

Министерство сельского хозяйства РФ
Министерство сельского хозяйства и продовольствия РТ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский государственный аграрный университет»



ГОД ЦИФРОВИЗАЦИИ
В РЕСПУБЛИКЕ
ТАТАРСТАН
РЕСПУБЛИКАСЫНДА
ЦИФЛАШТЫРУ ЕЛЫ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ, ГЕОДЕЗИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

СБОРНИК ТРУДОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЕННОЙ ПАМЯТИ
ПРОФЕССОРА КАФЕДРЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ
КАЗАНСКОГО ГАУ ШАКИРОВА АЗАТА ШАЕХОВИЧА

29 марта 2023 г.

Казань - 2023

УДК 332.33
ББК 65.32-517
А 33

Печатается
по решению Ученого совета
Казанского государственного аграрного университета
№ 33 от 21 ноября 2023 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., профессор Валиев А.Р.; д.т.н., профессор Зиганшин Б.Г., к.т.н., доцент Дмитриев А.В.; д.т.н., доцент Калимуллин М.Н.; д.с.-х.н., доцент Сержанов И.М.; д.с.-х.н., доцент Низамов Р.М.; д.с.-х.н., профессор Сафиоллин Ф.Н.; к.с.-х.н., доцент Сулейманов С.Р.; к.с.-х.н. Сочнева С.В.; к.с.-х.н. Трофимов Н.В.; к.т.н. Логинов Н.А.

Технический секретарь: к.э.н., доцент Нуриева Р.И.

Сборник предназначен для специалистов в области землеустройства и сельского хозяйства, научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов сельскохозяйственных учебных заведений Российской Федерации. Печатается по решению ученого совета Казанского государственного аграрного университета.

За достоверность информации в опубликованных материалах ответственность несут авторы публикаций.

Актуальные вопросы рационального использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования / Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти профессора кафедры землеустройства и кадастров Казанского ГАУ Шакирова Азата Шаеховича. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ. – 2023. – 240 с.

©Казанский государственный аграрный
университет, 2023

Валиев А.Р., Зиганшин Б.Г., Дмитриев А.В.,
Калимуллин М.Н., Сержанов И.М., Низамов Р.М.;
Сафиоллин Ф.Н.; Сулейманов С.Р.; Сочнева С.В.;
Трофимов Н.В.; Логинов Н.А.



Шакиров Азат Шаехович - известный ученый в области гидротехнической мелиорации, Почетный работник высшего образования Российской Федерации, родился 29 ноября 1935 года в селе Билярск Билярского района ТАССР (ныне Алексеевский муниципальный район) в многодетной крестьянской семье.

В 1941 году отец Шакиров Шаих Шакирович был призван в ряды Красной Армии и прошел всю войну от начала до конца командиром батальона в звании капитана. Был награжден орденом Боевого Красного Знамени, медалями «За оборону Сталинграда» и «За победу над

Германией». Он был демобилизован в 1946 году.

В начале Великой Отечественной войны мать Мадина Кабировна Мифтахутдинова с тремя малолетними детьми переехала из Белярска в Мамыково Тельманского (ныне Нурлатского) района и работала в райкоме партии инструктором по учету кадров и выполняла обязанности уполномоченного по обеспечению армии продовольствием. В 1946 году она была награждена медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.».

В 1944 году Шакиров Азат Шаехович поступил учиться в Мамыковскую среднюю школу, и он до конца жизни с уважением и благодарностью вспоминал своих учителей по биологии Н.А. Барабанчикову, физике – Г.Н. Елисеева, математике – А.Г. Макарову. Благодаря им многие дети войны закончили Мамыковскую школу с отличием и поступили в 1954 г. на агрономический факультет Казанского сельскохозяйственного института имени А.М. Горького (Шакиров А.Ш., Р.Б. Гайнутдинова, Г.И. Мешанинов, Х.Х. Исмагилов). Одноклассник А.Ш. Шакирова Р.К. Беляев после окончания Казанского государственного университета стал секретарем обкома комсомола и возглавлял строительство автозавода «КАМАЗ», позднее стал ректором государственного института культуры.

Шакиров А.Ш. в 1959 году с отличием окончил КСХИ и трудовую деятельность начал агрономом совхоза «Кандашский» Бавлинского района ТАССР. В 1965-1968 годы обучался в аспирантуре КСХИ. В 1968 году защитил кандидатскую диссертацию и 45 лет проработал в нашем институте. За этот период прошел путь от доцента до заведующего кафедрой сельскохозяйственной мелиорации, декана агрономического факультета (1987-1985), проректора по научной работе (1989-1994), проректора по учебной работе (1994-1997). После реорганизации кафедры сельскохозяйственной мелиорации на кафедру

землеустройства и кадастров до ухода на пенсию (2013) работал профессором этой кафедры (фото 1).



Фото 1. Состав кафедры.

Первый ряд (слева-направо): А.М. Сабирзянов, Н.А. Ганько, Ф.Н. Сафиоллин, С.В. Сочнева, А.Ш. Шакиров. Второй ряд: Р.М. Низамов, Л.З. Каримова, Р.С. Сагдиев, Т.Р. Шарапов, А.А. Ганько, А.М. Галимова, Н.В. Трофимов (2011 г.)

Шакиров А.Ш. создал свою научную школу. Под его руководством кандидатские диссертации защитили Гайнутдинов Р.М., Зайнуллин А.Ф., Зайнуллин Ш.А., Рупова Э.Х., Хисматуллин М.М. Его научные интересы охватывали не только вопросы мелиорации земель, но и семеноводство многолетних трав, и технология их возделывания на орошении. По итогам НИР он со своими аспирантами разработал механические приемы опыления люцерны и получил патент на изобретение.

Таким образом, вся жизнь Азата Шаеховича была связана с самой лучшей, самой мирной профессией на земле – кормить и учить свой народ.

За большой вклад в подготовку агрономических кадров и агрономическую науку ему были присуждены Почетные звания «Заслуженный агроном РТ», «Почетный работник высшего образования Российской Федерации». Он также награжден медалями «Ветеран труда», «За освоение целинных земель», «В память 1000-летия Казани», «ВДНХ СССР».

Азат Шаехович был всесторонне одаренным человеком: он баянист, и шахматист, художник и мастер художественного слова, певец и ведущий торжественных вечеров, душа любой компании (фото 2).

2005 г.



Фото 2. 70-ти летний юбилей Шакирова Азата Шаеховича

Шакирова А.Ш. в течение 56 –ти лет сопровождала его верная супруга Валентина Ивановна, с которой воспитали достойных памяти отца дочерей Ирину и Ольгу. К сожалению, профессор Шакиров А.Ш. после непродолжительной болезни 3 ноября 2016 года ушел из жизни. Ему был 81 год.

Лауреат Государственной премии РТ,
Заслуженный деятель науки РТ,
профессор КазГАУ

Ф.Н. Сафиоллин

СЕКЦИЯ 1
ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

УДК 528.31

Булатов Руслан Рустамович
студент

Трофимов Николай Валерьевич
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
e-mail: nik.trofimow@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

**СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ**

Аннотация. В статье рассмотрены виды, состояние, перспективы развития Государственной Геодезической Сети. Предложен вариант усовершенствования структуры ГГС.

Ключевые слова: ГГС, пункты ГГС, система координат, координаты, сеть, СК-42, СК-11, СК-95, референц-эллипсоид Красовского, ПЗ-90, WGS-84

Bulatov Ruslan Rustamovich
Student

Trofimov Nikolay Valeryevich
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
e-mail: nik.trofimow@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan

**THE STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE STATE
GEODETIC NETWORK**

Abstract. The article considers the types, state, prospects of development of the State Geodetic Network. A variant of improving the structure of the GGS is proposed.

Key words: GGS, GGS points, coordinate system, coordinates, network, SK-42, SK-11, SK-95, Krasovsky reference ellipsoid, PZ-90, WGS-84.

В настоящее время государственные геодезические сети являются неотъемлемой частью жизни граждан Российской Федерации. Во время выполнения камеральных и многих землеустроительных работ, или же, мероприятий, связанных с землеустроительными аспектами, для всего этого требуются топографические планы и карты. Они же в свою очередь составляются на основе большой сети геодезических пунктов –

Государственной Геодезической Сети. Государственная Геодезическая Сеть может быть плановой и высотной, или плановой и высотной одновременно.

Государственная геодезическая сеть – это совокупность геодезических пунктов, которые равномерно распределены на территории страны, и, закреплены на местности центрами. Эти центры обеспечивают целостность и постоянство пунктов ГГС в течении времени [1].

Согласно документу «Основные положения о построении государственной геодезической сети СССР», 1954 г., Государственную Геодезическую Сеть подразделяют на: триангуляцию, полигонометрию и трилатерацию I, II, III, IV классов; нивелирные сети I, II, III, IV классов. [2,3]

Государственную геодезическую сеть строят по следующему принципу:

- сначала строят достаточно маленькую, по количеству точек, сеть пунктов с очень высокой точностью;
- затем эту сеть сгущают пунктами, которые уже определены с менее высокой точностью.

Современное состояние государственной геодезической сети (далее ГГС), её структура и основные принципы развития определены в нормативно-техническом акте “Основные положения о государственной геодезической сети” – 2000 г. Согласно этому акту государственная геодезическая сеть включает в себя:

- астрономо-геодезическую сеть (АГС) – 164 306 пунктов;
- геодезические сети сгущения (ГСС) – примерно 300 тысяч пунктов;
- независимые спутниковые геодезические сети (космическая геодезическая сеть (КГС) – 26 пунктов, доплеровская геодезическая сеть (ДГС) – 131 пункт) [4,5,6].

В настоящее время в Российской Федерации насчитывается 557.166 точек-пунктов ГГС. Из них, лишь 189.682 имеют оценку состояния, то есть - определены координаты точек этих пунктов (рис. 1).



Рисунок 1. Состояние пунктов ГГС, 2022 г.

ГГС охватывает территорию стран бывшего СССР, не только территорию Российской Федерации. Пункты, которые входят в состав ГГС, совмещены между собой и имеют тесную связь с пунктами ГГС других стран СНГ.

С 1941 по 1946 г., на территории СССР создавалась система координат – СК-42. В состав её вошли 87 полигонов триангуляции 1 -го класса, которые покрывали большую часть европейской, казахской и южной части территории СССР. А по южной части Сибири до Хабаровского края была проложена одиночная цепочка триангуляционного действия на юге страны.

В последующие годы разработка ГГС велась большими блоками, а математическая обработка результатов полевых измерений также проводилась последовательно большими блоками полигонов (рис. 2). От исходных, при уравнивании, точек принимались пункты ранее созданного блока на границах этих блоков; за искомые точки при уравнивании принимались станции того же типа (на границе их двух других).

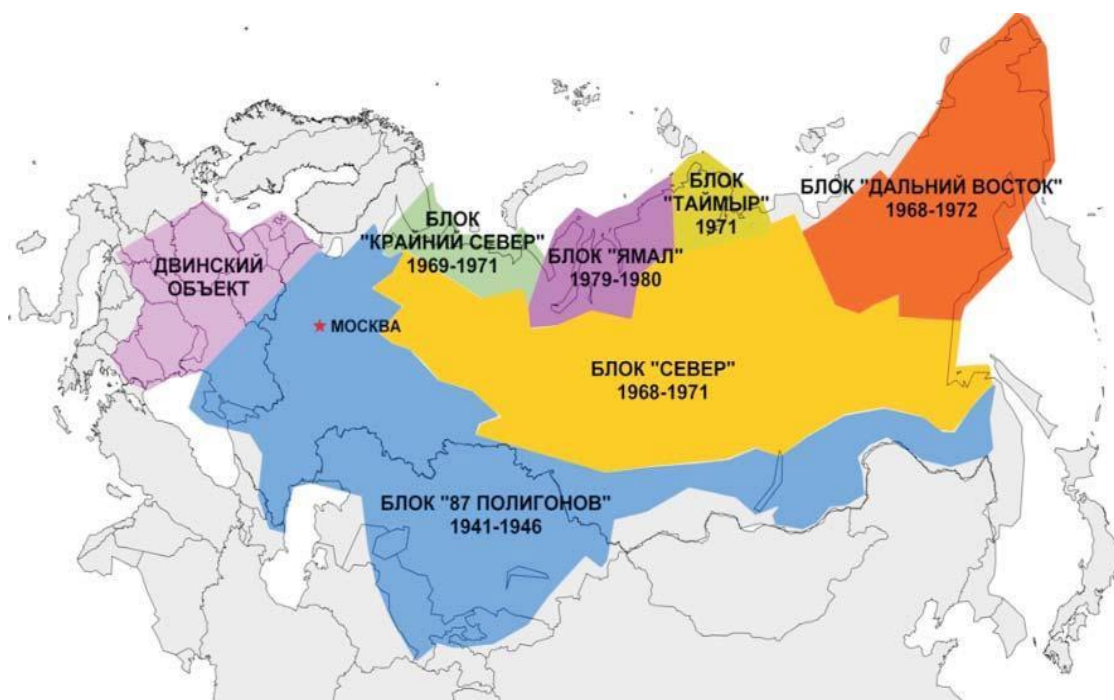


Рисунок 2. Схема блоков ГГС СК-42

В результате этого нарушения строгости уравнивания геодезической сети были накоплены существенные искажения, вплоть до 10 м на границах блоков. На самой границе блоков уравнивания появились значительные отклонения в координатах и погрешности по мере разработки системы.

Кроме того, выбранный метод сгущения ГГС привел к деформации сети триангуляции 1 - го класса. Сеть триангуляции 1 - го класса создавалась блоками, которые не заполнялись изнутри. При следующем последовательном сгущении ГГС в ее каркас, который образовывался такими полигонами, вставлялась заполняющая сеть 2-го класса. В то же время, при уравнивании сети 2 - го класса, пункты 1 - класса принимались за исходные. И это привело к тому, что ошибки просто накладывались друг на друга и в конечном итоге образовали один большой «ком» [7,8,9].

С 2017 года принята новая система координат – СК-2011. В законе "О государственном кадастре недвижимости" (далее ГКН), сказано следующее: с истечением определенного времени, когда завершится кадастровый учет объектов недвижимости, или же, когда изменится геодезическая или картографическая основа ГКН, то вся система перехода от СК-42 и СК-95 к СК-2011 столкнется с огромным количеством ошибок и с необходимостью перевода большого количества объема данных кадастровых единиц, которые в свою очередь были получены вследствие создания СК-42 [10].

Как таковых, различий между системами координат 1942 и 1995 года – нет, они отсутствуют. Сама СК-42 является поперечно-цилиндрической проекцией референц-эллипсоида Красовского.

Следовательно, трансформация в СК-95 во время выполнения работ сводится к замене координат исходных точек. Ранее которые были указаны в СК-42, на месте их координат в СК-95. Для решения проблемы перевода данных с СК-42 на СК-95 используются методы выравнивания нелинейного преобразования координат, ортогональное преобразование [11,12].

Таблица 1. Системы координат

Параметры Земли ПЗ-90	Референц-эллипсоид Красовского	СК-95	ГСК-2011
большая полуось 6 378 136 м	большая полуось 6 378 245 м	большая полуось 6 378 245 м	большая полуось 6 378 136,5 м
малая полуось 6 356 751 м	малая полуось 6 356 863 м	малая полуось 6 356 863 м	малая полуось 6 356 751,758
сжатие 1: 298,258	сжатие 1: 298,3	сжатие 1: 298,3	сжатие 1: 298,2564151

Отсчетной поверхностью в системе координат 1995 года, так же, как и в системе координат 1942 года, является референц-эллипсоид Красовского. Оси системы координат СК-95 установлены при условии параллелизма с осями общей системы координат Земли - ПЗ-90.

СК-2011 максимально приближена по точности к Всемирной Геодезической Системе - WGS-84.

Таблица 2. Всемирная Геодезическая Система

Международный эллипсоид WGS-84 (World Geodetic System)
- большая полуось - 6 378 137 м
- малая полуось - 6 356 752 м
- сжатие 1: 298,257

Общемировая система геодезических параметров планеты «Земля» - система WGS-84, была создана в 1984 году. В число параметров - входит система геоцентрических координат, которая используется в ГНСС GPS Navstar [13].

ПЗ-90 – система геодезических параметров «Параметры Земли 1990 г.», в число которых входит земная геоцентрическая система координат ПЗ-90. Используется в целях геодезического обеспечения орбитальных полетов, решения навигационных задач и выполнения геодезических и картографических работ в интересах обороны [14].

Исходя из выше приведенных данных, можно заметить, что ГСК-11 схожа по значениям с международной принятой системой WGS-84. Из

этого можно сделать вывод, что по мере совершенствования технологий, а именно спутниковых, повышается точность в измерениях координат точек на нашей планете.

В таблице №1 приведены измерения систем координат. Действительно отличия между Параметрами Земли 1990 года и Государственной Системой Координат 2011 года несущественны. Потому что обе системы измерялись при помощи спутниковых технологий. И одним из выводов, которые можно сделать, является следующее: по мере совершенствования технологий, ошибки значительно искореняются, тогда следуют полностью заново измерять все координаты точек пунктов Государственной Геодезической Сети. Если этого не делать, то в измерениях будут накоплены большие ошибки, которые и повлекут к дальнейшим искажениям в измерениях координат.

Следственно, для того, чтобы определить наилучшую точку, для определения координат пунктов ГГС, нужно использовать следующие методы:

1. Использовать коническую проекцию. Коническая проекция - это вид картографической проекции, где изображение строится на боковой поверхности конуса или по касательной к ней. Искажения в данной проекции не зависят от долготы. Искажения в этой карте не зависят от долготы: параллели являются дугами окружности и радиусы их равны разностям углов между ними, меридианные углы пропорциональны расстояниям до точки зрения наблюдателя. Так как Российская Федерация находится в северной части нашей планеты, коническая проекция является самой наилучшей проекцией, для уменьшения неточностей в измерениях и вычисления координат пунктов ГГС [15].

2. Использовать метод спутниковых наблюдений в режиме статики. Приемники располагаются на точках, местоположение которых не определено. Это позволит более надежно и точно производить съемку объектов на местности.

3. Расположить пункты ГГС на пересечении широты и долготы, в шестиградусной зоне. Это позволит избавиться от значительной неточности в измерениях. Следует также учесть тот факт, что некоторые пункты ГГС нужно будет располагать в зонах, удаленных от населенных пунктов и промышленных зон, например, на севере Российской Федерации. Для подобных случаев необходимо устанавливать автономные станции РТК, которые можно будет подключать и отключать, в зависимости от необходимости их использования. Это обеспечит не только геодезическое назначение, но и навигационное.

Выводы:

1. Для совершенствования существующих пунктов ГГС необходимо изменить методы создания геодезических сетей. Нужно полностью заново вычислить координаты старых пунктов ГГС с помощью

спутниковых и цифровых технологий.

2. Необходимо пересмотреть расположение пунктов ГГС. По-новому организовать и создать станции этих пунктов. Оживить старые неиспользуемые пункты.

3. С появлением спутниковых методов построения сетей стало возможным по-новому организовать пункты ГГС. С более высокой точностью и с уменьшенным количеством ошибок и уменьшенной погрешностью.

4. Для уточнения существующих и создания новых пунктов ГГС, необходимо применить коническую проекцию, и, методом спутниковых наблюдений в режиме статики, создать новые пункты ГГС.

Литература

1. Геодезия – А.В. Маслов, А.В.Гордеев, Ю.Г. Батраков – 2006. – С.310.

2. Государственная геодезическая сеть – современное состояние / Н. А. Миронов, А. О. Зайкина. - С. – 397.

3. Анализ состояния государственной геодезической сети республики Казахстан с учетом перспектив ее развития. – К.Ф. Афонин, С.М. Кинжигужин, А.С. Дрозд; - С. – 8.

4. Гарипов, И.Р. Использование аэро-фото и космической съемки при проведении мониторинга земель / И.Р. Гарипов, С.Р. Сулейманов // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 26 марта 2021 года. Том 1. – КАЗАНЬ: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 53-58.

5. Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионноопасных ландшафтов / А.А. Ибрагимов, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, И.Ф. Яхин // 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. 32-43.

6. Федеральный закон от 24 июля 2007 г. N 221-ФЗ "О государственном кадастре недвижимости", в редакции, действовавшей до 1 января 2017 г.

7. Андрианов В. Координаты пространственных данных. «ArcReview. Современные геоинформационные системы». №2(17). М., изд-во Дата+, 2001.

8. Юркина М.И., Серебрякова Л.И. Действующие системы координат в России// Изв. вузов. «Геодезия и аэрофотосъемка». – 2001. – № 3

9. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальная спутниковая система

определения местоположения GPS и её применение в геодезии. – М.: “Картоцентр” – “Геодезиздат”, 1999. – 272 с.

10. Подшивалов, В.П. Теоретические основы формирования координатной основы для геоинформационных систем / В.П. Подшивалов. – Новополюцк: ПГУ, 1998. – 125 с.

11. GIS-technology and data of earth remote sensing to identify and predict ravine erosion development / A. Sabirzyanov, M. Panasyuk, N. Trofimov, S. Sochneva // 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. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00113.

12. Проведение калибровки неметрической фотокамеры в беспилотном летательном аппарате при мониторинге земель / С.В. Сочнева, Н.А. Логинов, Н.В. Трофимов, Д.С. Филимоненко // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 60-65. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-60-65.

13. Elements of precision farming in forage production using geoinformation technologies / F. Safiollin, M. Hismatullin, S. Sochneva, E. Pudovik // 4th international multidisciplinary scientific conference on social sciences and arts sgem2017 : Conference Proceedings, Albena, Bulgaria, 24–30 августа 2017 года. Vol. 2. – Sofia: Общество с ограниченной ответственностью СТЕФ92 Технолоджи, 2017. – P. 343-348. – DOI 10.5593/sgemsocial2017/52/S20.043.

14. Сулейманов, С.Р. Перспектива использования дистанционного зондирования земли и БПЛА в сельском хозяйстве Татарстана / С.Р. Сулейманов, Н.А. Логинов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 4(46). – С. 17-19. – DOI 10.12737/article_5a5f046a864615.07130597.

15. Geoinformation system for monitoring and assessment of agricultural lands condition / M. V. Panasyuk, F. N. Safiollin, A. M. Sabirzyanov, V. A. Sultanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Moscow, 10 марта 2020 года. – Moscow, 2020. – P. 012147. – DOI 10.1088/1755-1315/579/1/012147.

© Булатов Р.Р., Трофимов Н.В., 2023

Доронин Ярослав Владимирович
студент группы Б191-06

Трофимов Николай Валерьевич
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
e-mail: nik.trofimow@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

УТОЧНЕНИЕ ПЛОЩАДИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Аннотация. Какой метод измерения площади используют в современном мире? Можно ли использовать сельскохозяйственную технику для измерения физической площади земельного участка? Как сделать так, чтобы измерение площади участка стало дистанционным и ускорило данный процесс? Всем этим вопросам и посвящается данная статья.

Ключевые слова: площадь, морфометрическая характеристика, рельеф, триангуляция, межевание

Doronin Yaroslav Vladimirovich
student of group B191-06

Trofimov Nikolay Valerievich
Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor
e-mail: nik.trofimow@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan

REFINEMENT OF THE LAND PLOT AREA DEPENDING ON ITS MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS

Annotation. What method of area measurement is used in the modern world? Can agricultural machinery be used to measure land area? How to make the change in the area of the site become remote and speed up this process? All these questions are the focus of the article.

Key words: area, morphometric characteristic, relief, triangulation, surveying

Количество учтенных земельных участков по данным ЕГРН в 2020 году возросло на 7%. На 1 января 2021 года доля участков, сведения о которых содержатся в ЕГРН, составила 30 %. В ЕГРН содержатся сведения более чем о 6,5 миллионов земельных участков. Для

закрепления и установления границ земельного участка, а также определения его местоположения и площади проводят межевание [1,2,3].

По заверениям Росреестр (ныне Роскадастр) в настоящее время точность площадей земельных участков, внесенных в ЕГРН, составляет не менее 95%, а 5% это технические и реестровые ошибки (рис. 1) [4,5,6].

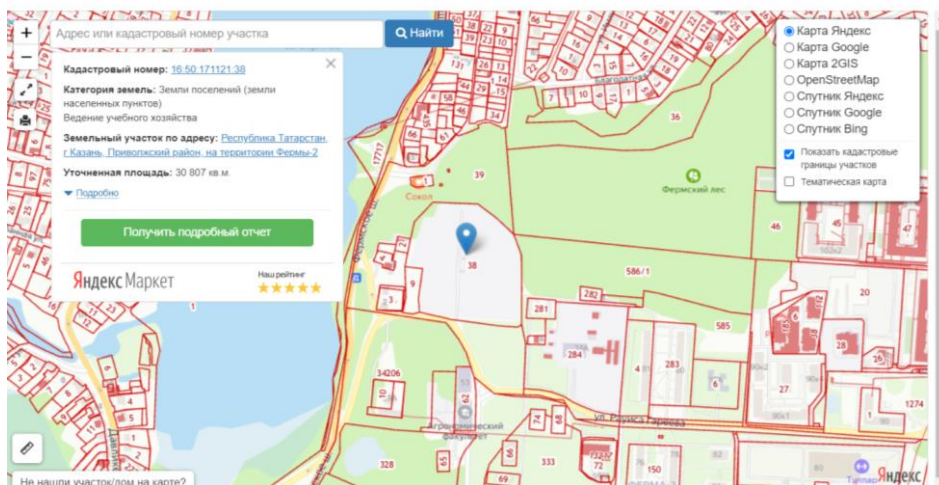


Рисунок.1 Снимок экрана с публичной кадастровой карты.

Когда мы говорим о площади, чаще всего мы подразумеваем его геодезическую площадь, но следует учесть, что кроме нее есть физическая площадь участка, которая отличается от геодезической влиянием рельефа территории [7,8].

Геодезическая площадь. Эта площадь определяется по геодезическим координатам углов межевых знаков (поворотных точек) границы участка.

Физическая площадь. Это площадь земной поверхности в границах участка с учётом склонов, оврагов, обрывов и т.д. Физическую площадь можно вычислить по цифровой модели рельефа. Разность геодезической площади от физической в зависимости от рельефа может составлять 3-6% (рис. 2,3).

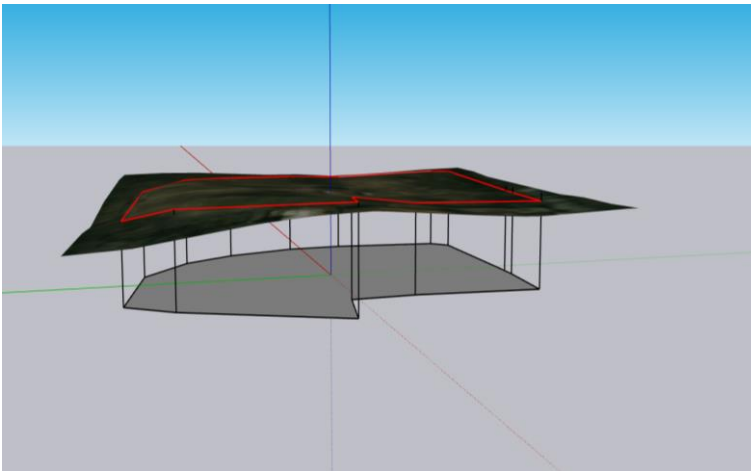


Рисунок 2. 3D модель построенная в Sketch up.



Рисунок 3. 3D модель построенная в Sketch up.

Одним из решений данной проблемы являются передовые технологии в машиностроении. Современные трактора оснащены не только бесконечным числом датчиков, но и системой регистрирующей точно пройденный путь (рис. 4) [9,10,11].

С помощью этих данных можно узнать площадь физической поверхности, но в то же время данное решение имеет свои недостатки.

Движение трактора происходит вне кадастровой границы участка.

Погрешность датчика при движении трактора.

Трактор проезжает только по полям не охватывая пастбища.

В связи с тем, что внедрение этих технологий продвигается медленно, появилась необходимость поисков новых способов определения «реальной» площади [12]. Одним из способов является использование методов интерполяции, часто применяемое для расчета объёмов насыпей в инженерной геодезии. Из всех методов интерполяции более эффективно можно считать TIN интерполяцию. [13,14,15]

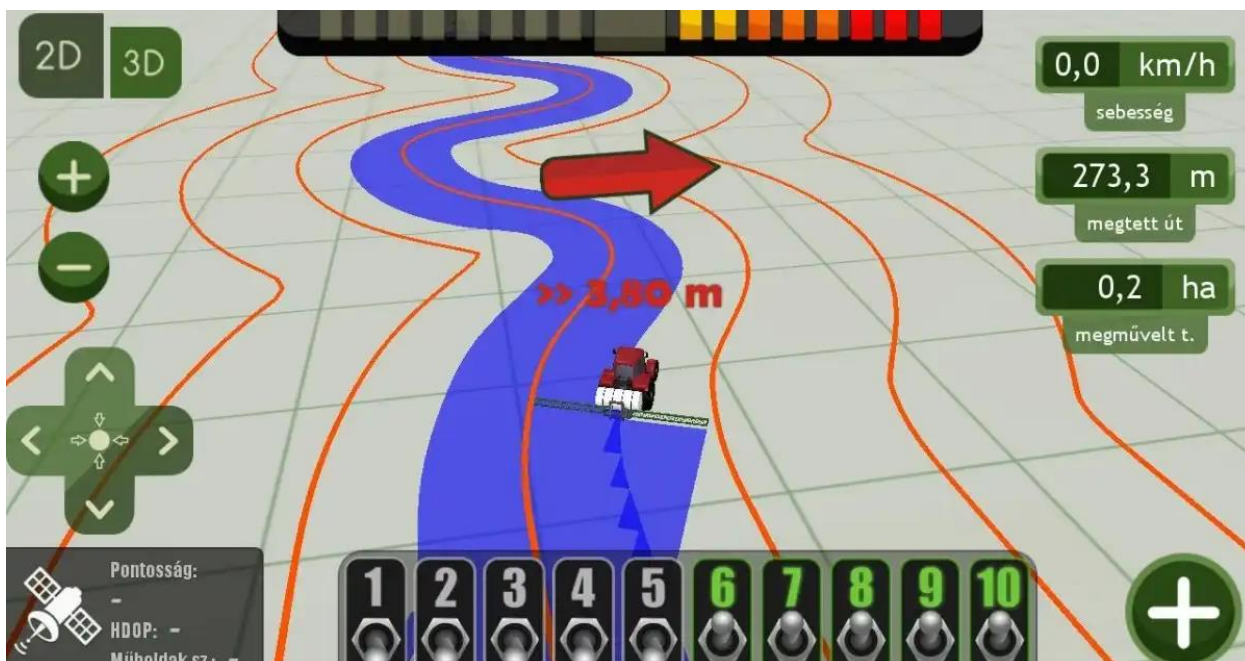


Рисунок 4. Трактор с системой точной регулирующей пройденный путь.

TIN триангуляцию часто используют в современных ГИС для создания ЦМР. Для более точного моделирования поверхностей применяется метод построения TIN со "структурными линиями", они служат для принудительной триангуляции, выполняющейся вдоль них. При TIN триангуляции определяют два основных типа линий: "мягкие" (линии гладкого перегиба), "жесткие" (линии негладкого перегиба). "Жесткие" это линии, которые определяют резкие изменения в уклонах поверхности, а без изменения характера поверхности используют «мягкие». В связи с тем, что земельные участки, используемые в сельском хозяйстве, характеризуются сложным рельефом при проведении интерполяции необходимо использовать жесткие структурные линии (рис. 5).

После проведения 3D необходимо будет рассчитать сумму площадей внутри каждого земельного участка в его кадастровой границе, что позволит определить их реальную площадь.

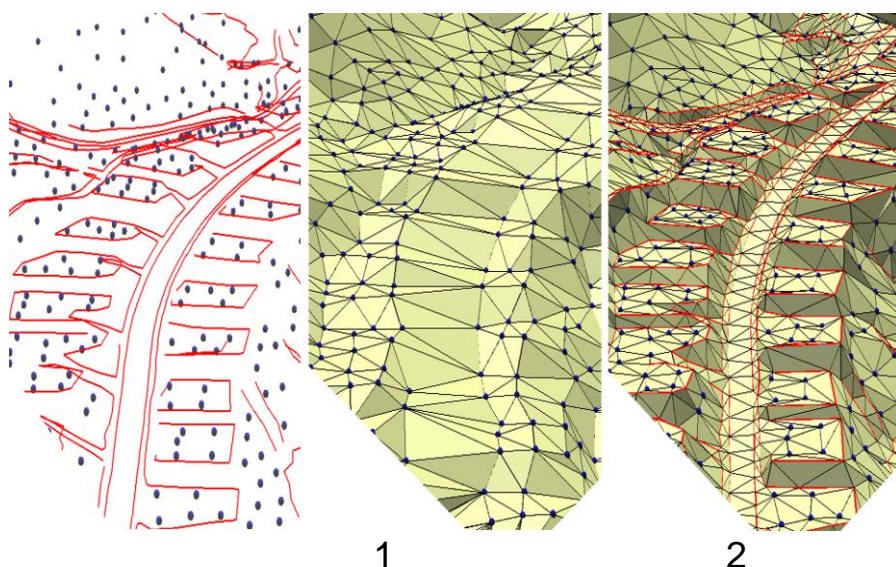


Рис 5. 1 – исходные данные; 2 – TIN, построенная только по точкам; 3 – TIN, построенная по точкам и структурным линиям.

Заключение

Измерение площадей становится все более актуальным в современном мире, особенно в области сельского хозяйства и земельных отношений. Традиционные методы межевания земельных участков становятся менее точными и актуальными из-за большого отклонения геодезической площади от реальной физической.

Современные цифровые технологии позволяют определять параметры участка с помощью датчиков, установленных на сельскохозяйственное оборудование, что значительно упрощает и ускоряет процесс. Однако, такой подход не является универсальным и может быть применен только в определенных технологических операциях.

Поиск новых методов получения физической площади является актуальной задачей, особенно в контексте перехода к ГСК-2011. Методы TIN интерполяции, основанные на использовании объединенных между собой треугольников неправильной формы для создания цифровой модели земельного участка, могут значительно упростить и ускорить процесс измерения площадей. Однако, точность таких методов может снижаться при малом количестве точек высот местности.

Литература

1. Современные проблемы внедрения элементов точного земледелия / Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, И. Ф. Яхин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 3(3). – С. 38-41. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-38-41.

2. Комплекс землеустроительных и кадастровых работ по установлению границ муниципальных образований / И.О. Гомзякова, И.Ф. Яхин, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // 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. 23-28.

3. Основы градостроительства и планировка территорий сельских поселений: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 - землеустройство и кадастры / Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, Н. А. Логинов [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 86 с.

4. Логинов, Н. А. Проблемы внедрения в сельское хозяйство технологий точного земледелия в Республике Татарстан / Н.А. Логинов // 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. 263-267.

5. Использование данных дистанционного зондирования Земли для мониторинга экологического состояния крупных городов / Э.И. Халиуллова, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, И.Ф. Яхин // 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. 58-63.

6. GIS-technology and data of earth remote sensing to identify and predict ravine erosion development / A. Sabirzyanov, M. Panasyuk, N. Trofimov, S. Sochneva // 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. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00113.

7. Багаветдинова, Р.Р. Земельно-кадастровые работы с использованием ГИС-технологий / Р. Р. Багаветдинова, С. Р. Сулейманов // 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. 10-16.

8. Логинов, Н.А. Роль цифровых технологий в сохранении и повышении плодородия почв Республики Татарстан / Н.А. Логинов, С.Р. Сулейманов, Ф.Н. Сафиоллин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 26-28. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.08.

9. Гарипов, И.Р. Использование аэро-фото и космической съемки при проведении мониторинга земель / И.Р. Гарипов, С.Р. Сулейманов // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 26 марта 2021 года. Том 1. – КАЗАНЬ: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 53-58.

10. Логинов, Н.А. Применение беспилотных летательных аппаратов для аэрозольной обработки горячим туманом посевов сельскохозяйственных культур (от поражения вредителей) / Н.А. Логинов, И.М. 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. 289-295.

11. Логинов, Н.А. Перспектива применения современных технологий дистанционного зондирования в растениеводстве / Н.А. Логинов, И.М. Логинова // 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. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 294-298.

12. Гайнутдинов, И.Г. Вопросы совершенствования оборота земельных участков из состава земель сельскохозяйственного назначения / И.Г. Гайнутдинов, Ф.Н. Мухаметгалиев, Ф.Н. Авхадиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15, № 1(57). – С. 105-110. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-105-110.

13. Гайнутдинов, И.Г. Внедрение роботизации и применение цифровых технологий в сельском хозяйстве Республики Татарстан / И.Г. Гайнутдинов, А.А. Лобанова // Вектор экономики. – 2020. – № 2(44). – С. 16.

14. Ключин, П. В. Мониторинг эффективного использования земель Заволжского региона Республики Татарстан / П. В. Ключин, В. В.

Косинский, Э. А. Николаев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2019. – № 1(168). – С. 53-61.

15. Ахметзянова, А.Е. Цифровые технологии межевания земельных участков / А.Е. Ахметзянова, Ф.Н. Сафиоллин // 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. 316-320.

©Доронин Я.В., Трофимов Н.В.,2023

УДК 528.8:631

Ибрагимова Камилла Эдуардовна
студент

Трофимов Николай Валерьевич
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
e-mail: nik.trofimow@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕЦЕЛЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ

Аннотация. В статье представлены результаты изучения эффективности использования методов дистанционного зондирования для выявления нецелевого использования земель.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, данные дистанционного зондирования, космические снимки, нецелевое использование земель, дешифрирование.

Ibragimova Kamilla Eduardovna
student

Trofimov Nikolay Valeryevich
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
e-mail: nik.trofimow@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan

THE EFFICIENCY OF USING REMOTE SENSING METHODS TO DETECT MISUSE OF LAND

Abstract. The article presents the results of a study of the effectiveness of the use of remote sensing methods to identify misuse of land.

Key words: remote sensing of the Earth, remote sensing data, space images, misuse of land, interpretation.

Наблюдение за поверхностью Земли наземными, авиационными и космическими средствами, которые оснащены разными видами съемочной аппаратами называют дистанционным зондированием Земли (ДЗЗ). [1,2,3] Материалы дистанционного зондирования широко применяются при мониторинге земель. Это связано с тем, что по сравнению с наземными методами исследования земель, данный способ является дешевым, особенно на больших территориях. Вторым плюсом данного метода является то, что нет непосредственного контакта между объектом исследования и техническими средствами. Третье, самое основное, - дистанционное зондирование дает более информативные материалы за короткий промежуток времени и охватывает большую площадь, а также с помощью данного метода можно получить информацию о тех объектах, которые недоступны для изучения другими способами [4,5,6].

Объектами изучения ДЗЗ являются:

- погода и климат;
- элементы окружающей среды;
- океаны и моря;
- земная поверхность. [7,8]

На сегодняшний день у дистанционного зондирования земли огромное количество различных методов получения изображений поверхности земли. К ним относятся: фотосъемки, сканерные съемки, радарные съемки, тепловые съемки, космические съемки и др. Самыми распространенными считаются космические съемки.

Данные ДЗ, распространяемые на коммерческой основе, в основном получают с помощью различных съемочных систем и спутников.

В некоторых регионах России наблюдается активный рост агропромышленного комплекса. Но в других, наоборот, пахотные площади сокращаются в связи с переходом сельскохозяйственных земель в состояние долговременных залежей, а также зарастание их лесом и кустарником. Наблюдаются и случаи нецелевого использования земель [9,10,11].

Использование дистанционного зондирования Земли в сельском хозяйстве считается перспективным и быстро развивающимся направлением. В последние годы увеличились объемы использования

данных дистанционного зондирования для решения задач сельского хозяйства. Это связано с тем, что в отрасли сельского хозяйства актуальным и важным вопросом является сохранение и повышение плодородия почв. Своевременное определение нарушений в части использования земель и их устранение позволяет сохранять имеющуюся площадь сельхозугодий. [12] Основной целью данной статьи является определение эффективности использования методом ДЗЗ для выявления нецелевого использования территорий.

Для анализа поверхности земли применяют данные ДЗЗ, которые получают в результате съемки с летательных воздушных и космических аппаратов, а также наземных станций. Материалами таких съемок являются космические снимки среднего, высокого и сверхвысокого пространственного разрешения. [13,14]

К примеру, на рисунке 1 представлен спутниковый снимок участка, который используется не по целевому назначению. Как видно на снимке, на территории участка сельскохозяйственного назначения находится карьер. Для того, чтобы определить нерациональное использование земель в начале необходимо узнать вид разрешенного использования земельного участка. Эту информацию можно узнать на сайте Росреестра – из выписки из Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН). В данном случае, указанный земельный участок, на территории которого находится карьер, входит в состав единого землепользования, разрешенное использование которого - для сельскохозяйственного назначения. На рисунке 2 представлена информация о едином землепользовании, в состав которого входит выделенный участок. [15]

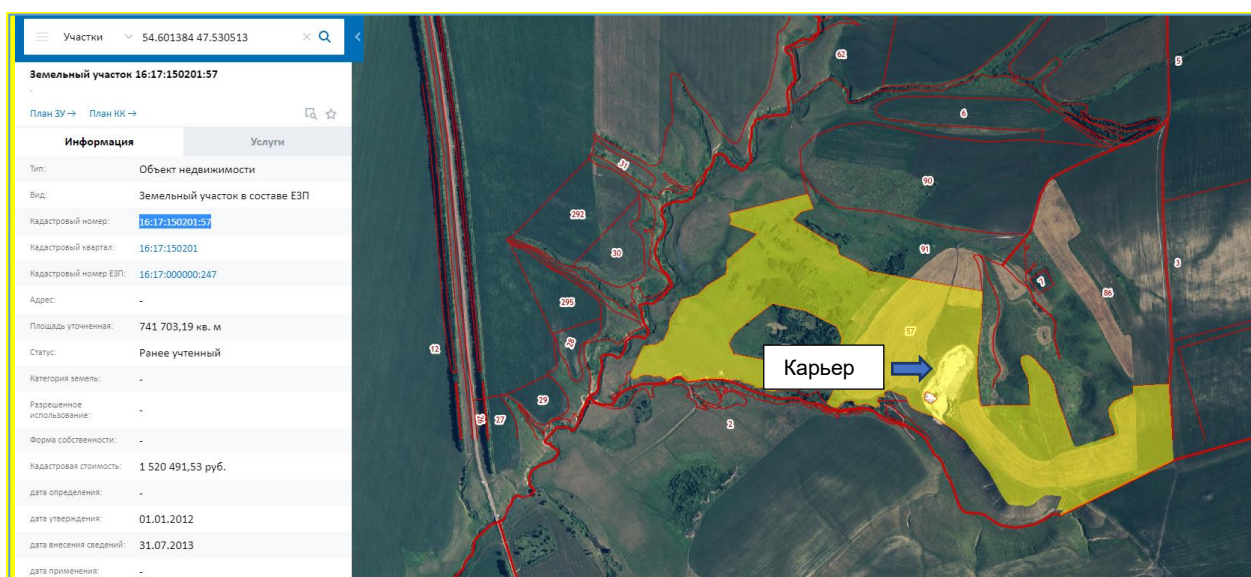


Рисунок 1. Карьер на территории земли сельскохозяйственного назначения

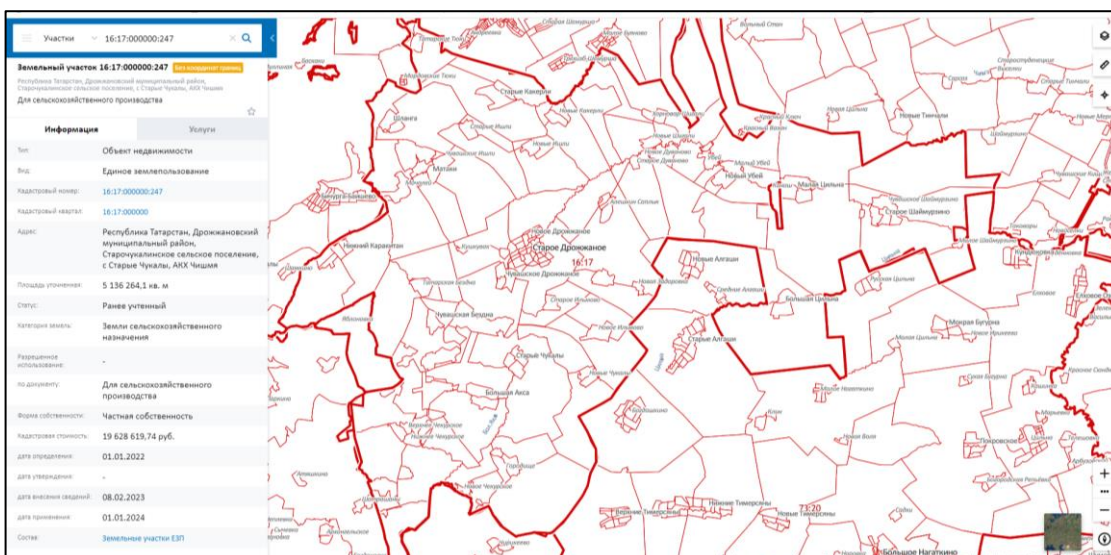


Рисунок 2. Землепользование, в состав которого входит участок, на территории которого находится карьер

Эффективность применения дистанционного зондирования при определении нецелевого использования земель обуславливается тем, что исследование проводится не выезжая на местность, то есть можно изучать территории земель, которые находятся на очень больших расстояниях. Если сравнивать с наземными методами исследования, то дистанционное зондирование считается менее затратным и по времени выполняется быстрее. Быстрота получения информации является огромным плюсом при определении нецелевого использования земель. Так как такое использование может быть не только в виде карьеров, а, например, строительство, залежи и многое другое. Быстрое получение информации позволяет быстрое принятие мер по устранению этих нарушений, так как сельскохозяйственные земли являются ценными угодьями, а сохранение и увеличение их площади считается основной целью.

Делая выводы, могу сказать, что дистанционное зондирование земель является эффективным при изучении нерационального использования земель и многих других нарушений в отношении сельскохозяйственных угодий.

Также, хочу отметить, что данное направление является перспективным, так как в первую очередь обусловлен уменьшением затрат на получение информации.

Литература

1. Г.И. Пенсаков Применение данных дистанционного зондирования с целью рационального использования земель в Российской Федерации / Научные труды КубГТУ.

2. Н.П. Лаверов, Методы дистанционного зондирования Земли/ Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из

Космоса. – 2015. – Т. 12, №6.

3. Михайлов С.И., Применение данных дистанционного зондирования Земли для решения задач в области сельскохозяйственного производства. Земля из космоса.

4. У.Г. Рис, Основы дистанционного зондирования. – М.: Техносфера, 2006. – 336 с.

5. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. - Москва, 2010.

6. Методическое указание по дисциплине: «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» / Сочнева С.В., Логинов Н.А., Трофимов Н.В., Сулейманов С.Р. - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016. – 27 с.

7. Е.Н. Сутырина, Дистанционное зондирование Земли, учебное пособие. – г. Иркутск, 2013.

8. Логинов, Н. А. Применение современных методов фотограмметрии в землеустройстве / Н. А. Логинов, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 46-50.

9. Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионноопасных ландшафтов / А.А. Ибрагимова, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, И.Ф. Яхин // 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. 32-43.

10. GIS-technology and data of earth remote sensing to identify and predict ravine erosion development / A. Sabirzyanov, M. Panasyuk, N. Trofimov, S. Sochneva // 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. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00113.

11. Учебное пособие «Фотограмметрия и дистанционное зондирование земли» / Сафиоллин Ф.Н., Сочнева С.В., Логинов Н.А., Трофимов Н.В., Сулейманов С.Р. - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. – 76 с.

12. Проведение калибровки неметрической фотокамеры в беспилотном летательном аппарате при мониторинге земель / С.В. Сочнева, Н.А. Логинов, Н.В. Трофимов, Д.С. Филимоненко // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 60-65. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-60-65.

13. Ахметзянова, А.Е. Цифровые технологии межевания

земельных участков / А.Е. Ахметзянова, Ф.Н. Сафиоллин // 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. 316-320.

14. Сулейманов С.Р. Перспектива использования дистанционного зондирования Земли и БПЛА в сельском хозяйстве Татарстана / С.Р. Сулейманов, Н.А. Логинов // Плодородие. 2020. № 3 (114). С. 26-28.

15. Логинов Н.А. Роль цифровых технологий в сохранении и повышении плодородия почв Республики Татарстан / Н.А. Логинов, С.Р. Сулейманов, Ф.Н. Сафиоллин // Плодородие. – 2020. - № 3 (114). – С. 26-28.

© Ибрагимова К.Э., Трофимов Н.В., 2023

УДК.528

Иралиева Юлия Сергеевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: iralieva@rambler.ru

Лавренникова Ольга Алексеевна

кандидат биологических наук, доцент

e-mail: olalav21@mail.ru

Осоргина Ольга Николаевна

кандидат биологических наук, доцент

e-mail: kosmyrnina82@mail.ru

Самарский государственный аграрный университет, Самара

ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРАСС ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация. В исследованиях разработана последовательность составления цифровой модели местности на конкретном примере, что позволит сократить средства и время на проведение работ, повысит информативность материалов.

Ключевые слова: цифровая модель местности, геоинформационные системы, проектирование трасс.

Yulia S. Iralieva

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

e-mail: iralieva@rambler.ru

Olga A. Lavrennikova

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

e-mail: olalav21@mail.ru

Olga N. Osorgina

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

e-mail: kosmynina82@mail.ru

Samara State Agrarian University, Samara

BUILDING A DIGITAL TERRAIN MODEL IN DESIGNING ROUTES OF LINEAR OBJECTS

Abstract. The studies have developed a sequence for compiling a digital terrain model using a specific example, which will reduce the cost and time for work, increase the information content of the materials.

Key words: digital terrain model, geoinformation systems, route design.

Введение. Создаваемые в ГИС цифровые карты и планы обладают рядом преимуществ перед картами и планами, созданными традиционными методами. На сегодняшний день применение геоинформационных технологий при землеустройстве является очень актуальной задачей требующей изучения и применения данных технологий [1,2].

С целью повышения оперативности контроля за состоянием земельных ресурсов (количественными и качественными характеристиками) в систему функционирования мониторинга активно внедряются новые средства и технологии, системы наблюдений, сбора и обработки информации – геоинформационные технологии (ГИС-технологии), объединяющие различную информацию в единый информационно-аналитический комплекс на основе пространственных данных [3].

Современный метод с использованием цифровых технологий выгоднее по следующим причинам: увеличивается точность измерений; в штате нужно иметь меньше работников, что сказывается на выплате заработной платы; на проведение полевого этапа и обработку полученных данных уходит меньше времени; быстрая окупаемость приобретенного оборудования позволит снизить цену за работы.

Развитие спутниковых средств сбора информации, связано с совершенствованием аппаратуры спутниковых систем, оперативностью передачи информации потребителям, дальнейшим развитием компьютерной техники и программного обеспечения [1].

Цифровые технологии играют немаловажную роль в землеустройстве. Они облегчают работу по планированию использования земельных участков, устраняют недостатки бумажных

карт и сводят к минимуму разного рода ошибки и неточности при проектировании, а их постоянное развитие говорит о том, что программное обеспечение и технологии востребованы и будут поддерживаться в будущем [3,4].

При различного рода проектных работах эффективно использовать цифровую модель местности (ЦММ).

Условия, материалы и методы исследований. В исследованиях разработана последовательность составления цифровой модели местности при проектировании трассы нефтепровода «Ванкор» - «Сузун» - «Пайяха» на участке Сузунского месторождения.

Природно-климатические условия:

- климатический подрайон строительства (СП 131.13330.2018 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99») значение - 1 Б;

- нормативное значение веса снегового покрова для VI района (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;

- сейсмичность района строительства (СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81») значение – 5 баллов;

Инженерно-геологические условия приняты согласно техническому отчету о выполненных инженерных изысканиях по объекту «Система транспорта нефти «ЦПС «Ванкор» - ГНПС «Сузун» - ЦПС «Пайяха».

Грунты, залегающие в зоне сезонного промерзания – оттаивания, относятся к сильнопучинистым.

Территория работ снималась спутниковым оборудованием. Съёмка проводилась при помощи GNSS-приемника Spectra Precision SP80 в составе двух бригад.

Для обработки съёмочных точек и создания ЦММ использовалась программа AutoCAD.

Анализ и обсуждение результатов. Создание цифровых моделей местности заключается в преобразовании картографической информации из аналоговой в цифровую форму. В работе съёмочные точки экспортируются в модель (рис. 1).

Для создания рельефа на съёмочные точки накладывают спутниковые снимки с карт фотографического сервиса SASPlanet (рис.2).

При помощи МенюГЕО в пункте Работа с ЦММ выделяют все съёмочные точки и кликают на пункт «Создание ЦММ». В результате получаем моделирование рельефа по принципу триангуляции Делоне (рис. 3).

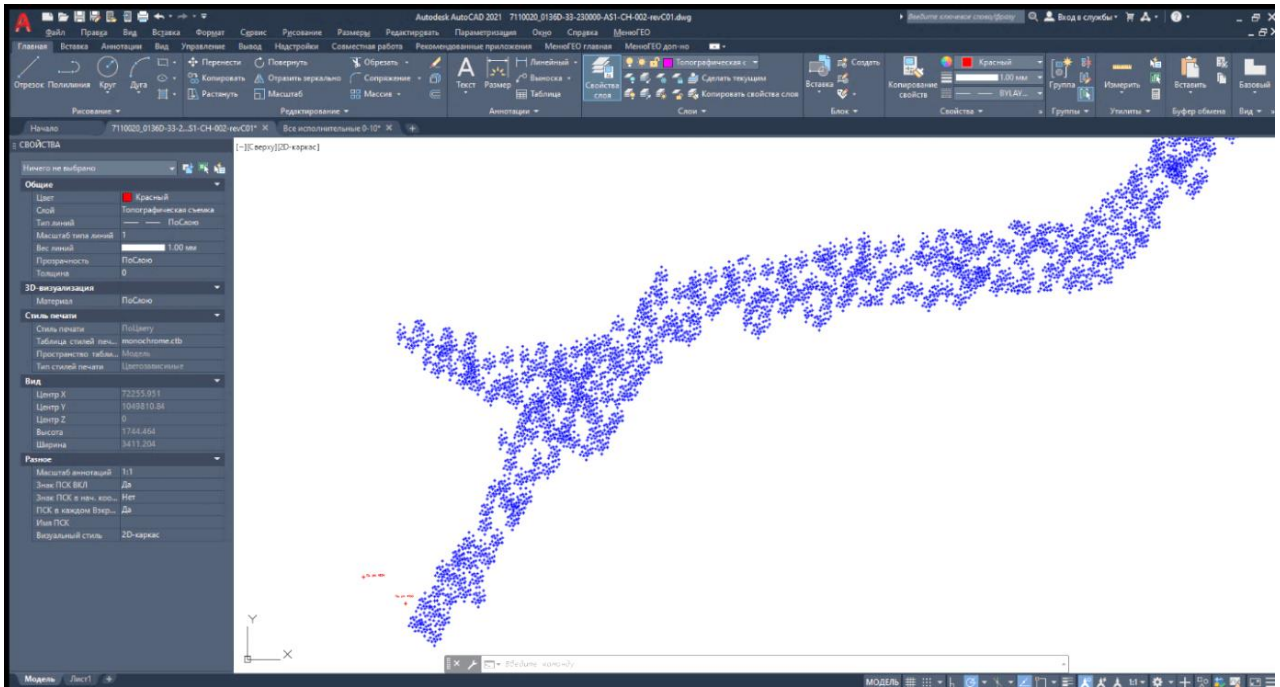


Рисунок 1. Топографическая съемка

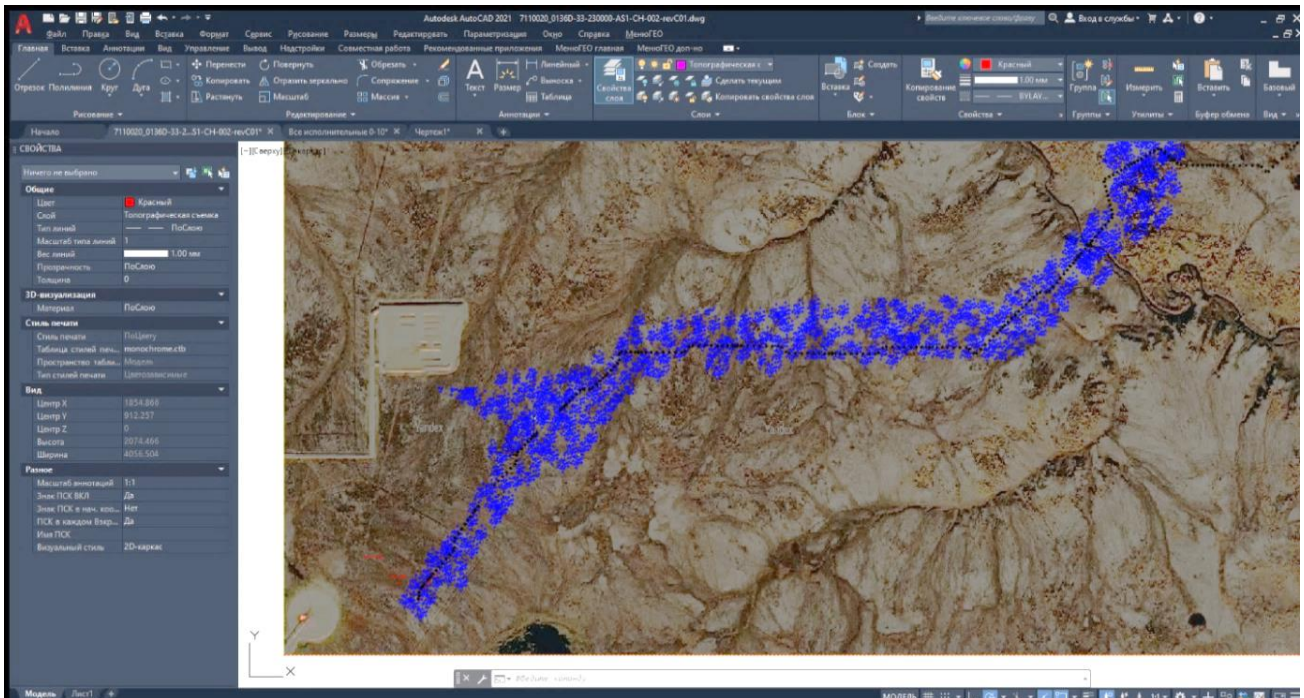


Рисунок 2. Наложение растрового изображения на съемку

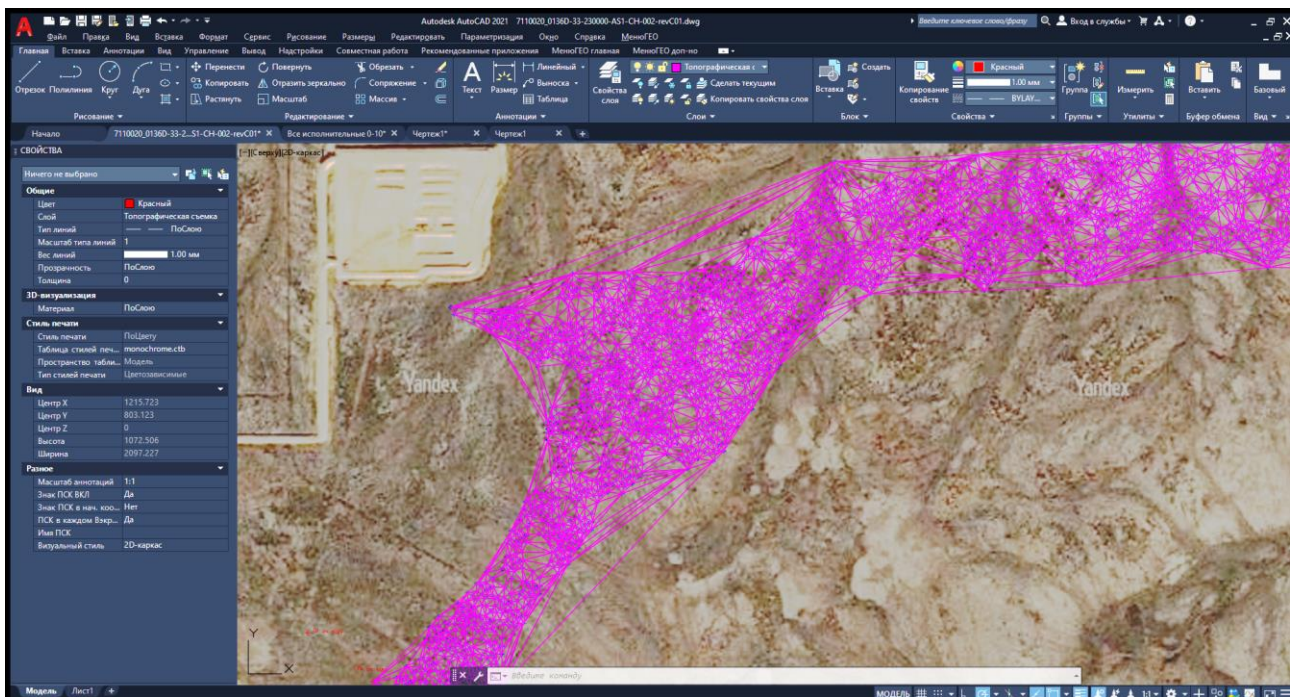


Рисунок 3. Триангуляция Делоне

Создание рельефа начинается с построения горизонталей, для этого в меню «Создание ЦММ» выбирают пункт горизонталей, кликают на название ЦММ (рис. 4).

Затем добавляем элементы растительности, гидрографию, болота, дороги, а также предварительное расположение нефтепровода (рис. 5).

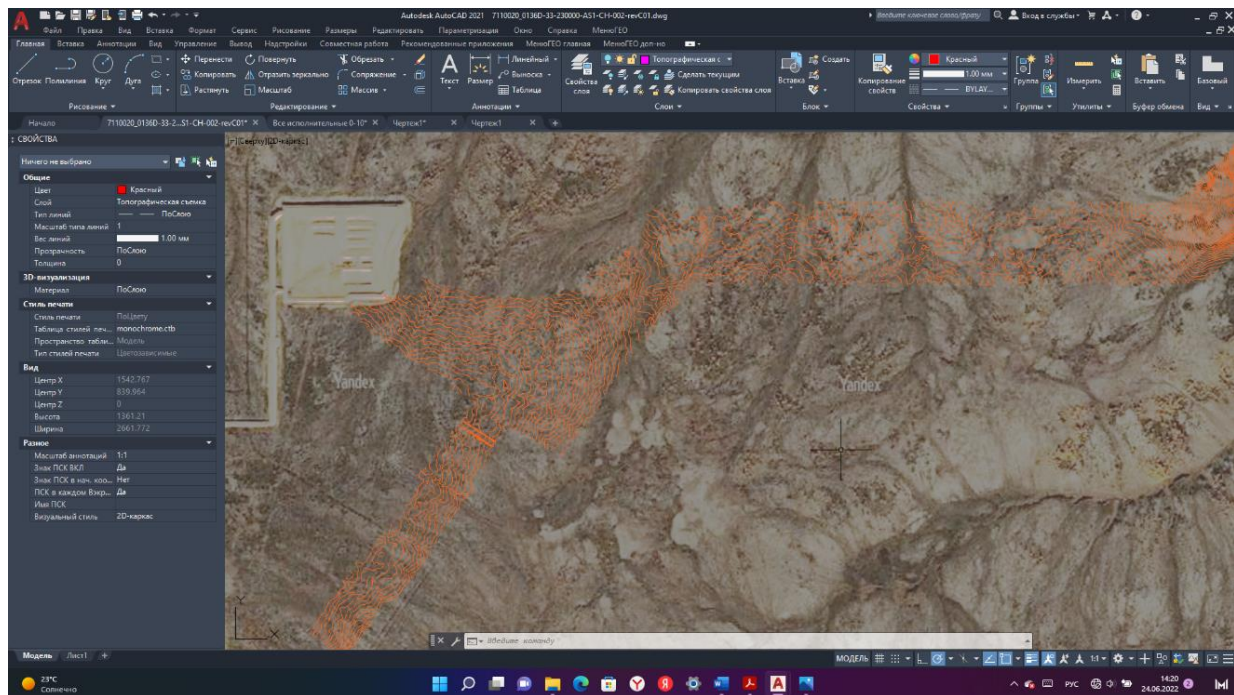


Рисунок 4. Создание горизонталей

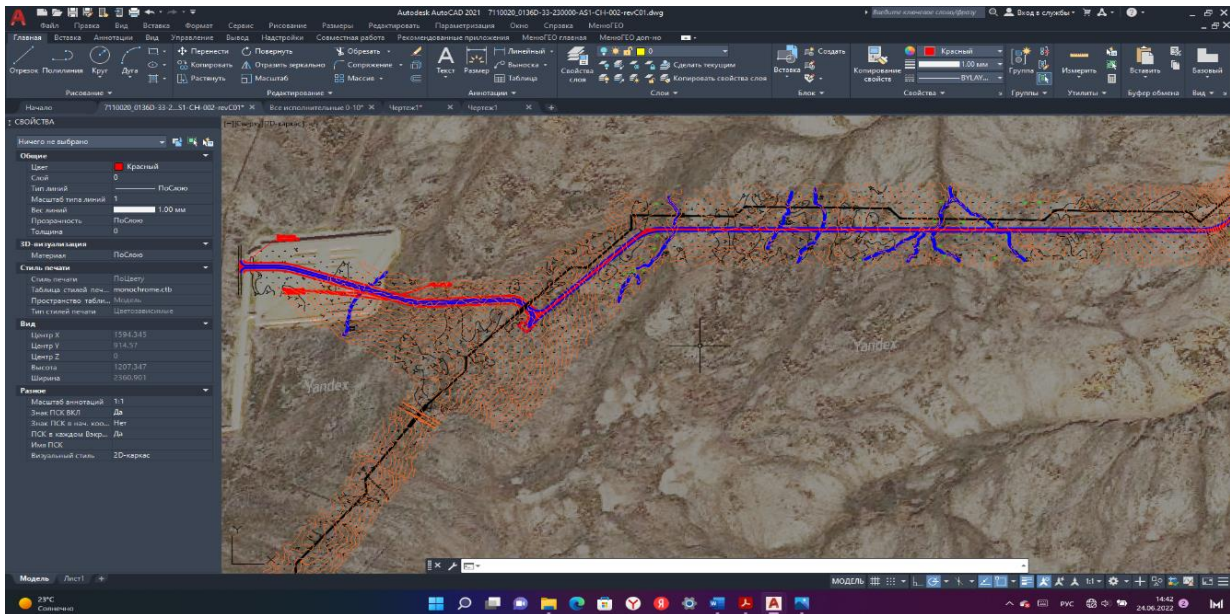


Рисунок 5. Добавление элементов ландшафта и автодорог

В завершении ЦММ просматривается, исправляется, при необходимости – отправляется на досъемку.

Готовая ЦММ с запроектированной трассой представлена на рисунке 6.

После получения исправленной ЦММ с точно отстроеным рельефом приступаем к трассированию линейных объектов.

В работе рассмотрен участок нефтепровода от ВУ1, ПК 2+20.50 – ПК 100+0.00 (начало следующего участка трассы 10-20, а также трасса ВЛ1 и от точки подключения до ПК 100+0.00).

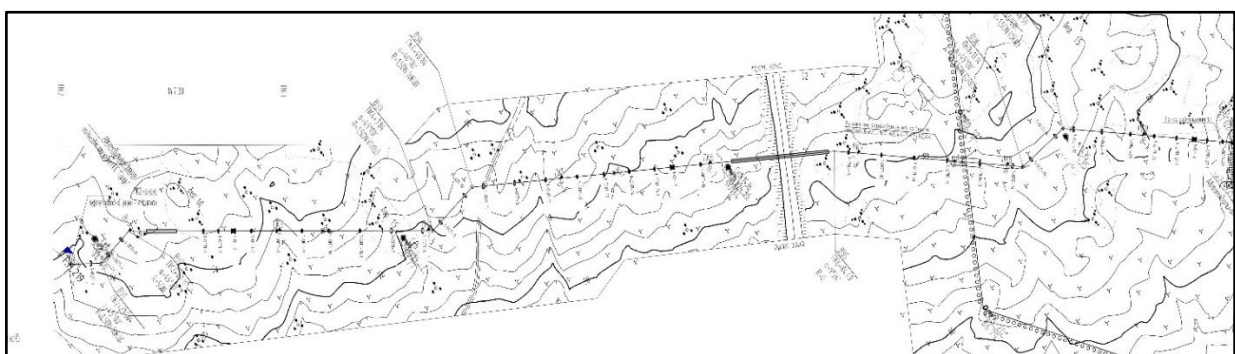


Рисунок 6. Цифровая модель местности

Выводы. Во время работы была проведена топографическая съемка участка 0-10 км от общей протяженности нефтепровода. По результатам топографической съемки был составлен план местности, с предварительным расположением нефтепровода в программе AutoCAD. На основании продольного профиля и полученной цифровой модели

местности была запроектирована трасса (0-10 км) нефтепровода, включающая 54 угла поворота с точными координатами.

Таким образом, разработанная последовательность составления цифровой модели местности при проектировании трасс линейных объектов позволит сократить средства и время на проведение работ, повысит информативность материалов.

Литература

1. Ахметзянова А.Е. Цифровые технологии межевания земельных участков / А.Е. Ахметзянова, Ф.Н. Сафиоллин // Современные достижения аграрной науки. Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2020. – С. 316-320.

2. Клюкин А.И. Использование геоинформационных технологий при землеустроительном проектировании / А.И. Клюкин, Н.А. Логинов // Современные достижения аграрной науки. Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2020. – С. 389-394.

3. Zudilin S. N., Iralieva Y. S. Automation of land use planning based on geoinformation modeling //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - IOP Publishing, 2021. - Т. 720. - №. 1. - С. 012039.

4. GIS-technology and data of earth remote sensing to identify and predict ravine erosion development / A. Sabirzyanov, M. Panasyuk, N. Trofimov, S. Sochneva // 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. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00113.

© Ю.С. Иралиева, О.А. Лавренникова, О.Н. Осоргина, 2023

Кобызев Николай Сергеевич

старший преподаватель

e-mail: professor_tour@mail.ru

Гущин Владимир Владимирович

студент, e-mail: who.me13@yandex.ru

Васильева Анна Ивановна

студентка, e-mail: vasileva_anna1802@mail.ru

ФГБОУ ВО «Алтайский ГГПУ им. В.М. Шукшина», г. Бийск

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ СЕРВИСОВ «СКАНЕКС» И «ИСДМ-РОСЛЕСХОЗ»

Аннотация. В статье рассмотрены информационные ресурсы мониторинга и слежения за обширными территориями земель городского, земельного и лесного фондов. Рассмотрение применения сервисов мониторинга лесных пожаров и пожарной обстановки явно демонстрирует существенное снижение затрат при мониторинге опасностей, вызываемых пожарами и прочими бедствиями различного происхождения. Увеличение степени точности прогнозирования, ее упрощение и ускорение процессов, связанных с планированием лесохозяйственной и лесопожарной деятельности, ярко отображает пользу и социальную значимость в сохранении лесов и земель. Расширение круга задач, решаемых с помощью встроенных средств мониторинга земель в спутниковые системы и аппараты дистанционного зондирования земной поверхности, наглядно показывают необходимость более широкого развития сферы дистанционного мониторинга. Возможности, представленные в сервисах мониторинга, ярко показывают способность их использования рядовым пользователем. Представленные широкие рамки применения вспомогательных сервисов в однозначном порядке представляют огромную социальную значимость для сохранения многих компонентов живой природы.

Ключевые слова: лес, сервис, землеустройство, перспектива, хозяйство.

Kobyzev Nikolay Sergeevich

senior lecturer, e-mail: professor_tour@mail.ru

Gushchin Vladimir Vladimirovich

is a student, e-mail: who.me13@yandex.ru

Vasilyeva Anna Ivanovna

a student, e-mail: vasileva_anna1802@mail.ru

*Altai State Pedagogical University named after V.M. Shukshin, Biysk,
Russia*

THE PRACTICAL SIGNIFICANCE OF THE SERVICES "SKANEX" AND "ISDM-ROSLESKHOZ"

Abstract. The article considers information resources for monitoring and tracking vast territories of urban, land and forest funds. Consideration of the use of forest fire monitoring services and the fire situation clearly demonstrates a significant reduction in costs when monitoring hazards caused by fires and other disasters of various origins. The increase in the degree of forecasting accuracy, its simplification and acceleration of processes related to the planning of forestry and forest fire activities clearly reflects the benefits and social significance in the conservation of forests and lands. The expansion of the range of tasks solved with the help of built-in earth monitoring tools in satellite systems and remote sensing devices of the Earth's surface clearly shows the need for wider development of the field of remote monitoring. The capabilities presented in monitoring services clearly show the ability of an ordinary user to use them. The presented broad scope of the use of auxiliary services in an unambiguous manner is of great social importance for the preservation of many components of wildlife.

Key words: forest, service, land management, perspective, economy.

Введение. В имеющемся современном виде сервисы противопожарного дистанционного зондирования могут стать мощнейшим инструментом борьбы с пожарной дезинформацией, а также удобным источником сведений для любых заинтересованных сторон.

Условия, материалы и методы исследований. Применение дистанционных сервисов в профилактике и мониторинге пожаров является лучшей мерой мобильного сбора данных, как показано на рисунке 1.

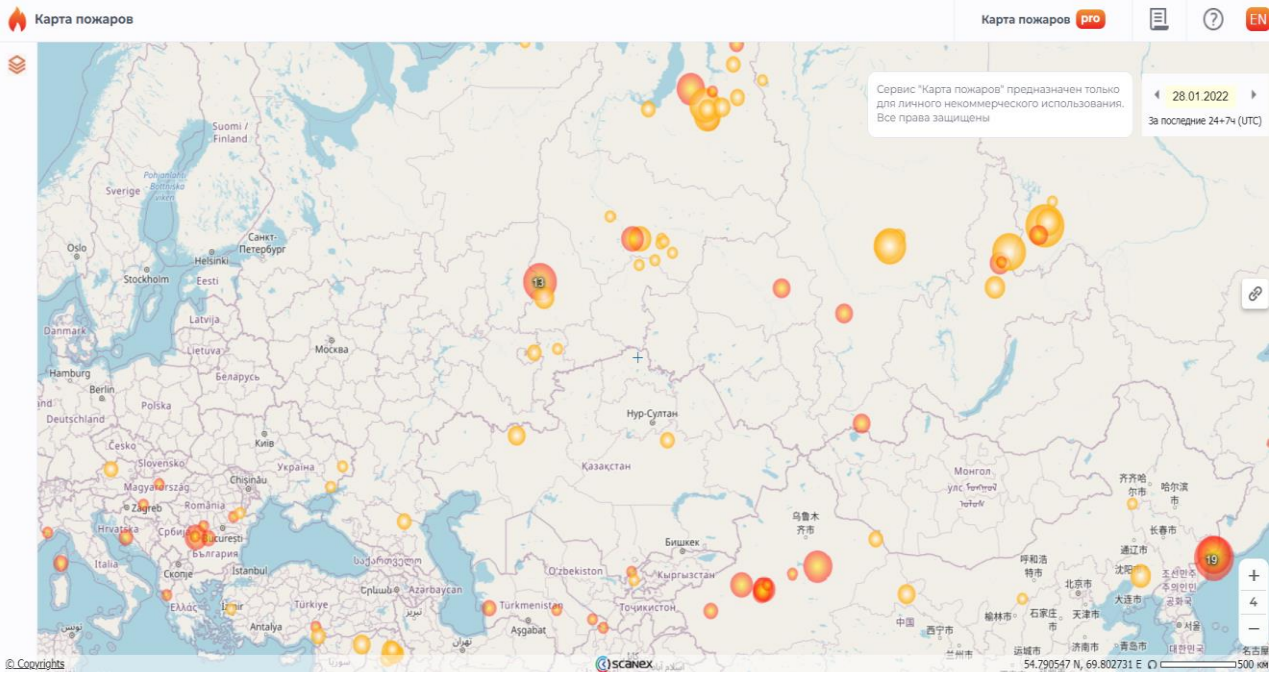


Рисунок 1. Карта пожаров в реальном времени в сервисе «Сканекс» [1]

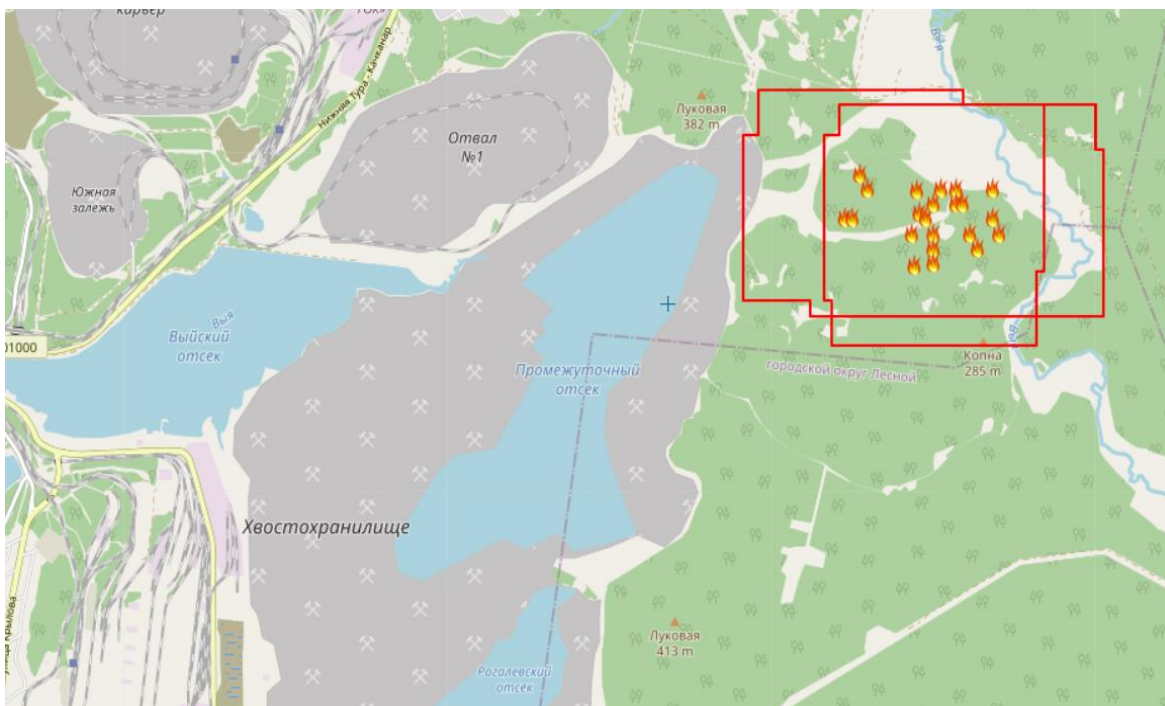


Рисунок 2. Динамика лесных пожаров в сервисе «Сканекс» [2]

Работа с сервисами удешевляет разработку плана мероприятий мониторинга в долгосрочной перспективе для лесных площадей, в отличие от установки дорогостоящего оборудования системы камерного слежения за лесной территорией и значительно повышает мобильность получения данных. Кроме этого, повышается достоверность полученной информации, как продемонстрировано на рисунке 2.

Сами системы были разработаны в России на основе космического зондирования не только лесной и сельской территории, но и смежных отраслей [3,4,5]:

- нефтегазовой – для отслеживания очагов опасностей и профилактики возникновения возгораний посредством прогнозирования и расчета территориальной логичности расположения организаций нефтегазовой индустрии;

- энергетической – для расчета постройки инженерных сооружений энергетики и выявление локальных очагов с неустойчивой сейсмичностью для прогнозирования возможных опасностей, влекущих не только разрушение энергоносителей, но и вред для живых организмов, располагающихся в зонах застройки энергоносителями (электростанции, высоковольтные провода и опоры линий электропередач);

- транспортной – для мониторинга верности логистики транспортных сетей и движения транспорта, его остановках и аварийных ситуациях на маршруте;

- строительной – для выявления общей картины съемочной ситуации для построения съемочного обоснования местности при землеустроительных и инженерных мероприятиях в процессе строительства зданий и сооружений [4]; мониторинг динамики процесса застройки смежных территорий и выявление возможных негативных (и в большинстве случаев - стихийных) тенденций на данную территорию (сейсмическая опасность – осыпи, камнепады, лавины; водная опасность – селевые потоки, наводнения, опасность затопления при нахождении объектов строительства в лощинах, логах, ложбинах и побережьях болот, рек, озер и водохранилищ);

- кадастровой – при оценке площади территории и нахождения объектов строительства в реальном времени (для хронологической проверки нахождения объекта строительства с его документационным описанием – планом дома или предприятия, нахождение временных расхождений местонахождения постройки и верность его привязки к координатам местности – при движении грунтов);

- картографической – при динамике геологической составляющей земной поверхности (осыпи, овраги, провалы, прогибы, разломы, сдвиги земной коры) для постоянного уточнения облика земной поверхности для внесения полученных результатов видоизменений в карты в режиме реального времени, как представлено на рисунке 3.

Изучение мониторинга земель регионального и муниципального управления в ведущих вузах страны охватывает всю планету.

Основными задачами изучения средств, методов прогнозирования и способов мониторинга являются [6,7]:

- сбор исходных данных о пожарной ситуации;

- мерах по обнаружению и предотвращению данной чрезвычайной ситуации антропогенного, техногенного или природного характера на охраняемой и не охраняемой местности;
- о состоянии окружающей среды в ходе оценки последствий после чрезвычайной ситуации.

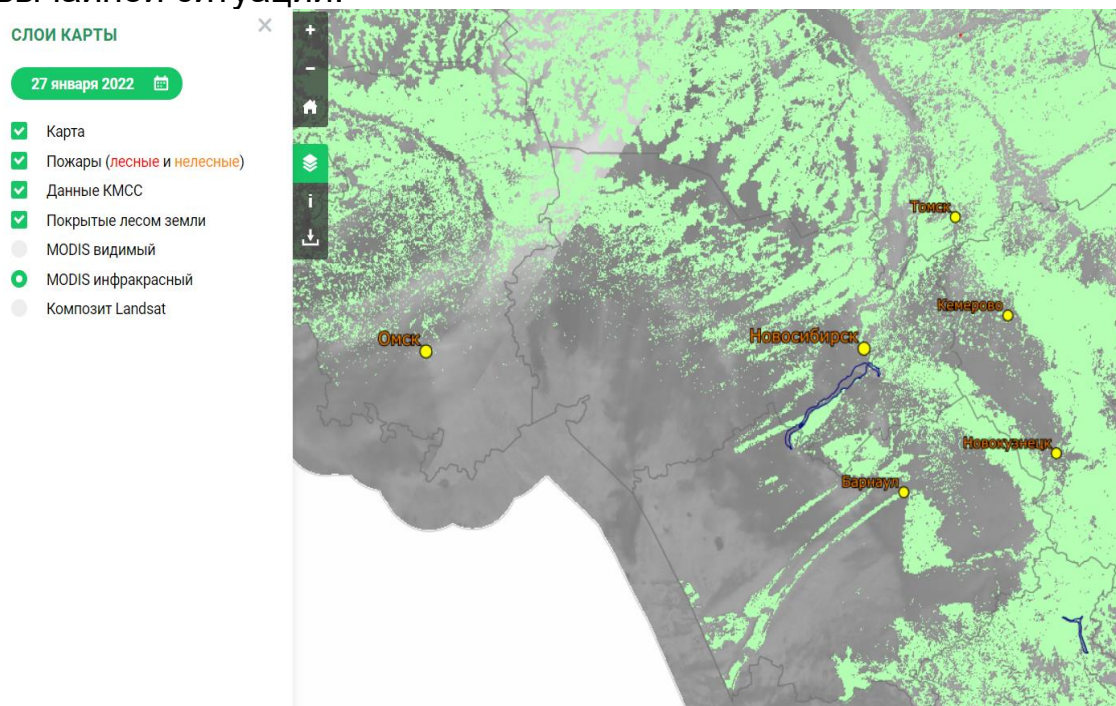


Рисунок 3. Режимы работы в сервисе «ИСДМ-Рослесхоз»

Решаемые задачи сервисов не ограничены только поиском «термоточек». Сервисы способны отразить следующие динамические показатели [8,9]:

- создание картографической основы для производственных и научно-технических задач;
- формирование отчетов о ледовой и паводковой обстановке в соответствующие сезоны;
- информацию о рубках санитарного и даже рубках спелых и перестойных насаждений.

Анализ и обсуждение результатов. Помимо возможностей представленных сервисов, у них имеется большая перспектива использования для автоматизации внесения изменений в таксационные описания и оптимизации управления лесным фондом в целом.

Технологии космического мониторинга для лесного хозяйства достаточно молоды, обширный опыт их использования еженедельно формируется и недостатки в функционировании программ диагностируются и своевременно модернизируются.

Основным направлением развития пользовательских программ является повышение их надежности и увеличение степени автоматизации.

Благодаря процессу автоматизации в данной отрасли мониторинга, представляется возможность высокой степени прогнозирования возникновения чрезвычайных ситуаций.

Прогнозирование включает применение стратегии управления – обычно в виде модели – кадастрового и проектно-исследовательского результата действия стратегии на лес и другие связанные земельные объекты в будущем [10].

Выводы. Планирование управления лесами включает составление прогнозов того, как будет выглядеть лес в результате тех или иных способов управления. Возможность данного анализа является решающей практически для всех сторон прогноза управления, особенно в области долгосрочных оценок продукции древесины и естественных местообитаний живых организмов [4].

Подводя общий итог исследования, можно сказать, что социальная значимость данных сервисов состоит в следующем:

- существенное снижение затраты на мониторинг земельных угодий (по сравнению с традиционными способами), а, следовательно, - упрощение планирования лесохозяйственной деятельности путем ускорения работ своим спектром инструментария;
- повышение точности решаемого круга задач;
- облегчение подготовки сведений (картографических, экономических, таксационных, транспортных), что поможет в разработке плана тушения пожаров и прогнозирования возможных чрезвычайных ситуаций различного характера.

Литература

1. Информационная система дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства. Открытые данные. Карта [Электронный ресурс] – URL: https://public.aviales.ru/mapviewer/cgi/public_tiles.pl?1643068802000 (дата обращения 28.01.2022)

2. Основные направления развития информационной системы дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства (ИСДМ-Рослесхоз) [Электронный ресурс] – URL: <https://aviales.ru/default.aspx?textpage=117> (дата обращения 28.01.2022)

3. Еремина, Т.Ю. Предпосылки создания информационно-аналитической модели управления пожарной безопасностью на региональном уровне (на примере Республики Тыва) / Т.Ю. Еремина, А.А. Назаров // Пожаровзрывобезопасность. – 2017. – Т. 26. – № 4. – С. 6-14. – DOI 10.18322/PVB.2017.26.04.6-14.

4. Коваль, Ю.Н. Героизм в борьбе с огненной стихией в тайге / Ю.Н. Коваль // Наука как призвание: теория и практика: Материалы междисциплинарной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 25-26 февраля 2020 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства

Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – С. 74-77.

5. Сервис Карта пожаров «Сканекс» [Электронный ресурс] – URL: <https://fires.ru/> (дата обращения 28.01.2022)

6. Прогноз научно-технического развития лесного хозяйства СССР до 2010 года / А.С. Агеенко, И.М. Бартенев, А.С. Исаев [и др.]; Академия наук СССР, Государственный комитет СССР по лесному хозяйству, Комиссия по изучению производительных сил и природных ресурсов. – Москва: Типография "ПИК ВИНТИ-Наука", 1988. – 390 с.

7. Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионноопасных ландшафтов / А.А. Ибрагимов, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, И.Ф. Яхин // 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. 32-43.

8. Гайнутдинов, И. Г. Внедрение роботизации и применение цифровых технологий в сельском хозяйстве Республики Татарстан / И. Г. Гайнутдинов, А. А. Лобанова // Вектор экономики. – 2020. – № 2(44). – С. 16.

9. Логинов, Н.А. Научное обеспечение инновационного развития цифровых технологий в пчеловодстве / Н.А. Логинов, С.В. Сочнева, Н.В. Трофимов // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2023. – № 1(5). – С. 58-63. – DOI 10.12737/2782-490X-2023-58-63.

10. GIS-technology and data of earth remote sensing to identify and predict ravine erosion development / A. Sabirzyanov, M. Panasyuk, N. Trofimov, S. Sochneva // 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. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00113.

© Кобызев Н.С., Гущин В.В., Васильева А.И., 2023

Маканникова Марина Васильевна
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Дальневосточный государственный аграрный университет,
Благовещенск, Россия
e-mail: markorschun@mail.ru

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА БЛАГОВЕЩЕНСК

Аннотация. В статье рассмотрены основные проблемы развития городского округа г. Благовещенск и представлены ключевые направления его пространственного развития.

Ключевые слова: городской округ, развитие, миссия, каркас.

Makannikova Marina Vasilyevna
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Russia
e-mail: markorschun@mail.ru

THE MAIN DIRECTIONS OF SPATIAL DEVELOPMENT OF THE TERRITORY OF THE BLAGOVESHCHENSK CITY DISTRICT

Abstract. The article considers the main problems of the development of the Blagoveshchensk urban district and presents the key directions of its spatial development.

Keywords: urban district, development, mission, framework.

Введение. К особенностям пространственного развития территории как особого вида планирования относятся: направленность на средне- и долгосрочную перспективу, ориентация на решение ключевых для муниципального образования целей, от достижения которых зависит выживание и прогресс, обязательное сбалансирование целей плана с объемом финансовых, материальных ресурсов, учет всех позитивных и негативных факторов развития, чтобы мероприятия усиливали влияние позитивных факторов и ослабляли воздействие негативных моментов; предвидение изменений внешней и внутренней среды муниципального образования [1,2].

Цель - рассмотрение концепции пространственного развития городского округа город Благовещенск Амурской области. В работе использованы материалы научно-проектного института пространственного планирования «ЭНКО».

Анализ и обсуждение результатов. Благовещенск образован 2 июня 1856 года, является областным, деловым и культурным центром

Амурской области. Численность населения составляет 230 тыс. человек. В 2005 году город был наделен статусом городского округа. Кроме г. Благовещенск, в его состав входят сельские населенные пункты, не являющиеся муниципальными образованиями: с. Белогорье, п. Мухинка, ж.-д. ст. Белогорье, ж.-д. ст. Призейская, с. Плодопитомник, с. Садовое. На территории городского округа сформирован единый экономический и социальный комплекс. Он не занимает ярко выраженного центрального положения в системе расселения региона и не имеет однозначных транзитных функций. В связи с этим он не доминирует по многим социально-экономическим показателям.

Условно территорию городского округа можно разделить на несколько частей: центр, большой центр, ближняя периферия, полупериферия, периферия. Каждая часть застраивалась в разное время и имеет свои собственные особенности застройки.

Центр характеризуется наиболее старой сформированной застройкой и представляет собой территорию с наибольшим туристско-рекреационным потенциалом и обилием общественных пространств. Также здесь наблюдается концентрация основных сервисных и торгово-развлекательных функций. Эту часть городского округа целесообразно развивать в данном направлении, сохраняя историческую аутентичную застройку и архитектуру.

Большой центр включает более обширные районы, примыкающие к историческому центру. В этой части города преобладает застройка второй половина 20 века, которая состоит из объектов жилищной сферы, коммерческой и социальной инфраструктуры. Кроме того, в этой части города имеются зоны коммунально-хозяйственного и производственного характера, которые могут рассматриваться как потенциальные территории для реновации и редевелопмента. В частности, это касается продолжения набережной Амура, в том числе на восток до места слияния с рекой Зея, где сформировался высокий туристско-рекреационный потенциал. Место слияния рек и стрелка могут формироваться как точка аттракции и притяжения [3].

Ближняя периферия ограничивается улицей Магистральной и железно-дорожной веткой, которая огибает данную часть города. В границах ближней периферии сформировались обширные территории частной (индивидуальной) жилой застройки, что отражается на низкой плотности населения в городе. Кроме того, в границах ближней периферии имеются территории комплексной многоэтажной жилой застройки.

В северной части города сформировалась обширная полупериферия и периферия, включающая как комплексную многоквартирную (многоэтажную) застройку, так и многообразные складские, коммунально-производственные и иные территории. В этой части города также имеется большое количество низкоплотных и

неликвидных территорий, которые могут быть подвержены реновации и рекультивации путем комплексной жилой и коммерческой инфраструктурой.

Основная тенденция - это замедление демографического роста, наличие точек роста на границе города, которые стягивают на себя населения из других территорий области, тем самым ограничивая рост самого административного центра. Это связано с тем, что в таких населенных пунктах, как правило, более низкая стоимость земли и недвижимости, более благоприятная экологическая обстановка, а также определенные преимущества сельской местности (по тарифам и налогам). В тоже время по типу застройки такие территории относятся к квазигородской.

Еще один вызов для административного центра - наличие других точек роста в регионе, которые являются более инвестиционно-активными, а также отличаются благоприятной средой для жизни граждан (г. Свободный, г. Циолковский и др.). В связи с этим Благовещенску требуется политика по интенсификации инвестиционной деятельности в различных направлениях.

Третий вызов для городского округа - это расположение в отдалении от основной транспортной оси (автомобильной и железнодорожной), что как раз сказывается на перспективах дальнейшего роста и инвестиционной привлекательности.

В таких условиях городскому округу требуется реализовывать и наращивать потенциал в других сферах - качество жизни и городской среды, инновации, сервис, торговля, сфера услуг и развлечений, транспорт и логистика, что возможно за счет близости Китая, являющегося одним из лидеров мирового экономического роста.

Благовещенск уже позиционирует себя как один из ключевых форпостов взаимодействия с Китаем, что позволяет рассчитывать на новые проекты в области пищевой промышленности, машиностроения (приборостроения) на первых этапах сервисного, затем сборочного, а впоследствии полного цикла, наукоемкой химической промышленности, производства товаров народного потребления, фармацевтики.

Пространственное развитие городского округа в первую очередь опирается на видение его стратегического развития [4,5]. Миссия города Благовещенска, установленная в Стратегии социально-экономического развития – административно-политический, культурно-образовательный центр Амурской области с высоким уровнем человеческого капитала. Главная стратегическая цель развития города Благовещенска – повышение уровня и качества жизни населения на основе развития всех сфер жизнедеятельности города. Основная задача пространственного развития города - развитие исторического центра и большого центра, где будут культивироваться сфера туризма, рекреации, услуги. Здесь будет формироваться туристский, финансово-деловой, научно-

образовательный, культурный, торгово-сервисный центр города.

Для этого требуется расширить существующий туристский каркас вдоль Амура, а также сформировать новые аттракции в районе стрелки (слияния рек), вынести непрофильные функции на периферию и полупериферию, гармонизировать, сбалансировать застройку в едином архитектурном стиле, ликвидировав разрывы и визуально неблагоприятные участки. Это позволит освободить их для локальной застройки и формирования новых общественных пространств, а также повысить эффективность производственных предприятий на новых территориях, которые будут функционировать в форме индустриальных, производственных парков, технопарков, организованных в виде кластерных образований.

В настоящее время в городе не сформировался цельный «зеленый» каркас. Система озеленённых общедоступных территорий представляет совокупность парков, садов, скверов по принципу отдельных «ячеек». Требуется замкнуть данную систему ядер, создав более крупные ядерные структуры, объединенные общей линейной сетью разных уровней (до 4 уровней). Вдоль берегов рек может быть сформирован «экологический» («зеленый») контур, что усовершенствует природно-экологический каркас городского округа и позволит стать городу Благовещенск одним из наиболее благоустроенных городов Сибири и Дальнего Востока.

При описании пространственного развития городского округа необходимо отметить значимость транспортно-планировочного каркаса, который определяется сочетанием строгой ортогональной планировки центральной части, заложенной при основании города, и радиальных магистралей северо-западной части. В общих чертах ортогональная улично-дорожная сеть отвечает потребностям города за исключением отдельных узлов.

Недостатки улично-дорожной сети: ограниченные возможности транспортных средств на связи между северной и южной частями города, отсутствие комплекса транспортных развязок и путепровода на пересечении ул. Калинина с ж/д путями в западной горловине ст. Благовещенск. Кроме того, магистральная сеть Центрального района перегружена потоками пассажирского и грузового автотранспорта.

В соответствии с проектом агломерации Благовещенска предполагается, что в нее войдут собственно городской округ Благовещенск, г. Хэйхэ и села Благовещенского муниципального округа - Каникурган, Чигири, Вернеблаговещенское.

Стоит отметить село Чигири, прилегающее к северо-западной окраине города Благовещенска. В настоящее время численность населения этого села активно растёт, в основном за счёт своей близости к Благовещенску. Здесь происходит строительство новых жилых домов, чаще всего в частном секторе. Активно прорабатывается вопрос

присоединения Чигирей к Благовещенску, что является целесообразным решением в рамках стратегического и пространственного развития.

В границах городского округа город Благовещенск наиболее интенсивный рост предполагается непосредственно в самом городе Благовещенске. Село Садовое и п. Плодопитомник являясь наиболее близкими населёнными пунктами также будут демонстрировать позитивные процессы, вовлекаясь в зону влияния и диффузии «инноваций» со стороны Благовещенска.

Наличие перспективных точек роста вне границ городского округа отразится на ограниченном росте самого Благовещенска и прилегающих территорий в его границах. Речь идет в первую очередь о с. Чигири, которое расположено в непосредственной близости от городского округа на ключевой оси развития. Сам перспективный каркас формируется широтным не транзитным коридором и тремя субширотными осями, основная из которых центральная. Именно данная ось обладает максимальным потенциалом развития.

Таким образом, можем утверждать, что совершенствование системы расселения и территориальной организации экономики, в том числе за счет проведения эффективной государственной политики регионального развития должна способствовать развитию и г. Благовещенска в том числе.

Литература

1. Аскеров, А.Ф. Сущность пространственного развития территории: подходы к определению / А.Ф. Аскеров, И.В. Бессмертный // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 6. – DOI 10.55186/2413046X_2022_7_6_372.

2. Иваненко, Л.А. Пространственная организация городской территории как основа эволюции развития города / Л.А. Иваненко, М.В. Маканникова // Теория и практика инновационных технологий в землеустройстве и кадастрах: материалы V национальной научно-практической конференции, Воронеж, 29 сентября 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 129-134.

3. Маканникова, М.В. Проблемы управления земельными ресурсами муниципального образования Г. Благовещенск Амурской области / М.В. Маканникова, Н.С. Майданюк // Основные принципы развития землеустройства и кадастров: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции, Новочеркасск, 27–29 апреля 2021 года. Том Выпуск 18. – Новочеркасск: Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет», 2021. – С. 208-211.

4. Стратегия социально-экономического развития города Благовещенска на период до 2025 года [сайт]. - URL: <http://www.admblag.ru/files/economy/strategiya/Strategiya.pdf>.

5. Использование данных дистанционного зондирования Земли для мониторинга экологического состояния крупных городов / Э. И. Халиуллова, Н. В. Трофимов, С. В. Сочнева, И. Ф. Яхин // 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. 58-63.

© Маканникова М.В., 2023

УДК 528.3

Сапожников Дмитрий Константинович
студент, e-mail: qawsed774411@mail.ru

Яковлева Юлия Николаевна
старший преподаватель
e-mail: chyricova@mail.ru

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа

ОЧЕРЕДНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ

Аннотация. В данной работе были рассмотрены работы геодезиста по возведению свайных фундаментов, актуальность их применения в особенностях грунтов и нормативную документацию.

Ключевые слова: геодезические работы, свайные фундаменты, вечная мерзлота, ростверк.

Sapozhnikov Dmitry Konstantinovich
student, e-mail: qawsed774411@mail.ru

Yakovleva Yulia Nikolaevna
Senior Lecturer
e-mail: chyricova@mail.ru

Bashkir State Agrarian University, Ufa

SEQUENCE OF GEODETIC WORK

Annotation. This paper examined the work of a surveyor on the construction of pile foundations, the relevance of their use in soil conditions and regulatory documentation.

Key words: geodetic work, pile foundations, permafrost, grillage.

Рассмотрим очередность геодезических работ при строительстве Салдыкельской компрессорной станции, которая находится в республике Саха (Якутия) (рис.1).



Рисунок 1. Местоположение республики Саха (Якутия)

На территории Якутии, преобладают вечная мерзлота грунтов. Основной способ строительства на всей территории области вечной мерзлоты – это свайные фундаменты. Именно свайные фундаменты позволяют не нагревать грунт. При нагреве вечной мерзлоты он теряет монолитность, подтаивает и может смещаться, вследствие чего могут разрушаться здания и могут погибнуть люди. Вследствие чего все объекты, включая подземные, ставятся на свайные фундаменты (рис. 2) [2,3,4,5]

На начальном этапе нужно подготовить разбивочный план на основе проекта. Он нужен для выноса элементов планировки и проектов на местность. Разбивочные план делается в программе AutoCad.

На 1 компрессорный цех будет использовано 319 сваи. Используются сваи металлические (219-го и 159-го диаметра) и буронабивные сваи (БНС). На БНС будет устанавливаться Ростверк. Он предназначен для распределения нагрузки от несущих элементов здания или сооружения.

Обозначение сваи «См219-6.0» показывает, что «219» это диаметр сваи, а «6.0» это длина сваи. То же относится и к БНС.

На следующей стадии геодезическим прибором Leica TS06 plus выставляем колышки под бурение, где будут находиться сваи. Зная длину и отметку верха сваи, можно сразу определить, сколько нужно бурить.



Рисунок 2. Обустройство свайных фундаментов

Данный тахеометр Leica TS06 plus является отличным прибором в соотношении точности и удобства использования. Он оснащается двухосевым жидкостным компенсатором, способными работать при наклонах в 6 минут. Удобный, эргономичной буквенно-цифровая клавиатура, которая состоит из 22 клавиш + джойстик и LCD-дисплей.

Для того чтобы выставить прибор используем каталог координат (рис 3.) и выполняем обратную геодезическую задачу (ОГЗ).

Обратная геодезическая задача заключается в том, что по известным координатам двух или более точек вычисляют горизонтальное проложение (длину) линии между этими точками и дирекционный угол этой линии.

После того как ввели весь каталог реперов в тахеометр Leica, можно без труда выполнить ОГЗ. Достаточно выбрать в приборе пункт «Засечка» выбрать репер, навестись на него и взять отчет. Для большей точности нужно использовать не менее 3 реперов. После того, как сделали засечку, и вычисленная средняя коллимационная ошибка допустима, можно приступать к работе.

№№ п/п.	Название	Исходные пункты				Отметка Н	Отметка болта, Нб	Примечание
		Условная ВГД		Строительная сетка УКПГ ГП				
		Север X	Восток У	А	Б			
1	ПСС-108	390345.355	241574.516	1013.096	520.021	20.781	20.813	ДКС-1 ГП
2	ПСС-112	390283.127	241412.864	839.884	521.087	21.864	21.901	ДКС-1 ГП
3	ПСС-125	389978.812	241309.003	635.153	769.039			УКПГ ГП
4	ПСС-118	389960.477	241585.842	887.636	884.053	20.238	20.269	УКПГ ГП

№№ п/п.	Название	Определяемые пункты				Отметка Н	Отметка болта, Нб	Примечание	Тип
		Условная ВГД		Строительная сетка УКПГ ГП					
		Север X	Восток У	А	Б				
1	ПСС-100	390186.117	241642.241	1020.158	692.919	20.781	20.812	УКПГ ГП	1
2	ПСС-101	390077.797	241689.114	1025.713	810.815	19.900	19.932	УКПГ ГП	1
3	ПСС-102	389941.110	241738.679	1023.759	956.198	19.528	19.561	УКПГ ГП	1
4	ПСС-103	389869.207	241747.267	1006.374	1026.494	20.628	20.658	УКПГ ГП	1
5	ПСС-104	389921.112	241669.026	951.534	950.282	19.836	19.868	УКПГ ГП	1
6	ПСС-105	390052.597	241623.580	955.502	811.221	20.485		УКПГ ГП	1
7	ПСС-106	390165.034	241580.706	955.143	690.888	20.998		УКПГ ГП	1
8	ПСС-107	390309.230	241509.089	939.123	530.685	21.586		ДКС-1 ГП	1
9	ПСС-109	390495.931	241524.347	1019.395	361.433	20.136	20.171	ДКС-1 ГП	1
10	ПСС-110	390470.587	241457.333	947.749	361.451	20.907	20.941	ДКС-1 ГП	1
11	ПСС-111	390429.262	241349.243	832.029	361.897	21.250	21.280	ДКС-1 ГП	1
12	ПСС-113	390145.379	241455.415	830.993	664.983	21.451		ДКС-1 ГП	1
13	ПСС-114	390273.329	241349.419	777.071	507.825	21.933	21.969	УКПГ ГП	1
14	ПСС-115	390164.088	241378.303	765.474	620.223	21.385	21.420	УКПГ ГП	1
15	ПСС-116	390215.564	241231.001	645.879	519.999	21.604	21.641	УКПГ ГП	1
16	ПСС-117	390114.703	241548.844	907.546	726.706	21.113		УКПГ ГП	1
17	ПСС-119	389896.512	241609.606	887.254	952.289	20.618		УКПГ ГП	1
18	ПСС-120	389856.135	241670.348	929.801	1011.531	20.729		УКПГ ГП	1
19	ПСС-121	389793.744	241546.623	792.009	1026.157	21.072		УКПГ ГП	1
20	ПСС-122	389919.957	241509.507	801.906	894.972	20.321		УКПГ ГП	1
21	ПСС-123	390043.180	241458.212	797.482	761.573	20.846		УКПГ ГП	1
22	ПСС-124	390123.613	241266.206	646.306	618.458	20.913	20.948	УКПГ ГП	1
23	ПСС-125					19.619	19.650	УКПГ ГП	1
24	ПСС-127	389873.326	241442.716	722.943	914.982	19.673	19.710	УКПГ ГП	1
25	ПСС-128	389844.490	241366.243	641.214	914.923	19.235	19.268	УКПГ ГП	1
26	ПСС-129	389756.644	241398.009	639.876	1008.326	20.053	20.090	УКПГ ГП	1

Рисунок 3. Каталог координат

Следующим этапом идет выставление сваи в проектное положение.

Пользуясь СНИП 45.13330.2017 (таб. 12.1, п. 4 и п.7) узнаем предельные отклонения в плане и по высоте [1]

Узнаем, что на сваи 219-го диаметра предельные отклонение составляет $0.2 \cdot 219(\text{мм}) = 43.8\text{мм}$ в плане.

После выставления сваи, они проверяются техническим надзором представителя заказчика. После предъявления, на сваях обвариваются оголовки. Руководствуясь СНИП 45.13330.2017 таб. 12.1 п. 19 узнаем предельные отклонения оголовков в плане и по высоте: [1]

Для более точного выставления оголовков, геодезическим прибором выставляем оси сваи на каждой свае. После выставления оголовков, они проверяются техническим надзором представителя заказчика.

На данной исполнительной схеме (рис. 4) видно, что указываются нумерация свай, плановое отклонение, высотное отклонение, на основание какого документа производилась работа, и правильность оформление схемы согласно ГОСТ Р 51872-2019.

На сваи БНС устанавливаются ростверка (рис. 5).

Они представлены в виде четырех анкерных болтов и бетона. Анкерные болты нужно выставить в плане и по высоте. На центр анкерного болта ставится призма и выставленным прибором проверяются и выставляются анкерные болты. Сдавать представителю заказчика анкерные болты следует до бетонирования и после бетонирования. Предельные отклонения в плане составляет $\pm 10\text{ мм}$, а

по высоте ± 5 мм. Данные отклонения указаны в СНИП 45.13330.2017.[1]

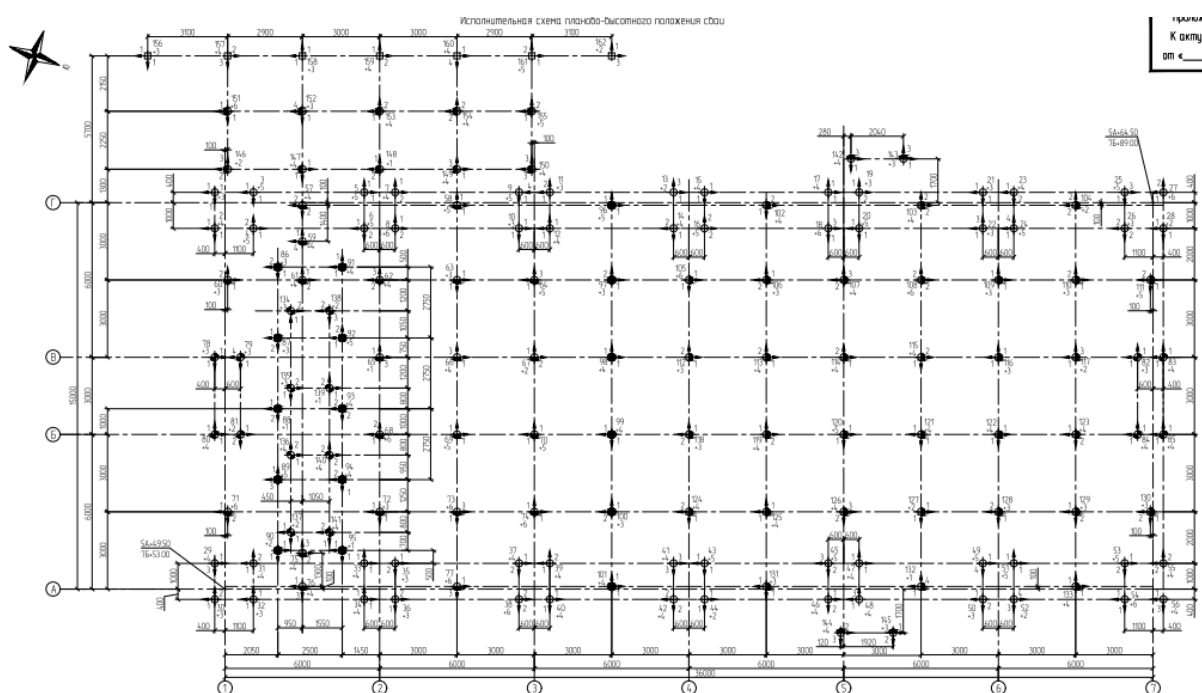


Рисунок 4. Исполнительная схема

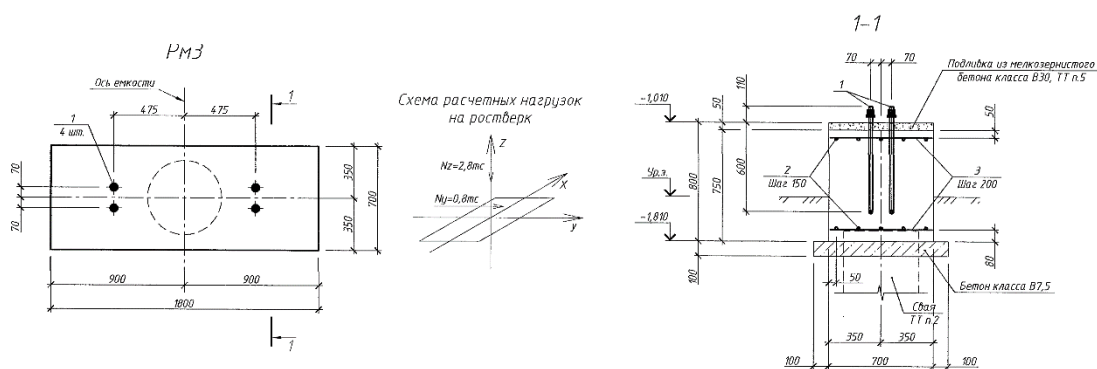


Рисунок 5. Обустройство ростверка

Мы рассмотрели этапы геодезических работ по возведению свайных фундаментов, её свойств по отношению к вечной мерзлоте грунтов, строительные СНиПы и как они применяются, выставление прибора в рабочее положение. Чтобы приступить к работе, геодезисту нужно уметь читать проект, уметь работать в программном обеспечении, правильно выставить прибор в рабочее положение и знать нормативную документацию.

Литература

1. "СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87" (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 27.02.2017

№ 125/пр) (ред. от 05.07.2018)

2. Геодезические работы при устройстве свайного поля нефтепровода / Миннуллин Л.А., Яковлева Ю.Н. // В сборнике: Землеустройство, кадастр недвижимости и мониторинг земельных ресурсов. Материалы всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией Л.О. Григорьевой, В.Н. Хертуева. 2019. С. 54-57.

3. Основы градостроительства и планировка территорий сельских поселений: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 - землеустройство и кадастры / Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, Н.А. Логинов [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 86 с.

4. Трофимов, Н.В. Землеустройство – основа рационального использования сельских территорий в условиях цифровой трансформации АПК / Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2021: Сборник материалов, Казань, 21–24 сентября 2021 года. Том Часть 1. – Казань: ГБУ «НЦБЖД», 2021. – С. 706-715.

5. Комплекс землеустроительных и кадастровых работ по установлению границ муниципальных образований / И.О. Гомзякова, И.Ф. Яхин, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // 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. 23-28.

© Сапожников Д.К., Яковлева Ю.Н., 2023

УДК 631.559

Сафиоллин Фаик Набиевич¹

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор
e-mail: faik1948@mail.ru*

Лукманов Анас Ахтямович²

доктор сельскохозяйственных наук, директор

Каримов Алмаз Звкьянович³

кандидат сельскохозяйственных наук, директор

Сочнева Светлана Викторовна¹

*кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
e-mail: sochneva.sv1@mail.ru*

Латыпов Рустем Робертович¹

магистрант, e-mail: latipov.rust@yandex.ru

¹Казанский государственный аграрный университет, Казань

²ФГБУ «ЦАС «Татарский», Казань

³ООО «Эконом», Актанышский муниципальный район РТ

ПОЧВОЗАЩИТНЫЕ СЕВОБОРОТЫ И МЕТОДИКА РАСЧЕТА ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ (на примере ООО «Эконом»)

Аннотация. В настоящей работе рассматриваются вопросы проектирования почвозащитного севооборота на примере ООО «Эконом» Актанышского муниципального района Республики Татарстан. В краткой форме обоснованы проблемы выбора сельскохозяйственных культур, сортовой набор и проведен предварительный расчет продуктивности рекомендуемого севооборота по методике, разработанной авторами статьи. Итоговые расчеты показали, что внедрение почвозащитного севооборота в ООО «Эконом» обеспечит получение с каждого гектара пашни более 4,5 т/га кормовых единиц против 3,5 т/га в среднем по Республике Татарстан. Достижение столь высоких результатов обеспечивают сидеральный пар, многолетние травы и ячмень на фураж по пласту многолетних трав.

Ключевые слова: сидеральный пар, озимая рожь, многолетние травы, кормосмеси, зерновые и зернобобовые культуры, водная эрозия, защита почв, севооборот, продуктивность пашни.

Safiollin Faik Nabievich¹

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

e-mail: faik1948@mail.ru

Lukmanov Anas Akhtyamovich²

Doctor of Agricultural Sciences, Director

Karimov Almaz Zvkiyanovich³

Candidate of Agricultural Sciences, Director

Sochneva Svetlana Viktorovna¹

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

e-mail: sochneva.sv1@mail.ru

Latypov¹

master's student

¹*Kazan State Agrarian University, Kazan*

²*FGBU "CAS "Tatarsky", Kazan*

³*Econom LLC, Aktanysh municipal district of the Republic of Tatarstan*

SOIL PROTECTIVE CROPPING ROTATIONS AND METHOD FOR CALCULATING THEIR PRODUCTIVITY

Annotation. This paper examines the issues of designing soil-protective crop rotation using the example of Econom LLC in the Aktanysh municipal district of the Republic of Tatarstan. The problems of choosing agricultural crops, the variety set are briefly substantiated, and a preliminary calculation of the productivity of the recommended crop rotation is carried out

using the methodology developed by the authors of the article. The final calculations showed that the introduction of soil-protective crop rotation at Ekonom LLC will ensure the production of more than 4.5 t/ha of feed units from each hectare of arable land against the average of 3.5-4.0 t/ha in the Republic of Tatarstan. Achieving such high results is ensured by green manure fallow, perennial grasses and barley for fodder over a layer of perennial grasses.

Key words: green manure fallow, winter rye, perennial grasses, feed mixtures, grains and leguminous crops, water erosion, soil protection, crop rotation, arable land productivity.

Введение. Известно, что земельные ресурсы Российской Федерации превышают среднемировые показатели, так как на одного жителя планеты приходится 0,21 га пашни против 0,85 га в нашей стране. Однако по сумме основных природных факторов (термические ресурсы, влагообеспеченность, плодородие почвы и др.) потенциальная урожайность сельскохозяйственных культур ниже по сравнению с США в 2,5-3,0 раза [1, 2, 3].

Положение осложняется тем, что 50% Российской пашни подвержены различным видам эрозии [4, 5, 6]. Например, в Республике Татарстан имеется 3 млн. 400 тыс. га пашни (на одного жителя республики приходится 0,87 га пашни), из них эрозионно-опасных земель более 1,5 млн. га.

Среди множества причин разрушения почвенного покрова водная эрозия, особенно линейная, занимает лидирующее положение. По утверждению многих ученых [7, 8, 9] овраги в Российской Федерации наступают со скоростью 150 тыс. га в год, а пустыни – 50 тыс. га. То есть, ежегодно мы теряем 200 тыс. га пашни. Поэтому разработка и внедрение общедоступных, наиболее эффективных противоэрозионных мероприятий, включая почвозащитные севообороты, является не только актуальной проблемой современного агропромышленного комплекса, но и имеет большое значение, как с теоретической, так и практической точки зрения [10, 11].

Методы и методология. Изучив карту землепользования ООО «Эконом», книгу истории полей, существующие севообороты, орографию размещения полей севооборотов, агротехнику возделывания сельскохозяйственных культур и энерговооруженность, было принято решение объединить поля с уклоном более 5° и разработать единый почвозащитный севооборот на площади 620 га. Далее, проанализировали агрохимические картограммы и отметили, что почвенный покров представляет собой типичные темно-серые почвы со средним содержанием гумуса (3,8-4,2% по Тюрину), подвижных форм фосфора и калия 148-152 и 153-164 мг/кг почвы соответственно. На основе вышеприведенных исходных данных и с учетом эрозионной

устойчивости возделываемых сельскохозяйственных культур разработали и провели предварительный расчет продуктивности почвозащитного севооборота.

Результаты и обсуждение. Все возделываемые культуры Республики Татарстан по их противоэрозионным свойствам можно разделить на 3 группы. К первой группе, наиболее хорошо защищающей почву от водной эрозии, относятся смешанные посевы многолетних трав из люцерны, костреца безостого и овсяницы луговой, ко второй – яровые, зернобобовые и зерновые (яровая пшеница, ячмень, овес, горох) и однолетние травы, которые значительно уступают многолетним травам. Наиболее слабое защитное действие, иногда даже отрицательное действие, оказывают пропашные культуры (кукуруза, подсолнечник, картофель, кормовые и столовые корнеплоды). Неслучайно принято считать, что почвозащитные свойства многолетних трав выше яровых зерновых культур в 4-5 раз, а пропашных – в 25 раз [12, 13, 14]. Следует также отметить противоэрозионное значение озимых культур (в Татарстане это озимая рожь и озимая пшеница), так как весной и осенью (наиболее опасные периоды водной эрозии) они формируют устойчивый растительный покров [15, 16].

В результате нами был разработан 8-ми польный почвозащитный севооборот со следующим чередованием сельскохозяйственных культур:

1 поле, Сидеральный пар (яровой рапс, сорт Юмарт селекции ТатНИИСХ) + озимая рожь (сорта ТатНИИСХ Эстафета Татарстана, Радонь, Огонек, Тантана или сорта Самарского НИИСХ: Антарес, Роксана и др.).

2 поле. Яровая пшеница (сорта ТатНИИСХ: Казанская Юбилейная. Экада 66 или Злата, Эстер, МиС, Симбирцит, Маргарита, Омская 33 Российских селекционных центров) + многолетние травы (люцерна, сорта ТатНИИСХ: Айслу, Казанская пастбищная, Муслима, Гюзель; овсяница луговая Казанская; кострец безостый, сорт Моршанский 710 и Полтавский 52).

3 поле. Люцерно-кострецово-овсяницево-травосмеси (многолетние травы) на сено.

4 поле. Люцерно-кострецово-овсяницево-травосмеси (многолетние травы) на сенаж.

5 поле. Люцерно-кострецово-овсяницево-травосмеси (многолетние травы) на сенаж.

6 поле. Люцерно-кострецово-овсяницево-травосмеси (многолетние травы) на зеленый корм.

7 поле. Ячмень на фураж (сорта ТатНИИСХ: Раушан, Рахат, Тимерхан или Нур, Эльф, Вакула, Аннабель Российских селекционных центров).

8 поле. Кормосмеси (овес, сорта Российских селекционных

центров: Рысак, Скакун, Фауст, Улов + подсолнечник, сорта: Саратовский скороспелый, Харьковский скороспелый, гибрид Санмарин + горох, сорта ТатНИИСХ: Казанец, Тан, Венец, Варис, Ватан, Указ).

Преимущество разработанного почвозащитного севооборота заключается в бездефицитном балансе гумуса и основных элементов питания. При урожайности зеленой массы сидерального ярового рапса 25 т/га при ее заделке в почву поступает 35-40 кг/га азота, 25-30 кг/га фосфора и 35-40 кг/га калия. Кроме того, клубеньковые бактерии люцерны фиксируют азот воздуха столько, сколько содержится в 40 т навоза.

С другой стороны, стержневые корневые системы ярового рапса, люцерны, подсолнечника усваивают труднодоступные формы фосфора и калия из глубоких слоев почвы, и почва обогащается этими элементами питания. Мочковатая корневая система костреца безостого и овсяницы луговой, пронизывая пахотный слой во всех направлениях, улучшает структурно-агрегатный состав темно-серых лесных почв ООО «Эконом».

В результате, наличие в почвозащитном севообороте сидерального пара, многолетних трав, гороха обеспечивает формирование высокопродуктивных агроценозов озимой ржи, яровой пшеницы, ячменя и по обороту пласта многолетних трав - кормосмесей на силос.

Существует легенда о просьбе изобретателя шахмат. Он попросил Бухарского Эмира положить в каждую клетку шахматной доски по одному зернышку пшеницы, но в геометрической прогрессии. Визири так и не смогли определить количество зерен, поскольку необходимо было ему отдать весь запас хлеба Бухарского Эмирата. Также и севообороты. Ассортимент культур весьма обширен и их чередование во времени и по полям хозяйства может быть бесконечное множество.

Для проверки эффективности рекомендуемого севооборота нами была разработана методика расчета его продуктивности (табл. 1).

Таблица 1 – Методика расчета продуктивности почвозащитного севооборота

№ поля	Культура	Планируемая урожайность, т/га	Содержание кормовых единиц	Вал. сбор кормовых единиц, т/га	Примечание
1	Сидеральный пар + озимая рожь	3,45	1,18	4,07	Прямая уборка при влажности зерна 16-18%
2	Яр. пшеница с подсевом мн. трав	3,24	1,18	3,82	

3	Мн. травы на сено	4,94	0,46	2,27	Скашивани е в фазе бутонизаци и
4	Мн. травы на сенаж	30,8	0,20	6,16	
5	Мн. травы на сенаж	30,8	0,20	6,16	
6	Мн. травы на з/корм	28,6	0,19	5,43	
7	Ячмень на фураж	3,28	1,21	3,97	Прямая уборка при влажности зерна 16- 18%
8	Кормосмеси на силос	26,7	0,16	4,27	Заготовка силоса в фазе образовани я корзинок
	Всего			36,17	

Для расчета продуктивности почвозащитного севооборота необходимо проанализировать урожайность сельскохозяйственных культур, включенных в его состав за последние 5 лет и уменьшить средние показатели на 15% (на склоновых землях урожайность будет всегда ниже по сравнению с полями интенсивного использования).

Далее, также по средним показателям находим содержание кормовых единиц в той или иной продукции – умножая урожайность на содержание кормовых единиц рассчитываем его валовые сборы с 1 га пашни. Затем определяем сумму кормовых единиц всех культур и делим на количество полей почвозащитного севооборота. В итоге получаем 4,52 т/га кормовых единиц против 3,8-4,0 т/га в среднем по Республике Татарстан на склоновых землях крутизной более 5°.

Получение столь высоких результатов, в первую очередь, обеспечили многолетние травы, используемые для заготовки сенажа (6,16 т/га кормовых единиц) и зеленого корма (5,43 т/га кормовых единиц) против 2,27 т/га при заготовке сена. Вторую позицию занимают кормосмеси с валовым сбором кормовых единиц 4,27 т/га. Яровые зерновые культуры с валовым сбором кормовых единиц от 3,82 т/га (яровая пшеница) до 3,97 т/га фуражного ячменя занимают промежуточное положение между многолетними травами и кормосмесями.

Заключение. В целях получения с каждого гектара пашни на склоновых землях Республики Татарстан более 4,5 т/га кормовых единиц и надежной защиты почв от водной эрозии необходимо размещать озимую рожь после сидерального пара, включить в состав севооборота люцерну в смеси с кострцом безостым и овсяницей луговой и по пласту многолетних трав возделывать ячмень на фураж, а по обороту пласта кормосмеси на силос.

Литература

1. Лесотехническое обустройство территории оросительных систем Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, С.В. Сочнева, С.Р. Сулейманов // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры "Общее земледелие и землеустройство" и Дню российской науки, Пенза, 09 февраля 2016 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 351-355.

2. Сулейманов С.Р. Мониторинг и приемы повышения плодородия почв Республики Татарстан / С.Р. Сулейманов, Р.М. Низамов, Ф.Н. Сафиоллин, Н.А. Логинов // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 23-26. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.07

3. Ганиева, Р.М. Теоретические основы и практические приемы устройства земледельческого поля орошения (на примере СХПК им. Вахитова Кукморского муниципального района Республики Татарстан) / Р.М. Ганиева, Ф.Н. Сафиоллин // 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. 16-23.

4. 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.

5. Адаптивно-ландшафтная система земледелия – основа рационального использования земель Республики Татарстан / Н.В. Трофимов, С.Р. Сулейманов, С.В. Сочнева, Н.А. Логинов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13, № 1(48). – С. 69-73. – DOI 10.12737/article_5afc00e8a50138.25740490.

6. Логинов Н.А. Геоинформационные системы в мелиоративном земледелии / Н.А. Логинов, А.В. Тюлькин // В сб.: Мелиорация почв для устойчивого развития сельского хозяйства. Мат. Междун. научно-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.Ф. Тимофеева, 2019. – С. 175-178

7. Шайхутдинов Ф.Ш. Роль предшественника как элемента органического земледелия при возделывании пшеницы полбы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / Ф.Ш. Шайхутдинов,

И.М. Сержанов, А.Р. Сержанова, Р.И. Гараев // Плодородие, 2020. - № 3 (114). – С. 60-62.

8. Сабирова Р.М. Ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы на основе биологизации земледелия / Р.М. Сабирова, Р.С. Шакиров // В сб.: Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные тр. Межд. научно-практ. конф., посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, 2019. – С. 204-211.

9. 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.

10. Формирование урожая яровой пшеницы в зависимости от влияния минеральных удобрений, обработки семян и посевов в Предкамье Республики Татарстан / М. Ф. Амиров, Р. М. Низамов, Д. И. Толокнов, М. М. Хайбуллин // Вестник Курганской ГСХА. – 2023. – № 2(46). – С. 10-17.

11. Хусаинова, Г.Х. Оценка эффективности совместного применения биопрепарата и десиканта на яровой пшенице / Г.Х. Хусаинова, В.А. Колесар, Р.И. Сафин // 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. 621-627.

12. Амиров, М.Ф. Интенсивность усвоения углерода полевыми культурами в зависимости от технологии возделывания в условиях Республики Татарстан / М.Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 14-18. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-14-18.

13. 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.

14. Амиров, М.Ф. Влияние минеральных удобрений, обработки семян и посевов на продуктивность яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан / М.Ф. Амиров, Д.И. Толокнов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 2(66). – С. 8-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-6-11.

15. Афанасьева, Д.С. Семенные качества различных генотипов ярового ячменя в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / Д.С. Афанасьева, Ф.З. Кадырова // Агробиотехнологии и цифровое

земледелие. – 2022. – № 2. – С. 12-18. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-38-45.

16. Фатихов, Д.А. Севообороты - необходимое условие внедрения ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур / Д.А. Фатихов, Р.Б. Идиятов, Р.В. Миникаев // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 306-311.

© Сафиоллин Ф.Н., Лукманов А.А., Каримов А.З., Сочнева С.В., Латыпов Р.Р., 2023

УДК 332:528.46

Сулейманов Салават Разяпович

кандидат сельскохозяйственный наук, доцент

e-mail: dusai@mail.ru

Миникаева Камиля Рогатевна

магистрант 1-го курса

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА НА АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ АГРОФИРМЫ «НУР» ТЕТЮШКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. По проекту планируемый выход валовой сельскохозяйственной продукции с внедрением адаптивно-ландшафтной системы земледелия будет на 49,7% выше в сопоставимых ценах на 1994 г. и на 24,6% в текущих ценах, чем при существующей системе ведения хозяйства. Комплекс мелиоративных мероприятий по защите земель от водной эрозии по двум этапам строительства обеспечивают улучшение земель на всей территории с/х предприятий ООО «Нур» площадью 8,0 тыс. га, в том числе защиту овражно-балочной системы от водной эрозии на площади 5,3 тыс. га и обеспечит улучшение земель на площади 950 га пригодных для создания орошаемых участков. Ориентировочный срок окупаемости намечаемых мероприятий составит 8-10 лет. Завышенный срок окупаемости намеченных мероприятий объясняется большой овражно-балочной изрезанностью территории с/х предприятия ООО «Нур».

Ключевые слова: адаптивно-ландшафтная системы земледелия, плодородие, эродированность, сельскохозяйственные угодья, структура посевных площадей, категории земель, экспликация земель.

Suleymanov Salavat Razyapovich
candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
e-mail: dusai@mail.ru

Minikaeva Kamilya Rogatevna
1st year Master's student
Kazan State Agrarian University, Kazan

THE PROJECT OF ON-FARM LAND MANAGEMENT ON AN ADAPTIVE LANDSCAPE BASIS FOR THE AGRICULTURAL FIRM "NUR" OF THE TETYUSHSKY MUNICIPAL DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. According to the project, the planned output of gross agricultural products with the introduction of an adaptive landscape farming system will be 49.7% higher in comparable prices in 1994 and 24.6% higher in current prices than under the existing farming system. Set of reclamation measures for protection of land from water erosion in two stages of construction allow for land improvement in all areas of agricultural enterprises of "Nur" area of 0,8 hectares, including the protection of gully system from water erosion on the area of 5.3 hectares and will provide better land with an area of 950 hectares suitable for creating irrigated plots. The estimated payback period for the planned activities will be 8-10 years. The extended payback period of the planned activities is explained by the large ravine-beam indentation of the territory of agricultural enterprises of LLC "Nur".

Keywords: adaptive-landscape system of agriculture, fertility, erode-rovnosti the agricultural lands of the structure of sown areas, the category of land land.

Введение. Разработка проектов внутрихозяйственного землеустройства на адаптивно-ландшафтной основе необходимы для снижения процессов деградации сельскохозяйственных земель и потери плодородия почв [1,2,3]. Внедрение данных проектов в сельскохозяйственную отрасль позволит обеспечить воспроизводство плодородия сельскохозяйственных земель и устойчивое ведение хозяйства. Данные проекты учитывают зональные особенности территории, экологическую устойчивость, особенности сельскохозяйственных растений, технологии их возделывания, экономическую эффективность и т.д. [4,5].

В настоящее время все более очевидной становится необходимость введения адаптации систем земледелия и агротехнологий к разным условиям интенсификации производства, хозяйственным укладам и далее к рынку сельскохозяйственной продукции [6,7,8].

Цель исследования - разработать проект внутрихозяйственного

землеустройства на адаптивно-ландшафтной основе для агрофирмы «Нур» Тетюшского муниципального района Республики Татарстан.

Задачи исследования:

- адаптация ведения сельскохозяйственного производства почвенно-климатическим условиям хозяйства;
- проектирование оптимального соотношения сельскохозяйственных и естественных природных территорий, оптимизация структуры посевных площадей и размещения культур;
- проектирование лесных полос на эрозионноопасных участках;
- повышение плодородия почв и экономической эффективности ведения земледелия.

Материал и методы. Объектом исследований являлись земли ООО «Агрофирма «Нур»», расположенные в северной части Тетюшского муниципального района Республики Татарстан.

Земельные участки ООО «Агрофирма «Нур»» находятся на территории Алабердинского, Большеатрясского, Монастырского сельских поселений Тетюшского муниципального района.

Производственное направление хозяйства – зерно-мясо-молочное.

В границах плана, на начало составления проекта, площадь земель составляет 8003 га, из них: пашни 5930 га, сенокосов 18 га, пастбищ 1289 га, древесно-кустарниковая растительность (включая лесополосы, участки сплошного облесения и т.д.) 151 га, земли населенных пунктов 310 га, овраги 156 га и прочие земли 149 га.

На год составления проекта ООО «Агрофирма «Нур»» имеет 6334 га сельскохозяйственных угодий, в том числе 5054 га пашни. Земельный фонд предприятия характеризуется значительной освоенностью: пашни 5054 (79,8 %), сенокосов 18 га (0,3%), пастбищ 1262 га (19,9%).

Результаты и их обсуждение. Территория хозяйства имеет типичный эрозионный ландшафт, где выделяются основные элементы рельефа: водораздельные плакоры (равнины), приводораздельные склоны и долины. Рельеф представляет собой возвышенную равнину, расчлененную долинами р. Улема, р. Шонга и овражно-балочных сетей.

Почвенный покров пашни ООО «Агрофирма «Нур»» представлен в основном серыми лесными почвами – 3839,8 га (76,0%), дерново-карбонатными – 636,6 (12,6%), черноземами оподзоленными, выщелоченными и типичными остаточными карбонатными – 420,8 га (8,3%) и аллювиальными луговыми насыщенными – 156,8 га (3,1%).

Территория хозяйства по степени эродированности подразделяется на:

- не смытые эрозионно-опасные – 1239 га (24,4%);
- слабосмытые – 2431 га (48,1%);
- среднесмытые – 822 га (16,3%)

Площадь пашни подверженной водной эрозии составляет 3253 га (64,4%).

Всего на обследуемой территории по интенсивности проявления водной эрозии выделено 5 категорий земель:

1. Не смытые не эрозионно-опасные (569,0 га; 11,3%). Не смытые почвы плато водоразделов до 1°.

2. I-A Категория земель несмытые слабо-эрозионно-опасные (1231,69 га; 24,4%). Несмытые почвы на плато и склонах водоразделов с крутизной 1-2°.

3. I-A Категория земель слабосмытые слабо-эрозионно-опасные (1150,1 га; 22,8 %). Пологие склоны северной, северо-восточной экспозиции 1-2°.

4. II-A Категория земель слабосмытые средне-эрозионно-опасные (1281,5 га; 25,4%). Пологие склоны южной, юго-западной экспозиции, крутизной 1-3°.

5. II-A Категория земель среднесмытые средне-эрозионно-опасные (821,6 га; 16,3%.

В результате проведенных исследований было установлено, что на пашне ООО «Агрофира «Нур» для возделывания пропашных культур являются пригодными 3752 га (79,8 %), а почвы с низким плодородием гумусового горизонта (уклон свыше 3 градусов) необходимо отвести под залужение и консервация многолетними бобово-злаковыми травами – 950,6 га, что составляет 20,2% пашни (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение земель по категориям эрозионной опасности

Категория смытости	Единица измерения	Всего в границах землепользования	На пашне агрофирмы
Не смытые не эрозионно-опасные	га	904	569
Не смытые эрозионно-опасные	га	1482	1232
Слабосмытые	га	3260	2431
Среднесмытые	га	1711	822
Сильносмытые	га	458	-
Овраги	га	156,0	-
Прочие земли	га	32,0	-
Всего в границах плана	га	8003,0	5054

По проекту на 2025 год планируется изменение структуры сельскохозяйственных угодий землепользования (табл. 2).

Как видно из таблицы 2, происходит уменьшение площади пашни в результате увеличения площади лесополос.

Таблица 2 – Экспликация земель в границах плана ООО «Агрофирма «Нур» 2020-2025 гг.

Наименование угодий	Площадь, га		Удельный вес, %		Разность (-, +), га
	2020 г.	2025 г.	2020 г.	2025 г.	
Пашня	5054	4831	79,8	80,3	-223
Сенокосы	18	16	0,3	0,3	-2
Пастбища	1262	1166	19,9	19,4	-96
Всего	6334	6013	100	100	-321

Адаптивно-ландшафтная система земледелия предусматривает совершенствование существующей структуры посевных площадей ООО Агрофирма «Нур», основной задачей которого является размещение культур в соответствии с биологическими требованиями и особенностями возделываемых культур, а также с учетом почвенно-климатических условий землепользования.

Основной задачей научно-обоснованных севооборотов является поддержание бездефицитного баланса органического вещества и накопление его в почве, предотвращение эрозионных процессов, уменьшение химической и механической нагрузки на пахотные угодья [9,10,11].

Анализируя структуру посевных площадей сельскохозяйственного предприятия было установлено, что зерновые культуры от общей площади пашни занимают 46,4 процента, в том числе 11,3 процента озимые, а 35,1 процента яровые зерновые и зернобобовые культуры.

В агрофирме «Нур» с учетом структуры посевных площадей было спроектировано пять полевых и один кормовой почвозащитный севооборот.

На орошаемых землях предусмотрено возделывание картофеля, многолетних и однолетних трав, кукурузы на силос, а также яровых зерновых культур [12,13].

В результате в структуре посевных площадей произойдут следующие изменения:

1) Доля многолетних трав возрастет с 16,6% до 20,4 процентов. Целесообразно возделывать эспарцет песчаный на площади 100 га.

2) Из многолетних трав особое внимание будет уделено люцерне посевной, как в чистом виде, так и в смеси с кострцом безостым. Рекомендуются размещение их на выводных полях и склоновых землях.

3) С учетом отрицательного баланса гумуса в проектируемых севооборотах предусмотрена замена чистого пара на сидеральный и расширен ассортимент сидеральных культур (горчица белая, яровой рапс, донник белый и др.) (табл. 3) [14,15].

За счет введения научно-обоснованных севооборотов предполагается ежегодное накопление органического вещества порядка 0,683 т/га или 3237,65 тонн на всю пашню, для сравнения на момент

составления проекта этот показатель составлял 0,4 т/га или 1918,85 тонн на всю пашню.

Таблица 3 – Баланс гумуса в почвах ООО «Нур» на 2025 год

Статьи баланса гумуса	Количество, т
Приходная часть баланса гумуса	
Количество гумуса, образующегося из пожнивных и корневых остатков	3498,06
Количество гумуса, образующегося из органических удобрений (подстилочного навоза)	964,61
Количество гумуса, образующегося из сидеральных культур	349,38
Количество гумуса, образующегося из побочной продукции	2489,38
Общее накопление гумуса	7301,43
Расходная часть баланса гумуса	
Потери гумуса за счет минерализации	4039,53
Потери гумуса за счет эрозии	24,25
Общие потери гумуса	4063,78
Баланс гумуса	
На всю площадь хозяйства	3237,65
На 1 гектар пашни	0,683

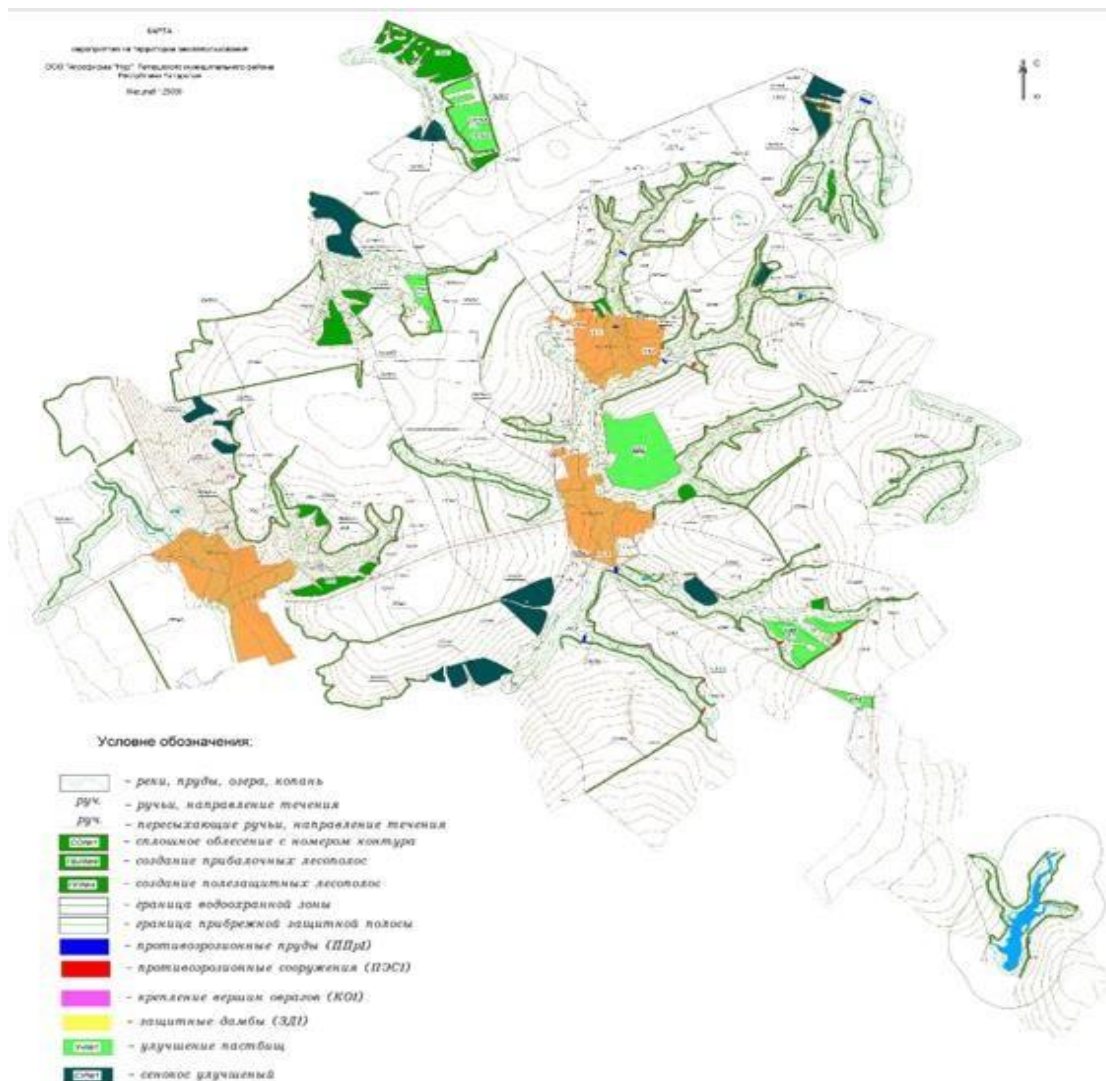


Рисунок 1. Проектируемые мелиоративные мероприятия на территории землепользования

Почвозащитное лесоразведение в разных масштабах проводится во всех странах мира и направлено на улучшение условий роста и развития сельскохозяйственных культур, на защиту почв от водной и ветровой эрозии, резко снижающей продуктивность земельных угодий [15,16].

На момент освоения проекта облесенность территории составляет 151 га, 1,9%. Общая площадь вновь создаваемых защитных лесных насаждений составляет 348,6 га из них на территории агрофирмы «Нур» 308 га, земли сторонних пользователей 41 га, при ориентировочной стоимости проведения работ по ценам текущего года в 70 тыс. руб./га общая стоимость работ будет составлять 24402 тыс. руб. Внедрение планируется проводить в течении пяти лет с ежегодным производством работ на площади 70 га и материальными затратами на сумму 4900 тыс. руб.

Заключение. С учетом того что, основная площадь пашни уже подвержена эрозии и этот процесс продолжается, для сохранения и повышения плодородия почв были составлены научно-обоснованные

севообороты с введением почвозащитных севооборотов, введением выводных полей и полей с сидеральными парами для удержания положительного баланса органического вещества. Также спроектированы лесополосы вдоль овражно-балочных комплексов, полезащитные лесополосы и участки сплошного облесения, определены земельные участки для залужения многолетними травами с четырехлетним циклом, а также намечены гидротехнические сооружения для закрепления вершин оврагов.

Предусмотренные проектом мероприятия направлены на снижение плоскостного смыва за счет внедрения почвозащитного кормового севооборота с преобладанием многолетних трав, введение в севообороты выводных полей с многолетними травами, посадки полезащитных и приовражных лесных полос, сплошного облесения.

Литература

1. Сулейманов С.Р. Мониторинг и приемы повышения плодородия почв Республики Татарстан / С.Р. Сулейманов, Р.М. Низамов, Ф.Н. Сафиоллин, Н.А. Логинов // Плодородие. – 2020. – № 3 (114). С. 23-26.

2. Трофимов Н.В. Адаптивно-ландшафтная система земледелия – основа рационального использования земель Республики Татарстан / Н.В. Трофимов, С.Р. Сулейманов, С.В. Сочнева, Н.А. Логинов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 1 (48). С. 69-73.

3. Логинов Н.А. Внутрихозяйственное землеустройство – основа органического земледелия / Н.А. Логинов, А.М. Сабирзянов, Н.Р. Галиев, М.В. Панасюк // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. № S4-1 (55). С. 64-68.

4. Логинов Н.А. Проблемы внедрения в сельское хозяйство технологий точного земледелия в Республике Татарстан / Н.А. Логинов // 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. 263-267.

5. Сабирзянов А.М. Применение данных ДЗЗ при паспортизации полей Республики Татарстан / А.М. Сабирзянов, Ф.Н. Сафиоллин // в сборнике: Экономика в меняющемся мире. Сборник научных статей. – 2019. С. 16-20.

6. Шакиров Р.С. Изменение показателей плодородия серой лесной почвы и продуктивность культур в звене севооборота при внесении удобрений / Р.С. Шакиров, З.М. Бикмухаметов, Ф.Ф. Хисамиев, Ф.Н. Сафиоллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 2 (58). С. 59-65.

7. Применение геоинформационных систем – перспективное

направление развития «точного земледелия» в Республике Татарстан / М.В. Панасюк, Ф.Н. Сафиоллин, С.В. Сочнева // в сборнике: Экономический форум «Экономика в меняющемся мире». Материалы Экономического форума с международным участием. Сборник научных статей. – 2017. С. 314- 316.

8. Сафиоллин Ф.Н. Применение ГИС-технологий в современном сельском хозяйстве Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, Н.В. Трофимов // в сборнике: Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды международной научно-практической конференции. 2015. С. 107-113.

9. Актуальность разработки экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур / А.М. Сабирзянов, С.В. Сочнева, Н.А. Логинов, Н.В. Трофимов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 26-29.

10. ГИС-технологии – основа формирования высокопродуктивных агроценозов многолетних трав в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 2(44). – С. 38-41. – DOI 10.12737/article_59a7d2271b9950.30488058.

11. Сочнева, С.В. Мониторинг пригородных земель сельскохозяйственного назначения на примере Семиозерского сельского поселения Высокогорского муниципального района Республики Татарстан / С.В. Сочнева, Н.В. Трофимов, А.М. Сабирзянов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 4(38). – С. 95-98. – DOI 10.12737/17626.

12. Техника и технология поверхностного улучшения пойменных лугов Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, А.Р. Валиев, М.М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 4(68). – С. 50-55. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-50-55.

13. Проектирование и освоение севооборотов, насыщенных многолетними травами – основа укрепления кормовой базы и биологизации земледелия (на примере ООО "Хаерби" Лаишевского муниципального района Республики Татарстан) / С.В. Сочнева, М.М. Хисматуллин, Л.Т. Вафина, А.Д. Сайфутдинов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11, № 1(39). – С. 62-65. – DOI 10.12737/19325.

14. Determination of the spatial and temporal dynamics of water erosion development using GIS technologies / F. Safiollin, M. Panasyuk, S. Sochneva, N. Trofimov // 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. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00125.

15. Трофимов, Н.В. Методика разделения территории Республики Татарстан на агроландшафтные районы на основе зонирования природно-климатических ее условий / Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, М.В. Панасюк // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14, № S4-1(55). – С. 127-131. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-127-131.

© Сулейманов С.Р., Миникаева К.Р., 2023

УДК 528.4

Суниева Зарина Рашитовна

студентка, e-mail: sunievazaz@mail.ru

Трофимов Николай Валерьевич

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: nik.trofimow@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ, ПРОВОДИМЫЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА (ОКС)

Аннотация. Геодезические работы являются основой для устойчивой эксплуатации объектов капитального строительства. В статье представлены результаты изучения геодезических работ, которые проводятся при эксплуатации ОКС. Наблюдение за объектами капитального строительства в период эксплуатации является основным мероприятием. Так как здания и сооружения могут дать осадок и др., в последствии чего на стенах появляются трещины. Своевременное определение данных процессов помогает предотвратить появление трещин и др.

Ключевые слова: объекты капитального строительства, эксплуатация, геодезические работы, деформация сооружений, осадка, горизонтальное смещение.

Zarina Rashitovna Sunieva

student, e-mail: sunievazaz@mail.ru

Trofimov Nikolay Valeryevich

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

e-mail: nik.trofimow@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan

GEODETIC WORKS CARRIED OUT DURING THE OPERATION OF CAPITAL CONSTRUCTION OBJECTS

Abstract. Geodetic works are the basis for the sustainable operation of capital construction projects. The article presents the results of the study of

geodetic works that are carried out during the operation of the ACS. Monitoring of capital construction facilities during operation is the main activity. Since buildings and structures can precipitate, etc., in consequence of which cracks appear on the walls. Timely identification of these processes helps to prevent the appearance of cracks, etc.

Keywords: objects of capital construction, operation, geodetic works, deformation of structures, sediment, horizontal displacement.

Геодезические работы – это мероприятия, которые проводятся при разработке проекта и осуществлении строительства.

Геодезические работы в процессе строительства осуществляются в определенном объеме и с точностью. Такой подход обеспечивает размещение и возведение строящихся объектов выполняя требования строительных норм и правил в соответствии с параметрами проектной документации. [1,2]

Геодезические работы делятся на следующие виды:

- съемочные;
- трассировочные;
- разбивочные;
- исполнительные;
- наблюдения за деформацией объектов строительства (далее

ОС).

Первые два проводятся раньше проектирования, в период инженерных изысканий. Во время строительства производятся разбивочные работы, которые предназначены для выноса с проекта на местность точек и осей зданий или сооружений. Исполнительные съемки реализовываются во время процесса строительства и во время его завершения для того, чтобы контролировать качественное выполнение работ. С самого начала строительства и до его завершения производятся работы по наблюдению за деформациями ОС. Геодезические работы проводятся не только в процессе строительства, но и после его завершения, то есть в период эксплуатации. [2,3]

Целью данной статьи является изучение порядка проведения геодезического мониторинга при эксплуатации объектов капитального строительства.

Тема статьи очень актуальна на сегодняшний день, так как многоэтажные здания и сооружения строятся за короткий промежуток времени, что может привести к их неправильной осадке, появлению трещин уже в первые года эксплуатации. Геодезические работы в период эксплуатации помогают вовремя определить эти процессы и, соответственно, находить решение проблемы.

Строительство зданий и сооружения в городах имеет свои особенности. Они связаны с интенсификацией строительства, а также с их сложной конструкцией. Воздействие нового строительства на

существующие конструкции увеличивается, вместе с этим растет и высота зданий. Это связано с интенсивностью городской застройки. Играть большую роль и особенности конструкции ОКС, природные условия и влияние техногенных факторов, ОКС подвергаются различным деформациям, которые характеризуются изменением их пространственного положения. Если не контролировать этот процесс, он может вызвать и опасные разрушения. Все эти факторы влияют на эксплуатационный срок зданий и сооружений. Данная проблема является актуальной, так как площадь городов только увеличивается. Решение данной проблемы находят, используя геодезический мониторинг, который должен проводиться регулярно в период эксплуатации объектов капитального строительства. [4,8,10]

Обычно рассматривают 2 основных вида деформации:

- осадка – смещение в вертикальной плоскости;
- горизонтальное смещение – деформация в горизонтальной плоскости. [11]

Для различных видов сооружений и их элементов конструкций имеются нормы осадков, которые указаны в таблице 1. [7]

Таблица 1. Допустимые деформации зданий и сооружений

Сооружения и элементы конструкций	Относительная разность осадок (перекос) $\Delta S/L$	Крен i	Средняя или (в скобках) максимальная осадка, S_{max} , см
По СНиП 2.02.01-83			
Здания и сооружения, в конструкциях которых не возникают усилия от неравномерных осадок.	0,006	-	(15)
Производственные и гражданские одно-многоэтажные здания с полным каркасом	0,002	-	(8)
	0,001	-	(8)
	0,004	-	(12)
	0,002	-	(12)
Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами: из крупных панелей из крупных блоков или кирпичной кладки без армирования тоже, с армированием, в том числе с устройством железобетонных поясов.	0,0016	-	10
	0,002	-	10
	0,0024	-	15

Основным методом слежения за осадками зданий и сооружений считается метод геометрического нивелирования. Через определенный промежуток времени проводится нивелирование осадочных марок. Частота таких измерений зависит от вида сооружения, характеристики грунта и времени, которое прошло с момента начала эксплуатации. [12,13]

Горизонтальные смещения, которые чаще называют сдвигом, определяют от пунктов опоры, которые размещены на территориях, на которых не влияет здание. Они являются неподвижными точками. Сдвиги, которые определяются в отношении какой-либо опорной точки, называют относительными или взаимными. [5]

Геодезический мониторинг зданий и сооружений проводят с использованием современного оборудования: тахеометры, цифровые геодезические нивелиры. Наблюдение за деформациями производится с использованием комплекса различных измерительных процессов и мероприятий, направленных на определение причины деформации. В случае необходимости проводятся меры для устранения недопустимых деформаций, которые могут нанести вред сохранности ОКС. Применение геодезических работ обусловлено тем, что они позволяют получить абсолютные величины деформаций. Кроме как наблюдение за деформациями ОКС, геодезические работы содержат в себе:

- сбор и обработка проектной и другой документации;
- создание специальной геодезической сети;
- работы по привязке и разбивке;
- контроль точности геометрических параметров ОКС;
- геодезические съемки планового и высотного положения зданий или сооружений;
- специальные инженерно-геодезические обмерные работы и др.

В период эксплуатации геодезические работы проводятся 1-2 раза в год. [6,9,11]



Рисунок 1. Трещина на стене одного из домов в г. Казани

К примеру, в г. Казани строительство новых домов идет очень активно. Однако уже в первые года эксплуатации жильцы начинают жаловаться на появившиеся трещины и щели на стенах. Это как раз связано с тем, что геодезический мониторинг домов после их сдачи в эксплуатацию не проводится или же проводится очень редко. Таких примеров в крупных городах очень много. Для того чтобы этого избежать необходимо регулярно наблюдать за состоянием домов, проводить геодезические работы [14,15].

Делая вывод, могу сказать, что геодезические работы являются одним из основных составляющих строительства и дальнейшего использования зданий, сооружений. Они выполняются как в процессе строительства, так и в период эксплуатации объектов капитального строительства. Во время эксплуатации роль геодезических работ большая. Это связано с тем, что с помощью этих работ предотвращается возможность разрушения ОКС и увеличивает срок их службы. Можно считать, что геодезический мониторинг является важным процессом в период эксплуатации объектов капитального строительства.

Литература

1. Дьяков Б. Н. Геодезия. Учебник. – М.: Лань, 2020. – 416 с.
2. Гермак О.В., Калачева Н.А., Гугуева О.А. Геодезия. Учебное пособие. – М.: Феникс, 2020. – 316 с.
3. Основы градостроительства и планировка территорий сельских поселений (учебное пособие для студентов, обучающихся по

направлению подготовки 21.03.02 – землеустройство и кадастры) / Трофимов Н.В., Сочнева С.В., Логинов Н.А., Низамов Р.М., Сафиоллин Ф.Н., под общей редакцией доктора географических наук, зав. кафедрой географии и картографии Казанского (Приволжского) федерального университета, профессора Панасюка М.В. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019.

4. Комплекс землеустроительных и кадастровых работ по установлению границ муниципальных образований / И.О. Гомзякова, И.Ф. Яхин, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // 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. 23-28.

6. Гордеев В.А., Шевченко Г.Г. Исследование точности определения горизонтальных смещений при геодезическом мониторинге зданий и сооружений // Научные труды КубГТУ: Электронный сетевой политематический журнал. - 2022. - № 4. - С. 9-19.

7. Электронный ресурс: [https://obsledovatel.ru/attachments/article/205/Допустимые осадки сооружений.pdf](https://obsledovatel.ru/attachments/article/205/Допустимые_осадки_сооружений.pdf)

8. Сулин М.А. Кадастр недвижимости и мониторинг земель: учебное пособие / М.А. Сулин, Е.Н. Быкова, В.А. Павлова; под общей редакцией М.А. Сулина. - 4-е изд., стереотипное. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 368 с.

9. Ибрагимова А.А. Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионноопасных ландшафтов / А.А. Ибрагимова, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, И.Ф. Яхин // 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. 32-43.

10. Бадера, В.В. Геодезические работы при наблюдении за деформациями инженерных сооружений / В.В. Бадера, Н.Н. Фокин. - Текст: электронный // Актуальные проблемы геодезии, землеустройства и кадастра: Сборник материалов III региональной научно-практической конференции, Омск, 30 марта 2021 года. - Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. - С. 8-13.

11. Логинов Н.А., Трофимов Н.В., Сочнева С.В. Основы градостроительства и планировка территорий сельских поселений: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 - землеустройство и кадастры / Казань: Казанский

государственный аграрный университет, 2020. 86 с.

12. Корнилов Ю.Н., Царёва О.С. Совершенствование методики наблюдений за деформациями зданий и сооружений // Геодезия и картография. 2020. Т. 81. № 4. С. 9-18.

13. Техника и технология поверхностного улучшения пойменных лугов Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, А.Р. Валиев, М.М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 4(68). – С. 50-55. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-50-55.

14. Лесотехническое обустройство территории оросительных систем Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, С.В. Сочнева, С.Р. Сулейманов // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры "Общее земледелие и землеустройство" и Дню российской науки, Пенза, 09 февраля 2016 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 351-355.

15. Хисматуллин, М.М. Продуктивность и динамика плодородия полей орошения при применении навозных стоков животноводческих комплексов в Республике Татарстан / М. М. Хисматуллин // Плодородие. – 2022. – № 2(125). – С. 62-67.

© Суниева З.Р., Трофимов Н.В., 2023

УДК 528

Шайхуллин Эмиль Русланович

магистр 1 курса, e-mail: shaihullin.emil@yandex.ru

Логинов Николай Александрович

кандидат технических наук, доцент

e-mail: loginov_2311@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ГЕОДЕЗИИ: ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению программного обеспечения для геодезии. Подчеркивается актуальность проблемы расширения сферы использования информационных программ в геодезии. Проведенный обзор позволяет расширить представление о цифровизации конкретной области.

Ключевые слова: геодезия, программное обеспечение, землеустройство.

Shaikhullin Emil Ruslanovich

1st year Master's degree, e-mail: shaihullin.emil@yandex.ru

Loginov Nikolay Alexandrovich

candidate of Technical Sciences, Associate Professor

e-mail: loginov_2311@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan

SOFTWARE FOR GEODESY: LAND SURVEY

Annotation. The article is devoted to the consideration of software for geodesy. The urgency of the problem of expanding the scope of information programs in geodesy is emphasized. The conducted review makes it possible to expand the idea of digitalization of a specific area.

Keywords: geodesy, software, land management.

Геодезия - наука, занимающаяся посредством измерений на местности определением фигуры и размеров Земли и изображением земной поверхности в виде планов и карт. Точнее, геодезия - прикладная математическая наука, которая изучает геометрические соотношения между элементами земной поверхности. Фактически, в зависимости от характера земли и ее площади, мы можем затем оценить осуществимость проекта, принять стратегию развития. Программное обеспечение, мобильные приложения в эпоху цифровизации отрасли данные теперь находятся на службе у застройщиков земли [1, 2].

В то время как многие застройщики уделяют пристальное внимание объему недвижимости, количеству доступного жилья, а также возможному обороту, мы не должны забывать об исходном материале, а именно об обследовании земли. Сегодня существует программное обеспечение для землеустройства, которое анализирует все местные градостроительные планы (PLU) и впоследствии проводит мониторинг земель, чтобы обеспечить мониторинг всех выявленных участков. Затем вся информация собирается в базе данных. Этот тип программного обеспечения для геодезии предлагает реальную экономию времени, а также автоматизацию инструментов, в том числе ввод кадастровых данных. [3, 4]

Программное обеспечение для геодезии - это профессиональные решения, которые, конечно, облегчают геодезию, но также облегчают управление работами и продажу недвижимости. Задача оцифровки исследований земли заключается в надежности собранных данных. При правильном использовании эти данные повышают производительность и актуальность специалистов.

Это программное обеспечение является одним из профессиональных инструментов, предназначенных для застройщиков.

Мы находим два типа программного обеспечения для

землеустройства:

1. Программное обеспечение, облегчающее повседневную работу застройщиков: поиск и приобретение земли, разработка и реализация строящегося проекта, маркетинг и продажа объектов недвижимости.

2. Программное обеспечение для управления бизнесом, которое помогает в руководстве компаниями по управлению недвижимостью: отношения с клиентами, отдел кадров, бухгалтерия и т. д.

Программное обеспечение для землеустройства, которое обычно является онлайн-инструментом, доступно застройщику, войдя на сайт издателя и введя учетные данные. Каждый инструмент землеустройства предлагает возможность выполнять определенные действия, такие как: проведение землеустройства, составление финансовой сметы проекта недвижимости, составление и отправка счетов-фактур, проверка накладных. Функциональные возможности программного обеспечения для землеустройства могут быть сегментированы в зависимости от деятельности застройщика, начиная от простого исследования земли и заканчивая управлением вспомогательными функциями. [5, 6, 7]

Благодаря всем этим функциям программное обеспечение для исследования земли призвано облегчить застройщику поиск и покупку земли. Используя базу данных, которая развивается в режиме реального времени, онлайн-инструмент централизует необходимую информацию о земельных участках (площадь, местоположение и т. д.). Следовательно, на основе этой группировки данных и с учетом ограничений, связанных с большинством голосов выборных должностных лиц, программное обеспечение для геодезии и геологоразведки анализирует осуществимость проекта. Он действительно сканирует доступные участки в соответствии с желаемыми критериями и предлагает соответствующие результаты со спутниковым снимком указанного участка и контактной информацией о владельце [8, 9].

Программное обеспечение для землеустройства позволяет использовать несколько приложений в зависимости от потребностей застройщика. Таким образом, мы можем найти:

- функцию управления строительными проектами;
- функцию маркетинга товаров и управления взаимоотношениями с клиентами;
- управление вспомогательными функциями.

Чтобы узнать, нужно ли - и возможно ли это - строить офисы, жилые комплексы или даже квартиры на таком участке, программное обеспечение для землеустройства оказывается инструментом первого выбора. По сути, подобно инструменту для планирования операций, онлайн-программное обеспечение моделирует, оценивает и сравнивает возможности строительства на конкретном участке. Кроме того, для каждой из этих возможностей застройщик может определить различные

затраты, такие как затраты на разработку планов, стоимость самого строительства или стоимость маркетинга. С помощью этого программного обеспечения профессионал имеет уникальную и интуитивно понятную информационную панель, на которой представлены конечные результаты по каждой возможности [10, 11].

Затем онлайн-инструмент землеустройства также становится инструментом отслеживания бюджета, необходимым для управления строительными проектами. Затем оно позволит собирать и группировать всю информацию от участников земельного проекта: архитекторов, строительных компаний, подрядчиков, ландшафтных дизайнеров и т.д. Составляйте и отправляйте счета заинтересованным лицам и точно рассчитывайте сумму залога, а также гарантий, а также управляйте бюджетом покупок: заказами и т. д. Или даже создавайте отчет для проверок строительной площадки. [12, 13]

Использование программного обеспечения для землеустройства помогает лучше продать объект недвижимости, независимо от того, построен он уже или находится в стадии строительства.

Работая с таким онлайн-инструментом, вы сможете:

- создавать средства коммуникации и поддерживать отношения с клиентами: типовые формы, информационные бюллетени, рекламные проспекты;

- управлять обещаниями о продаже, бронированием участков и т. д.;

- иметь дело с нотариусами сделок;

- управлять и подписывать в электронном виде все необходимые документы, в том числе отчеты о доставке. [14]

Централизуя вспомогательные функции различных участников земельного проекта, программное обеспечение для землеустройства также оснащено CRM, которая управляет файлом клиента и позволяет назначать встречи. [15]. Вы также можете обеспечить точный бухгалтерский учет в режиме реального времени с помощью модуля бухгалтерского учета, встроенного в определенные модели, для управления финансовой отчетностью, налоговыми и социальными декларациями или просто текущими денежными средствами.

Другие модули могут добавляться к программному обеспечению для геодезии по мере необходимости, например, модуль управления персоналом, позволяющий выделить время каждому застройщику на программу недвижимости, модуль расчета заработной платы, который рассчитывает размер заработной платы каждого сотрудника и т. д. Каждый модуль является гибким, так что программное обеспечение для геодезии становится максимально персонализированным и соответствует ожиданиям каждого.

В сотрудничестве с Cerqual компания Wüest Partner разработала инструмент анализа участков, который позволяет объединить более 150

данных в один всеобъемлющий отчет. Возможностей этого инструмента несколько:

- наложение карт / слоев;
- объединение всех данных в одном пространстве;
- исследование;
- план зонирования: составление шаблона на основе кадастрового плана;
- объединение данных для выявления экологических и геологических рисков и ограничений;
- финансовый баланс: цены и стоимость земли;
- представление всех новостей по муниципалитетам;
- агрегирование программ, реализуемых в окрестностях (прошлых, текущих, предстоящих);
- автоматизированное производство этих отчетов.

Программное обеспечение для землеустройства помогает упростить некоторые задачи, которые иногда оказываются трудоемкими. Среди повторяющихся преимуществ использования этого типа программного обеспечения мы находим: централизацию всех данных о проекте недвижимости: экологические, геологические ограничения, возможности и т. д. Сотрудничество между всеми заинтересованными сторонами, имеющими доступ к программному обеспечению в режиме онлайн, автоматизация административных процессов; упрощенный поиск земли; лучший таргетинг на участки, подлежащие застройке; опережение конкурентов при покупке за счет идентификации владельцев и нормативных и графических ограничений земельного участка (технико-экономическое обоснование), масштабируемые решения, адаптируемые к потребностям, лучшее знание рынка недвижимости.

Программное обеспечение для геодезии - это инструмент, который в настоящее время необходим и пользуется популярностью у застройщиков, таких как компании по застройке недвижимости, независимо от области (строительство отелей, жилых, офисных, коммерческих помещений и т. д.).

Литература

1. Современные проблемы внедрения элементов точного земледелия / Н.А. Логинов, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, И.Ф. Яхин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 3(3). – С. 38-41.

2. Проведение калибровки неметрической фотокамеры в беспилотном летательном аппарате при мониторинге земель / С.В. Сочнева, Н.А. Логинов, Н.В. Трофимов, Д.С. Филимоненко // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 60-65.

3. Логинов, Н. А. Мониторинг эрозии почв на основе дистанционного зондирования земли на примере Аксубаевского муниципального района Республики Татарстан / Н.А. Логинов, Н.В. Трофимов // 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.

4. Логинов, Н.А. Применение современных методов фотограмметрии в землеустройстве / Н.А. Логинов, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 46-50.

5. Клюкин, А.И. Использование геоинформационных технологий при землеустроительном проектировании / А.И. Клюкин, Н.А. Логинов // 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. 389-394.

6. Особенности управления земельными ресурсами Республики Татарстан и приёмы повышения плодородия почв: Учебное пособие / С.Р. Сулейманов, Н.А. Логинов, С.В. Сочнева [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 64 с.

7. GIS-technology and data of earth remote sensing to identify and predict ravine erosion development / A. Sabirzyanov, M. Panasyuk, N. Trofimov, S. Sochneva // 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. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00113.

8. Трофимов, Н.В. Землеустройство – основа рационального использования сельских территорий в условиях цифровой трансформации АПК / Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2021: Сборник материалов, Казань, 21–24 сентября 2021 года. Том Часть 1. – Казань: ГБУ «НЦБЖД», 2021. – С. 706-715.

9. Комплекс землеустроительных и кадастровых работ по установлению границ муниципальных образований / И.О. Гомзякова, И.Ф. Яхин, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // 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. 23-28.

10. Использование данных дистанционного зондирования Земли для мониторинга экологического состояния крупных городов / Э.И. Халиуллова, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, И.Ф. Яхин // 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. 58-63.

11. Лесотехническое обустройство территории оросительных систем Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, С.В. Сочнева, С.Р. Сулейманов // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры "Общее земледелие и землеустройство" и Дню российской науки, Пенза, 09 февраля 2016 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 351-355.

12. Хисматуллин, М.М. Продуктивность и динамика плодородия полей орошения при применении навозных стоков животноводческих комплексов в Республике Татарстан / М. М. Хисматуллин // Плодородие. – 2022. – № 2(125). – С. 62-67.

13. Техника и технология поверхностного улучшения пойменных лугов Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, А.Р. Валиев, М.М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 4(68). – С. 50-55. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-50-55.

14. Сочнева, С.В. Мониторинг пригородных земель сельскохозяйственного назначения на примере Семиозерского сельского поселения Высокогорского муниципального района Республики Татарстан / С.В. Сочнева, Н.В. Трофимов, А.М. Сабирзянов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 4(38). – С. 95-98. – DOI 10.12737/17626.

15. ГИС-технологии – основа формирования высокопродуктивных агроценозов многолетних трав в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 2(44). – С. 38-41. – DOI 10.12737/article_59a7d2271b9950.30488058.

СЕКЦИЯ 2 ЭКОЛОГИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО

УДК 634.23:631.535

Абрамов Александр Геннадьевич
кандидат сельскохозяйственных наук,

e-mail: gal4959@yandex.ru

Якимова Ксения Олеговна
магистр 1-го года обучения, e-mail: ksenya.yakimova.00@mail.ru

Абрамова Галина Викторовна
кандидат сельскохозяйственных наук,

e-mail: gal4959@yandex.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ЗЕЛЁНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ ВИШНИ АНТИПКА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. Высококачественный посадочный материал – это важнейшая задача современного садоводства. В работе проводится оценка приемов выращивания подвоя вишни антипка с выделением оптимальных сроков зеленого черенкования и подбора перспективных регуляторов роста в условиях Предкамья Республики Татарстан. Первостепенная задача применения технологии зеленого черенкования - максимально повысить коэффициент размножения растений и избежать значительных трудностей, связанных с семенными подвоями. Напрямую способствуют улучшению и ускорению развития полученных растений использование регуляторов роста. Наилучшая укореняемость зеленых черенков вишни антипка была достигла в первый срок укоренения при применении регулятора роста корневин 85 %, а во второй срок 60 %. По срокам укоренения максимальные значения достигнуты при первом сроке черенкования с регулятором роста корневин, который значительно снизил период продолжительности нарастания каллуса до 14 дней, а нарастание корней первого порядка до 17,5 дней.

Ключевые слова: вишня Антипка, зеленые черенки, регуляторы роста, укореняемость, каллус, саженцы.

Abramov Alexander Gennadievich

Candidate of Agricultural Sciences,

e-mail: gal4959@yandex.ru

Yakimova Ksenia Olegovna

Master of 1st year of study, e-mail: ksenya.yakimova.00@mail.ru

Abramova Galina Viktorovna

BIOLOGICAL FEATURES OF REPRODUCTION BY GREEN CHERRY CUTTINGS ANTIPKA IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Annotation. High-quality planting material is the most important task of modern gardening. The paper evaluates the methods of growing cherry rootstock antipka with the allocation of optimal timing of green cuttings and the selection of promising growth regulators in the conditions of the Ancestral region of the Republic of Tatarstan. The primary task of using green cuttings technology is to maximize the reproduction rate of plants and avoid significant difficulties associated with seed stocks. The use of growth regulators directly contributes to the improvement and acceleration of the development of the obtained plants. The best rootability of green cherry cuttings of antipka was achieved in the first period of rooting with the use of a root growth regulator of 85%, and in the second period of 60%. According to the terms of rooting, the maximum values were achieved during the first cuttings period with a root growth regulator, which significantly reduced the duration of callus growth to 14 days, and the growth of roots of the first order to 17.5 days.

Key words: Antipka cherry, green cuttings, growth regulators, rooting, callus, seedlings.

Введение. В странах Содружества Независимых Государств насчитывается более 60 видов изучаемой нами культуры. Эти виды растут как самостоятельно, так и присутствуют в генах многочисленных сортов, выведением которых, на протяжении многих столетий, занимались как отечественные, так и зарубежные селекционеры. Вишня наиболее распространенное и крупное ботаническое семейство розанные, в прошлом называлось «розоцветные». У вишни ягоды разных вкусовых качеств. У некоторых сортов они сладкие, больше подходят для употребления в свежем виде. У других же, наоборот, с кислинкой, но ароматные и хороши в использовании для варенья, компотов, а также изготовления алкогольных напитков. Так же Магалебская Антипка часто используется в ландшафтном дизайне в декоративном качестве. Наша задача использовать Антипку для подвоя. Подвой это корень и часть ствола до той части, где делается прививка. Подвой (т.е. корневая система растения) отвечает не только за силу роста плодового дерева, но и за время его вступления в плодоношение, а также и за выносливость, долговечность, урожайность, морозостойкость, засухоустойчивость, адаптивную способность к почвам и устойчивость к болезням и вредителям. Поэтому важным аспектом

является тщательный выбор подвоя, ничем не меньше, чем выбор сорта. **Магалебска вишня или Антипка (*Cerasus mahaleb* (L.) Mill)** – это порода деревьев устойчивая к неблагоприятным условиям произрастания [1, 2]. Порода высотой от 5 до 8 метров, засухоустойчивая, морозостойкая, теневыносливая, так же она хорошо переносит загрязнение воздуха, что говорит о качестве растения как озеленителя города.

Зеленое черенкование – это технология размножения, которая позволяет максимально повысить коэффициент выхода укоренившихся черенков с избежанием трудностей по получению семенных подвоев. Использование препаратов, которые оказывают влияние на ризогенез растений, является методом повышения выхода посадочного материала [3, 4]. Abeles F.V. в своей работе пишет: «выращивание подвоев из одревесневших черенков необходимо использовать стимуляторы корнеобразования, так как многие формы без них практически не укореняются» [5, 6]. Но большинство сортов вишни обладают неодинаковой способностью к регенерации придаточных корней, имеют различные показатели укореняемости и выхода стандартного посадочного материала [7, 8]. Greene D.W. выделяет биологически активные вещества как положительный стимул влияющий на адаптивность растений, который является важным элементом технологий [9, 10].

Условия материалы и методы исследований. Эксперимент был заложен в 2021-2022 годах на опытном участке учебного сада института агробιοтехнологий и землепользования Казанского государственного аграрного университета, который расположен в городе Казань Республики Татарстан. Почва дерново-подзолистая, легкого суглинистого состава. Объектом исследований служили черенки Магалебской вишни, предметом исследований - регуляторы роста. Субстрат - торф с песком в соотношении 1:2. Статистическая обработка данных проведена по Б.А. Доспехову [11, 12].

Цель исследования – изучить эффективность зеленого черенкования вишни антипка с использованием регуляторов роста.

Задачи - изучить влияние регуляторов роста на регенерационные способности зеленых черенков вишни и выбрать лучший срок укоренения.

Анализ и обсуждение результатов. Благодаря применению различных регуляторов роста в технологии зеленого черенкования, возможно получения более качественного и жизнеспособного посадочного материала [13, 14, 15]. Так как регуляторы роста напрямую способствуют улучшению и ускорению развития возделываемых растений (табл. 1).

Таблица 1 – Укоренительная способность зеленых черенков вишни в зависимости от сроков их посадки, в среднем за 2 года

Варианты обработок	16 июня		27 июня	
	количество укоренившихся черенков, шт.	процент укореняемости	количество укоренившихся черенков, шт.	процент укореняемости
1. Контроль	58,5	39,0	42,0	28,0
2. Циркон	102,0	68,0	70,5	47,0
3. Корневин	27,5	85,0	90,0	60,0
НСР ₀₅	5,34		4,52	

Эксперимент показал, что на контрольном варианте процент укоренения зеленых черенков вишни 16 июня составил 39,0 %, этот показатель был минимальным в сравнении с вариантами при использовании регуляторов роста.

При применении циркона укореняемость увеличилась до 68,0 %, это на 29,0 процентов выше контрольного варианта и на 17 процентов ниже варианта с применением корневина. При применении корневина увеличение укореняемости достигла 85,0 %.

Второй срок посадки зеленых черенков вишни (27 июня) процент укореняемости снизился на всех вариантах эксперимента. При опудривании корневином укореняемость уменьшилась до 60,0 %, это на 25 процентов ниже первого срока посадки. При обработке цирконом на 21%.

При получении наибольшего процента укореняемости зеленых черенков вишни Антипка результативнее была обработка препаратом корневин, в оба срока черенкования.

Гормоны роста оказывают влияние как на период каллюсообразования, так и на нарастание корней первого порядка, что в дальнейшем влияет и на дальнейший рост и развитие растений (табл. 2).

Таблица 2 – Корнеобразовательная способность зеленых черенков под влиянием регуляторов роста, в среднем за 2 года

Варианты обработок	16 июня		27 июня	
	образование каллуса, дн.	образование корней 1-го порядка, дн.	образование каллуса, дн.	образование корней 1-го порядка, дн.
1. Контроль	26,5	33,0	34,5	41,0
2. Циркон	17,5	22,0	25,5	27,0
3. Корневин	14,0	17,5	24,0	27,5

Результаты эксперимента свидетельствуют, что на контрольном

варианте нарастание каллуса в первый срок укоренения наступило на 26 день после посадки, это на 9 дней дольше, чем при использовании циркона и на 12 дней дольше корневина.

Циркон нарастание каллусной ткани давал на 17 день, где продолжительность нарастания корней первого порядка составила 22 дня. Циркон давал значительно короче период, чем вариант без обработки.

Использование корневина период продолжительности нарастания каллуса давал до 14 дней, это на 12 дней раньше контрольного варианта и на 3 дня циркона.

Период посадки 27 июня увеличивал период продолжительности укоренения зеленых черенков вишни Антипка. Корневин и циркон давал продолжительность нарастания каллуса до 8 - 10 дней дольше чем первый срок посадки черенков. Нарастание каллуса обработанных перпаратом циркон снизился до 25,5 дней, а обработка корневином до 24,0 дней.

Срок посадки 27 июня продлил продолжительность нарастания корней первого порядка, при обработке регуляторами циркон и корневин до 27,0 - 27,5 дней соответственно.

Следовательно, обработка регуляторами роста влияла на нарастание корней первого порядка, как в первый срок посадки, так и во второй срок укоренения зеленых черенков. Второй срок посадки черенков увеличил продолжительность нарастания каллусной ткани на черенках и нарастания корней первого порядка.

Выводы. Регуляторы роста напрямую способствуют улучшению и ускорению развития полученных растений. Наилучшая укореняемость зеленых черенков вишни антипка была в первый срок укоренения при применении регулятора роста корневин 85 %, а во второй срок 60 %. По срокам укоренения лучшие результаты были получены при первом сроке с регулятором роста корневин, который значительно снизил период продолжительности нарастания каллуса до 14 дней и нарастание корней первого порядка до 17,5 дней.

Литература

1. Аладина О.Н. Оптимизация технологии зелёного черенкования садовых растений // Известия ТСХА. - Вып. 4. - 2013. - С. 5-22.
2. Кривко Н.П. Плодоводство / Н.П. Кривко, Е.В. Агафонов, В.В. Чулков, В.В Турчин. - СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 440 с.
3. Шкатова Л.А. Применение стимуляторов роста при зеленом черенковании / Л.А. Шкатова, А.В. Верзилин // Совершенствование сортимента и технологий возделывания плодовых и ягодных культур. Орел, 2010. – С. 248-252.
4. Abeles, F.V. Ethylene in Plant Biology // Academic Press: New York, 1973 – 414 pp.

5. Еремин Г.В. Биологические особенности размножения одревесневшими черенками форм Антипки в связи с использованием их в качестве клонового подвоя для черешни и вишни / Г.В. Еремин, И.С. Чепинога, Р.М. Сафаров // Плодоводство и ягодоводство России. Крымск, 2017. - С. 116-120.
6. Greene, D.W. Ethylene-based preharvest growth regulators. In: maib / D. Greene, K., Andrews, P., Lang // Tree Fruit Physiology: Growth and Development. – 1996. – P. 149-159.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М., "Агропромиздат", 1985. - 352 с.
8. Абрамов, А. Г. Влияние гормонов роста на регенерационные свойства одревесневших черенков винограда в процессе их укоренения / А.Г. Абрамов, Б.Г. Зиганшин, Г.В. Абрамова // Вестник Курганской ГСХА. – 2023. – № 2 (46). – С. 3-9.
9. Исмаил, Ш. Влияние калиевой соли индол-3-уксусной кислоты на укореняемость одревесневших черенков винограда / Ш. Исмаил, А.А. Шаламова, А.Г. Абрамов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15, № 1(57). – С. 5-9. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-5-9.
10. Сортвые особенности жимолости при производстве саженцев зеленым черенкованием в условиях Предкамья Республики Татарстан / Г.В. Абрамова, А.А. Шаламова, А.Г. Абрамов [и др.] // 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. 614-618.
11. Перелович В. Н. Влияние регуляторов роста на корнеобразование одревесневших черенков винограда // Эпоха науки, 2019. № 20. С. 56-60.
12. Сулейманов, С.Р. Исследование биологической эффективности регуляторов роста Цитодеф-100 и Гиберелон, ВРП на посевах подсолнечника в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / С.Р. Сулейманов, Ф.Н. Сафиоллин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 1. – С. 35-39. – DOI 10.12737/-2022-1-1-35-39.
13. Сулейманов, С.Р. Оптимальные сроки и способы применения удобрительно-стимулирующих составов компании "Лебозол-Дюнгер" на посевах ярового рапса в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / С.Р. Сулейманов, Ф.Н. Сафиоллин // 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. 104-115.

14. Влияние различных биологических агентов на продуктивность яровой пшеницы в условиях серых лесных почв Предкамья РТ / М.Ф. Амиров, И.М. Сержанов, Р.И. Гараев, П.Г. Семенов // Цифровые технологии в подготовке кадров АПК как ключевой фактор повышения его эффективности. Актуальные проблемы противодействия коррупции в системе обеспечения экономической безопасности: Сборник научно-практических материалов международных научно-практических конференций, посвящённый XXX-летию Татарского института переподготовки кадров агробизнеса, Казань, 26 мая 2022 года / Под редакцией Н.Л. Титова, С.Л. Алексеева, Н.М. Якушкина, В.Н. Шилова, В.Н. Фомина. Том Выпуск XVI. – Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2022. – С. 462-468.

15. Михайлова, М.Ю. Микрозелень - кладезь витаминов, минералов, антиоксидантов / М.Ю. Михайлова // Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития АПК: Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция, Нальчик, 27-28 апреля 2022 года. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2022. – С. 136-140.

© Абрамов А.Г., Якимова К.О., Абрамова Г.В., 2023

УДК 632.7

Абрамова Арина Алексеевна

аспирант, e-mail: abramova92a@yandex.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ НА ФИТОФАГОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Были проведены исследования численности таких вредителей яровой пшеницы как пшеничный трипс (*Haplothrips tritici*) и полосатая хлебная блошка (*Phylotretta vittula*), при обработке растений пшеницы биологическими препаратами, основанными на бактериальных культурах. В качестве препаратов обработки использовались штаммы бактерий *Bacillus mojavenensis* PS17 и *Bacillus amyloliquefaciens* RECB95. В

ходе исследований было отмечено, как обработка растений влияет на количество фитофагов, обитающих на ней, а для пшеничного трипса также изучалось влияние этих препаратов на их размер.

Ключевые слова: вредители яровой пшеницы, применение биопрепаратов.

Arina A. Abramova

Postgraduate student, e-mail: abramova92a@yandex.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan

INFLUENCE OF THE USE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON PHYTOPHAGES OF SPRING WHEAT

Abstract. The abundance of spring wheat pests such as wheat thrips (*Haplothrips tritici*) and barley flea beetle was studied when wheat plants were treated with biological preparations based on bacterial cultures. The bacterial strains *Bacillus mojavensis* PS17 and *Bacillus amyloliquefaciens* RECB95 were used as treatment preparations. In the course of the research, it was noted how the treatment of plants affects the number of phytophages living on it, and for wheat thrips, the effect of these preparations on their size was also studied.

Keywords: pests of spring wheat, the use of biological preparations.

Введение. Заселенность полей вредными насекомыми ежегодно приводит к потере значительной части урожая, в связи с чем, регуляция их численности является актуальным вопросом на сегодняшний день [1, 2]. Наиболее эффективным и распространенным методом борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур на сегодняшний день является применение химических пестицидов, представляющих собой токсичные вещества, способствующие загрязнению окружающей среды.

В качестве альтернативы применению токсичных веществ предполагается использование биопрепаратов. На данный момент не существует биологических агентов, способных бороться с вредителями на том же уровне, что и химические пестициды, в связи с чем, актуальной проблемой является поиск таких агентов и расширение исследований, посвященных их использованию [3, 4].

Применяемые в данных исследованиях биопрепараты представляют собой живые бактериальные культуры. Такие препараты не содержат в себе каких-либо токсичных веществ и не наносят какой-либо ущерб окружающей среде. Вопрос использования таких препаратов в качестве средств борьбы с вредными насекомыми на данный момент недостаточно изучен. Действие таких препаратов сложнее, чем действие пестицидов. В отличие от химических средств, биологические препараты действуют на вредителей опосредованно,

оказывая влияние на растительный организм, являющийся пищей для вредителей [2]. В данном случае положительный момент заключается в том, что при этом у насекомых не развивается устойчивости к таким препаратам [5, 6].

Одними из наиболее распространенных вредителей яровой пшеницы являются пшеничный трипс (*Haplothrips tritici*) и полосатая хлебная блошка (*Phylotretta vittula*). Эти насекомые наносят достаточно масштабный ущерб растениям, а, следовательно, и урожаю пшеницы.

Целью работы является изучение влияния применения биопрепаратов при обработке пшеницы на фитофагов на примере пшеничного трипса и полосатой хлебной блошки.

Условия, материалы и методы исследований. Мягкую яровую пшеницу сорта Ульяновская-105 возделывали на испытательном поле «Нармонка» а Лаишевском районе республики Татарстан. В качестве биопрепаратов для обработки растений использовали штаммы *Bacillus tojavensis* PS17 и *Bacillus amyloliquefaciens* RECB95. Первый из них является факультативным эндофитом, выделенным из семян растений [7], второй – из корней и стеблей [8]. Для сравнения растения также обрабатывали химическим инсектицидом. Обработка растений состояла из предпосевной обработки семян и опрыскивания растений по фазам вегетации.

Бактериальные препараты применялись в норме обработки 1,0 л/т семян и 1 л/га площади при содержании живых клеток бактерий в препарате около 10^7 .

Учет особей полосатой хлебной блошки производился в стадиях всходов и выхода в трубку, для отлова использовались ловушки [9, 10]. Учет особей пшеничного трипса производили в стадиях выхода в трубку, колошения и цветения [11]. Для учета особей использовали стандартные методики [12]. Для пшеничного трипса также производили измерение биометрических показателей.

Анализ и обсуждение результатов. После учета численности насекомых рассчитали заселенность растений этими вредителями (таблица 1, таблица 2).

Таблица 1. Заселенность растений яровой пшеницы полосатой хлебной блошкой

Вариант обработки	Кол-во в стадию всходов, ос/растение	Кол-во в стадию кущения, ос/растение	Кол-во в стадию выхода в трубку, ос/растение
Контроль	2,30±0,09	1,50±0,08	1,10±0,01
Обработка штаммом PS17	1,50±0,08	1,10±0,01	0,60±0,01
Обработка штаммом	1,20±0,01	1,20±0,01	1,10±0,04

RECB-95			
Обработка хим. препаратом	0,80±0,01	0,50±0,08	0,10±0,01

Таблица 2. Заселенность растений яровой пшеницы пшеничным трипсом

Вариант обработки	Кол-во в стадию выхода в трубку, ос/растение	Кол-во в стадию колошения, ос/растение	Кол-во в стадию цветения, ос/растение
Контроль	4,40±0,61	4,50±0,10	3,80±0,01
Обработка штаммом PS17	4,20±0,01	3,60±0,07	2,60±0,01
Обработка штаммом RECB-95	3,70±0,22	3,70±0,57	2,90±0,05
Обработка хим. препаратом	0,50±0,05	2,20±0,09	2,00±0,04

Данные в таблицах показывают, как численность насекомых изменяется при разных обработках в течение стадий развития растений. Изменения количества насекомых в течение вегетации растений в обоих случаях связано с жизненным циклом этих вредителей. Как видно из таблиц при сравнении контрольных вариантов с обработанными, обработка растений не влияет на изменение численности, связанное с жизненным циклом насекомых. Так, для хлебной блошки характерны максимальные количества особей на ранних стадиях развития пшеницы и их снижение в последующих фазах [13, 14], в то время как пшеничные трипсы достигают максимума численности в период колошения растений [15]. Такая картина соблюдается во всех вариантах обработки.

Что касается изменений численности вредных насекомых в зависимости от обработки растений, здесь можно отметить, что наибольший эффект по снижению их численности наблюдается в вариантах, обработанных химическим препаратом. В то время, как при обработке растений биологическими препаратами наблюдается лишь небольшое снижение численности вредных насекомых.

Что касается размеров насекомых, то в данной работе имеются данные лишь по пшеничному трипсу (табл. 3).

Таблица 3. Размер взрослых особей пшеничного трипса на яровой пшенице

Вариант обработки	Размер в стадию выхода в трубку,	Размер в стадию	Размер в стадию
-------------------	----------------------------------	-----------------	-----------------

	мм	колошения, мм	цветения, мм
Контроль	1,60±0,06	2,60±0,32	2,73±0,37
Обработка штаммом PS17	1,24±0,52	1,98±0,30	2,06±0,49
Обработка штаммом RECB-95	1,90±0,52	2,53±0,28	2,22±0,37
Обработка хим. препаратом	1,59±0,52	2,17±0,60	1,97±0,42

Размер особей пшениного трипса, так же, как и их численность связан с жизненным циклом этих насекомых [10]. Он изменяется в зависимости от стадии развития растений пшеницы, но эти изменения не особо зависят от обработки растений препаратами.

Основные выводы, которые можно сделать по результатам данной работы заключаются в следующем. Обработка растений пшеницы биологическими препаратами больше влияет на численность вредителей, обитающих на этих растениях, чем на их размер. Несмотря на то, что имеются некоторые изменения в численности насекомых при обработке растений биопрепаратами, данные изменения незначительны по сравнению, с применением химических средств защиты растений. Таким образом, в настоящих исследованиях химические средства остаются наиболее эффективным фактором сдерживания численности насекомых, однако при применении биологических средств наблюдаются некоторые положительные тенденции.

Литература

1. Шпатова Т.В., Штерншис М.В., Беляев А.А., Леляк А.А., Леляк А.И. Энтмопатогенный гриб *Beauveria bassiana* (Bals-Criv.) Vuill как перспективный биоагент регуляции численности малинной побеговой галлицы *Resseliella theobaldi* (Barnes) // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т 54, 3. – С. 505-511.
2. Wallace J., Hammermeister A., Geldart E. Biological pest control // Organic Agriculture Centre of Canada. – 2021. – P. 19-20.
3. Лактионова Е.М. Экологизация сельского хозяйства путем применения биопрепаратов и стимуляторов роста растений // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: материалы национальной научно-практической конференции. – 2017. – С. 28-33.
4. Diabankana R. G. C. et al. Effects of Phenotypic Variation on Biological Properties of Endophytic Bacteria *Bacillus mojavensis* PS17 // Biology. – 2022. – V. 11. – No 9. – P. 1305.
5. Патент РФ №2736424 С1 Штамм бактерий *Bacillus amyloliquefaciens* RECB-95 для производства биопрепарата защиты

сельскохозяйственных растений от стрессов, стимуляции их роста и повышения урожайности // Патент РФ №2736424 С1. 2020 Бюл. №32. / Р. И. Сафин, Л. З. Каримова, Ш. З. Валидов.

6. Parker J.E., Snyder W.E., Hamilton G.C., Rodriguez-Saona C. Companion planting and insect pest control [text] // Weed and Pest Control – Conventional and New Challenges. – 2013. – P. 1-30.

7. El-Wakeil N., Volkmar C. Monitoring of wheat insects and their natural enemies using sticky traps in wheat/ Archives of Phytopathology and Plant Protection. – 2013. – V. 46. – P. 1523-1532.

8. Николаева З.В. Вредители моркови в Псковской и Тверской областях // Достижения науки в области АПК: Материалы региональной научно-практической конференции. – 2020. – С.62-66.

9. Gikonyo M.W., Biondi M., Beran F. Adaptation of flea beetles to *Brassicaceae*: host plant associations and geographic distribution of *Psyllioides Latreille* and *Phyllotreta Chevrolat* (Coleoptera, Chrysomelidae) // ZooKeys. – 2019. – 856. – P. 51-57.

10. Behzad M., Moeini-Naghadeh N., Majid M. Population fluctuations and spatial distribution of wheat thrips (*Haplothrips tritici*) in wheat fields of Eyvan city (Ilam Province). // Plant Pest Research. – 2017. – 7. – P. 67-76.

11. Хусаинова, Г.Х. Оценка эффективности совместного применения биопрепарата и десиканта на яровой пшенице / Г.Х. Хусаинова, В.А. Колесар, Р.И. Сафин // 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. 621-627.

12. Колесар, В.А. Эффективность комплексной системы защиты озимой пшеницы от фитопатогенов в Предкамье Республики Татарстан / В.А. Колесар, К.К. Березин // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета, Казань, 06 апреля 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 137-140.

13. Каримова, Л.З. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от схем защиты растений / Л.З. Каримова, И.П. Таланов, Л.З. Вахитова // Экологический Вестник Северного Кавказа. – 2019. – Т. 15, № 3. – С. 26-30.

14. Михайлова, М.Ю. Выбор оптимальной системы удобрений под яровую пшеницу в условиях Арского муниципального района Республики Татарстан / М.Ю. Михайлова, И.З. Курбангалиева // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского государственного

аграрного университета, Казань, 26-27 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 179-192.

15. Сафин, Р.И. Особенности эндофитных бактерий и их использование в биологической защите растений / Р.И. Сафин // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26-27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 248-254.

© Абрамова А.А., 2023

УДК 633.19 632.3 632.4

Акеншаева Айканыш Жусупбековна
аспирант

akenshaevaaikanysh@gmail.com

Сабирова Разина Мавлетгараевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

razina.sabirova.1975@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН СОРТОВ НУТА

Аннотация. В лабораторных условиях, методом влажной камеры были изучены некоторые посевные качества семян нута сорта Приво 1 и Триумф. Масса тысяча семян составила 233,6 г и 334,4 г, энергия прорастания 42 % и 45 % соответственно сортам Приво 1 и Триумф. Всхожесть семян по всем сортам соответствовала 50 %. Оценка пораженности семян нута болезнями показала, что семена сорта Приво1 не подверглись бактериозу, сорта Триумф – фузариозу. Семена, заболевшие альтернариозом составили 20-30%, аскохитозом 10-20 % соответственно сортам Приво 1 и Триумф.

Ключевые слова: нут, сорт, культура, всхожесть, энергия прорастания, болезни.

Akenshaeva Aikanysh Zhusupbekovna
graduate student

akenshaevaaikanysh@gmail.com

Sabirova Razina Mavletgaraevna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

razina.sabirova.1975@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan

EVALUATION OF SOME SOWING QUALITIES OF CHICKPEA SEEDS

Abstract. Under laboratory conditions, some sowing qualities of chickpea seeds of the Privo 1 and Triumph varieties were studied by the wet chamber method. The mass of a thousand seeds was 233.6 g and 334.4 g, the germination energy was 42% and 45%, respectively, for varieties Privo 1 and Triumph. The germination of seeds in all varieties corresponded to 50%. The assessment of the infestation of chickpea seeds with diseases showed that the seeds of the Privo1 variety were not subjected to bacteriosis, the Triumph variety to fusarium. Seeds affected by alternariasis accounted for 20-30%, ascochitosis 10-20%, respectively, varieties Privo 1 and Triumph.

Keywords: chickpeas, variety, culture, germination, germination energy, diseases.

Введение. Нут среди зернобобовых по востребованности занимает третье место в мире после гороха и фасоли. Площади возделывания этой культуры в России с каждым годом расширяются, поскольку нут является экономически привлекательной культурой. Сегодня нут выращивают во многих нетипичных для него российских регионах, и для получения положительных результатов в необычных для культуры условиях очень важен подбор генетического материала [1].

Нут культурный (*Cicer arietinum* L.) является ценным видом зернобобовых культур, высокое содержание белка делает его уникальным в использовании, высокие пищевые и кормовые качества делают этот вид еще более привлекательным [2].

В наши дни существуют значительные проблемы с нехваткой белка в агропромышленном комплексе России. Учитывая экономическую выгоду, хозяйственные нужды и требования систем адаптивного земледелия, направленные на наиболее экологичный и экономичный вариант использования ресурсов почвы при максимальном раскрытии ее биологического потенциала и уменьшении вложений антропогенной энергии, целесообразно расширять посевные площади зернобобовых культур, которые с точки зрения агрономии справляются с несколькими задачами: повышение плодородия почвы, продовольственные, сбалансированные высококачественные корма [3, 4, 5, 6].

В решении этих задач важную роль играет нут, как всем известно он отличается высокой урожайностью, содержанием полезных питательных веществ. Семена нута содержат 18-20% белка, 48-56% безазотистых веществ, 4-8% жира, витамины А, В1, В2, В6, С, РР, клетчатки 3,5-5% клетчатки [7, 8].

В 2017 году в Российской Федерации к использованию были допущены 21 сорт нута, среди них сорт Приво-1 – волгоградской, Совхозный – селекции Кубанской опытной станции ВНИИР. Сорт Триумф был включен в Российский реестр 2012 г [9, 10].

Успех семеноводства во многом обусловлен качеством семенного материала: чистота семенного материала, энергия прорастания семян, всхожесть семян, жизнеспособность, сила роста, влажность, масса 1000 семян, выравненность [11, 12].

Нут – неприхотливое растение, но его культивирование может быть омрачено болезнями и вредителями. В результате страдает качество урожая и его количественные показатели. Важно своевременно обнаружить признаки поражения и принять соответствующие меры. Возбудители сохраняются в растительных остатках и зараженных семенах. Поэтому знания симптоматики болезней семян, а также методов диагностики патологий – важная составляющая для фитопатологической экспертизы семян, по результатам которой проводят комплекс мероприятий по улучшению качества семенного материала. В связи с этим, определение качества семенного материала и болезней нута является весьма актуальным [13, 14, 15].

Условия и методика проведения исследований. Определение схожести и энергии прорастания семян, степень зараженности болезнями семян сортов нута провели по ГОСТ у 12038-84, методом влажной камеры в 2023 году в лабораторных условиях на кафедре общего земледелия, защиты растений и селекции ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ». Для определения массы тысяча семян (МТС) взяли по три пробы по 500 семян с каждого сорта. Взвешивали до десятых долей, объединили результаты. Объектом исследования послужили семена нута сорта Триумф и Приво 1.

Результаты опытов. Была определена масса тысяча семян сортов нута Приво 1 и Триумф, что составило 233,6 г и 334,4 г соответственно сортам.

Энергию прорастания семян определяли подсчётом нормально проросших семян за первые 3 суток. Данный показатель по сорту Приво 1 составил 42 %, по сорту Триумф 45 процентов.

Всхожесть семян определили через 7 суток проращивания. К числу всхожих семян относятся семена с нормально развитыми проростками. Всхожесть семян по всем сортам составила 50 процентов. Остальные были невсхожие семена, набухшие, имеющие здоровый вид, но не взошедшие, загнившие, ненормально проросшие. Причины ненормальностей являются болезни зародыша, механические повреждения.

При выращивании семян во влажной камере заболевания, вызываемые бактериями выявляют по размягчению и ослизнению тканей семени. Заболевания, вызываемые грибами на проросших и непроросших семенах, проявляются в виде пятен различной формы и окраски, налета грибницы, пикнид, уродливости, деформации или отмирания частей проростков.

Признаки бактериоза: на семенах появляется экссудат желтого

цвета. Бактериоз наблюдался у семян нута сорта Триумф, что составило 20 % от всего количество. Семена нута сорта Приво 1 не подверглись бактериозу (табл. 1).

Таблица 1 - Пораженность семян нута болезнями, 2023 г.

№п/ п	Сорт	Пораженность растений, %			
		альтернариозо м	фузариозо м	аскохитозо м	бактериозо м
1	Приво 1	20	10	10	0
2	Триум ф	30	0	20	20

Семена, пораженные фузариозом, покрыты хорошо развитым пушистым белым или розово-белым мицелием, с тонкими серповидно-удлиненными конидиями. Фузариозом болели семена сорта Приво 1 (10 %). Семена сорта Триумф фузариозу не подвергались.

На семенах, пораженных аскохитозом, образовался белый пушистый мицелий, и наблюдается загнивание ростка, некоторые семена не прорасли. По сортам нута пораженность аскохитозом составила 10-20 процентов, в зависимости от сорта (табл.).

При альтернариозе на семенах образуется бархатистый войлок темно-серого цвета, состоящий из конидий гриба. Семена, заболевшие альтернариозом, по сорту Триумф составили 30%, по сорту Приво 1 - 20 процентов.

Заключение. Масса тысяча семян – у сорта Приво 1 - 233,6 г, у сорта -Триумф - 334,4 г. Энергия прорастания соответствовала у сорта Приво 1 - 42 %, у сорта Триумф - 45 %. Всхожесть семян по всем сортам соответствовала 50 %. Оценка пораженности семян нута болезнями показала, что семена сорта Приво1 не подверглись бактериозу, сорта Триумф – фузариозу. Семена, заболевшие альтернариозом составили 20-30%, аскохитозом 10-20 % соответственно сортам Приво 1 и Триумф.

Литература

1. Столяров, О.В. Нут (*CICER ARIETINUM L.*). / О.В. Столяров, В.А. Федотов, Н.И. Демченко. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та (ВГУ), 2004. – 189 с.
2. Шевцова, Л.П. Приемы адаптивной ресурсосберегающей технологии возделывания нута в степном засушливом Поволжье. / Л.П. Шевцова, Н.А. Шьюрова, О.С. Башинская, С.В. Фартуков. //Аграрный научный журнал. – 2017. – № 2. – С.39-43.

3. Сафин, Р.И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан. / Р.И. Сафин, А.Р. Валиев, В.А. Колесар. // Вестник Казанского ГАУ. – 2021. – Т.16. – № 3(63). – С. 7-13.

4. Шарипова, Г.Ф. Эффективность применения удобрений с микроэлементами на различных сортах сои. / Г.Ф. Шарипова, В.А. Колесар, Р.И. Сафин. // Плодородие. – 2020. – №3 (114). – С. 9-11.

5. Сабирова, Р.М. Комплексная оценка состояния почвы после различных сельскохозяйственных культур. / Р.М. Сабирова, И.Х. Вафин, А.А. Абрамова, Р.И. Сафин. // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 40-44. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-40-44.

6. Михайлова, М.Ю. Динамика макроэлементов в серой лесной почве под посевами кукурузы на зеленую массу в условиях Предволжья Республики Татарстан при внесении повышенных норм минеральных удобрений. / М.Ю. Михайлова, Р.В. Миникаев. // Плодородие. – 2020. – № 3 (144). – С. 12-14.

7. Сабирова, Р.М. Перспективы возделывания нута в Республики Татарстан. / Р.М. Сабирова, Р.Р. Бахтияров, Н.Р. Гатауллин. // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Каз ГАУ, 2022. – С. 234-240. – EDN FSHCYJ.

8. [Электронный ресурс] <http://skifagros.ru/rekomendacii-dlya-roseva./album/tehnologiya-vozdelyvaniya-nuta>.

9. Пыльнев, В.В. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. - СПб.: "Лань". – 2014.

10. 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.

11. Приемы повышения эффективности применения биологических препаратов в растениеводстве / Г.Н. Агиева, Л.С. Нижегородцева, Р.Ж.К. Диабанкана [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15, № 4(60). – С. 5-9. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-5-9.

12. Медведев, Н.А. Оценка влияния предпосевной обработки семян гуминовыми удобрениями и биопрепаратом на развитие растений ярового ячменя на этапе прорастания / Н.А. Медведев, Р.И. Сафин // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского государственного аграрного университета, Казань, 26–27 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 165-171.

13. Качество зерна сортов яровой пшеницы в связи с применением минеральных удобрений и защиты растений в условиях Предволжья Республики Татарстан / Р.Р. Залялов, И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов [и др.] // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 3(3). – С. 33-37. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-33-37.

14. Оценка эффективности предпосевной обработки семян и посевов биологически активными веществами на яровой пшенице в условиях Предкамья Республики Татарстан / М.Ф. Амиров, А.Я. Сафиуллин, М.Ю. Гилязов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 18, № 2(70). – С. 5-12. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-5-12.

15. Влияние уровня питания и предпосевной обработки семян на урожайность яровой пшеницы / М.Ф. Амиров, Д.И. Толокнов, П.Г. Семенов, А.Я. Сафиуллин // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 17-24.

© Акеншаева А.Ж., Сабирова Р.М., 2023

УДК 633.11

Афанасьева Дарья Сергеевна

аспирант, e-mail: darya_afanasyeva@list.ru

Кадырова Фануся Загитовна

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

e-mail: fanusa51@rambler.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования темпов роста и развития растений сортов ярового ячменя разных эколого-географических групп, а также динамика развития корневых гнилей. Выявлены сорта с наименьшей восприимчивостью к корневой гнили: Эндан и Финист селекции Татарского НИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН и Самарского ФИЦ РАН. Наиболее высокими темпами накопления органической массы растений в процессе вегетации выделился сорт Эндан.

Ключевые слова: ячмень, сорта, качество семян, корневые гнили, биометрия.

Afanasyeva Darya Sergeevna
postgraduate student, e-mail: darya_afanasyeva@list.ru

Kadyrova Fanusya Zagitovna
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
e-mail: fanusa51@rambler.ru
Kazan State Agrarian University, Kazan

PECULIARITIES OF THE DEVELOPMENT OF SPRING BARLEY VARIETIES UNDER THE CONDITIONS OF ANCIENT-KAMIE OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. This article presents the results of a study of the growth rate and development of plants of spring barley varieties of different ecological and geographical groups, as well as the dynamics of root rot development. Varieties with the least susceptibility to root rot Endan and Finist of the selection of the Tatar Scientific Research Institute of Agriculture FRC Kaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences and Samara FRC RAS were identified. The highest rate of accumulation of organic mass of plants during the growing season was the variety Endan.

Keywords: barley, varieties, seed quality, root rot, biometrics.

Введение. Сельскохозяйственное значение ярового ячменя обусловлено многообразием его использования [1,2,3]. Помимо продовольственного и технического использования, ячмень также является одной из главных кормовых культур. Увеличение объемов производства этой ведущей зернофуражной культуры – одна из приоритетных задач в решении проблемы обеспечения животных высоко энергетическими кормами [4,5].

Одним из основных способов повышения урожайности сельскохозяйственных культур является использование различных подкормок, органических удобрений [6,7]. Вопрос оптимизации условий выращивания данной культуры остается актуальным в связи с меняющимися условиями погоды, наблюдающимися в районах Среднего Поволжья Российской Федерации [8,9,10].

Ячмень, среди зерновых культур, считается одним из самых засухоустойчивых и раннеспелых. Благодаря способности формировать высокие урожаи зерна в Республике Татарстан, ячмень стал главной зернофуражной культурой, занимающей почти треть ярового клина.

Помимо агротехнических и климатических факторов, оказывающих влияние на величину и качество урожая, продукционный потенциал ячменя ограничен в первую очередь сортовыми особенностями [11].

Селекция всех сельскохозяйственных культур направлена на выведение новых сортов, адаптированных к конкретным агроклиматическим условиям региона возделывания, что обуславливает

актуальность проблемы изучения репродуктивных процессов, обеспечивающих в этой зоне высокую урожайность сортов [12,13,14].

Обыкновенная (гельминтоспориозная) корневая гниль является одним из самых вредоносных заболеваний зерновых культур, в общем, и ячменя в частности, что также требует пристального изучения сортовых особенностей.

Условия, материалы и методы исследований. Полевой опыт был заложен в ООО «Агробиотехнопарк» Казанского государственного аграрного университета. Участок расположен в Лаишевском районе Республики Татарстан. Объектами исследований стали 5 новых сортов ярового двурядного ячменя различного эколого-географического происхождения. Стандартом для сравнения решением Государственной комиссии РФ по охране и испытанию селекционных достижений принят сорт Финист.

Происхождение сортов и регионы допуска приведены в таблице 1 [15,16,17].

Опыт заложен 15 мая 2022 года, селекционной сеялкой «Деметра», с нормой высева 6 млн. семян на гектар. Площадь делянок 13,2 м², повторность трехкратная. Почва – серая лесная, среднесуглинистая. Содержание гумуса в пахотном слое – 4,4%, подвижного фосфора – 377 мг/кг почвы, обменного калия – 124 мг/кг, реакция среды – рН 6,3.

Предшественником исследуемой культуры была озимая пшеница. Обработку почвы, посев и химическую защиту от сорняков проводили по технологии, принятой в регионе [18].

Вегетационный период 2022 года отличался дефицитом осадков в период активного роста растений ячменя. В августе отмечались повышенные температуры – до 22,5°С и отсутствие осадков. Агроклиматические условия этого года можно считать относительно благоприятными для развития ярового ячменя.

Таблица 1 - Сорта ярового ячменя, их происхождение и регионы допуска

№№ п.п.	Сорт	Учреждение-оригинатор	Регионы допуска	№ патента	Год включения в реестр РФ
1	Финист	ФГБУН «Самарский ФИЦ РАН»	Центральный (3), Волго-Вятский (4)	12254	2022
2	Эндан	ТатНИИСХ ФИЦ Казанский НЦ РАН	Волго-Вятский (4), Средневолжский (7)	10951	2021
3	Рафаэль	ФГБНУ «ФИЦ Немчиновка»	Центральный (3), Волго-Вятский (4)	12254	2022
4	Колдун	РУП «Научно-	Центральный (3),	-	2022

		практический центр НАН Беларуси по земледелию»	ЦЧО (5), Средневолжский (7)		
5	Гузель	Secobra recherches S.A.S, Франция	Волго-Вятский (4), Средневолжский (7)	-	2022

Изучение динамики распространения корневых гнилей, роста и развития растений, структурный анализ выполнены в соответствии с методиками, изложенными в практикумах по растениеводству и физиологии растений.

Оценка наличия гнилей проводилась по основным фазам развития: всходам, кущению, выходу в трубку, колошению и восковой спелости. С физиологической точки зрения наиболее значимыми являются фазы кущения и выхода в трубку, так как на этом этапе начинают формироваться генеративные органы, развитие которых оказывает влияние на величину урожая.

Анализ и обсуждение результатов. По фазам развития ярового ячменя с каждого сорта отбирали по 10 растений. Промывали корневую систему под проточной водой. Для учета корневых гнилей использовали специальную шкалу ВИЗР. Результаты оценки сортов представлены в таблице 2.

Результаты оценки показали, что стандартный сорт самарской селекции наименее восприимчив к корневой гнили и стабильно удерживает низкий уровень пораженности растений до конца вегетации. Более наглядно это показано на рисунке 1.

Сорт местной селекции Эндан на ранних этапах развития имел около 3% пораженности, однако к фазе молочной спелости увеличения развития корневых гнилей не произошло. Величина этого показателя была минимальной, на уровне стандартного сорта Финист.

Наиболее подверженным корневым гнилям оказался сорт Гузель французской селекции, средняя пораженность этого сорта в течение вегетационного периода составила 5,13 %, достигая максимального значения в фазе молочной спелости (7,67 %)

Таблица 2 - Динамика развития корневых гнилей у сортов ярового ячменя, 2022 г.

№№ п.п.	Сорт	Развитие корневых гнилей по фазам, %					В среднем за вегетацию
		Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочная спелость	
1	Финистst	0	1	0,67	1,0	1,33	0,8
2	Эндан	2,67	0,33	3,33	1,0	1,0	1,66
3	Рафаэль	0,33	5,33	3,67	3,0	4,67	3,4
4	Колдун	0,33	0,67	0,67	1,33	2,67	1,13
5	Гузель	0,33	4,33	6,67	6,67	7,67	5,13

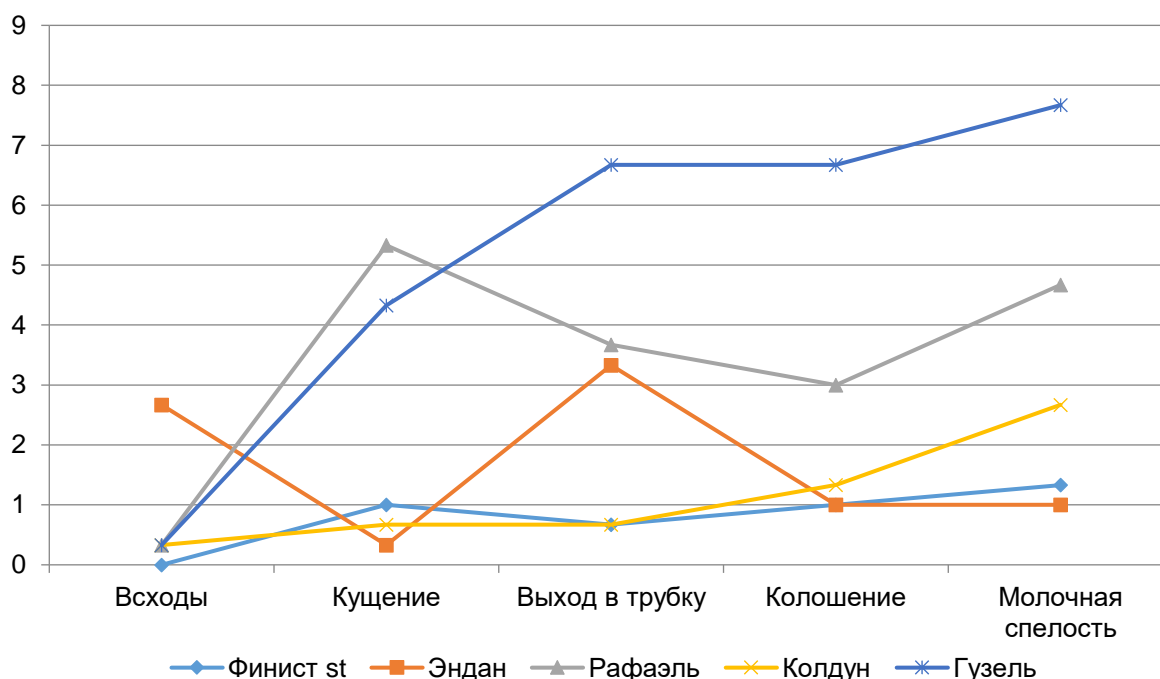


Рисунок 1. Развитие корневых гнилей у сортов ярового ячменя по фазам 2022 г., %

У всех сортов, кроме сорта Финист первые признаки развития корневых гнилей появились уже в фазе всходов. Максимальное значение этого признака в эту фазу у сорта Эндан мы объясняем поражённостью семян этого сорта гельминтоспориозной гнилью

В фазу молочной спелости изучаемые сорта превысили стандарт по поражённости растений корневой гнилью: Рафаэль – на 3,34 % или 3,5 раза; Колдун – 1,34 %, в 2 раза; Гузель – 6,34 %, или 5,8 раза.

В таблице 3 представлены данные по динамике накопления наземными органами растений воздушно-сухой массы.

Таблица 3–Динамика накопления воздушно-сухого вещества

в надземных органах растений сортов ярового ячменя, 2022 г.

№№ п.п.	Сорт	Средняя масса растения по фазам развития, г				
		всходы	кущение	выход в трубку	колошение	молочная спелость
1	Финист St.	0,4	1,0	2,6	14,4	37,0
2	Эндан	0,3	0,9	3,0	91,6	86,8
3	Рафаэль	0,3	1,2	2,9	19,7	38,4
4	Колдун	0,3	1,6	2,6	57,2	51,6
5	Гузель	0,3	1,7	2,7	25,4	28,2

С каждой делянки отбирали по 10 растений, корни отмывали, высушивали до воздушно-сухого состояния и взвешивали.

Как свидетельствуют данные таблицы, интенсивный синтез органического вещества начинается с момента выхода в трубку. Начиная с фазы выхода в трубку, сорт Эндан отличался более интенсивными темпами синтетических процессов. Наглядно темпы накопления сухого вещества сортами представлены на рисунке 2.

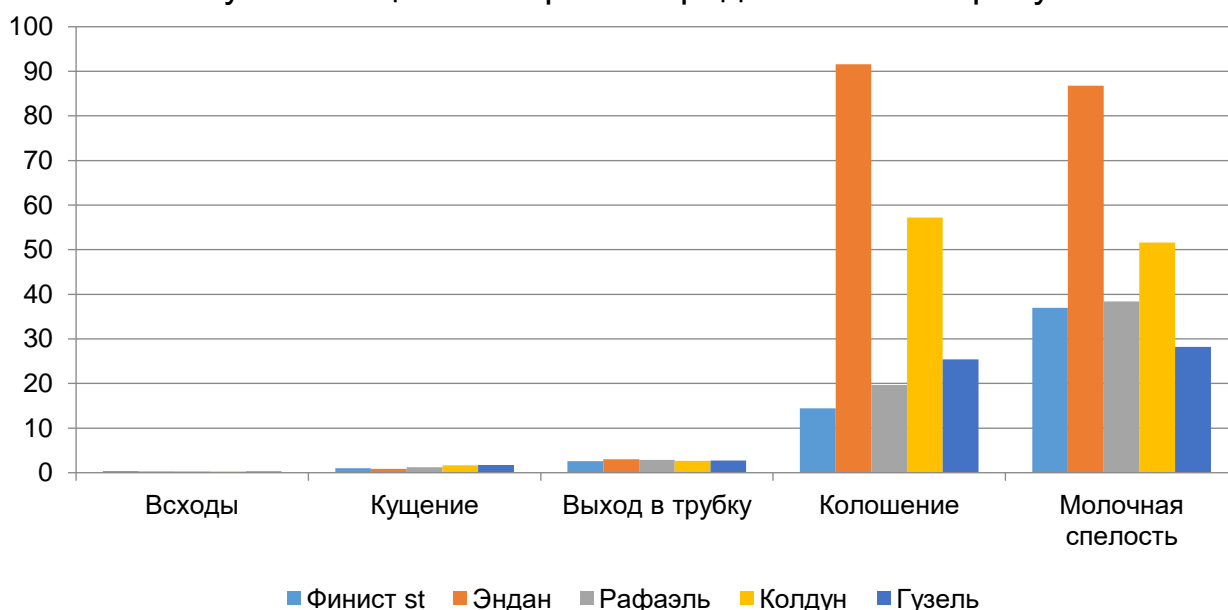


Рисунок 2. Динамика накопления сухого вещества сортами ярового ячменя в процессе вегетации в 2022 г.

Максимальное количество сухого вещества было накоплено сортом Эндан уже в фазе колошения и составило 91,6 г, что превысило стандарт на 77,2 г. Это превосходство сохранилось и далее в фазе молочной спелости. Сорт белорусской селекции Колдун также значительно опережал в темпах накопления органической массы стандартный сорт Финист. Превышение над стандартом в фазе колошения было в 4 раза, в фазе молочной спелости – на 40 процентов.

Выводы. Результаты изучения сортов ярового ячменя в условиях 2022 года выявили сравнительно меньшую восприимчивость относительно поражения корневой системы гельминтоспориозной гнилью сортов, выведенных в условиях Среднего Поволжья (Эндан и Финист). Наиболее высокими темпами накопления органической массы растений выделился сорт Эндан, значительно превосходя стандарт в фазу выхода в трубку, колошения и молочной спелости.

Литература

1. Баган, А.В. Экологическая пластичность сортов ячменя ярового по урожайности и качеству зерна/ А.В.Баган, Ю.М. Брат // Вестник Белорусской ГСХА. – 2019. – №4. – С. 56–59.

2. Блохин, В.И. 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.

3. Ерошенко, Л. М. Оценка качественных показателей зерна сортов и линий ярового ячменя / Л. М. Ерошенко, М. М. Ромахин, А. Н. Ерошенко и др. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019. № 20 (2). С. 126–133.

4. Богачук, Н.И. Корневые гнили ячменя и приемы защиты от них в условиях Республики Марий Эл: специальность 06.01.11: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Богачук Надежда Ивановна. – Йошкар-Ола, 2009. – 146 с.

5. Каримова, Л.З. Особенности формирования урожая ярового ячменя и развития гельминтоспориозов на различных сортах ярового ячменя / Л.З. Каримова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7, № 1(23). – С. 129-132.

6. 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. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.04.

7. Вахитова, Л.З. Оценка эффективности некорневой подкормки ярового ячменя удобрением Агрис азот / Л.З. Вахитова, Л.З. Каримова, Р.И. Сафин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № S4-1(55). – С. 15-20. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-15-20.

8. 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.

9. Колесар, В.А. Экологическая пластичность и продуктивность

различных сортов сои зарубежной селекции / В.А. Колесар // 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. 421-428.

10. Левакова, О.В. Влияние возрастающих доз минеральных удобрений на продуктивность и структурные показатели нового сорта ячменя ярового Рафаэль / О. В. Левакова // Аграрная наука Северо-Востока. – 2023. – Т. 24, № 1. – С. 77-85. – DOI 10.30766/2072-9081.2023.24.1.77-85.

11. 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, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 281-286.

12. Иванов, Д.А. Исследование влияния почвенного покрова и рельефа на продуктивность культур / Д.А. Иванов, О.В. Карасева, М.В. Рублюк // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35, № 2. – С. 19-26. – DOI 10.24411/0235-2451-2021-10203.

13. Караулова, Л.Н. Оценка урожайности ячменя по метеорологической информации на разных агрофонах / Л.Н. Караулова // Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия: Сборник докладов XVI Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева», посвященной 175-летию со дня рождения В.В. Докучаева, Курск, 28–29 апреля 2021 года. – Курск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Курский федеральный аграрный научный центр", 2021. – С. 178-182.

14. Никитин, С.Н. Оценка изменения агроклиматического потенциала Ульяновской области на производство продукции растениеводства / С.Н. Никитин, Р.Б. Шарипова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3(59). – С. 36-42. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-3-36-42.

15. Блохин В.И., Ланочкина М.А., Ганиева И.С., Дюрбин Д.С. Ячмень яровой Эндан: пат. № 10951 от 03.03.2020: Патентообладатель: ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр российской академии наук»; зарегистр. в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений 30.11.2017.

16. Ерошенко Л.М., Ерошенко А.Н., Ерошенко Н.А., Ромахин М.М., Гладышева О.В., Левакова О.В., Дедушев И.А., Лапочкина И.Ф., Ромахина В.В. Ячмень яровой Рафаэль: пат. № 12254 от 17.06.2022: Патентообладатель ФГБНУ ФИЦ «Немчиновка», ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»; зарегистр. в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений 17.09.2022.

17. Шевченко С.Н., Долженко Д.О., Железникова В.А., Бишарев А.А., Калякулина И.А., Дворцова Т.В., Дюльдина М.А. Ячмень яровой Финист: пат. № 11613 от 23.04.2021: Патентообладатель: ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»; зарегистр. в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений 16.11.2018.

18. Влияние агрохимикатов и почвенного покрова Республики Татарстан на устойчивость яровой пшеницы Йолдыз к корневым гнилям и листовым болезням / Р.Х. Габитов, А.А. Лукманов, Ф.Н. Сафиоллин, С.В. Сочнева // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 96-104.

© Афанасьева Д.С., Кадырова Ф.З., 2023

УДК 631.9

Габдрахманова Аделя Ильсуровна

студентка, e-mail: adelya050204@gmail.com

Сочнева Светлана Викторовна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: sochneva.sv1@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТЕОСТАНЦИИ СОКОЛ-М ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Аннотация. Сейчас, когда основной целью всех предприятий является оптимизация и увеличение производства для увеличения прибыли, в том числе и в сельском хозяйстве, важно получать точные данные с полей, чтобы минимизировать затраты и риски заболеваний сельскохозяйственных культур. Именно в этом может помочь метеостанция Сокол-М российского производства. В данной статье представлены ее основные возможности и задачи, которая она поможет решить в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: метеостанция, Сокол-М, сельское хозяйство, точное земледелие, российское производство.

Gabdrakhmanova Adelya IIsurovna

e-mail: adelya050204@gmail.com

Sochneva Svetlana Viktorovna

e-mail: sochneva.sv1@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan

POSSIBILITIES OF USING THE SOKOL-M WEATHER STATION FOR AGRICULTURE

Abstract. Now, when the main goal of all enterprises is to optimize and increase production to increase profits, including in agriculture, it is important to receive accurate data from the fields in order to minimize the costs and risks of crop diseases. This is where the Russian-made Sokol-M weather station can help. This article presents its main capabilities and tasks, which it will help to solve in agriculture.

Keywords: weather station, Sokol-M, agriculture, precision agriculture, Russian production.

В современном мире, где потребление продуктов питания постоянно растет, сельское хозяйство играет важнейшую роль. Использование точного земледелия может позволить уменьшить потери от вредителей, болезней растений, предвидеть изменение погодных условий и уменьшить общие затраты на обслуживание сельхозугодий. Получение точной информации позволит оптимизировать и улучшить выращивание сельскохозяйственной продукции [1, 2, 3].

Одним из способов является установка на поле метеостанции. Метеостанции Гидрометцентра России расположены не близко, а иногда даже довольно далеко от полей агропредприятий, их данные не всегда точны для местоположения поля, хотя в большинстве случаев точность данных очень важна. Расположение метеостанции непосредственно на поле позволяет получать самую точную информацию по метеорологическим показателям в режиме реального времени.

Одним из примеров является метеостанция российского производства Сокол-М. Метеостанция Сокол-М – современное профессиональное устройство, позволяющее регистрировать следующие показатели:

- атмосферное давление;
- температуру воздуха;
- относительную влажность воздуха;
- количество осадков;
- интенсивность осадков;
- скорость воздушного потока;
- направление воздушного потока;

- ультрафиолетовую солнечную радиацию;
- температуру и влажность почвы при использовании дополнительного датчика;
- влажность листа, также при использовании дополнительного датчика.

Благодаря LoRa антенне расположенной на метеостанции можно получать данные с дополнительных датчиков, расположенных в радиусе 5 км.

С помощью встроенной web-камеры можно осуществлять фотофиксацию погодных явлений в месте расположения метеостанции, отслеживать развитие растений, а также предупреждать заболевание листа, предоставляя детальный и четкий анализ данных [4, 5].

Профессиональная метеостанция «Сокол-М» контролирует погодные факторы и позволяет получать точный прогноз погоды на 3 дня с вероятностью 95%.

Метеостанция Сокол-М оборудована GSM-модемом, позволяя передавать данные на сервер с помощью сотовой связи. Наблюдение за состоянием поля производится на сайте <https://sokolmeteo.com>, где можно узнать информацию на данный момент или за какой либо промежуток времени. Возможно построение наглядных графиков и таблиц, включающих информацию, получаемую с метеостанции. Например, можно составить график показаний зависимости температуры воздуха от атмосферного давления, создать розу ветров за определенный период, узнать средние значения метеорологических показателей также за определенный срок.

После открытия сайта и входа в личный кабинет отображается главная страница (рис. 1), где можно увидеть расположение метеостанций, выбрать необходимую для анализа или получить экспресс данные в виде температуры, атмосферного давления, влажности воздуха и направления ветра. Владельцы метеостанций видят данные со своих устройств, в данной статье примером будут станции, установленные ГК «Эскаорт» для всероссийского конкурса АгроНТИ. Доступ к сайту осуществляется по логину и паролю.

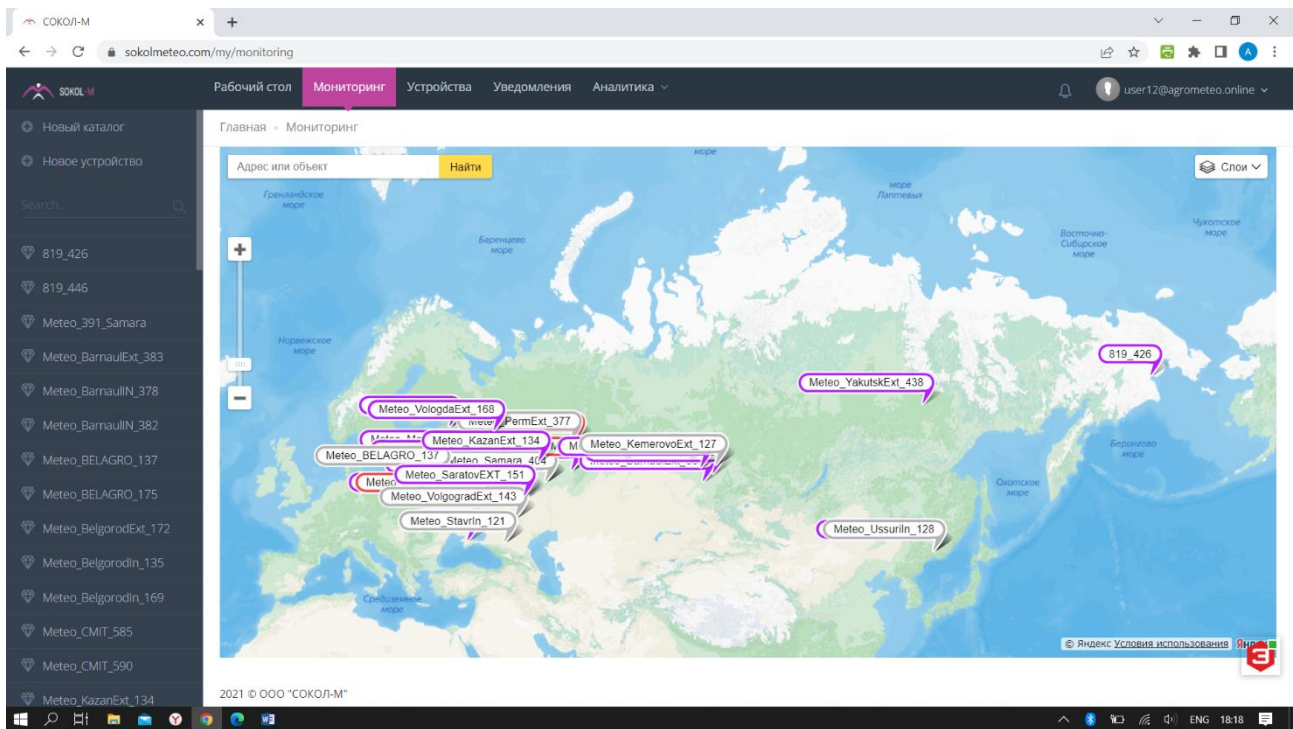


Рисунок 1. Страница мониторинга, показывает расположение подключенных метеостанций

Далее, перейдя во вкладку рабочий стол, можно получить более точную информацию с любой подключенной метеостанции. Информация может быть представлена различными способами, такими как таблица показаний, график показаний для большей наглядности или роза ветров. На рис.2 представлен график показаний, полученных с метеостанции, расположенной в Казани на улице Ферма-2. На графике представлена зависимость температуры воздуха от атмосферного давления, также указана влажность воздуха в %, видна ее зависимость от температуры и времени суток [6, 7, 8].

В программе есть возможность выставлять определенный период, за который необходима информация, например, на рисунке 2 выставлен промежуток времени с 4 июля по 8 июля 2022 года. При указании более длительных промежутков, к примеру, в один или несколько месяцев удобно пользоваться ползунком, расположенным под таблицей, он позволяет уменьшать промежуток рассматриваемых дат, тем самым увеличивая график и давая разобраться в нем лучше. Помимо представленных на рисунке 2 показаний на график можно вывести информацию об осадках, о направлении и скорости ветра, порывах ветра и уровне ультрафиолета [9, 10].

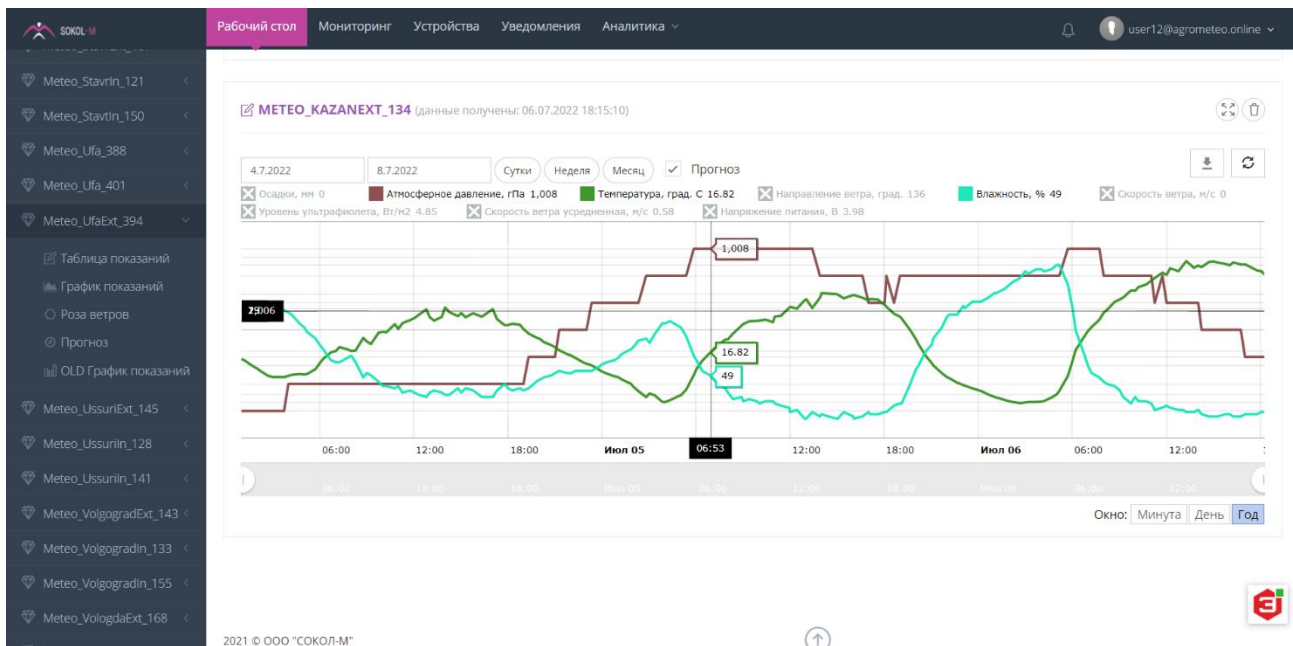


Рисунок 2 – График показаний

В таблице показаний представлены те же данные, что и в графике, но в формате таблицы, она удобна, если необходимы точные данные за известный промежуток времени, также в таблице есть функция подсчета среднего арифметического, то есть можно посчитать среднее значение, например, осадков за определенный период времени, к примеру, месяц (рис. 3).

Среднее арифметическое выводится в верхней строке таблицы, в нижней строке можно увидеть сумму определенного показания, например, узнать месячную сумму осадков. В таблице в порядке слева направо представлены следующие данные: осадки, атмосферное давление, температура, направление ветра, влажность, скорость ветра, уровень ультрафиолета и усредненная скорость ветра [11, 17].

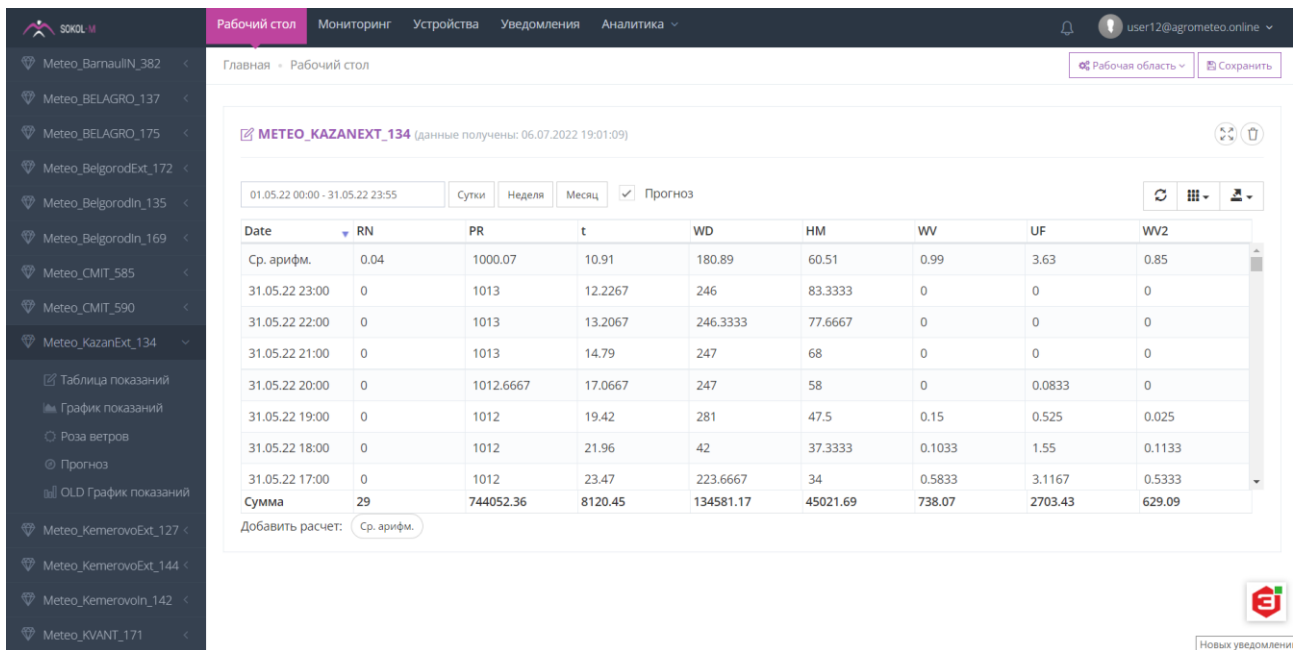


Рисунок 3. Таблица показаний

Не менее важным графиком является роза ветров, благодаря ей можно определить преимущественное направление ветра и силу ветра за определенный период (рис. 4). Информация о скорости ветра является необходимой, например, при решении об опрыскивании полей, также не менее важной в этом случае является информация о температуре воздуха, его влажности и осадках, которых быть не должно. Ошибка в выборе времени для опрыскивания может привести к потере крупной суммы денег. Только благодаря метеостанции можно получить все необходимые и точные данные.

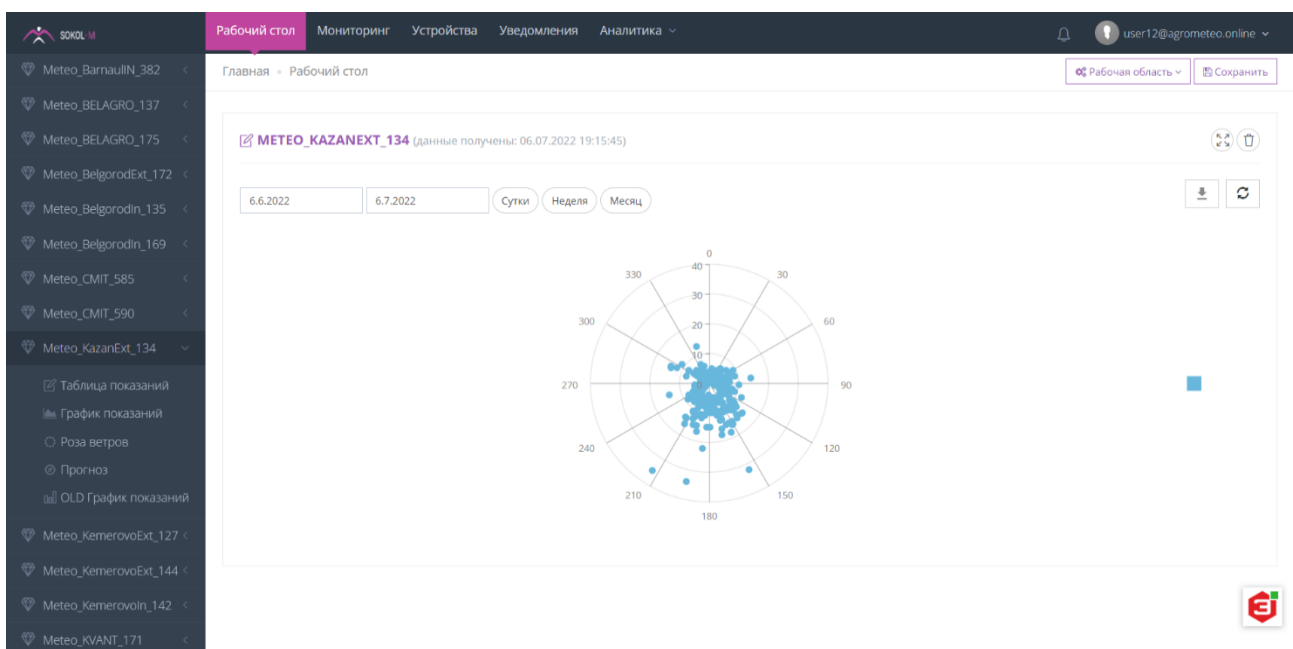


Рисунок 4 – Роза ветров

Также важно отметить, что в метеостанции разработаны программные модули для предупреждения заболеваний по целому ряду культур. По данным агрономов можно самостоятельно создавать электронную математическую модель для определения вероятности заболевания растений в автоматическом режиме. Благодаря данным возможностям, выращивание сельскохозяйственных культур становится эффективнее, а урожайность возрастает.

Таким образом, метеостанция Сокол-М помогает решить следующие задачи в сельском хозяйстве:

1. Получение всего комплекса метеоданных на конкретной местности. Расположение метеостанции непосредственно на поле позволяет получать точные данные, что является важнейшим критерием для планирования и ведения полевых работ. Эффективное выращивание культур становится экономичным и прибыльным.

2. Возможность оценивать метеорологические параметры за любое время. Архив данных, который позволяет создать метеостанция Сокол-М, необходим для агрономов, чтобы анализировать историю конкретного хозяйства и запланировать будущие действия.

3. Прогнозирование появления вредителей и болезней культур. Метеостанция, расположенная прямо на поле, позволяет с помощью инструментов аналитики своевременно предотвратить агрономам возможные болезни растений, которые могут развиваться при сочетании определенных факторов, и появление вредителей [18, 19].

4. Увеличение эффективности работ по опрыскиванию полей. При орошении должен соблюдаться один из важнейших факторов – скорость ветра не должна превышать 5 м/с. Именно благодаря метеостанции можно узнать точную скорость ветра и провести работы по опрыскиванию сельхозугодий без лишних затрат.

Также стоит отметить, что Сокол-М утвержденное средство измерения, поэтому она позволяет доказать наступление страховых случаев, благодаря чему можно поучить возмещение убытков.

Таким образом, метеостанция Сокол-М позволяет минимизировать затраты, оптимизировать выращивание и улучшить урожайность путем своевременного получения точных данных непосредственно с поля агропредприятия [20].

Литература

1. Ганиева И.А. «Цифровая агрономия» - один из авторских образовательных треков Кузбасского образовательно-профориентационного проекта «Школы НОЦ» / И.А. Ганиева, Е.В. Дугинов // Достижения науки и техники АПК. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-agronomiya-odin-iz-avtorskih-obrazovatelnyh-trekov-kuzbasskogo-obrazovatelno-proforientatsionnogo-proekta-shkoly-nots> (дата обращения: 28.05.2022).

2. Курдюмов А.В. Инновационные технологии в сельском хозяйстве

как фактор обеспечения продовольственной безопасности / А.В. Курдюмов, А.В. Королев // IACJ. 2020. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-tehnologii-v-selskom-hozyaystve-kak-faktor-obespecheniya-prodovolstvennoy-bezopasnosti> (дата обращения: 30.06.2022).

3. Махотлова М.Ш. Технологии и основные направления точного земледелия / М.Ш. Махотлова // Символ науки. 2016. №1-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-i-osnovnye-napravleniya-tochnogo-zemledeliya> (дата обращения: 30.06.2022).

4. Шайтура С.В. Некоторые аспекты точного земледелия / С.В. Шайтура, М.Д. Князева, Л.П. Белю, Н.Л. Султаева, В.М. Феоктистова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-aspekty-tochnogo-zemledeliya> (дата обращения: 30.06.2022).

5. Биологические особенности и приемы формирования высокопродуктивных агрофитоценозов бобовых многолетних трав в Предкамской зоне Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, Л.Т. Вафина, С.В. Сочнева, Р.К. Вафин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2007. – Т. 2, № 1(5). – С. 82-86.

6. Влияние минеральных удобрений и погодно-климатических условий Татарстана на накопление нитратов в зеленой массе многолетних трав / М.М. Хисматуллин, С.В. Сочнева, Г.С. Миннуллин, Ф.Н. Сафиоллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6, № 1(19). – С. 163-165.

7. Яхин, И.Ф. Корреляционный анализ зависимости урожайности подсолнечника от количества осадков / И.Ф. Яхин, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // 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. 121-126.

8. 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. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.01.

9. Амиров, М.Ф. Эффективность минеральных удобрений в зависимости от увлажнения почвы на посевах яровой твердой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья / М.Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11, № 2(40). – С. 10-14. – DOI 10.12737/20625.

10. Экономические показатели применения антистрессовых и

фитогормонных препаратов на посевах ярового рапса Руян в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, С.Р. Сулейманов [и др.] // Финансовый бизнес. – 2021. – № 6(216). – С. 192-196.

11. Сулейманов, С.Р. Результаты испытаний гибридов ярового рапса компании КВС в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / С. Р. Сулейманов, Ф. Н. Сафиоллин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2023. – № 1(5). – С. 39-45. – DOI 10.12737/2782-490X-2023-39-45.

12. <https://www.fmeter.ru/infocenter/helpful/sokol-m-weather-station-for-solving-agricultural-problems/>

13. <https://agrometeo.online/info/sokolm.html>

14. <https://www.fmeter.ru/produktsiya/meteo-kontrol/meteostanciya-sokol-m/#active>

15. <https://www.fmeter.ru/infocenter/helpful/20210519-weather-station-national-park/>

16. <https://sokolmeteo.ru/p-sokolm/>

17. Изменение термических ресурсов вегетационного периода и урожайность яровой пшеницы в условиях Среднего Поволжья / А.Р. Сержанова, М.Ю. Гилязов, Ф.Ш. Шайхутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 18, № 1(69). – С. 38-44. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-38-44.

18. Романов, Н. В. Действие минеральных и биологических удобрений на урожайность яровой пшеницы в условиях засухи / Н.В. Романов, М.Ю. Гилязов, И.М. Сержанов // Циркулярная экономика в сельском хозяйстве: международный опыт для Республики Татарстан: Сборник трудов по материалам круглого стола в рамках итоговой коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Казань, 24-25 февраля 2022 года. – Казань, Казанский ГАУ: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 243-251.

19. Лукманова, А.А. Использование агрометеорологических данных в прогнозе развития септориоза листьев яровой пшеницы / А.А. Лукманова, И.Х. Вафин, Р.И. Сафин // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26-27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 208-214.

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.

© Габдрахманова А.И., Сочнева С.В., 2023

Диабанкана Родерик Жиль Кларе^{1,2}

e-mail: r.diabankana@knc.ru

Комиссаров Эрнест Наилович²

Сафин Радик Ильясович¹

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

e-mail: radiksaf2@mail.ru

¹Казанский государственный аграрный университет, Казань

²Федеральный Исследовательский Центр Казанский Научный Центр РАН, Казань

СПОСОБНОСТЬ ЭНДОФИТНОЙ БАКТЕРИИ *BACILLUS MOJAVENSIS* PS17 КОЛОНИЗИРОВАТЬ РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Аннотация. Применение эндофитных микроорганизмов в качестве биологических агентов приобретает особый интерес из-за их многочисленных полезных свойств. В этом исследовании оценивалась способность штамма PS17 *Bacillus mojavensis* колонизировать различные сельскохозяйственные культуры. Эндофитная способность PS17 изучалась в вегетационных сосудах, содержащих смесь садового грунта и почвы (1:1), увлажненной дистиллированной водой до 60% от ее полной влагоемкости. Бактериальную культуру наносили на нестерильные семена в виде вегетативных клеток, разведенных в буфере PBS до оптической плотности 0,1 при 595 нм. В качестве маркера использовали спонтанный рифампицин-мутант (120 мкг/мл). Растения выращивали в условиях, контролируемых микроклиматом, с 16/8–часовым циклом освещения. Через 3 недели корни и побеги растений подвергали поверхностной стерилизации и высевали на агар-среду LB с добавлением рифампицина и нистатина. Для достоверности результатов бактерии, выращенные на селективной среде, сравнивали с их родительским штаммом методом ДНК-фингерпринтинга (BOX-PCR). Полученные результаты продемонстрировали, что *B. mojavensis* PS17 может колонизировать ткани всех протестированных растений, не причиняя вреда развитию растения-хозяина. Принимая во внимание ранее изученные полезные свойства эндофитного бактериального штамма PS17, полученные результаты свидетельствуют о возможности использования PS17 в качестве эндофитного биоагента для защиты различных сельскохозяйственных культур от биотического и абиотического стрессов.

Ключевые слова: Эндофитные бактерии, *Bacillus mojavensis*, колонизирующая способность.

Diabankana Roderic Gilles Claret^{1,2}

e-mail: r.diabankana@knc.ru

Komissarov Ernest Nailevich²

Safin Radik Ilyasovich¹

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

e-mail: radiksaf2@mail.ru

¹*Kazan State Agrarian University, Kazan*

²*Federal Research Center Kazan Scientific Center RAS, Kazan*

THE ABILITY OF ENDOPHYTIC BACTERIUM BACILLUS MOJAVENSIS PS17 TO COLONIZE VARIOUS TYPES OF CROPS

Abstract. The use of microorganisms as biological agents is gaining particular interest due to their multiple properties. In this study, we evaluated the ability of the endophytic bacterial *B. mojavensis* PS17 (Russian patent RU2737208C1) isolated from surface-sterilized wheat seeds, to colonize different agronomic crops. The plant colonization ability was studied in pot containing a mixture (1:1) of the garden and bulk soil moistened with distilled water to 60% of its water-holding capacity. The bacterial culture was applied on non-sterile seed as vegetative cells diluted in phosphate-buffered saline to a final optical density of 0.1 at 595 nm. As a marker, a spontaneous rifampicin-mutant of PS17 (120 µg/mL) was used. Plants were grown in climate-controlled condition under 16/8 h day–night light cycle. After 3 weeks, roots and shoot plants were surface-sterilized and plated onto LB medium agar amended with rifampicin and nystatin. For the reliability of the results, bacteria grown on selective medium were compared with their parental strain using BOX-PCR. The obtained results demonstrated that *B. mojavensis* PS17 can colonize the tissues of all tested plants without harming their development. Taking into account previously reported beneficial properties of endophytic bacterial strain PS17, the obtained results suggest the feasibility of using PS17 as an endophytic bioagent to protect various crops against plants biotic and antibiotic stresses.

Keywords. Endophytic Bacteria, *Bacillus mojavensis*, colonization ability.

Введение. Использование микроорганизмов в качестве удобрений, стимуляторов и защитных средств считается многообещающим экологически чистым методом снижения негативного воздействия сельскохозяйственной практики на окружающую среду. При применении их на основе живых клеток они действуют как эндофиты или эпифиты. Как эндофиты, они колонизируют внутренние ткани растений и живут в них, не вызывая никакого ущерба. Эндофитные бактерии рассматриваются как интересная группа бактерий, ассоциированных с растениями, из-за их способности проявлять многомерные взаимодействия внутри хозяина [1], такие как секреция различных

биологических метаболитов, служащих в качестве агентов биоконтроля, противомикробных агентов и фитогормонов, индукция иммунной системы растения и стимулирование усвоения питательных веществ из почвы [2,3,4]. Более того, в растениях патогены и эндофитные бактерии обычно конкурируют в одной и той же питательной нише, что делает эндофитные микроорганизмы подходящим методом борьбы с патогенами и повышения урожайности [5, 6]. Тем не менее, чтобы оказывать такое благотворное воздействие на растение-хозяина, некоторые эндофитные бактерии должны обладать способностью побеждать и сводить к минимуму присутствие других местных микроорганизмов в растениях-хозяевах, что может повлиять на их распространение. Таким образом, способность эндофитов колонизировать растения, не являющихся их хозяевами, связана не только с различными факторами, включая тип растительной ткани, генотип растения, биотические и абиотические условия окружающей среды, но и с микробными сообществами, присутствующими в растениях. Основываясь на вышесказанном, целью данного исследования была оценка способности эндофитного *B. mojavensis* PS17 колонизировать большинство представителей агрономических культур.

Материалы и методы. Эндофитная бактерия *B. mojavensis* PS17 (патент РФ RU2737208C1) [7] и семена, использованные в этом исследовании, были предоставлены Центром агроэкологических исследований Казанского аграрного государственного университета. Оценка способности *B. mojavensis* колонизировать растительные ткани различных культур (табл. 1) была проведена в лабораторных условиях, основываясь на присутствии *B. mojavensis* PS17 в тканях растений, после поверхностной стерилизации. В качестве маркера использовали спонтанные мутанты рифампицина *B. mojavensis* PS17 (Rif).

Таблица 1. Растения, использованные в этом исследовании

Виды растений
Полба (<i>T. dicoccum</i>)
Яровая пшеница (<i>T. aestivum</i>)
Соя (<i>Glycine max</i>)
Ячмень (<i>Hordeum vulgare</i>)
Горох (<i>Pisum sativum</i>)

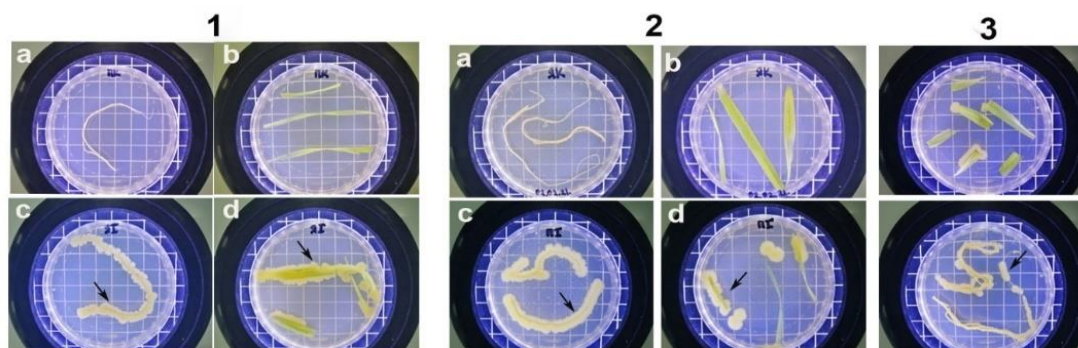
Суспензию бактериальных клеток готовили из ночной культуры *B. mojavensis* PS17 (Rif), выращенной в среде LB, трижды промытой и разбавленной буфером PBS до оптической плотности 0,1 при 595 нм. Нестерильные семена инокулировали в суспензию клеток в течение 25 мин и сушили в вытяжном шкафу с ламинарным потоком. Для контроля семена инокулировали стерильной водопроводной водой. Далее семена высевали в горшки, содержащие смесь (1:1) садовой и насыпной почвы,

увлажненной дистиллированной водой до 60% ее полной влагоемкости. Затем горшки помещали в камеру для выращивания со средней температурой 26 °С, влажностью 70% и циклом освещения день-ночь 16/8 часов. Горшки поливали водопроводной водой с частотой 2 раза в день. После 3 недель культивирования корни и побеги растений анализировали на способность штамма к колонизации. Для этого корни и побеги растений подвергали поверхностной стерилизации в соответствии с Simon *et al.* [8], нанесенный на среду LB[(г/л): 10 г триптона. 5 г дрожжевого экстракта. 5 г, NaCl. 20 г агара] с добавлением рифампицина (120 мкг/мл) и нистатина. Чашки инкубировали в течение 12 часов при 28 ± 1 °С. Бактерии были проанализированы на основе их способности расти в селективной среде. Для дальнейшего подтверждения присутствия *B. mojavensis* PS17 (Rif) на селективной среде также был проведен сравнительный геномный анализ с использованием повторяющихся экстрагенных палиндромных последовательностей BOX-PCR. Тотальная ДНК бактерий была выделена с использованием реагента Trizol в соответствии с протоколом производителя.

BOX-ПЦР проводили в реакционной смеси объемом 25 мл, содержащей 5 мл 10-кратного буфера для ПЦР, 10 мкл смеси дезоксинуклеотидтрифосфатов (dNTP), 1ед Taq. ДНК-полимераза (Евроген, Россия), 5 мкл ДНК-матрицы, 0,5 мкл праймера BOXA1R (5'-СТАСGGСААGGСGАСGСТGАСG-3'). Реакция амплификации состояла из начальной денатурации при 94 °С в течение 5 мин, за которой следовали 35 циклов денатурации при 94°С в течение 1 минуты, отжиг при 42° С в течение 1 мин, элонгация при 72 °С в течение 2 мин, с окончательной элонгацией при 72°С в течение 10 минут. Продукты ПЦР разделяли методом электрофореза в 1,5% агарозном геле в 1x TBE буфере. Гель окрашивали бромистым этидием. В качестве маркера молекулярной массы использовали маркер ДНК размером 1 Кб (Eurogen, Россия). Визуализацию геля проводили с использованием системы Gel Doc EZ (Bio-Rad, США).

Результаты и обсуждение. Микроорганизмы, используемые в качестве биоконтроля в сельском хозяйстве, отбираются в первую очередь за их способность выделять соединения с высокой антимикробной активностью против фитопатогенов, вызывающих потери урожая. В нашей предыдущей работе мы продемонстрировали, что *B. mojavensis* PS17 может подавлять рост большинства растительных патогенов, таких как *Fusarium spp*, *Verticillium spp* и т.д. [9].

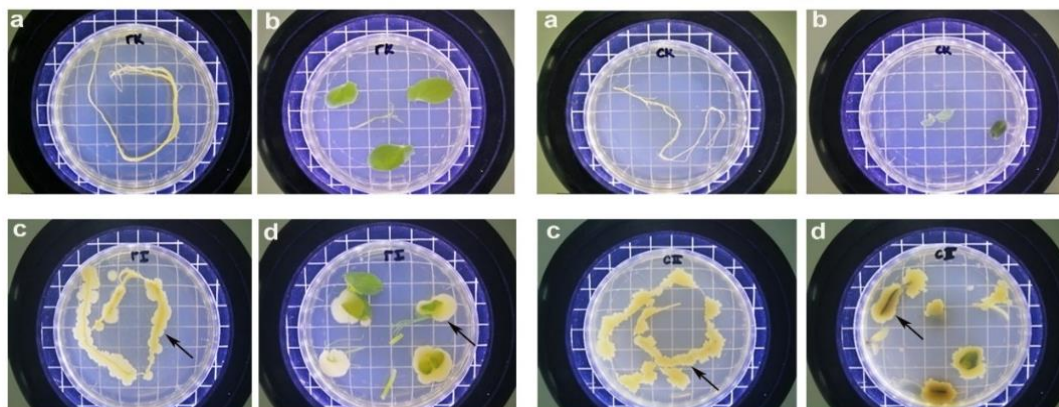
Эффективность подавления фитопатогенов напрямую связаны со



способностью агента биоконтроля колонизировать растения. Следовательно, успешная и ранняя колонизация растений эндофитами является ключевым фактором взаимодействий растения с микробами, при которых полученный мутуализм может привести к активации систем резистентности, таких как индуцированная системная резистентность (ISR) и системная приобретенная резистентность (SAR) [10, 11]. Результаты оценки колонизирующей способности *B. mojavensis* PS17 сельскохозяйственных культур представлены на рисунках 1 и 2.

Рисунок 1. Колонизационная способность *B. mojavensis* PS17 (Rif) на пшенице (1), ячмене (2) и полбе (3), выращенных на агаре селективной среды LB. Стрелки указывают на рост бактерий. (a, b) в виде побегов и корнеплодов из контрольной группы (без обработки) и (c, d) из тестируемой группы.

Как можно заметить, рост бактерий наблюдался во всех группах, в которых растения предварительно обрабатывали бактериальной суспензией *B. mojavensis* PS17 (Rif). Это говорит о том, что *B. mojavensis* PS17 может колонизировать многие растения, не являющиеся их естественными хозяевами. В предыдущих исследованиях сообщалось о способности эндофитных бактерий, выделенных из одного растения-хозяина, колонизировать другие специфические и неспецифические растения, не являющиеся хозяевами. Например, сообщалось, что *Herbaspirillum seropedicae* действует как эндофит для различных



агронимических культур, включая кукурузу, сорго, сахарный тростник и другие злаковые растения [12, 13]. Аналогичные результаты были также получены Новаком и соавт.[14] и Компанией и соавт.[15]. В этих исследованиях эндофитные бактерии *Burkholderia* sp., выделенные из лука (*Allium cepa* L.), показали способность колонизировать виноград, картофель и другие овощи.

Рисунок 2. Колонизирующая способность *B. mojavensis* PS17 (Rif) на горохе (1) и сое (2), выращенных на агаре селективной среды LB.

Стрелки указывают на рост бактерий. (a, b) в виде побегов и корнеплодов из контрольной группы (без обработки) и (c, d) из тестируемой группы

Поскольку использовались нестерильные семена, был проведен дополнительный тест, основанный на генетическом сходстве между этими бактериями, выращенными на селективной среде, и родительским штаммом *B. mojavensis* PS17 (Rif). В нашем случае использовался метод ВОХ-ПЦР. Результат представлен на рис. 3.

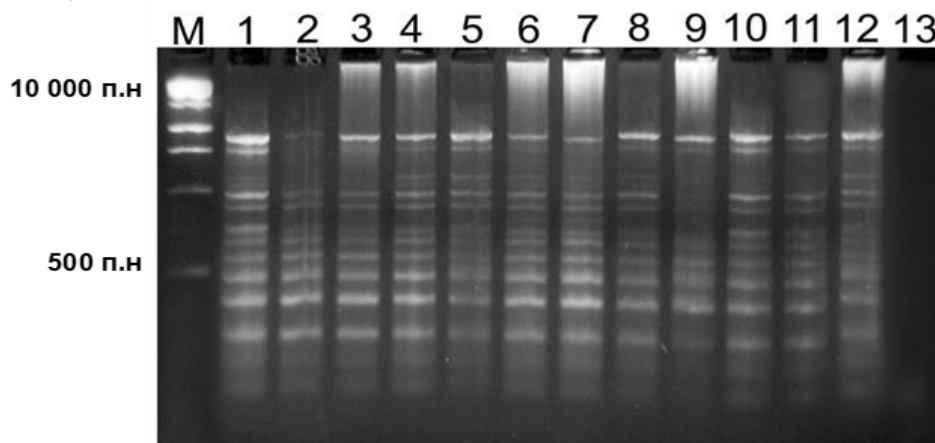


Рисунок 3. Электрофорез продуктов ВОХ-ПЦР бактериальных штаммов, выделенных из растений. Фрагменты ДНК, полученные штаммами бактерий выделенные из побегов и корней яровой пшеницы (1-2), соевых бобов (3-4), ячменя (5-6), гороха (7-8), полбы (9-10), *B. mojavensis* PS17 (Rif) (11-12) и отрицательный контроль (13).

ВОХ-ПЦР-анализ показал, что все изоляты имеют идентичные амплифицированные фрагменты в сравнении с их родительским штаммом *B. mojavensis* PS17 (Rif). Это говорит о том, что изоляты генетически принадлежат к одному и тому же штамму *B. mojavensis* PS17 (Rif).

Заключение. В этом исследовании мы продемонстрировали, что *B. mojavensis* PS17 может колонизировать не только близкородственные виды растений. Однако, необходимо оценить их в полевых испытаниях, поскольку в естественных условиях окружающей среды, многие факторы могут повлиять на их распределение.

Литература

1. Khare E., Mishra J., Arora N. K. Multifaceted interactions between endophytes and plant: developments and prospects //Frontiers in microbiology. – 2018. – Т. 9. – С. 2732.
2. Sturz A. V., Christie B. R., Nowak J. Bacterial endophytes: potential role in developing sustainable systems of crop production //Critical reviews in plant sciences. – 2000. – Т. 19. – №. 1. – С. 1-30.
3. Shen F. T. et al. Screening of rice endophytic biofertilizers with fungicide tolerance and plant growth-promoting characteristics //Sustainability. – 2019. – Т. 11. – №. 4. – С. 1133.
4. Kloepper J. W., Ryu C. M. Bacterial endophytes as elicitors of

- induced systemic resistance //Microbial root endophytes. – 2006. – С. 33-52.
5. Miliute I. et al. Bacterial endophytes in agricultural crops and their role in stress tolerance: a review //Zemdirbyste-Agriculture. – 2015. – Т. 102. – №. 4. – С. 465-478.
6. Senthilkumar M. et al. Endophytic bacteria: perspectives and applications in agricultural crop production //Bacteria in agrobiolgy: crop ecosystems. – 2011. – С. 61-96.
7. Диабанкана, Р. Ж. К. Оценка влияния применения биопрепаратов в период вегетации на микробиом семян яровой пшеницы / Р. Ж. К. Диабанкана, Р. И. Сафин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2023. – № 1(5). – С. 22-26. – DOI 10.12737/2782-490X-2023-22-26.
8. Simons M. et al. Gnotobiotic system for studying rhizosphere colonization by plant growth-promoting *Pseudomonas* bacteria //Molecular plant-microbe interactions: MPMI. – 1996. – Т. 9. – №. 7. – С. 600-607.
9. Diabankana R. G. C. et al. Antifungal properties, abiotic stress resistance, and biocontrol ability of *Bacillus mojavensis* PS17 //Current Microbiology. – 2021. – Т. 78. – №. 8. – С. 3124-3132.
10. Kandel S. L., Joubert P. M., Doty S. L. Bacterial endophyte colonization and distribution within plants //Microorganisms. – 2017. – Т. 5. – №. 4. – С. 77.
11. Kumar A. et al. Endophytes and seed priming: agricultural applications and future prospects //Microbial endophytes. – Woodhead Publishing, 2020. – С. 107-124.
12. Baldani J. I. et al. Characterization of *Herbaspirillum seropedicae* gen. nov., sp. nov., a root-associated nitrogen-fixing bacterium //International Journal of Systematic Bacteriology. – 1986. – Т. 36. – №. 1. – С. 86-93.
13. Olivares F. L. et al. Occurrence of the endophytic diazotrophs *Herbaspirillum* spp. in roots, stems, and leaves, predominantly of Gramineae //Biology and Fertility of Soils. – 1996. – Т. 21. – С. 197-200.
14. Nowak J. et al. Enhancement of in vitro growth and transplant stress tolerance of potato and vegetable plantlets co-cultured with a plant growth promoting pseudomonad bacterium //Ecophysiology and photosynthetic in vitro cultures, Aix en Provence (France), 1-3 Dec 1993. – CEA, 1995.
15. Compant S. et al. Endophytic colonization of *Vitis vinifera* L. by plant growth-promoting bacterium *Burkholderia* sp. strain PsJN //Applied and environmental microbiology. – 2005. – Т. 71. – №. 4. – С. 1685-1693.

© Диабанкана Р.Ж.К., Комиссаров Э.Н., Сафин Р. И. 2023

Егорова Ольга Алексеевна

Аспирант, e-mail: egorova.615@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛИТЕЛЬНОГО СРОКА ХРАНЕНИЯ

Аннотация: В данной статье представлено описание ярового тритикале как сырья для производства хлебобулочных изделий длительного срока хранения.

Ключевые слова: Яровое тритикале, хлеб, сорта, хлебобулочные изделия.

Egorova Olga Alekseevna

Graduate student, e-mail: egorova.615@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan

THE PROSPECT OF USING SPRING TRITICALE FOR THE PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS WITH A LONG SHELF LIFE

Abstract: This article describes spring triticale as a raw material for the production of bakery products with a long shelf life.

Keywords: Spring triticale, bread, varieties, bakery products.

Введение. На сегодняшний день существует проблема избыточной интенсификации сельскохозяйственного производства, которая в значительной мере приводит к деградации почв, ухудшает структуры экосистем. Основной задачей по сохранению ресурсов является переход к высокопродуктивному и экологически чистому аграрному производству. Здесь подразумевается разработка и внедрение рациональных систем защиты растений, максимальное использование потенциала растений, а также хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания [1].

Организацией принципов и получение экологически чистых и безопасных продуктов питания, в сравнении с традиционным ведением сельского хозяйства, отвечает органическое сельское хозяйство. Под органическим сельским хозяйством понимается технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции без применения пестицидов, антибиотиков, стимуляторов роста и других компонентов которые могут оказать неблагоприятное воздействие на качество сырья и продукции [2].

Для получения экологически чистого сырья необходимо применение совершенно новых средств защиты растений или же усовершенствование имеющихся приемов.

При использовании культур, обладающих высокой устойчивостью, для которых возможно сократить использование средств химической защиты растений является яровое тритикале. Яровое тритикале сравнительно новая культура, но, однако успевшая зарекомендовать себя как культура с высоким содержанием питательных веществ, в особенности белка.

Основными особенностями при возделывании ярового тритикале является его высокий иммунитет, толерантность к рН почвы, а также возможность получения высоких урожаев. Следовательно, данные факторы позволят снизить пестицидную нагрузку, как на окружающую среду, так и повысят безопасность самой продукции.

Еще одной особенностью ярового тритикале является его применение для нетрадиционных видов хлебопекарной и кондитерской промышленности. Это особенно актуально при производстве таких изделий как печенье, хлебцы и другие продукты, не требующие для своего производства высоких показателей по качеству и количеству клейковины [4].

Хлебобулочные изделия, полученные из сырья ярового тритикале, обладают повышенной питательностью, за счет высокого содержания белка и незаменимых аминокислот. За счет наличия генотипа ржи яровое тритикале характеризуется высоким содержанием биологически активных ароматических веществ, а также обладает устойчивостью к картофельной болезни хлеба, что немаловажно для продукции длительного хранения.

В то время как наличие генотипа пшеницы, позволяет изготавливать специфические диетические продукты длительного хранения. Также генотип пшеницы придает необходимые реологические свойства теста. Однако стоит учитывать, что данные свойства в некоторой степени уступают по качеству продукции из пшеничной муки, а именно по качеству клейковины.

На сегодняшний день применение нетрадиционного сырья для хлебопекарной промышленности является важным и динамично развивающимся процессом [5]. Это также связано со сферой здравоохранения, так как в последние годы наблюдается высокая восприимчивость людей к глютену. Яровое тритикале обладает низким гликемическим индексом, который составляет всего 20 ед. в отличие от пшеницы, индекс которой составляет 70 ед. [6,7].

Гликемический индекс - показатель влияния углеводов в продуктах питания на изменение уровня глюкозы в крови, относительно влияния чистой глюкозы. Соответственно продукты с высоким гликемическим индексом сильнее повышают уровень сахара в крови после его

употребления. На повышение уровня сахара организм реагирует секрецией инсулина, основная функция которого заключается в снижении уровня сахара в крови. Глюкоза, не найдя применения в организме, попадает путем липогенеза в жировые клетки. Инсулин, в свою очередь подавляет активность определенных ферментов, расщепляющих гликоген и жиры, то есть выступает в роли антикатаболического вещества. Иными словами, продукты, имеющие высокий гликемический индекс, способствуют накоплению жира в тканях, а также препятствуют его сжиганию [8,9,10].

Главной проблемой продуктов с высоким гликемическим индексом, является их высокая калорийность. Стоит учитывать, что даже небольшая порция пищи с высоким гликемическим индексом, содержит много калорий. насыщение от таких продуктов намного хуже, чем от менее калорийного блюда. Если говорить о высокоуглеводных продуктах, то чем ниже их калорийность, тем лучше они насыщают.

Условия, материалы и методы исследований. Лабораторные исследования проводились на базе Казанского ГАУ в Центре агроэкологических исследований. Для определения показателей активности альфа – амилазы проводились определения согласно ГОСТ 27676 – 88 Зерно и продукты его переработки. Методы определения числа падения. Перед этим определили влажность зерна согласно ГОСТ 13586.5 Зерно. Методы определения влажности.

Для измельчения зерна используемого для определения влажности и определения числа падения применялась лабораторная мельница У1-ЕМЛ, обеспечивающая необходимый размол.

Определение влажности зерна проводилось без предварительного подсушивания в течение 40 мин при температуре 130°С.

Определение числа падения проводилось на приборе ПЧП – 7.

Анализ и обсуждение результатов. В ходе проведения исследований были получены результаты по определению влажности зерна. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Массовая доля влаги в зерне яровой тритикале

Сорт	Массовая доля влаги, %
Тимур	8,6
Орден	8,2

Как видно из таблицы 1 влажность зерна является оптимальной. Необходимость определения влажности зерна при определении числа падения, обусловлена зависимостью влажности муки и навески необходимой для определения числа падения. В данном случае влажность зерна сортов яровой тритикале составляет для сорта Тимур – 8,6 % и для сорта Орден 8,2 %. Вследствие этого навеска муки для определения числа падения в обоих случаях будет составлять 6,40 г.

После взвешивания навеска переносится в пробирку, в которую

затем приливают 25 мл дистиллированной воды, затем пробирки встряхивают и помещают с вставленной шток мешалкой в прибор для определения числа падения.

Полученные данные по определению числа падения зерна яровой тритикале представлены в таблице 2.

Таблица 2. Число падения зерна яровой тритикале

Сорт	Число падение, с.
Тимур	72
Орден	75

Анализируя таблицу 2 можно сделать вывод о том, что сорта яровой тритикале сортов Тимур и Орден, обладают высокой ферментативной активностью, за счет повышенного содержания фермента альфа – амилазы. Данный фактор препятствует использованию зерна ярового тритикале в чистом виде, так как тесто будет иметь высокую степень разжижения.

Решением данной проблемы может служить добавление к муке из тритикале пшеничной муки в количестве не менее 40 %. Пшеничная мука в данном случае будет улучшать реологические свойства теста за счет своих показателей качества. Однако стоит учитывать, что применять следует муку с сильной и крепкой клейковиной [11,12,13].

Другим способом применения муки из яровой тритикале является использование в хлебопекарной промышленности, где клейковина не играет существенной роли. Продуктом, в котором количество и качество клейковины не влияет на производственные процессы, являются хрустящие хлебцы.

Хрустящие хлебцы – представляют собой разновидность сухарей, имеют форму хрупких и пористых пластин толщиной от 6 до 10 мм. Их производство не сопряжено со сложными биохимическими процессами как при производстве хлеба, поэтому в качестве сырья представляется возможными использование муки яровой тритикале. Кроме этого низкое число падение у сортов ярового тритикале Тимур и Орден (таблица 2) не будет препятствовать применению данной муки для изготовления хлебцев. Немаловажным фактором является и глютен [14,15] – индекс, который равен у тритикале 20 ед. что позволит использовать продукцию людям с метаболическими проблемами в организме, в частности людям, страдающим сахарным диабетом.

Выводы. Исходя из вышеперечисленных результатов исследований, можно сделать вывод о том, что яровая тритикале не пригодна для использования в хлебопечении за счет высокой ферментной активности, однако, возможно применение в качестве сырья для производства хлебобулочных изделий длительного срока хранения.

Литература

1. Алексеев С.Л. Научно-практические основы производства растениеводческой органической продукции: монография / С.Л. Алексеев, В.А. Гогин, Р.Х. Зарипов, А.И. Липатников, Н.Л. Титов, В.Н. Фомин, Д.Д. Шарипов, С.А. Шарипов, Н.М. Якушкин. – Казань: ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2022. – 172 с.
2. Балаболкин М.И., Недосугова Л.В., Котешкова О.М. Коррекция углеводного и липидного обмена при сахарном диабете Дибикором // Медицинский вестник. № 9 (352), 7 марта 2006 г
3. Дмитриева О.Ю. Немедикаментозные методы профилактики и лечения метаболического синдрома. В кн. Метаболический синдром (ред. Ройтберг Г.Е.). М. МЕДпресс-информ, 2007, 161-180
4. Корячкина, С.Я. Технология хлеба из целого зерна тритикале: монография / С.Я. Корячкина, Е.А. Кузнецова, Л.В. Черепнина. - Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012.-177 с.
5. Пащенко, Л.П. Использование тритикале в хлебопечении / Л.П. Пащенко [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. - 2001. - №2-3. - С. 110-113.
6. Амиров, М.Ф. Продуктивность и качество яровой пшеницы в зависимости от обработки различными биологическими агентами в условиях Предкамья РТ / М.Ф. Амиров, Р.И. Гараев, П.Г. Семенов // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 10-16.
7. Амиров, М.Ф. Влияние минеральных удобрений, обработки семян и посевов на продуктивность яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан / М.Ф. Амиров, Д.И. Толокнов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 2(66). – С. 8-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-6-11.
8. Качество зерна сортов яровой пшеницы в связи с применением минеральных удобрений и защиты растений в условиях Предволжья Республики Татарстан / Р.Р. Залялов, И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов [и др.] // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 3(3). – С. 33-37. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-33-37.
9. Роль сорта и основных элементов технологии в формировании урожайности яровой мягкой пшеницы в условиях Предволжской зоны Республики Татарстан / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов, А.Р. Сержанова [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 4(68). – С. 71-76. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-71-76.
10. Афанасьева, Д.С. Семенные качества различных генотипов

ярового ячменя в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / Д.С. Афанасьева, Ф.З. Кадырова // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 2. – С. 12-18. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-38-45.

11. Ахмадиева, А.А. Формирование урожая и фитосанитарное состояние озимой тритикале в зависимости от приемов управления посевами / А.А. Ахмадиева, В.А. Колесар, Р.И. Сафин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 8, № 4(30). – С. 99-102. – DOI 10.12737/2168.

12. Афанасьева, Д.С. Продуктивность колоса и качество зерна образцов коллекции яровой полбы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / Д.С. Афанасьева, Ф.З. Кадырова // 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. 45-51.

13. Кузнецов, М.Г. Применение нетрадиционного сырья (Черная смородина) в производстве ржаного хлеба / М.Г. Кузнецов, А.М. Кузнецова, Л.А. Гайнетдинова // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора экономических наук, профессора Н.С. Каткова, Казань, 16–17 февраля 2023 года. Том 3. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2023. – С. 228-233.

14. Сравнительная оценка реакции различных сортов полбы на внесение расчётных норм минеральных удобрений в лесостепной зоне Среднего Поволжья / А. В. Погодина, И. И. Габбасов, Ф. Н. Сафиоллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 18, № 2(70). – С. 31-36. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-31-36.

15. Шамилова, Л.Х. Сенсорный анализ пшеничного хлеба с яблочными выжимками / Л.Х. Шамилова, М.И. Аухадиева, М.Г. Кузнецов // Пищевые технологии и биотехнологии: Материалы XVII Всероссийской конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием, посвященная Году науки и технологий в Российской Федерации, Казань, 20–23 апреля 2021 года / Под редакцией А.С. Сироткина. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2021. – С. 771-775.

© Егорова О.А., 2023

Ибатуллин Ильдар Маратович¹

аспирант, kandidatagrotat@gmail.com

Гилязов Миннегали Юсупович¹

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹Казанский государственный аграрный университет, Казань

Лукманов Анас Ахтямович²

доктор сельскохозяйственных наук

Салимзянова Ильмира Наилевна²

кандидат сельскохозяйственных наук

²ФГБУ ЦАС «Татарский», Казань

К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АТОМНО-ЭМИССИОННОГО МЕТОДА СПЕКТРОМЕТРИИ (ИСП-АЭ) ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОДОСТУПНЫХ ФОРМ КРЕМНИЯ В ПОЧВАХ

Аннотация. Рассмотрен вопрос возможности применения атомно-эмиссионного метода спектрометрии с ионизацией в индуктивно связанной аргоновой плазме (ИСП-АЭ) при определении кремния в водных, солевых и кислотных вытяжках почв. Исследованы образцы зональных серых лесных и черноземных почв Республики Татарстан. Для вытеснения из зональных почв подвижных форм кремния наиболее подходящими экстрагентами оказались 0,1 н раствор HCl и дистиллированная вода при продолжительности взбалтывания 1 час. Показано, что при использовании указанных экстрагентов суспензию достаточно взбалтывать в течение 1 часа на ротаторе без дополнительного суточного отстаивания перед анализом. Указывается необходимость дальнейших исследований по оценке биодоступности водо- и кислоторастворимой форм кремния, определенных с использованием метода ИСП-АЭ.

Ключевые слова: почвы, кремний, подвижные формы, экстрагент, атомно-эмиссионная спектрометрия.

Ibatullin Ildar Maratovich

PhD student, kandidatagrotat@gmail.com

Gilyazov Minnegali Yusupovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Kazan State Agrarian University, Kazan

Lukmanov Anas Akhtyamovich

doctor of agricultural sciences

Salimzyanova Ilmira Nailevna

candidate of agricultural sciences

FGBU CAS "Tatarsky", Kazan

TO THE QUESTION OF THE POSSIBILITY OF APPLICATION OF ATOMIC EMISSION SPECTROMETRY (ICP-AES) FOR THE DETERMINATION OF BIO-AVAILABLE SILICON FORMS IN SOILS

Annotation. The question of the possibility of using atomic emission spectrometry with ionization in inductively coupled argon plasma (ICP-AES) for the determination of silicon in water, salt and acid extracts of soils is considered. Samples of zonal gray forest and chernozem soils of the Republic of Tatarstan were studied. To displace mobile forms of silicon from zonal soils, the most suitable extractants were 0.1 N HCl solution and distilled water with agitation of 1 hour. It has been shown that when using these extractants, it is sufficient to shake the suspension for 1 hour on a rotator without additional daily settling before analysis. The need for further studies to assess the bioavailability of water- and acid-soluble forms of silicon, determined using the ICP-AE method, is indicated.

Key words: soils, silicon, mobile forms, extractant, atomic emission spectrometry.

Введение. Главным условием стабильного развития агропромышленного комплекса и получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур является сохранение, воспроизводство и рациональное использование плодородия земель сельскохозяйственного назначения [1, 2]. Решением задач по воспроизводству плодородия почв и повышению продуктивности сельскохозяйственных культур занимаются ученые во всем мире, в том числе в Республике Татарстан [3, 4]. Важнейшим показателем эффективного плодородия почв представляется оптимальное содержание в них доступных растениям форм абсолютно необходимых макро- и микроэлементов. В настоящее время большинство ученых [5] незаменимыми считают 12 макроэлементов (углерод, кислород, водород, азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера, натрий, хлор, железо) и 8 микроэлементов (бор, молибден, цинк, медь, кобальт, марганец, ванадий, йод).

Ряд элементов в настоящее время признаются условно необходимыми в связи с тем, что нет однозначных данных об их роли в жизни растений. Таковыми признают литий, серебро, стронций, кадмий, алюминий, кремний, титан, свинец, хром, селен, фтор, никель [6]. По мере развития науки некоторые условно необходимые растениям элементы могут перейти в категорию «абсолютно необходимых». Таким элементом, на наш взгляд, в первую очередь может быть кремний, так как о его необходимости для всех живых организмов появляются все больше информации [7-10]. До сих пор он остается относительно малоизученным агрономической наукой по двум причинам. Во-первых, кремний - один из наиболее распространенных элементов в природе,

чье содержание в земной коре достигает 28 % в литосфере и 33 % в почве. Данное обстоятельство долгое время служило основанием считать, что кремний содержится в достаточном количестве во всех почвах, тем более растения не так много его потребляют. Так, в сухой массе растений содержится всего 1-2 % Si. Однако надо иметь в виду, что кремний в почвах в основном содержится в недоступной форме в составе кварца, кремнезема, солей кремниевых кислот (силикаты, алюмосиликаты) и т.д. Кремнекислородные тетраэдры SiO_4 составляют структуру многих почвенных образований, таких как песок, глина, однако кремний из них непосредственно не доступен растениям [11, 12].

Второй причиной малоизученности агрохимией кремния является трудности определения доступных растениям форм Si [13, 14] и отсутствие общепризнанных методов определения кремния в почвах, обеспечивающих получение хорошо воспроизводимых результатов. Относительно известным можно назвать методику определения содержания подвижного кремния модифицированным методом Маллена и Райли с экстракцией кремния по В.В. Матыченкову [14]. По этой методике определение содержания доступного кремния в почве проводят экстрагированием актуальной и потенциальной его форм с помощью воды и соляной кислоты (0,1 н) с последующим окрашиванием растворимых силикатов в молибденовую синь. К сожалению, фотоколориметрическое определение является достаточно трудоемким и малопродуктивным по сравнению с атомно-эмиссионным методом спектрометрии с ионизацией в индуктивно связанной аргоновой плазме (ИСП-АЭ). Нами сделана попытка определить доступные формы кремния в почвах данным спектрометрическим методом, который является высокочувствительным и достаточно высокопроизводительным.

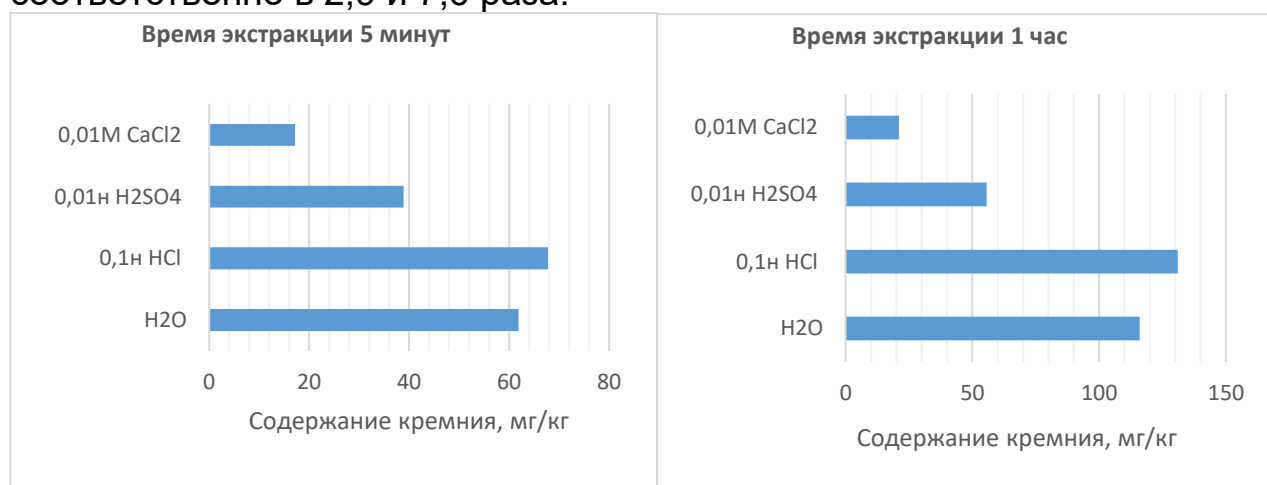
Условия, материалы и методы исследований. Для определения подвижных форм кремния в почвах мы использовали атомно-эмиссионный метод спектрометрии с ионизацией в индуктивно связанной аргоновой плазме (ИСП-АЭ), который отличается удобством, простотой и быстротой. Анализ осуществлялся на основе «Методики выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектрофотометрии с индуктивно связанной плазмой (ПНД Ф 14.1:2:4.135-98)» [15], позволяющей определить массовую концентрацию кремния в растворе в пределах от 0,05 до 5 мг/дм³. Данная методика актуализирована в 2021 году, позволяет определить многие элементы, в том числе кремний.

Объектом исследования являлись образцы преобладающих на территории Татарстана типов почв: черноземов и серых лесных почв, на долю которых приходится 37,2 и 34,7 % сельскохозяйственных угодий Республики [16]. В качестве экстрагентов биодоступных форм кремния

нами испытаны: дистиллированная вода; растворы 0,1 н соляной кислоты; 0,01 н серной кислоты и 0,01 М хлористого кальция, которые наиболее часто применяются при использовании самого распространенного фотоколориметрического метода. Продолжительность экстракции при взбалтывании на ротаторе составила 5 минут, 1, 2 и 24 часа. В другой серии экспериментов исследовали влияние суточного отстаивания суспензии после часового взбалтывания на степень экстракции кремния из почвы при использовании в качестве экстрагентов 0,1 н раствор соляной кислоты и дистиллированную воду.

Анализ и обсуждение результатов. Влияние экстрагентов и времени экстрагирования на извлечение кремния из почвы с использованием атомно-эмиссионного метода спектрометрии иллюстрируется диаграммами рис. 1.

В данном эксперименте кремний определяли в пробах темно-серой лесной почвы при соотношении «почва: экстрагент» 1:10. Независимо от продолжительности экстрагирования (5 минут, 1, 2 или 24 часа) максимальное количество кремния обнаружилось в 0,1 н вытяжке соляной кислоты. Усредненное (по всем четырем экспозициям) содержание кремния при использовании данного экстрагента было больше, чем при использовании 0,01 н H_2SO_4 и 0,01 М $CaCl_2$ соответственно в 2,9 и 7,6 раза.



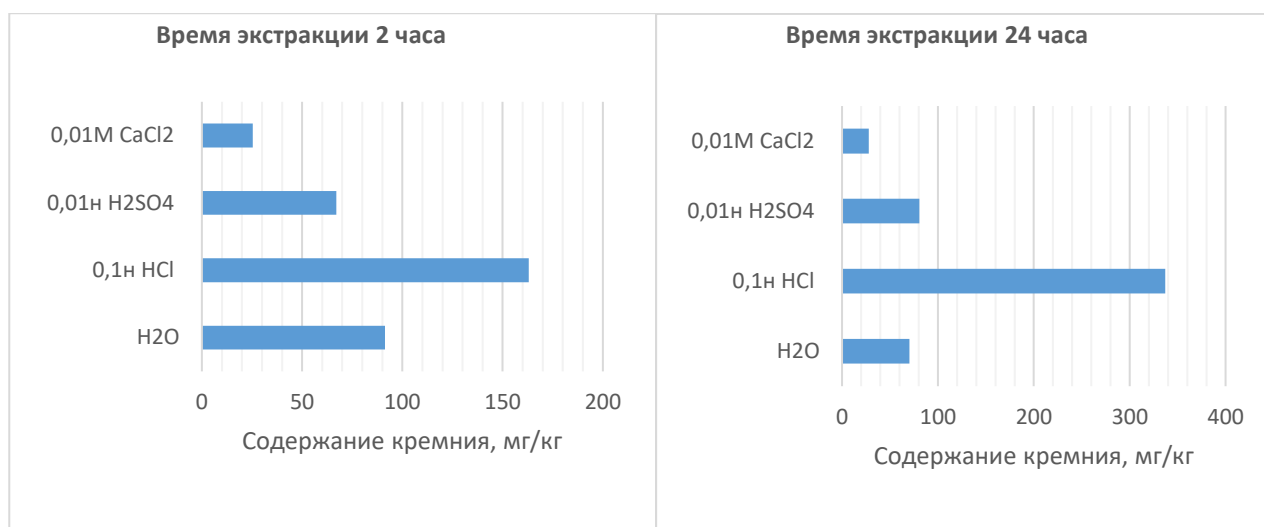


Рисунок 1. Влияние экстрагентов и времени экстрагирования на извлечение кремния из темно-серой лесной почвы с использованием атомно-эмиссионного метода спектрометрии.

Интересно то, что дистиллированная вода экстрагировала кремний из почвы заметно лучше, чем вышеназванные экстрагенты примерно в 1,40-3,70 раза. Наибольшее различие между экстрагентами обнаружилось при максимальной продолжительности взбалтывания (24 часа), а минимальное – при минимальной экспозиции. Согласно ПНД Ф 14.1:2:4.135-98, рекомендуемая продолжительность взбалтывания составляет 1 час. При такой продолжительности количество извлеченного кремния 0,1н раствором HCl было больше, чем дистиллированной водой, 0,01 н H₂SO₄ и 0,01 М CaCl₂ соответственно в 1,1; 2,4 и 6,2 раза.

Заметное влияние на вытеснение кремния из почвы оказало не только вид экстрагента, но и время экспозиции (рис. 2).

Характер влияния временного фактора (продолжительности взбалтывания) на извлечение кремния из почвы различными экстрагентами оказался разнонаправленным. Если увеличение продолжительности взбалтывания солевыми и кислотными растворами привело к возрастанию экстракции кремния из почвы, то в случае использования для экстракции дистиллированной воды наблюдалось обратное. Максимальное вытеснение кремния из почвы водной вытяжкой обнаружилось при экспозиции в течение 1 часа.

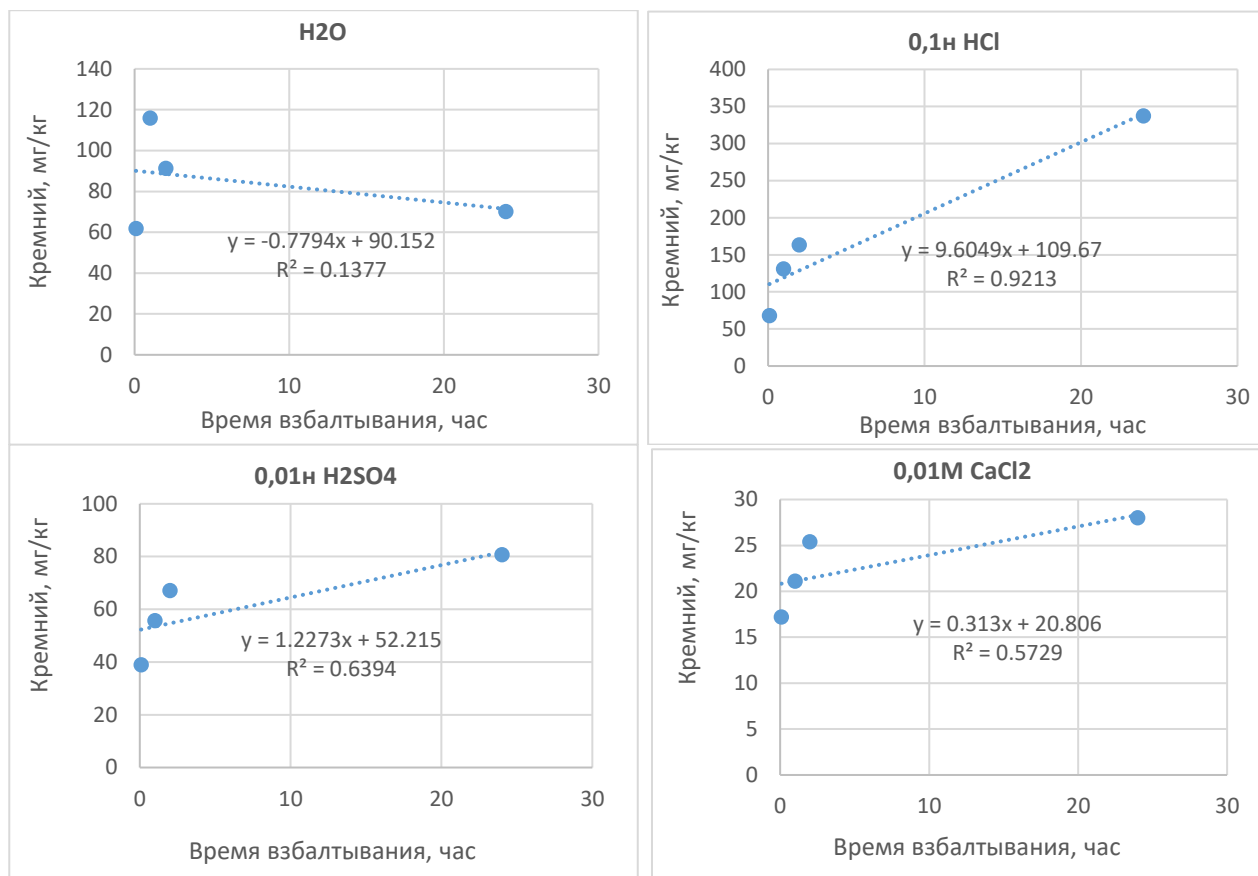


Рисунок 2. Зависимость экстракции кремния из темно-серой лесной почвы от продолжительности взбалтывания на ротаторе.

Что касается действия на вытеснение кремния из почвы суточного отстаивания вытяжки после 1 часового взбалтывания, то данный прием не оказал заметного влияния на экстракцию кремния. В случае экстракции кремния дистиллированной водой (соотношение «почва: вода» 1:5) дополнительное отстаивание увеличило извлечение кремния только на 2 %, а при использовании 0,1 н раствора соляной кислоты (соотношение «почва: раствор» 1:10) аналогичное увеличение кремния составило около 9 %. Следовательно, часовое взбалтывание на ротаторе было вполне достаточным для перехода подвижных форм кремния в экстракт и дополнительное суточное отстаивание суспензии не является обязательной.

Выводы. Определение в зональных серых лесных и черноземных почвах Республики Татарстан подвижных форм кремния с использованием метода атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой показало, что увеличение продолжительности взбалтывания солевых и кислотных вытяжек привело к возрастанию экстракции кремния из почвы, а в случае использования для экстракции дистиллированной воды наблюдалось обратное. Максимальное вытеснение кремния из почвы водной вытяжкой обнаружилось при экспозиции в течение 1 часа. Наиболее подходящими экстрагентами для вытеснения подвижных форм кремния

из зональных почв оказались 0,1 н раствор HCl и дистиллированная вода. При использовании указанных экстрагентов суточное отстаивание вытяжки после 1 часового взбалтывания не привело к заметному увеличению извлечения кремния из почв. Необходимы дальнейшие исследования по оценке биодоступности водо- и кислотнo растворимой форм кремния, определенных с использованием метода ИСП-АЭ.

Литература

1. Кидин, В. В. Агрохимия / В.В. Кидин, С.П. Торшин. – М.: Проспект, 2016. – 608 с.
2. Сычев, В.Г. Современное состояние плодородия почв и основные аспекты его регулирования / В.Г. Сычев. – М.: Российская академия наук, 2019. – 329 с.
3. Салимзянова, И.Н. Агрохимическая оценка почв Предкамья Республики Татарстан: специальность 06.01.04 - агрохимия: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Салимзянова Ильмира Наилевна. – Казань, 2004. – 158 с.
4. Гилязов, М.Ю. Вековой юбилей кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ: некоторые итоги научных изысканий / М.Ю. Гилязов, 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, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 6-12.
5. Агрохимия. Учебник / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. - М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. - 854 с.
6. Ягодин, Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. - М.: Мир, 2003. - 584 с.
7. Ma J.F. Function of silicon in higher plants // WEG Muller. Progress in Molecular and Subcellular biology. Vol. 33. Berlin; Heidelberg, 2003. P. 127-147.
8. Матыченков, И.В. Подвижные кремниевые соединения в системе почва-растение и методы их определения / И.В. Матыченков, Д.М. Хомяков, Е.П. Пахненко, Е.А. Бочарникова, В.В. Матыченков // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение. – 2016. – № 3. – С. 37-46.
9. Самсонова, Н.Е. Кремний в растительных и живых организмах / Н.Е. Самсонова // Агрохимия. – 2019. - № 1. - С. 86-96.
10. Гарафутдинова, К.Р. Влияние кремнийсодержащей породы на агрохимическую характеристику серой лесной почвы и структуру урожая гречихи / К.Р. Гарафутдинова, М.Ю. Гилязов, Е.А. Прищепенко //

Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26-27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 148-155.

11. Матыченков, В.В. Подвижные соединения кремния в некоторых почвах юга Флориды / В.В. Матыченков, Г.С. Шнейдер // Почвоведение. - 1996. - № 12. – С.1448-1453.

12. Куликова, А.Х. Кремний и высококремнистые породы в системе удобрения сельскохозяйственных культур / А.Х. Куликова. - Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. -175 с.

13. Матыченков, В.В. Метод определения доступного для растений кремния в почвах / В.В. Матыченков, Я.М. Аммосова, Е.А. Бочарникова // Агрохимия. -1997. - № 1. – С. 76-84.

14. Титова, В.И. Агро- и биохимические методы исследования состояния экосистем: учеб. пособие для вузов / В.И. Титова, Е.В. Дабахова, М.В. Дабахов; Нижегородская гос. с.-х. академия. – Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2011. – 170 с.

15. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ПНД Ф 14.1:2:4.135-98).

16. Справочник агрохимика Республики Татарстан / И.Д. Давлятшин, М.Ю. Гилязов, А.А. Лукманов [и др.]. – Казань: Изд. дом «МедДок», 2013. - 300 с.

© Ибатуллин И.М., Гилязов М.Ю., Лукманов А.А., Салимзянова И.Н.,
2023

УДК 633.34:631.8

Колесар Валерия Александровна
Кандидат биологических наук, доцент
klerochka@gmail.com

Казанский государственный аграрный университет, Казань

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ
ПИТАНИЯ И ЗАЩИТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ГРУППЫ НОДИКС® НА
ПОСЕВАХ СОИ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Аннотация: В 2021 году проводилась оценка и изучение продуктивности сорта сои зарубежной селекции – Аннушка при применении микробиологических препаратов группы НОДИКС®.

Агроклиматические условия в год испытаний можно считать достаточно неблагоприятными для растений сои. Рассматривая результаты обработки семян и внекорневое внесение на сое биологических препаратов НОДИКС®, в сравнении с контрольным вариантом, было отмечено, что шло уменьшение развития корневых гнилей и ржавой пятнистости листового аппарата растений. Все используемые биопрепараты и их комбинации также вели к увеличению листового индекса, растений сои сорта Аннушка по сравнению с контролем. Наибольшая урожайность сои сорта Аннушка отмечалась на варианте Опыта 3 (биопрепараты группы Нодикс) – Максимум. Наибольшее содержание в зерне белка было на варианте Опыт 3 (биопрепараты группы Нодикс) – Максимум и оно составило - 41,6 %.

Ключевые слова: микробиологические препараты, сорт сои Аннушка, листовой индекс, септориоз, корневые гнили, биопрепараты группы Нодикс, урожайность, белок, жир.

Valeria A. Kolesar

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

klerochka@gmail.com

Kazan State Agrarian University, Kazan

EFFICIENCY OF USE OF BIOLOGICAL NUTRITION AND PROTECTION SYSTEMS WITH THE USE OF MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS OF THE NODIX® GROUP ON SOYBEAN CROPS IN SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract: In 2021, an assessment and study of the productivity of the soybean variety of foreign breeding - Annushka was carried out when microbiological preparations of the NODIKS® group were used. Agro-climatic conditions in the year of testing can be considered quite unfavorable for soybean plants. Considering the results of seed treatment and spraying of crops with all the studied microbiological preparations of the NODIKS® group, in comparison with the indicators for the control, it can be noted that there was a decrease in the development of root rot and septoria of soybean leaves. All biological preparations used and their combinations also led to an increase in the leaf index of Annushka soybean plants compared to the control. The highest yield of soybean variety Annushka was observed in Experiment 3 (biological preparations of the Nodix group) - Maximum. According to the content of protein in the grain, the maximum values were in the variant Experiment 3 (biological preparations of the Nodix group) - Maximum and amounted to 41.6%.

Key words: microbiological preparations, soybean variety Annushka, leaf index, septoria, root rot, biological preparations of the Nodix group, productivity, protein, fat.

В нынешнее время важным в защитных мероприятиях является не столь уничтожить вредные объекты, а именно оптимизировать фитосанитарное состояние агроландшафта, улучшить культуру землеиспользования, в чем и помогает использование разных микробиологических биопрепаратов [1, 2, 3].

Эти биопрепараты несут существенное значение в жизнедеятельности различных с/х культурных растений. Среди основных способов применения их особое значение имеет протравливание зерна и внекорневое использование [4].

С каждым годом неуклонно возрастают факторы, приводящие к большему загрязнению окружающей природной среды, а также постоянно отмечается прирост цен на минеральные удобрения, поэтому использование менее дорогих и экологически не вредных биопрепаратов, являющихся неплохим фактором, увеличивающим урожайность, является выходом из сложившейся ситуации [5, 6, 7]. Если целенаправленно влиять с помощью физиологически активных веществ на растительные организмы, то идёт мобилизация их генетических возможностей, а это, в свою очередь, ведёт к улучшению качественных характеристик и реализации продуктивного потенциала выращиваемых культурных растений.

В настоящее время большое внимание заостряют на получении и применении новейших составов, регулирующих процессы роста растений, имеющих широчайшую спектральную физиологическую активность, при этом они безопасны для человека и природы. Данные препараты можно применять в качестве недорогого и безвредного источника повышения урожая и его качества разных с/х культур, и, конечно, же и сои.

Итак, из вышесказанного, ясно, что имеется явная актуальность изучения воздействия микробиологических препаративных форм на продуктивные возможности и качественные показатели зерна сои, с учётом конкретных почвенных и агроклиматических условий [8, 9, 10]. Таким образом, цель наших испытаний – это исследовать, как влияют микробиологические препараты НОДИКС® в сочетании обработки семян и опрыскивания посевов в разные фазы вегетации растений на образование урожая и фитосанитарную ситуацию в посевах сои сорта Аннушка в условиях РТ.

Цель исследований – оценка эффективности применения биологических систем питания и защиты с использованием микробиологических препаратов группы НОДИКС® на посевах сои в почвенных и агроклиматических условиях РТ.

Изучение препаратов велось в 2021 году на опытном поле вблизи сельского поселения Нармонка [11, 12, 13]. Опытные делянки закладывались на польском сорте сои Аннушка, репродукция семян –

ЭС.

Результаты анализа условий вегетации 2021 года позволяют сделать вывод о развитии острозасушливых явлений (дефицит осадков в период активного вегетационного роста сельскохозяйственных культур (май-июнь) был на уровне 29,1%, при значительно более высоких показателях, температуры воздуха). В целом, агроклиматические условия вегетации 2021 года были неблагоприятными для роста и развития сои. Почва участка с опытами – серая лесная среднесуглинистая, достаточно плодородная [14, 15].

Высевные нормы семян сои Аннушка составили 0,7 млн. шт. в.с./га. Посевные работы были 12 мая, рядовым способом, сеялка – СН-16.

11 мая семена сои были протравлены в соответствии со схемой опыта. Расход рабочей жидкости для обработки семян – 10 л/т. Нормы расхода препаратов для опрыскивания посевов, согласно схеме опыта. Норма расхода рабочего раствора 200 л/га.

Вносились при предпосевной культивации минеральные удобрения: в физическом весе азофоски – 1,7 кг на одну делянку. Уборка состоялась седьмого сентября.

Проводили изучение обработки семян и посевов сои сорта Аннушка по следующей схеме:

1. Контроль

Стандартная химтехнология, обработка семян перед посевом
Оплот 8 л/т семян

2. Опыт 1 (биопрепараты группы Нодикс). Минимум.

Обработка семян Нодикс Премиум Биопротравитель, 0,3 л/т семян+Нодикс инсектобакт 1,0 л/т семян+ Опрыскивание в фазу нач. стеблевания (розетка) Нодикс Премиум, 0,3 л/га+Нодикс инсектобакт 1,0 л/га+Опрыскивание в фазу бутонизации Нодикс Премиум, 0,3 л/га+Нодикс инсектобакт 1,0 л/га+Опрыскивание в фазу налива зерна (рост бобов) Нодикс Биофунгицид 1,0 л/га+Нодикс инсектобакт 1,0 л/га

3. Опыт 2 (биопрепараты группы Нодикс). Оптимум.

Обработка семян Нодикс Премиум Биопротравитель, 0,3 л/т семян+Нодикс инсектобакт 1,0 л/т семян+ Опрыскивание в фазу нач. стеблевания (розетка) Нодикс Премиум, 0,3 л/га+Нодикс инсектобакт 1,0 л/га+Нодикс Биофунгицид 1,0 л/га +Опрыскивание в фазу бутонизации Нодикс Премиум, 0,3 л/га+Нодикс инсектобакт 1,0 л/га+Нодикс Биофунгицид 1,0 л/га +Опрыскивание в фазу налива зерна (рост бобов) Нодикс Премиум, 0,3 л/га +Нодикс инсектобакт 1,0 л/га+Нодикс Биофунгицид 1,0 л/га

4. Опыт 3 (биопрепараты группы Нодикс). Максимум.

Обработка семян Нодикс Премиум Биопротравитель, 0,3 л/т семян+Нодикс инсектобакт 1,0 л/т семян+ Опрыскивание в фазу нач. стеблевания (розетка) Витанолл N 0,5 л/га+Витанолл РК 0,5+Нодикс инсектобакт 1,0 л/га+Нодикс Биофунгицид 1,0 л/га+Опрыскивание в

фазу бутонизации Витанолл Микро 0,05 л/га+Витанолл N+P 0,5 л/га+Нодикс инсектобакт 1,0 л/га+ Опрыскивание в фазу налива зерна (рост бобов) Нодикс Премиум, 0,3 л/га+Нодикс инсектобакт 1,0 л/га+Нодикс Биофунгицид 1,0 л/га

Размер делянок для опытов составил двадцать м², а размеры делянок для учетов пятнадцать м². Повторения в опытах 3-х кратные, расположение делянок для опытов последовательное. Предшественником служил чистый пар.

Анализ и обсуждение результатов. Результаты оценки поражения растений корневыми гнилями можно увидеть в следующей таблице (табл. 1).

В фазу стеблевания сои, наименьшие значения показателей развития болезни были на контрольном варианте опыта с применением обработки семян химическим препаратом, на втором месте был вариант Опыт 2 (биопрепараты группы Нодикс) – Оптимум, на данном же варианте была и меньшая распространённость болезни. В фазу бутонизации наименьшее развитие септориоза было на варианте Опыт 1 (биопрепараты группы Нодикс) - Минимум. На этом же варианте была отмечена и меньшая распространённость болезни. По данному показателю от него не отставал и контрольный вариант с применением препарата для протравливания семян – Оплот.

Таблица 1 – Развитие и распространённость корневых гнилей сои, при использовании разных микробиологических препаратов %, 2021 г.

Вариант опыта	Фаза стеблевания		Фаза бутонизации	
	Развитие (R)	Распространенность (P)	Развитие (R)	Распространенность (P)
Контроль	0,05	20	9,75	90
Опыт 1 (биопрепараты группы Нодикс). Минимум.	0,33	13,33	6,25	90
Опыт 2 (биопрепараты группы Нодикс). Оптимум.	0,17	6,7	6,50	100
Опыт 3 (биопрепараты группы Нодикс). Максимум.	0,29	11,8	9,50	100

В Татарии на сое среди болезней листового и стеблевого аппаратов более всего распространена септория (табл. 2).

Таблица 2 – Развитие септории на листовом аппарате сои при

использовании разных микробиологических препаратов, 2021 г.

Вариант	Ржавая пятнистость, %, фаза цветения	
	Развитие (R)	Распространенность (P)
Контроль	10,00	70
Опыт 1 (биопрепараты группы Нодикс). Минимум.	10,00	60
Опыт 2 (биопрепараты группы Нодикс). Оптимум.	8,00	40
Опыт 3 (биопрепараты группы Нодикс). Максимум.	9,00	50

В данную фазу, наименьшее распространение и поражение растительных организмов септориозом отмечалось на варианте Опыт 2 (биопрепараты группы Нодикс) - Оптимум.

В эту же фазу методикой листовых высечек было сделано определение площади листьев сои и был просчитан листовой индекс растительных организмов (табл. 3).

Данные микробиологические препаративные формы и их разные сочетания вели к увеличению листового индекса по сравнению с контролем. При том самым большим этот показатель был на варианте Опыт 3 (биопрепараты группы Нодикс) – Максимум.

Таблица 3 – Листовой индекс растений сои сорта Аннушка при использовании разных микробиологических препаратов (фаза цветения), м²/ м², 2021 г.

Вариант	Листовой индекс, м ² /м ²	Отклонение от контроля, м ² /м ²
Контроль	2,72	-
Опыт 1 (биопрепараты группы Нодикс). Минимум.	2,75	0,03
Опыт 2 (биопрепараты группы Нодикс). Оптимум.	3,89	1,17
Опыт 3 (биопрепараты группы Нодикс). Максимум.	4,16	1,44

Урожайность и структура урожая сои сорта Аннушка представлена далее (табл. 4).

Таблица 4 – Биологическая урожайность и структура урожая сои сорта Аннушка в полную спелость (07.09.2021 г), 2021 г.

Вариант	Урожай	Густота	Число	Число	Масса	Масса
---------	--------	---------	-------	-------	-------	-------

	ность, т/га	растений к уборке, шт/кв.м	зёрен в бобе, штук	зёрен на одно раст, штук	зёрен на одно раст., г	тысяч и зёрен, г
Контроль	3,3	47	2,4	44,4	7,04	154,4
Опыт 1 (биопрепара ты группы Нодикс). Минимум.	2,2	48	1,8	26,3	4,6	174,9
Опыт 2 (биопрепара ты группы Нодикс). Оптимум.	2,9	49	2,4	32,7	5,8	177,4
Опыт 3 (биопрепара ты группы Нодикс). Максимум.	3,4	62	2,1	30,9	5,5	178,0
НСР ₀₅	0,30					

В данном опыте большее число семян в бобах было у вариантов: Контроль и Опыт 2 (биопрепараты группы Нодикс) – Оптимум, большее число зёрен на растении было на контрольном варианте, а максимальная масса тысячи семян была выявлена у варианта Опыт 3 (биопрепараты группы Нодикс) – Максимум за счёт увеличения крупности зёрен на данном варианте. Наибольшая сохранность растений к уборке была также на варианте: Опыт 3 (биопрепараты группы Нодикс) – Максимум.

Наивысшая биологическая урожайность сои сорта Аннушка в проведённых исследованиях была у варианта Опыт 3 (микробиологические препаративные формы группы Нодикс) – Максимум.

Данные по процентному количеству белка и жира в зернах сои представлено в следующей таблице (табл. 5).

Таблица 5 – Содержание белка и жира в сое сорта Аннушка при использовании разных микробиологических препаратов, %, 2021 г.

Вариант	Массовая доля белка, в пересчете на сухое вещество, в %	Содержание жира (масличность) в пересчете на сухое вещество, в %

НД на методы исследований	ГОСТ 10846-91	ГОСТ 10857-64
Нормативное значение	-	-
Контроль	40,2	23,4
Опыт 1 (биопрепараты группы Нодикс). Минимум.	40,9	22,5
Опыт 2 (биопрепараты группы Нодикс). Оптимум.	40,1	23,2
Опыт 3 (биопрепараты группы Нодикс). Максимум.	41,6	21,9

По белку можно отметить вариант Опыт 3 (биопрепараты группы Нодикс) – Максимум – 41,6 %. По жиру – контрольный вариант – 23,4 %, несколько уступал ему вариант Опыт 2 (биопрепараты группы Нодикс) – Оптимум – 23,2 %.

Выводы. Благодаря обработке зёрен и опрыскиванию растений изучаемыми микробиологическими препаратами группы НОДИКС®, происходило снижение развития корневых гнилей и ржавой пятнистости листьев сои. Эти препараты и их сочетания вели к увеличению листового индекса по сравнению с контролем. При том максимальным этот показатель был на варианте Опыт 3 (биопрепараты группы Нодикс) – Максимум. Наибольший урожай был получен на варианте Опыта 3 (биопрепараты группы Нодикс) – Максимум. Отмечалось положительное влияние использования данных препаративных форм на повышения размера семян, массу тысячи зёрен и число растений с квадратного метра в сравнении с контролем. Наибольшее процентное количество белка в семенах было у варианта Опыт 3 (биопрепараты группы Нодикс) – Максимум и составило 41,6 %. Максимальное количество жира отмечалось на контроле – 23,4 %, несколько уступал ему вариант Опыт 2 (биопрепараты группы Нодикс) – Оптимум – 23,2 %.

Таким образом, исследования 2021 года подтвердили, что для повышения урожайности сои и улучшения фитосанитарного состояния её посевов в РТ наиболее перспективно применение обработки семян Нодикс Премиум Биопротравитель, 0,3 л/т семян+Нодикс инсектобакт 1,0 л/т семян+ опрыскивание в фазу нач. стеблевания (розетка) Витанолл N 0,5 л/га+Витанолл РК 0,5+Нодикс инсектобакт 1,0 л/га+Нодикс Биофунгицид 1,0 л/га+опрыскивание в фазу бутонизации Витанолл Микро 0,05 л/га+Витанолл N+P 0,5 л/га+Нодикс инсектобакт 1,0 л/га+ опрыскивание в фазу налива зерна (рост бобов) Нодикс Премиум, 0,3 л/га+Нодикс инсектобакт 1,0 л/га+Нодикс Биофунгицид 1,0 л/га (Опыт 3 (биопрепараты группы Нодикс) – Максимум).

Литература

1. Гаврилов, А.А. Высокая культура земледелия – лучшее

«лекарство» от болезней / А.А. Гаврилов, А.П. Шутко, С.Ю. Гребенник // Защита и карантин растений. – 2006. – № 11. – С. 25–26.

2. Agrios G. N. Plant Pathology. - Elsevier Acad. Press., 2005. - 952 p.

3. Сафин Р.И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р.И. Сафин, А.Р. Валиев, В.А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3 (63). – С. 7-13.

4. Шарипова, Г.Ф. Эффективность применения удобрений с микроэлементами на различных сортах сои / Г.Ф. Шарипова, В.А. Колесар, Р.И. Сафин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 9-12.

5. Злотников А.К., Злотников К.М. Применение биопрепарата для повышения устойчивости растений к засухе и другим стрессам // Агро-XXI. - 2007. - № 10-12. - С. 37-38.

6. Файзуллин И.И., Набиуллин Р.З., Ахметзянов М.Р. Биологизация земледелия - основа высокопродуктивного сельского хозяйства// Вестник Казанского ГАУ. -2011. - № 1 (19). - С. 153-156.

7. Алабушев. А.В. Стабилизация производства зерна в условиях изменения климата. / А.В. Алабушев // Зерновое хозяйство. - № 4. - 2011. - С. 8-13.

8. Трофимов, Н.В. Методика разделения территории Республики Татарстан на агроландшафтные районы на основе зонирования природно-климатических ее условий / Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, М.В. Панасюк // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № S4-1(55). – С. 127-131. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-127-131.

9. Михайлова, М.Ю. Динамика макроэлементов в серой лесной почве под посевами кукурузы на зеленую массу в условиях Предволжья Республики Татарстан при внесении повышенных норм минеральных удобрений / М.Ю. Михайлова, Р.В. Миникаев // Плодородие. – 2020. - № 3 (144). – С. 12-14.

10. Сабирова, Р.М. Эффективность применения гранулированного куриного помета как основного удобрения на серых лесных почвах Республики Татарстан / Р.М. Сабирова, Ф.Ф. Хисамиев, Р.С. Шакиров // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 29-32.

11. Сулейманов, С.Р. Влияние перспективных штаммов эндофитных бактерий на содержание сырого жира и валовой сбор растительного масла различных гибридов подсолнечника / С.Р. Сулейманов, Ф.Н. Сафиоллин, А.И. Арсланов // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 274-281.

12. Экономические показатели биологической системы защиты подсолнечника от корзиночных гнилей в почвенно-климатических

условиях Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, Г.С. Миннуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 18, № 1(69). – С. 147-154. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-147-154.

13. Сулейманов, С.Р. Исследование биологической эффективности регуляторов роста Цитодеф-100 и Гибберелон, ВРП на посевах подсолнечника в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / С.Р. Сулейманов, Ф.Н. Сафиоллин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 1. – С. 35-39. – DOI 10.12737/-2022-1-1-35-39.

14. Микроудобрительные стимулирующие составы и макроэлементы в технологии возделывания люцерны посевной на серых лесных почвах среднего Поволжья / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, С.В. Сочнева, И.Г. Гайнутдинов // 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. 482-489.

15. Основы возделывания одновидовых и смешанных посевов козлятника восточного с учетом оптимизации минерального питания / Л.Т. Вафина, Р.В. Миникаев, Н.Ф. Вафин, С.В. Сочнева // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2023. – № 1(5). – С. 10-16. – DOI 10.12737/2782-490X-2023-10-16.

© Колесар В.А., 2023

УДК 631.878

Медведев Никита Андреевич

Аспирант, nikitamedvedev170217@mail.ru

Сафин Радик Ильясович

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

radiksaf2@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГУМАТОВ И БИОПРЕПАРАТОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Аннотация. В качестве одной из основных операций в агротехнологии возделывания многих сельскохозяйственных культур является предпосевная обработка семенного материала. На серых лесных среднесуглинистых почвах Предкамья Республики Татарстан было изучено влияние предпосевной обработки семян ярового ячменя сорта Раушан гуминовыми веществами. Было установлено

положительное влияние на увеличение площади листовой поверхности растений, а также уменьшение развития корневых гнилей и листовых микозов.

Ключевые слова: яровой ячмень, гуминовые вещества, обработка семян, биопрепараты, болезни растений.

Medvedev Nikita Andreevich

graduate student, nikitamedvedev170217@mail.ru

Safin Radik Ilyasovich

scientific adviser, Ph.D., Professor

radiksaf2@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan

FEATURES OF THE INFLUENCE OF THE COMBINED USE OF HUMATES AND BIOLOGICAL PRODUCTS ON THE FORMATION OF THE SPRING BARLEY CROP

Annotation. As one of the main operations in the agrotechnology of cultivation of many agricultural crops is the pre-sowing treatment of seed material. The influence of pre-sowing treatment of spring barley seeds of the Raushan variety with humic substances and was studied on gray forest medium loamy soils of the Kama region of the Republic of Tatarstan. It was found to have a positive effect on increasing the leaf surface area of plants, as well as reducing the development of root rot and leaf mycoses.

Keywords: spring barley, humic substances, seed treatment, biological products, plant diseases.

Одной из основных задач современного сельского хозяйства является повышение урожайности культур без снижения качественных показателей продукции [1,2]. Отмечая высокую стоимость энергоносителей, стремление снизить пестицидную нагрузку на агроценозы возникает необходимость в создании и разработке агроприемов, позволяющих стимулировать рост и развитие растений, повысить качественные и количественные показатели урожая, исключая негативное воздействие на агроценозы и окружающую среду [3,4]. Одним из таких приемов можно назвать предпосевную обработку семян [5,6].

Предпосевная обработка семян является одной из важнейших операций при возделывании многих сельскохозяйственных культур [7,8]. Внедрение данной операции в технологию возделывания культуры, позволяет повысить всхожесть и прорастание семян, положительно сказывается на жизнеспособности всходов, также отмечается положительное влияние и на последующих стадиях вегетации [9,10]. Так

для предпосевной обработки семенного материала применяются препараты на основе гуминовых веществ [11].

Их способность оказывать положительное влияние на ростовые процессы растений была обнаружено еще в конце XIX века [12]. В работах многих ученых доказана способность не только стимулировать рост, но и оказывать адаптогенное действие даже на клеточном уровне. Гуминовые вещества положительно воздействуют на процессы фотосинтеза и водообмена, затрагивают процессы, связанные с дыханием и питанием растений [13]. В ходе чего отмечается увеличение концентрации хлорофилла и аскорбиновой кислоты. В своих работах некоторые авторы говорят о том, что действие гуминовых веществ можно назвать гормоноподобным [14].

Также стоит отметить влияние гуминовых веществ и на саму почву. В работах ряда авторов показано влияние на режим питательных элементов, находящихся в почве [15]. Элементы питания переходят в более доступные для растений формы. При этом в самих препаратах на основе гуминовых веществ содержание азота и фосфора не столь велико, чтобы оказать заметное влияние на увеличение подвижных соединений. Таким образом, можно предположить, что данные препараты оказывают влияние на микробиологическую деятельность почвы [16,17].

Гуминовые препараты могут быть произведены из различных источников сырья, таких как уголь, торф, сапрпель, органические отложения и прочие. Целью исследования являлось изучение и сравнение действия предпосевной обработки гуминовыми препаратами, производимыми из угля и сапрпели на особенности роста и развития ярового ячменя.

Условия и методика проведения исследования. Исследования были проведены на полях ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ». В качестве материала для исследований использовались семена ярового ячменя сорта Раушан.

Исследования были проведены согласно схеме опыта:

1. Контроль – необработанные семена.
2. Семена, обработанные перед посевом препаратом Гумат +7 «здоровый урожай» 0,5 л/т семян.
3. Семена, обработанные перед посевом препаратом Бигус экстра 0,5 л/т семян.
4. Семена, обработанные перед посевом биопрепаратом В.м. PS 17 семян.
5. Семена, обработанные перед посевом препаратом Гумат +7 «здоровый урожай» 0,5 л/т совместно с биопрепаратом В.м. PS 17 1 л/т семян.
6. Семена, обработанные перед посевом препаратом Бигус экстра 0,5 л/т совместно с биопрепаратом В.м. PS 17 1 л/т семян.

Закладка полевого опыта была проведена во 2 декаде мая. Почва опытных участков серая лесная среднесуглинистая. Содержание в пахотном слое: органического вещества - 4%, рН_{сол.} – 6,1, К₂О – 325 мг/кг, Р₂О₅ – 401 мг/кг. Норма высева 5 млн. шт. всхожих семян на гектар. Агротехнология возделывания ярового ячменя – согласно зональной системе земледелия. Полевой опыт закладывался в трехкратной повторности методом рандомизированных повторений. Все учеты и исследования были проведены согласно общепринятой методике.

На протяжении всего вегетационного периода проводились фенологические наблюдения за онтогенезом ярового ячменя, а также учет корневых гнилей и листовых микозов.

Результаты и обсуждения. В каждую фазу роста с делянок с двух параллельных рядков на отрезке 0,5 м. отбирались снопики. Затем в лабораторных условиях корневая система отмывалась от почвы и осматривалась на предмет поражения корневыми гнилями. После проводилась группировка по степени пораженности и учет. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Развитие корневых гнилей (%) по фазам вегетации в зависимости от обработки семян, 2022 г.

Вариант	Фазы развития растений					В среднем за наблюдение
	всходы	кущение	выход в трубку	колошение	восковая спелость	
Контроль	5,3	6,3	24,6	45	50	26,24
Гумат +7	2,5	3	17,3	25,3	41,6	17,94
Бигус экстра	3	3,6	22,3	26	35,3	18,04
В.м. PS 17	2,7	3,7	20,3	25,7	40	18,48
Гумат +7 и В.м. PS 17	1,7	2,3	23,7	30,7	43,3	20,34
Бигус экстра и В.м. PS 17	1	5,7	21,7	30	40	19,68

В фазу всходов наименьшее развитие корневых гнилей отмечалось в варианте с обработкой семян препаратом Бигус экстра совместно с биопрепаратом В.м. PS 17 и составило 1%, тогда как в контроле этот показатель был равен 5,3%.

При предпосевной обработке ячменя препаратами Гумат +7 «здоровый урожай» совместно с В.м. PS 17 в фазу кущения развитие корневых гнилей было минимальным в опыте и составило 2,3%, при контроле 6,3%.

В фазы выхода в трубку и колошение лучшим образом показала себя предпосевная обработка препаратом В.м. PS 17 20,3% и 25,7%, а в контроле процент развития составил 24,6% и 45%.

В фазу восковой спелости зерна изучаемый показатель во всех вариантах опыта был выше 40%, а в контроле он составил 50% и только в варианте с обработкой семян препаратом Бигус экстра развитие корневых гнилей составило 35,3%.

В среднем за весь период наблюдения по показателю развития корневых гнилей наилучшим образом показал себя препарат Гумат +7 – 17,94%, при контроле – 26,24%. В варианте с обработкой семян препаратом Бигус Экстра также отмечалось меньшее развитие корневых гнилей, чем в контроле, и составило 18,04%.

На территории Татарстана наблюдается достаточно большое распространение различных листовых микоз, в частности темно-бурой пятнистости листьев (табл. 2).

Таблица 2. Развитие темно-бурой пятнистости (%) на растениях ярового ячменя при обработке семян различными биопрепаратами, 2022 г.

Вариант	Фаза развития растений		Среднее за наблюдение
	колошение	восковая спелость	
Контроль	17	41	29
Гумат + 7	14	32	23
Бигус экстра	14	33	23,5
В.м. PS 17	12	30	21
Гумат + 7 и В.м. PS 17	12	36	24
Бигус экстра и В.м. PS 17	11	33	22

По результатам наблюдения видно, что все варианты обработки оказали влияние на развитие листовых микоз в различной степени. В фазу колошение при обработке семян препаратами Бигус экстра и В.м. PS 17 развитие темно-бурой пятнистости листьев было наименьшим в опыте и составило 11%, при контроле 17%. Однако в фазу восковой спелости развитие темно-бурой пятнистости было минимальным в варианте с обработкой биопрепаратом В.м. PS 17 и составило 30%, а в контроле изучаемый показатель был равен 41%.

Важная роль в формировании урожая ярового ячменя принадлежит листьям. Учитывая большое количество абиотических стрессов на протяжении всего периода вегетации, большое значение имеет

способность растений формировать необходимую площадь листовой поверхности для осуществления всех процессов фотосинтетической деятельности на необходимом для формирования урожая уровне. Результаты определения влияния биопрепаратов на площадь листовой поверхности представлены в таблице 3.

Таблица 3. Площадь листовой поверхности ярового ячменя (в среднем на 1 растение), см²

Вариант	Фаза развития растений			
	кущение	выход в трубку	колошение	восковая спелость
Контроль	4,56	9,58	10,37	10,14
Гумат +7	6,01	12,69	11,39	11,26
Бигус экстра	5,72	12,31	11,05	10,95
В.м. PS 17	5,76	12,52	12,84	11,74
Гумат + 7 и В.м. PS 17	6,1	12,73	12,4	12,29
Бигус экстра и В.м. PS 17	5,8	10,81	11,2	11,12

Предпосевная обработка семян ярового ячменя биопрепаратами оказала положительное влияние на среднюю площадь листовой поверхности во всех вариантах исследования. Наибольший эффект на протяжении всего периода вегетации оказала обработка препаратом Гумат +7 совместно с биопрепаратом В.м. PS 17. Только в фазу колошения вариант с предпосевной обработкой семян препаратом В.м. PS 17 показал наибольшую площадь листовой поверхности. Это может быть связано с тем, что в фазу колошения на других вариантах отмечался больший % развития листовых микозов, что как раз таки и могло повлиять на изменение площади листовой поверхности.

Таблица 4. Биологическая урожайность зерна ярового ячменя сорта Раушан, 2022 г.

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га	Прибавка к контролю, %
Контроль	5,48	-	-
Гумат +7	6,52	1,04	18,9
Бигус экстра	6,33	0,85	15,5
В.м. PS 17	6,32	0,84	15,3
Гумат + 7 и В.м. PS 17	6,14	0,66	12
Бигус экстра и В.м. PS 17	6,26	0,78	14,2

По результатам учета урожайности можно сделать вывод, что предпосевная обработка семян ярового ячменя препаратами на основе гуминовых веществ и биопрепаратом В.м. PS 17 оказывает положительное влияние на увеличение биологической урожайности. При этом наибольшая прибавка к урожаю отмечается в варианте с обработкой препаратом Гумат +7 и составила 1,04 т/га или 18,9% (табл. 4).

Заключение. Таким образом, на основании полученных данных, можно сделать следующие выводы:

1. Обработка семян ярового ячменя биологическими препаратами позволяет не только снизить % развития корневых гнилей и листовых микозов, но и увеличить площадь листовой поверхности.

2. В среднем за весь период наблюдения обработка при обработке препаратом Гумат +7 отмечается наименьшее развитие корневых гнилей.

3. Обработка семян ячменя препаратами на основе гуминовых веществ, увеличивает биологическую урожайность культуры.

Литература

1. Назаров, Р.В. Эффективность предпосевной обработки семян ярового ячменя комплексными составами на основе фунгицида Скарлет / Р.В. Назаров, Л.З. Каримова, Р.И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 9. – С. 24-27. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10905.

2. Приемы повышения эффективности применения биологических препаратов в растениеводстве / Г.Н. Агиева, Л.С. Нижегородцева, Р.Ж.К. Диабанкана [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 4(60). – С. 5-9. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-5-9.

3. Казакова, А.С. Влияние предпосевной обработки семян ячменя переменным электромагнитным полем на эффективность использования запасных веществ эндосперма / А.С. Казакова // Вестник аграрной науки Дона. – 2019. – № 1(45). – С. 72-76.

4. Постовалов, А.А. Эффективность предпосевной обработки семян ярового ячменя фунгицидами / А.А. Постовалов, С.Ф. Суханова // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2020. – № 2(55). – С. 42-49. – DOI 10.31677/2072-6724-2020-55-2-42-49.

5. Афанасьева, Д.С. Урожайность сортов фасоли при обработке семян регуляторами роста / Д.С. Афанасьева, Л.В. Елисеева, О.П. Нестерова // Молодежь и инновации: Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 12–13 марта 2020 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 10-14.

6. Эффективность применения стимулятора роста мелафен при обработке семян озимой пшеницы протравителем "Поларис" / И.Ю. Кузнецов, А.В. Поварницына, М.Р. Ахметзянов, И.Х. Вафин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2(53). – С. 15-19. – DOI 10.12737/article_5d3e1610e59d75.98991785.

7. Ахметова, Е.А. Влияние предпосевной обработки семян овса на содержание пигментов в растениях / Е.А. Ахметова, Э.А. Ефремова, Ю.Р. Пичужкина // Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых: сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок, Курск, 01 декабря 2021 года. Том 5. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 233-237.

8. Базаева, Л.М. Предпосевная обработка семян в повышении болезнеустойчивости и продуктивности ярового ячменя / Л.М. Базаева // Перспективы развития АПК в современных условиях: Материалы 9-й Международной научно-практической конференции, Владикавказ, 20–24 апреля 2020 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2020. – С. 23-26.

9. Амиров, М.Ф. Влияние минеральных удобрений, обработки семян и посевов на продуктивность яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан / М.Ф. Амиров, Д.И. Толокнов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № S2(66). – С. 8-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-6-11.

10. Закрепление аллелотоксинов почв гуминовыми веществами как основа стимуляции прорастания семян / С.А. Шоба, О.А. Салимгареева, И.В. Горепекин [и др.] // Доклады Академии наук. – 2019. – Т. 487. – № 3. – С. 342-345. – DOI 10.31857/S0869-56524873342-345.

11. 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.

12. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя градиентным магнитным полем и биологическим препаратом "Гуми 80" / А.А. Соколов, В.И. Левин, М.М. Крючков, Д.В. Виноградов // Международный научный журнал. – 2015. – № 5. – С. 98-104.

13. Хамитова, Д.М. Влияние стимуляторов роста на фотосинтетическую деятельность у растений овса сорта «рысак» / Д.М. Хамитова, И.Т. Садертдинова // Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых: сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок, Курск, 01 декабря 2021 года. Том 5. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 272-277.

14. Humic substances biological activity at the plant-soil interface: From environmental aspects to molecular factors / S. Trevisan, O. Francioso, S. Quaggiotti, S. Nardi // *Plant Signal Behav.* 2010. Vol. 5 (6). Pp. 635–643.

15. Гордиенко, А.Н. Влияние гуматов на плодородие дерново-подзолистой почвы и урожай картофеля при совместном применении с комплексным удобрением / А.Н. Гордиенко, Т.Ю. Амелина, Г.Н. Фадькин // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева.* – 2020. – № 3(47). – С. 126-132. – DOI 10.36508/RSATU.2020.61.86.022.

16. Применение гуминового препарата ВЮ-Дон на посевах озимой пшеницы / Е.А. Полиенко, О.С. Безуглова, А.В. Горовцов [и др.] // *Достижения науки и техники АПК.* – 2016. – Т. 30. – № 2. – С. 24-28.

17. Сейтменбетова, А.Т. Влияние удобрений "биоэкогум" и "Тумат" на микрофлору светло-каштановой почвы при возделывании сои и сафлора / А.Т. Сейтменбетова, Б.У. Сулейменов, А.Э. Нысанбаева // *Почвоведение и агрохимия.* – 2022. – № 1. – С. 40-51. – DOI 10.51886/1999-740X_2022_1_40.

© Медведев Н.А., Сафин Р.И., 2023г.

УДК 631.51.01:631.46

Миникаев Рогать Вагизович

*доктор сельскохозяйственных наук, доцент
ragat@mail.ru*

Михайлова Марина Юрьевна

*кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Marisha.m.u@mail.ru*

Казанский государственный аграрный университет, Казань

УПРАВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ В СИСТЕМЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В АГРОЛАНДШАФТАХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Аннотация. В статье приведены многолетние данные по влиянию основной обработки почвы на активность живой фазы, на биологический режим почвы. Исследования проводились на светло-серых лесных почвах Сабинского муниципального района Республики Татарстан в 2015-2021 годах в севообороте: ячмень – яровой рапс – яровая пшеница – яровой рапс – яровая пшеница – ячмень – горохо - ячменная смесь. Улучшение водно-воздушного режима почвы при вспашке приводит к увеличению численности аэробных гетеротрофов, а перемешивание и перемещение пожнивных и корневых остатков по почвенному профилю, наоборот, приводит к их гибели. Последовательность почвенных пластов не нарушается при безотвальной обработке, поэтому среда

обитания микроорганизмов не нарушается. Наибольшая численность актиномицетов также наблюдается при прямом посеве. Популяция азотфиксаторов и общая микробиологическая активность почвы увеличивается при минимальной обработке почвы.

Ключевые слова: обработка почвы, севооборот, агроландшафт, микробиота, ризосфера, микроорганизмы, гумус, органическое вещество.

Minikaev Rogat Vagizovic

*Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
ragat@mail.ru*

Mikhailova Marina Yurievna

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate professor
Marisha.m.u@mail.ru
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

MANAGEMENT OF BIOLOGICAL FACTORS IN THE TILLAGE SYSTEM IN AGRICULTURAL LANDSCAPES MIDDLE VOLGA REGION

Abstract. The article presents long-term data on the influence of basic tillage on the activity of the living phase, on the biological regime of the soil. The research was carried out on light gray forest soils of the Sabinsky municipal district of the Republic of Tatarstan in 2015-2021 in the crop rotation: barley - spring rapeseed – spring wheat – spring rapeseed – spring wheat – barley – pea - barley mixture. Improving the water-air regime of the soil during plowing leads to an increase in the number of aerobic heterotrophs, and mixing and moving crop and root residues along the soil profile, on the contrary, leads to their death. The sequence of soil layers is not disrupted by non-tillage, so the habitat of microorganisms is not disturbed. The largest number of actinomycetes is also observed during direct sowing. The population of nitrogen fixers and the total microbiological activity of the soil increases with minimal tillage.

Keywords: tillage, crop rotation, agricultural landscape, microbiota, rhizosphere, microorganisms, humus, organic matter.

Введение. Одной из групп факторов плодородия почв считаются биологические факторы, которые включают в себя содержание и состав органического вещества почвы, почвенную биоту, чистоту почвы от сорняков, вредителей и возбудителей болезней. Полезные микроорганизмы участвуют в разложении органического вещества почвы на простейшие питательные элементы, превращая его в почвенный перегной. Количество почвенных микроорганизмов всегда меняется. Для поддержания его в оптимальном соотношении необходимо правильно подбирать основную обработку почвы, соблюдать севооборот, а также

вносить органические удобрения. Совершенствование севооборота оптимизирует биологические факторы плодородия, в последствие повышает урожайность и качество возделываемых культур [1, 2]. Севооборот – незаменимый фактор для оздоровления фитосанитарной обстановки в агрофитоценозах [3, 4]. Возделывание в севооборотах вико-овсяной смеси и гороха способствует накоплению биологического азота (36-45 кг/га), а многолетних бобовых трав (клевера и люцерны) – 96-136 кг/га. Пожнивные остатки этих культур обеспечивают почву органическим веществом. За три ротации содержание гумуса увеличивается на 0,54% [5, 6]. Обработка почвы улучшает водно-воздушный режим почвы, что увеличивает биологическую активность почвы [7, 8, 9], а также влияет на плотность сложения почвы [10, 11]. Обработка почвы без оборота пласта стала важной особенностью новой концепции ресурсосбережения в земледелии. Минимализация обработки почвы в сочетании с ежегодно поступающими пожнивными растительными остатками служит важнейшим фактором повышения продуктивности почвы [12, 13]. Проблема по восполнению дефицита баланса основных элементов питания в почве должна решаться за счет внесения органических и минеральных удобрений [14, 15].

Условия, материалы и методы исследований. Исследования по управлению биологическими факторами плодородия в системе обработки почвы проводились в звене севооборота ячмень – яровой рапс – яровая пшеница – яровой рапс – яровая пшеница – ячмень – горохо - ячменная смесь с 2015 по 2021 годы. Почвенный покров был представлен светло-серыми лесными тяжелосуглинистыми почвами в Сабинском муниципальном районе Республики Татарстан. Почва имела следующие характеристики: содержание гумуса 3,2%, Нг = 2,7 мг экв., рН сол. 5,1, плотность сложения 1,2 г/см³, степень насыщенности основаниями 89%, сумма поглощенных оснований 21 мг экв. 100 гр., содержание подвижных форм фосфора 88 мг/кг и обменного калия 101 мг/кг почвы. В схеме опытов изучались различные технологические приемы обработки почвы:

- ТТ (контроль) – использована традиционная технология обработки почвы при основной, традиционной и предпосевной обработки;

- ТТ+ДД – использована традиционная для Республики Татарстан основная обработка почвы, посев осуществлялся посевным комплексом Джон-Дир;

- Мо+ДД – использована минимальная обработка почвы осенью агрегатом Рубин, посевные работы осуществлялись посевным комплексом Джон-Дир;

- Мв+ДД – использована минимальная обработка почвы весной агрегатом Рубин, посевные работы осуществлялись посевным комплексом Джон-Дир;

- 2М+ДД – использована минимальная обработка почвы осенью и весной агрегатом Рубин, посевные работы осуществлялись посевным комплексом Джон-Дир;

- ДД – использована технология нулевой обработки и прямой посев посевным комплексом Джон Дир. Уборку урожая с делянок по вариантам опыта проводили сплошным комбайнированием.

Анализ и обсуждение результатов. По почвенному профилю численность микробов распределяется неравномерно, основная часть их концентрируется в верхних почвенных слоях, с глубиной их количество резко уменьшается. Поэтому поверхностное рыхление приводит к увеличению численности микроорганизмов в пахотном слое. Вспашка с оборотом пласта устраняет дифференциацию микробиологической активности по профилю.

Динамика микробиоты под культурами севооборота с 2015 по 2018 годы представлена в таблице 1. В период перед прямым посевом ячменя содержание гетеротрофов в почве составило 3,4 млн. КОЕ/г, что на 62% выше, чем на контрольном варианте. Отвальная вспашка существенно влияет на численность в почве микромицетов, из-за иссушения и уплотнения почвы. Увеличение содержания аэробных микроорганизмов в почве происходит к уборке при технологии минимальной обработки почвы, особенно весенней, когда перед посевом содержание бацилл составило 1,1 млн. КОЕ/г, а к полной спелости увеличилось до 4,2 млн. КОЕ/г. Наибольшее содержание актиномицетов перед посевом отмечалось при нулевой обработке и прямом посеве – 1,3 млн. КОЕ/г., а наименьшее – при традиционной обработке почвы (0,4 млн. КОЕ/г.). Численность азотфиксаторов по вариантам обработки варьировала, аналогично динамике актиномицетов. К полной спелости ячменя их содержание увеличилось по всем вариантам опыта в 2-3 раза. А наибольшее их содержание отмечалось при весенней минимальной обработке в слое почвы 0-10 см 2,5 млн. КОЕ/г.

В посевах ярового рапса в 2016 году наибольшее содержание гетеротрофов было на варианте с нулевой обработкой и прямым посевом (3,5 млн. КОЕ/г.). Проведение минимальной обработки осенью и весной обеспечивало наличие в почве гетеротрофов на уровне 2,3-2,5 млн. КОЕ/г. К полной спелости ярового рапса численность данных микроорганизмов увеличилось в два раза (8,7 млн. КОЕ/г.). Традиционная обработка уплотняет почву, поэтому содержание микромицетов на данных вариантах было в два раза меньше, чем на варианте с прямым посевом (20,0 против 50,0 тыс. КОЕ/г.). К полной спелости численность микромицетов в прикорневой зоне ярового рапса достигло значений 23,4 тыс. КОЕ/г на контроле и было максимальным на варианте с прямым посевом – 100 тыс. КОЕ/г.

Таблица 1 - Изменение численности микроорганизмов в зависимости от системы обработки в ризосфере изучаемых культур в пахотном слое, 2015-2018 гг.

Варианты	Слой почвы, см	Перед посевом					Полная спелость				
		1*	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Ячмень, 2015 г.											
ТТ контроль	0-10	2,1	15,0	3,5	0,9	0,6	5,6	20,0	2,6	0,3	2,0
	10-20						5,9	25,0	4,0	0,4	1,2
ТТ+ДД	0-10	2,0	16,0	3,8	0,4	0,5	4,2	20,0	2,0	0,1	1,7
	10-20						5,3	30,0	3,1	–	0,8
Мв+ДД	0-10	2,5	22,0	1,1	1,0	1,2	6,1	53,0	4,2	–	2,5
	10-20						7,0	20,0	3,9	0,2	1,1
2М+ДД	0-10	2,1	19,0	2,5	0,8	0,8	5,2	25,0	3,0	0,05	2,4
	10-20						4,3	30,0	2,2	–	0,7
ДД	0-10	3,4	30,0	1,2	1,3	1,3	6,0	70,0	4,5	–	2,4
	10-20						5,1	45,0	4,0	–	1,6
Яровой рапс, 2016 г.											
ТТ контроль	0-10	1,5	20,0	2,7	3,3	3,1	3,1	23,4	1,9	0,3	2,4
	10-20						4,0	38,0	4,2	–	2,6
ТТ+ДД	0-10	0,9	21,3	3,3	3,8	4,7	2,0	25,7	1,8	0,1	3,1
	10-20						3,6	33,5	3,6	0,5	3,5
Мо+ДД	0-10	2,3	38,1	1,2	1,1	5,0	7,5	55,5	4,4	–	5,2
	10-20						4,1	41,4	3,0	–	2,4
Мв+ДД	0-10	2,5	40,3	2,9	1,0	5,5	6,2	59,1	3,8	–	6,3
	10-20						3,8	50,0	2,1	–	1,1
2М+ДД	0-10	1,8	27,7	3,0	2,6	5,3	3,4	50,3	2,5	0,2	4,0
	10-20						3,0	43,7	2,0	–	2,0
ДД	0-10	3,5	50,0	1,1	2,1	5,1	8,7	100	7,8	0,5	4,5
	10-20						2,5	73,8	3,5	–	2,7
Яровая пшеница, 2017 г.											
ТТ контроль	0-10	4,5	36,0	1,7	4,7	3,8	1,6	30,0	3,3	–	1,7
	10-20						1,5	35,0	4,0	–	1,6
ТТ+ДД	0-10	12,5	35,0	3,7	5,0	5,9	1,2	30,0	1,9	0,05	1,2
	10-20						1,2	40,0	4,1	–	0,7
Мо+ДД	0-10	10,5	33,0	0,7	0,6	6,2	2,0	70,0	3,9	–	2,9
	10-20						2,3	15,0	1,5	–	1,2
Мв+ДД	0-10	6,5	53,0	3,5	1,0	4,3	1,1	25,0	3,3	–	1,4
	10-20						1,2	25,0	1,6	0,2	0,9
2М+ДД	0-10	8,0	46,0	1,8	2,3	5,7	1,4	45,0	1,6	–	1,7
	10-20						1,5	45,0	0,9	–	1,2
Яровой рапс, 2018 г.											
ТТ	0-10	1,6	21,2	2,8	3,6	3,6	3,4	25,4	2,0	0,4	2,7

контроль	10-20	–	–	–	–	–	4,6	40,0	4,8	–	2,9
ТТ+ДД	0-10	1,0	22,4	3,5	4,0	4,9	2,8	26,7	1,9	–	3,7
	10-20	–	–	–	–	–	3,9	35,5	4,6	–	3,9
Мо+ДД	0-10	2,6	39,4	1,3	1,2	5,8	7,9	59,5	4,9	–	5,7
	10-20	–	–	–	–	–	4,7	44,4	3,2	–	3,0
Мв+ДД	0-10	2,7	41,2	3,1	1,3	6,2	6,8	60,7	4,0	–	6,8
	10-20	–	–	–	–	–	4,0	55,0	2,3	–	1,3
2М+ДД	0-10	1,9	28,8	3,5	2,9	6,0	3,9	52,3	2,7	0,3	4,5
	10-20	–	–	–	–	–	3,2	46,7	2,2	–	2,6
ДД	0-10	3,6	54,6	1,2	2,4	5,8	9,0	109	8,0	0,7	4,0
	10-20	–	–	–	–	–	2,8	76,5	3,8	–	3,0

* - 1 - гетеротрофы, млн. КОЕ/г; 2 – микромицеты, тыс. КОЕ/г; 3 – бациллы, млн. КОЕ/г; 4 – актиномицеты, млн. КОЕ/г, 5 – азотфиксаторы, млн. КОЕ/г.

Численность бацилл, наоборот, наибольшим было на варианте вспашки с оборотом пласта и прямым посевом (3,3 млн. КОЕ/г). А к фазе полной спелости, наоборот, на вариантах с традиционной обработкой число бацилл уменьшилось вдвое, а на варианте с нулевой обработкой достигло значения 7,8 млн. КОЕ/г в верхнем слое почвы. Актиномицетов также было больше при традиционной обработке почвы (3,8 млн. КОЕ/г), а азотфиксаторов больше при весенней минимальной обработке (5,5 млн. КОЕ/г).

При возделывании яровой пшеницы в 2017 г. наблюдалась аналогичная закономерность. Отвальная и безотвальная обработки почвы привели к сильному варьированию численности аэробных гетеротрофов в почве от 1,2 до 48,7 и от 1,1 до 58,7 млн. КОЕ/г. Численность микромицетов было больше при минимальной обработке почвы за счет интенсивного выделения корневых экссудатов в ризосферу к завершению вегетации по всем вариантам обработки почвы. Бацилл и актиномицетов было больше при традиционной обработке (3,7 и 5,0 млн. КОЕ/г). А численность азотфиксаторов наибольшее в почве насчитывалось при осенней минимальной обработке (6,2 млн. КОЕ/г).

Численность микроорганизмов в посевах ярового рапса в 2018 году значительно варьировало по вариантам опыта по причине неглубокой заделки соломы и пожнивных и корневых остатков предшественника, и процессов их интенсивного разложения.

В 2019 году за счет хорошего почвенного увлажнения в посевах яровой пшеницы при зяблевой вспашке численность гетеротрофных микроорганизмов было меньше (табл. 2). При прямом посеве увеличивалось количество диазотрофов, а азотфиксаторов уменьшалось. Причина того - изменение фаз вегетации культур при разных технологиях обработки, при этом и различная высота растений

на вариантах. Поэтому ускорение развития культур при прямом посеве приводит к быстрому потреблению азота из почвы и уменьшению диазотрофов в почве. Уплотнение почвы приводит к уменьшению численности микромицетов. Вспашка почву разрыхляет, создавая благоприятные условия для существования микромицетов, а при минимальных обработках условия ухудшаются.

В 2020 году в посевах ячменя численность фосфатмобилизирующих микроорганизмов увеличивалось на варианте М₀+ДД (149 млн. КОЕ/г). Численность гетеротрофов было наибольшим на варианте с весенней минимальной обработкой (15,0 млн. КОЕ/г), диазотрофов при проведении осенней минимальной обработке и двойной минимальной обработке (13,5 млн. КОЕ/г). Азотфиксаторов и микромицетов было больше при нулевой обработке (44,0 млн. КОЕ/г).

Таблица 2 - Изменение численности микроорганизмов в зависимости от системы обработки в ризосфере изучаемых культур в пахотном слое, 2019-2021 гг.

Варианты	Слой почвы, см	Перед посевом					Полная спелость				
		1**	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Яровая пшеница, 2019 г.											
ТТ контроль	0-10	20,1	3,2	5,0	6,7	28,0	16,1	4,8	10,5	24,5	15,0
	10-20	29,6	8,4	8,0	35,3	25,0	25,1	9,6	47,5	38,4	35,0
ТТ+ДД	0-10	20,1	3,2	5,0	6,7	28,0	18,4	5,1	9,0	16,3	16,0
	10-20	29,6	8,4	8,0	35,3	25,0	25,1	8,6	50,0	41,5	33,0
М ₀ +ДД	0-10	25,8	8,3	5	86,1	45,0	26,1	8,7	15,0	43,1	47,0
	10-20	36,1	7,5	40,0	24,5	65,0	27,4	6,3	7,5	28,6	34,0
Мв+ДД	0-10	27,6	10,3	37,0	93,4	40,0	22,4	10,4	13,5	56,7	42,0
	10-20	38,3	5,8	42,0	26,7	60,0	30,5	7,2	9,0	29,4	30,0
2М+ДД	0-10	25,8	8,3	5	86,1	45,0	19,1	9,6	12,0	35,4	45,0
	10-20	36,1	7,5	40,0	24,5	65,0	27,8	6,2	8,5	29,1	27,5
ДД	0-10	27,8	10,8	39,5	53,1	55,0	24,3	12,4	10,5	47,5	57,5
	10-20	39,5	9,2	44,0	64,8	45,0	32,5	7,5	5,5	34,5	35,0

Ячмень, 2020 г.											
ТТ контроль	0-10 10-20	8,5 32, 5	2,1 5,6	2,0 9,0	2,0 32,0	35, 0 15, 0	8,5 43, 0	4,3 8,6	5,5 56, 0	16, 5 34, 0	20, 0 40, 0
ТТ+ДД	0-10 10-20	8,5 32, 5	2,1 5,6	2,0 9,0	2,0 32,0	35, 0 15, 0	22, 5 31, 0	7,7 6,8	4,4 56, 5	17, 0 49, 5	35, 0 45, 0
Мо+ДД	0-10 10-20	13, 5 23, 5	13, 5 2,5	33, 5 43, 0	97,0 12,5	40, 0 75, 0	23, 0 12, 0	5,1 4,0	2,0 1,0	54, 5 25, 0	40, 0 35, 0
Мв+ДД	0-10 10-20	15, 0 27, 0	10, 0 7,1	42, 0 41, 0	149, 2 18,5	42, 0 41, 0	15, 5 13, 5	5,9 2,9	3,0 2,5	72, 0 25, 5	60, 0 30, 0
2М+ДД	0-10 10-20	13, 5 23, 5	13, 5 2,5	33, 5 43, 0	97,0 12,5	40, 0 75, 0	20, 0 34, 0	5,5 11, 5	5,5 4,0	69, 0 26, 5	55, 0 35, 0
ДД	0-10 10-20	18, 0 41, 0	1,6 5,4	44, 0 43, 0	38,5 56,0	44, 0 43, 0	15, 5 12, 0	5,9 2,4	3,0 17, 0	64, 5 31, 0	35, 0 55, 0
Горохо-ячменная смесь, 2021 г.											
ТТ контроль	0-10 10-20	7,0 24, 1	4,7 10, 3	2,1 15, 4	10,5 24,8	28, 0 16, 4	13, 1 24, 5	6,3 11, 5	20, 3 43, 7	15, 3 26, 1	30, 0 35, 0
ТТ+ДД	0-10 10-20	7,0 24, 1	4,7 10, 3	2,1 15, 4	10,5 24,8	28, 0 16, 4	10, 4 25, 7	7,0 13, 2	17, 4 50, 3	13, 0 24, 9	32, 0 33, 5
Мо+ДД	0-10 10-20	15, 0 30, 1	15, 6 5,0	42, 5 45, 4	68,1 15,6	34, 0 42, 5	18, 1 26, 1	10, 5 3,2	34, 3 15, 3	41, 5 22, 1	40, 0 23, 0
Мв+ДД	0-10 10-20	16, 5 27, 4	17, 2 7,8	47, 0 40, 3	75,0 18,2	37, 2 38, 0	24, 4 20, 5	9,4 5,1	37, 8 20, 4	54, 5 26, 2	43, 7 18, 9
2М+ДД	0-10 10-20	15, 0	15, 6	42, 5	68,1 15,6	34, 0	17, 8	8,4 4,0	37, 0	47, 0	39, 4

		30, 1	5,0	45, 4		42, 5	25, 1		24, 0	25, 3	22, 0
ДД	0-10	24, 1	8,7	49, 3	44,5	46, 0	23, 0	9,5 10, 3	46, 7	59, 1	43, 0
	10-20	37, 1	9,0	54, 1	66,1	41, 5	23, 7		18, 0	34, 5	36, 8

** - 1 - гетеротрофы, млн. КОЕ/г; 2 - diaзотрофы, млн. КОЕ/г; 3 – бактерии, использующие минеральные формы азота, млн. КОЕ/г; 4 - фосфат мобилизующие микроорганизмы, млн. КОЕ/г; 5 - микромицеты, млн. КОЕ/г

При посеве горохо-ячменной смеси в 2021 году значительно уменьшилась численность микромицетов на варианте с отвальной вспашкой (28,0 и 16,4 млн КОЕ/г). Количество diaзотрофов стало больше к уборке также на вариантах с вспашкой. Прямой посев приводил к увеличению численности фосфатмобилизирующих микроорганизмов до 59,1 млн. КОЕ/г в верхних почвенных слоях. Активное развитие корневой системы горохо-ячменной смеси на варианте с традиционной обработкой почвы приводит к увеличению численности бактерий, использующих минеральные формы азота, за счет благоприятного температурного режима почвы.

Выводы. Условия развития сельскохозяйственных культур в севообороте при проведении разных обработок почвы существенно изменяет биологическую активность почвы и биологический режим. Нулевая обработка почвы создает благоприятные условия для развития многих микроорганизмов, поэтому активность живой фазы почвы достигает максимальных уровней.

Литература

1. Данилец, Е.А. Влияние звеньев полевого севооборота на биологические факторы плодородия почвы / Е.А. Данилец, О.И. Власова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 3(55). – С. 184-191.

2. Фатихов, Д.А. Севообороты - необходимое условие внедрения ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур / Д.А. Фатихов, Р.Б. Идиятов, Р.В. Миникаев // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 306-311.

3. Управление плодородием почв на основе интенсификации биологических факторов в системах земледелия / В.Н. Масалов, Н.А. Березина, В.Т. Лобков, Ю.А. Бобкова // Вестник аграрной науки. – 2021. –

№ 3(90). – С. 10-17.

4. Соловиченко, В.Д. Адаптивно-ландшафтная биологическая система земледелия, как фактор роста плодородия почв и продуктивности культур / В.Д. Соловиченко, Е.В. Навольнева // Прогноз состояния и научное обеспечение плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения: материалы XI Международного симпозиума НП «Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов», Ялта, 01–09 июня 2017 года. – Ялта: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, 2017. – С. 153-161.

5. Совершенствование системы обработки почвы в агроландшафтах среднего Поволжья / Р.В. Миникаев, Ф.Ш. Шайхутдинов, И.Г. Манюкова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 400 с.

6. Михайлова, М.Ю. Динамика показателей серых лесных почв в Республике Татарстан / М.Ю. Михайлова // 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. 302-307.

7. Васюков, П.П. Биологические факторы воспроизводства плодородия почвы в Краснодарском крае: рекомендации / П.П. Васюков; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко" (ФГБНУ "НЦЗ им. П.П. Лукьяненко"). – 3-е издание. – Краснодар: Издательство "ЭДВИ", 2019. – 44 с.

8. Михайлова, М.Ю. Влияние минеральных удобрений в посевах кукурузы на почвенные показатели серой лесной почвы в условиях Кукморского района Республики Татарстан / М.Ю. Михайлова, А.Р. Халиуллин, А.М. Шарифуллина // 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. 411-416.

9. Лесотехническое обустройство территории оросительных систем Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, С.В. Сочнева, С.Р. Сулейманов // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры "Общее

земледелие и землеустройство" и Дню российской науки, Пенза, 09 февраля 2016 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 351-355.

10. Техника и технология поверхностного улучшения пойменных лугов Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, А.Р. Валиев, М.М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 4(68). – С. 50-55. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-50-55.

11. Трофимов, Н.В. Землеустройство – основа рационального использования сельских территорий в условиях цифровой трансформации АПК / Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2021: Сборник материалов, Казань, 21–24 сентября 2021 года. Том Часть 1. – Казань: ГБУ «НЦБЖД», 2021. – С. 706-715.

12. ГИС-технологии – основа формирования высокопродуктивных агроценозов многолетних трав в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 2(44). – С. 38-41. – DOI 10.12737/article_59a7d2271b9950.30488058.

13. Сафин, Р.И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р.И. Сафин, А.Р. Валиев, В.А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13.

14. Гарафутдинова, К.Р. Влияние кремнийсодержащей породы на агрохимическую характеристику серой лесной почвы и структуру урожая гречихи / К.Р. Гарафутдинова, М.Ю. Гилязов, Е.А. Прищепенко // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 148-155.

15. Трансформация агрохимических свойств серой лесной почвы под действием нефти в зависимости от уровня и давности загрязнения / Р.А. Осипова, А.Р. Равзутдинов, М.Ю. Гилязов, С.Ж. Кужамбердиева // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 55-60. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.17.

© Миникаев Р.В., Михайлова М.Ю., 2023

Михайлова Марина Юрьевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Marisha.m.u@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ПРЕИМУЩЕСТВА СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ НАД ОДНОВИДОВЫМИ ПОСЕВАМИ

Аннотация. Смешанные агрофитоценозы кукурузы с другими культурами позволяет стабилизировать урожайность по годам за счет симбиоза двух культур. Так как культуры отличаются своими требованиями к почвенным и климатическим условиям. Корма, полученные из смешанных посевов, имеют повышенное содержание белка, за счет этого повышается ценность и питательность. Такие посевы являются альтернативой для накопления органических соединений в почве. Так как наиболее оптимальными компонентами для посева с кукурузой являются бобовые компоненты. Смешанные посевы относятся к низкзатратным технологиям в отрасли кормопроизводства. Положительная сторона смешанных посевов – повышение стрессоустойчивости культур. Кукуруза не испытывает иссушение поверхности почвы в широких междурядьях за счет наличия в них других культур. Улучшается тепловой режим. Одновременные посевы культур разных семейств позволяют оптимизировать обмен веществ у культур, так как у зерновых культур обмен веществ углеводный, а у бобовых – азотный. В разы увеличивается выход растительного белка.

Ключевые слова: кукуруза, смешанные посевы, белок, крахмал, бобовые компоненты, корма, питательность, одновидовые посевы, соя.

Mikhailova Marina Yurievna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate professor

Marisha.m.u@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan

ADVANTAGES OF MIXED CORN CROPS OVER SINGLE-SPECIES CROPS

Abstract. Mixed agrophytocenoses of corn with other crops allows to stabilize the yield over the years due to the symbiosis of the two crops. Since crops differ in their requirements for soil and climatic conditions. Feeds obtained from mixed crops have an increased protein content, thereby increasing the value and nutritional value. Such crops are an alternative for the accumulation of organic compounds in the soil. Since the most optimal components for sowing with corn are bean components. Mixed crops are low-

cost technologies in the feed production industry. The positive side of mixed crops is an increase in the stress resistance of crops. Corn does not experience desiccation of the soil surface in wide aisles due to the presence of other crops in them. The thermal regime is improving. Simultaneous sowing of crops of different families makes it possible to optimize the metabolism of crops, since grain crops have carbohydrate metabolism, and legumes have nitrogen metabolism. The yield of vegetable protein increases significantly.

Keywords: corn, mixed crops, protein, starch, legumes, feed, nutritional value, single - species crops, soy.

Введение. Кукуруза – одна из основных кормовых культур в структуре посевных площадей. Однако корма только из кукурузы недостаточно сбалансированы по содержанию питательных элементов. Рацион животных испытывает постоянный дефицит растительного белка. В связи с этим животные сначала снижают свою продуктивность, нарушается репродуктивность и здоровье животных. Для отрасли это приводит к перерасходу кормов [1]. Поэтому возникает необходимость стабилизировать кукурузные корма бобовыми компонентами для большей питательности. Высевают смешанные и бинарные посевы кукурузы с другими культурами. Такие посевы насыщают корма дополнительными протеинами, жирами, сахарами, которых недостаточно в кормах, полученных из одновидовых посевов кукурузы.

Соя является весьма желательным компонентом для увеличения выхода переваримого протеина с единицы площади.

Бинарные и смешанные посевы кормовых культур способствуют повышению урожая зеленой массы и сухого вещества, увеличению сборов переваримого протеина и кормовых единиц, обеспеченности кормовой единицы протеином и рентабельности [2].

Анализ и обсуждение результатов. Одним из лучших компонентов для смешанных посевов кукурузы подходит соя. Агрофитоценоз этих двух культур позволяет получить оптимальные корма по зоотехническим нормам за счет увеличения содержания протеина и незаменимых аминокислот. В таких смешанных посевах полевая всхожесть снижается пропорционально снижению нормы высева каждого из компонентов. Сохранность растений к уборке у кукурузы на высоком уровне. Особенно хорошая сохранность, когда норма высева сои выше, а посевы кукурузы при этом изреженные. Сохранность также снижается при поздних сроках уборки. Максимальная урожайность в агрофитоценозе кукурузы и сои достигается при 100% норме высева кукурузы + 20% нормы высева сои (54,64-72,00 т/га зеленой массы). Постепенное уменьшение нормы высева кукурузы с одновременным ростом нормы высева сои приводит к снижению урожайности (51,10-67,11 т/га 80% кукурузы и 40% сои; 49,11-61,79 т/га

60% кукурузы и 60% сои). Наиболее продуктивным сроком уборки при этом считается фаза молочной спелости зерна сои и молочная спелость зерна кукурузы [3].

Если сравнивать кормовую ценность смешанных посевов кукурузы с соей, горохом, бобами, капустой и редькой, то наибольший выход сырого протеина был получен при посеве кукуруза + соя (1,4 т/га). В зеленой массе содержится 0,98 к.ед. и 9,97 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества. А обеспеченность кормовой единицы сырым протеином составила 131 г. Переваримость таких кормов на 10,9-12,9% выше, чем у кормов из чистой кукурузы [4].

Высота растений в совместных посевах кукурузы и гороха была 135 см, в агрофитоценозе кукуруза + соя – 127 см, кукуруза + вика – 110 см, в одновидовых посевах 124 см [5]. Имеются противоположные мнения, что высота растений в одновидовых посевах кукурузы равна 193 см, а в смешанных посевах в разы уменьшается при увеличении густоты стояния растений до 187 см. Такая же тенденция происходит и с массой растений – 513 г в чистых посевах и 401 г в смешанных посевах. Сбор переваримого протеина в зеленой массы кукурузы 0,39 т/га, а в смеси с соей увеличивается на 0,05-0,09 т/га. Сбор кормовых единиц, наоборот, в чистых посевах больше 6,6 т/га, нежели в смешанных 5,6-6,3 т/га [6]. Экономическая эффективность агрофитоценоза кукуруза + соя составляет 91,1-117,7% уровень рентабельности, 14469,6-21169,7 тыс. руб./га чистый доход. Экономическая эффективность увеличивается при внесении минеральных удобрений [7].

Большой опыт по подбору наиболее оптимальной культуры для смешанных посевов проводился на территории Республики Татарстан. Для изучения брали смеси кукурузы и сорго, кукурузы и подсолнечника, кукурузы и сои. Наиболее оптимальным вариантом по всем показателям оказался вариант с кукурузой + соей. Прибавка сухого вещества, по сравнению с одновидовыми посевами составила, 35,9 ц/га, сбор кормовых единиц +32,3 ц/га. А на удобренных фонах значения еще выше [8].

Смешанные посевы с урожаем выносят меньше питательных веществ из почвы. Вынос азота составил 16,30-21,00 кг/т против 13,20-25,70 в одновидовых посевах. Вынос фосфора был одинаковым. Вынос калия в смешанных посевах составил 17,80-23,80, когда в чистых посевах равнялся 16,10-33,70 кг/т. С внесением минеральных удобрений вынос элементов питания возрастает [9].

Оптимальное сахаро-протеиновое сочетание получается при возделывании смешанных посевов донника с кукурузой [10].

Агрофитоценоз кукурузы (Кинбел 181) с мальвой мелюка (сорт Волжская) увеличивает в 1,3-1,9 раза выход сырого протеина с 1 га, повышает на 2,7-25,1% энергоемкость биомассы. Предусматривается оптимальное размещение чередующимися рядами 1:1, при которых

обеспечивается максимальный сбор корм. ед. 4,72 т/га, обменной энергии 57,64 ГДж/га, переваримого протеина 0,58 т/га [11].

Смешанные посевы кукурузы и люцерны при весеннем посеве снижают продуктивность второй культуры на 6,5%, пожнивном – 4,9%. Максимальная продуктивность в звене «оз. пшеница+пожнивная кукуруза силос+весенний бинарный посев люцерны с кук. на з/к+люцерна+люцерна». С 1 га собрано 40,2 т корм. ед. и 55,6 т кормопротеиновых ед. [12].

Посевы кукурузы или сахарного сорго на силос, мальвы мелюка и донника белого однолетнего увеличивают на 0,8-6,0% выход зеленой массы, на 2,0-5,2% сбор сухого вещества, в 1,3-1,9 раз выход кормового белка с 1 га. Получается сбалансированный корм по переваримому протеину в пределах 115-122 г на 1 корм.ед. [13].

½ кукуруза с донником обеспечивают бездефицитный баланс гумуса [14].

Двойная смесь кукуруза + соя обеспечила прибавку сухой биомассы 35,9 ц/га. Кукуруза + подсолнечник обеспечивает получение зеленой массы 40,1 т/га, а чистая кукуруза 43,7 т/га, а кукуруза + подсолнечник + вика + овес – 42,0 т/га. Кукуруза + соя без удобрений обеспечивала наибольший сбор кормовых единиц – 61,2 ц/га. На удобренном фоне наибольший (73,8 ц/га) сбор к. ед. получен в четверной смеси (кукуруза + подсолнечник + вика + овес). На втором месте среди смесей была двойная (кукуруза + соя), где собрано 64,6 ц/га к. ед. Кукуруза + соя также обеспечивает наибольший сбор протеина 914 кг/га [15].

Бинарные посевы люцерны и кукурузы обеспечивают проблему белкового голода в России [16].

Поливидовые посевы кукуруза + кормовые бобы, кукуруза + соя, кукуруза + сахарное сорго, кукуруза + подсолнечник, кукуруза + сорго сахарное + подсолнечник, кукуруза + сорго сахарное + подсолнечник + соя, кукуруза + сорго сахарное + подсолнечник + кормовые бобы. Самый высокий урожай зеленой массы сорго + кукуруза – 68,5 т/га, сухого вещества 17,1 т/га, корм. ед. 13,8 т/га. Бобовый компонент снижал урожайность на 8-17%, за счет невысокой продуктивности бобовых. Однако здесь больше переваримого протеина. Валовой сбор протеина кукуруза + соя на 35-40% выше. Насыщенность 1 корм.ед. переваримым протеином составила 108,3-134,0 г, а в чистых 63,5 г. Экономически и энергетически выгодны посевы сорго и сорго + кукуруза [17].

Поливидовые посевы кукурузы и сои и вигны. Кукуруза + соя высота растений сои на 3,9 см выше, чем в одновидовом посеве. В посевах кукурузы + вигны отмечается максимальный среднесуточный прирост в высоту у кукурузы 4,0 см, тогда как в чистом посеве у кукурузы прирост составил 4,5 см. Площадь листьев в посевах кукурузы + вигны – 75,9 тыс. м²/га. Установлено, что в абсолютно сухих растениях вигны и

сои сырого протеина содержится в 2,2–2,5 раза больше, чем в кукурузе и чумизе. Поэтому включение сои и вигны в состав смеси повышает содержание сырого протеина в сухой биомассе в сравнении с монопосевами. Наибольшая урожайность надземной биомассы получена у кукурузы в смеси с вигной – 32,22 т/га, у смеси кукуруза с соей урожайность была ниже на 1,6 %, однако сбор сухого вещества и протеина увеличился на 10,4 % и 6,3 % соответственно. По сбору сухого вещества наиболее продуктивными оказались смеси кукурузы и сои (8,99 т/га) и кукурузы и вигны (8,05 т/га). Возделывание в поливидовых посевах зернобобовых культур повышало обеспеченность надземной биомассы протеином с гектара. Сбор протеина в кормосмеси кукуруза + соя составил 1,12 т/га, что на 35,7 % выше одновидового посева кукурузы. Наибольший выход валовой энергии получен при выращивании кукурузы в смеси с соей, он составил 154,32 ГДж/га [18].

Агросообщество кукуруза + соя характеризуется наиболее высокой средообразующей способностью [19, 20].

Выводы. Смешанные посевы кукурузы с другими культурами, особенно бобовыми компонентами, хоть и уступают от одновидовых посевов в урожайности, однако питательность таких кормов повышается на половину, а иногда (в случае с соей) и в два раза. Корм стабилизируется по компонентам и питательности.

Литература

1. Аллахвердиев, Э.Р. Влияние оптимальных доз органических и минеральных удобрений на урожайность зеленой массы и показатели качества кормов на пожнивных посевах смешанно возделываемых культур / Э.Р. Аллахвердиев // Аграрный вестник Урала. – 2021. – № 4 (207). – С. 2-8.

2. Нафиков, М.М. Питательность сахарного сорго в одновидовых и смешанных посевах с бобовыми культурами / М.М. Нафиков, А.Р. Нигматзянов // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: сборник научных трудов по материалам V Международной научной экологической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ, Краснодар, 28-30 марта 2017 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 414-416.

3. Ткачук, Е.П. Оценка продуктивности смешанных посевов сои и кукурузы в условиях лесостепи среднего Поволжья / Е.П. Ткачук, О.А. Тимошкин, О.А. Ткачук // Сурский вестник. – 2022. – № 1(17). – С. 26-30.

4. Гуринович, Ж. Силос из смешанных посевов кукурузы / Ж. Гуринович // Животноводство России. – 2017. – № S2. – С. 53-54.

5. Чамзын, Б.Д. Урожайность зеленой массы кукурузы в смешанных посевах в условиях учебно-опытного поля сельскохозяйственного факультета ТувГУ / Б.Д. Чамзын // МНСК-2022: материалы 60-й Международной научной студенческой конференции, Новосибирск, 10-

20 апреля 2022 года. – Новосибирск: Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2022. – С. 24.

6. Кузьминов, О.А. Продуктивность смешанных посевов кукурузы с соей в зависимости от густоты стояния бобового компонента в зоне неустойчивого увлажнения / О.А. Кузьминов, Е.А. Коблянский, Е.А. Терещенко // Современная наука: вопросы теории и практики: Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Душанбе, Таджикистан, 14 февраля 2018 года / под общей редакцией А.И. Вострецова. – Душанбе, Таджикистан: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2018. – С. 173-177.

7. Благополучная, О.А. Экономическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур на зеленую массу / О.А. Благополучная, Н.И. Девтерова // Новые технологии. – 2021. – Т. 17. – № 6. – С. 116-123.

8. Костерин, М. Ю. Продуктивность одновидовых и смешанных посевов кормовых культур в лесостепи Поволжья / М. Ю. Костерин, М. М. Нафиков // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – С. 483.

9. Андрусенко, В.А. Урожайность и вынос элементов питания при одновидовых и смешанных посевах однолетних кормовых культур с участием амаранта / В.А. Андрусенко, И.Ю. Кузнецов // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 4(134). – С. 6-9.

10. Тимошкина, О.Ю. Питательность и продуктивность смесей однолетних кормовых культур с донником белым в лесостепи среднего Поволжья / О.Ю. Тимошкина, О.А. Тимошкин, А.И. Москвин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20. – № 2-3(82). – С. 545-551.

11. Хисматов, М.М. Продуктивность бинарных травостоев кукурузы и мальвы при различных схемах посева растений / М.М. Хисматов, В.Б. Троц // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 8(106). – С. 018-021.

12. Продуктивность звеньев севооборота с люцерной разных сроков посева, норм высева семян и способов выращивания в Терско-Сулакской низменности Прикаспия / А.А. Гусейнов, М.А. Арсланов, Г.Н. Гасанов [и др.] // Земледелие. – 2017. – № 6. – С. 29-32.

13. Троц, В.Б. Донник однолетний в совместных посевах на силос / В.Б. Троц, Р.Р. Абдулвалиев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5(115). – С. 28-32.

14. Дедов, А.А. Содержание лабильного органического вещества в севооборотах с бинарными посевами / А.А. Дедов, А.В. Дедов, М.А. Несмеянова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1(56). – С. 13-21.

15. Нафиков, М.М. Оценка продуктивности кормовых культур в

одновидовых и бинарных посевах в Республике Татарстан / М.М. Нафиков, А.Р. Нигматзянов // Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта: Международная научная экологическая конференция, Краснодар, 29–30 марта 2016 года / Под ред. И.С. Белюченко. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 166-170.

16. Кадурина, А.А. Влияние густоты растений на фотосинтетическую деятельность и урожайность гибридов кукурузы / А.А. Кадурина, М.В. Орешкин // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн., Барнаул, 15–16 февраля 2018 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2018. – С. 311-313.

17. Сепиханов, А.Г. Поливидовые посевы - эффективный прием повышения урожайности и качества кормовых культур в агроценозах / А.Г. Сепиханов, Б.И. Казбеков, Н.У. Исмаилова // Горное сельское хозяйство. – 2016. – № 2. – С. 59-64.

18. Некоторые аспекты производства высококачественных кормов в одновидовых и поливидовых посевах в условиях Нижнего Поволжья / Т.В. Родина, Ю.В. Бочкарева, А.Н. Асташов [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2021. – № 1. – С. 20-25.

19. Гребенников, А.М. Применение сидеральных смешанных агросообществ для восстановления агрофизических свойств почв при использовании минимальных обработок / А.М. Гребенников // Проблемы науки. – 2019. – № 7(43). – С. 53-58.

20. Биологические особенности и приемы формирования высокопродуктивных агрофитоценозов бобовых многолетних трав в Предкамской зоне Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, Л.Т. Вафина, С.В. Сочнева, Р.К. Вафин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2007. – Т. 2, № 1(5). – С. 82-86.

© Михайлова М.Ю., 2023

УДК 551.5

Мустафина Айсылу Билаловна

кандидат географических наук, старший преподаватель

ayslu_mustafina@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Аннотация. Работа посвящена пространственно-временному анализу изменений приземной температуры воздуха и атмосферных

осадков на территории Республики Татарстан в 1971-2021 гг. и 2000-2021 гг. с использованием данных 13 метеостанций в мае и июне. Показано, что в выборке 1971-2021 гг. средняя температура воздуха мая ниже на 0,5°C, чем в выборке начала XXI в., а температура июня равна 17,7°C в обоих периодах. По количеству атмосферных осадков выявлена положительная тенденция как при анализе данных по годовым суммам атмосферных осадков, так и при анализе сумм атмосферных осадков за май-июнь.

Ключевые слова: температура воздуха, атмосферные осадки, агроклиматические ресурсы

Aysylu B. Mustafina

Candidate of Geographical Sciences, senior lecturer

ayslu_mustafina@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

SPATIAL AND TEMPORAL ANALYSIS OF THE MAIN AGROCLIMATIC INDICATORS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. The work is devoted to the spatial and temporal analysis of changes in ground-level air temperature and precipitation in the Republic of Tatarstan in 1971-2021. and 2000-2021 using data from 13 meteorological stations in May and June. It is shown that in the sample of 1971-2021 the average air temperature of May is lower by 0.5°C than in the sample of the beginning of the 21st century, and the temperature of June is 17.7°C in both periods. In terms of the amount of atmospheric precipitation, a positive trend was found both in the analysis of data on annual amounts of atmospheric precipitation and in the analysis of the amounts of atmospheric precipitation for May-June.

Keywords: air temperature, precipitation, agroclimatic resources

Введение. Современное изменение климата происходит не только в глобальном масштабе, но и в региональном. На фоне этих изменений пространственно-временной анализ основных агроклиматических ресурсов Республики Татарстан (РТ) имеет актуальное и научно-практическое значение. Агроклиматическими условиями региона считаются климатические условия, которые оказывают существенное влияние на объекты и процессы сельскохозяйственного производства. К ним, главным образом, относятся температурные характеристики и условия увлажнения, непосредственно влияющие на вегетацию выращиваемых культур [1, 2, 3].

Изменения климатических условий уже происходят и оказывают негативное влияние на результативность сельскохозяйственного производства. По прогнозам специалистов, на период до 2050 года

климат в России и дальше будет меняться, при этом изменения будут более сильными и быстрыми, чем в последние 100–150 лет [2,3].

Условия, материалы и методы исследований. Исходные метеорологические данные по Республике Татарстан (13 метеостанций) за 1971-2021 гг. предоставлены ВНИИГМИ-МЦД (г. Обнинск).

Для сельского хозяйства важны исследования и анализ метеорологических характеристик за вегетационный период [4, 5, 6]. В данной статье анализируются температурный режим и режим атмосферных осадков в РТ за 1971-2021 гг. и 2000-2021 гг. в мае, июне и в среднем за год. Находились средние величины температуры воздуха и атмосферных осадков для двух заданных периодов, затем между средними значениями находились разности [7, 8, 9].

Анализ пространственного распределения указанных характеристик проводился с помощью карт, построенных в программе Surfer 13. Временная их изменчивость оценивалась сравнением средних величин за 1971-2021 гг. и 2000-2021 гг. и коэффициентом наклона линейного тренда температуры воздуха и осадков.

Анализ и обсуждение результатов. В 1971-2021 гг. средняя месячная температура мая в РТ составила 13,5°C. Однако в метеорологических наблюдениях 2000-2021 гг. установлено повышение этого показателя на 0,5 °C (табл.1).

Таблица 1. Средняя температура воздуха в период 1971-2021 гг. и ее изменения в 2000-2021 гг. (°C)

Станция	Т май	ΔТ май	Т июнь	ΔТ июнь	Т год	ΔТ
Азнакаево	13,5	0,4	17,7	0,1	3,8	0,6
Акташ	13,9	0,4	17,9	-0,1	4,2	0,6
Арск	13,1	0,7	17,5	0,0	3,9	0,8
Б.Кайбицы	13,5	0,5	17,6	-0,1	4,3	0,6
Вязовые	13,5	0,6	17,7	0,1	4,4	0,7
Дрожжаное	13,5	0,5	17,4	-0,1	4,3	0,6
Казань,ЦГМС	13,8	0,7	18,0	0,2	4,6	0,8
Мензелинск	13,3	0,6	17,7	0,0	3,7	0,6
Муслюмово	13,6	0,5	18,1	-0,1	4,0	0,6
Чулпаново	13,8	0,5	17,7	0,0	4,1	0,6
Елабуга	13,6	0,6	18,1	0,1	4,3	0,7
Чистополь	13,3	0,7	17,4	0,1	3,9	0,8
Лаишево	13,5	0,6	17,9	0,0	4,4	0,5
средняя	13,5	0,5	17,7	0,0	4,1	0,7

Примечание: Т - средняя температура в период 1971-2021 гг., ΔТ - разность между средними температурами двух периодов: 2000-2021 гг. и 1971-2021 гг.

Максимальная разность средних температур мая равна $0,7^{\circ}\text{C}$ (Арск, Казань, Чистополь), минимальная равна $0,4^{\circ}\text{C}$ (Азнакаево, Акташ). Средняя температура июня в 1971-2021 гг. составила $17,7^{\circ}\text{C}$, разность средних температур для двух рассматриваемых периодов равна $0,0^{\circ}\text{C}$. Максимальная разность наблюдается на станции Казань, ЦГМС и составляет $0,2^{\circ}\text{C}$, значения не отличаются на станциях Арск, Мензелинск, Лаишево. Средняя годовая температура воздуха в 1971-2021гг. в РТ составляет $4,1^{\circ}\text{C}$, в 2000-2021 гг. $-4,8^{\circ}\text{C}$. Разности между среднегодовыми температурами двух исследуемых периодов показывает, что на территории Татарстана произошло потепление климата в начале XXI в. на $0,5-0,8^{\circ}\text{C}$.

Изменения температуры воздуха за рассмотренные месяцы и средней за год имеют положительную тенденцию. Если за весь исследуемый период скорость повышения в мае равна $0,25-0,48^{\circ}\text{C}/10$ лет, то в 2000-2021 гг. она выше $1,31^{\circ}\text{C}/10$ лет, средняя по РТ за соответствующие периоды равна $0,37^{\circ}\text{C}/10$ лет и $1,52^{\circ}\text{C}/10$ лет соответственно. Июньская температура повышается медленнее: в среднем $0,25^{\circ}\text{C}/10$ лет в период 1971-2021 гг., $0,87^{\circ}\text{C}/10$ лет в период 2000-2021 гг. Наибольшее значение коэффициента наклона линейного тренда температуры июня приходится на ст. Чистополь и равна $1,17^{\circ}\text{C}/10$ лет в начале XXI века. Скорость изменения среднегодовой температуры выше в 1971-2021 гг. на $0,14^{\circ}\text{C}/10$ лет. В 2000-2021 гг. изменение среднегодовой температуры максимально в Чистополе ($0,51^{\circ}\text{C}/10$ лет), минимально в Муслюмово, Азнакаево и Акташе ($0,01-0,08^{\circ}\text{C}/10$ лет).

Как видно из рис. 1, средняя майская температура воздуха в Республике Татарстан меняется с севера на юг от $13,1^{\circ}\text{C}$ до $13,9^{\circ}\text{C}$. Минимальная температура наблюдается в Арске - на самой северной станции, максимальная – в Акташе. В Азнакаево из-за Бугульминско-Белееевской возвышенности температура мая составляет $13,5^{\circ}\text{C}$.

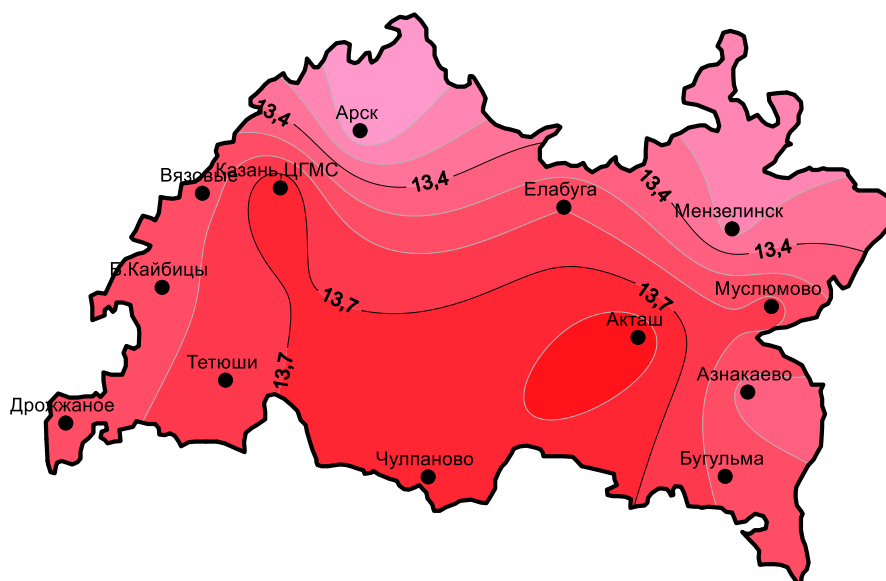


Рисунок 1. Пространственное распределение приземной температуры воздуха в мае за 1971-2021 гг., °С

Осадки имеют огромное значение в жизни растений [10, 11]. Попадая в почву, они создают в ней запасы воды, необходимые для роста и развития растений. Без влаги в почве жизнь растений была бы невозможна. Но для растений вреден и избыток влаги в почве [12, 13]. Осадки, выпадающие на поверхность земли, не все поступают в почву и используются растениями. Часть их стекает с поверхности земли, часть задерживается растительным покровом и затем испаряется с его поверхности. Поэтому водные запасы в почве создаются только той частью осадков, которая проникает в почву [14,15].

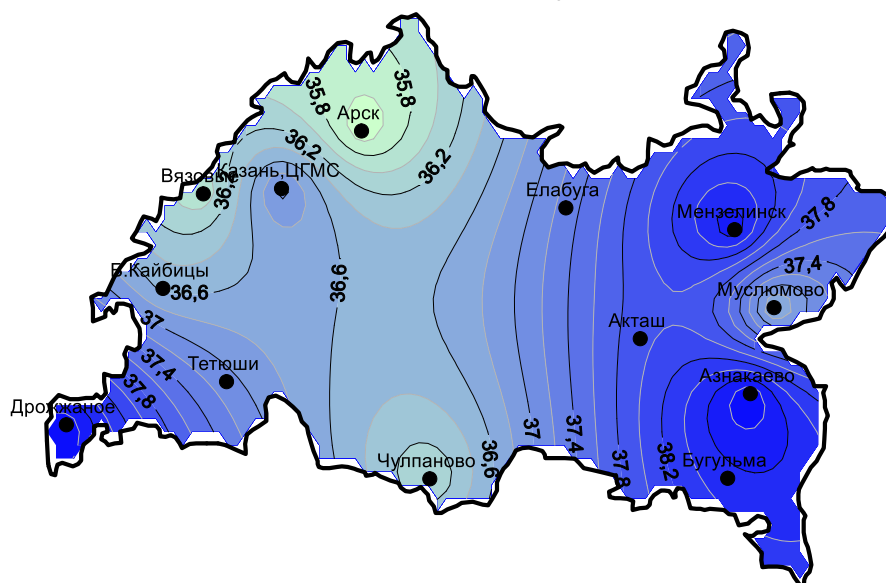


Рисунок 2. Пространственное распределение атмосферных осадков в мае за 1971-2021 гг., мм

Пространственное распределение осадков имеет более сложную структуру (рис.2). Максимальное количество осадков в мае (1971-2021 гг.) выпадает на станциях Азнакаево и Дрожжаное и составляет 39,0 мм, в Мензелинске меньше на 0,2 мм. Минимальное количество атмосферных осадков наблюдалось в Арске – 35,4 мм. В Чулпаново также меньше среднего по республике (37,5 мм) и составляет 36,0 мм.

Среднегодовая сумма осадков в период 2000-2021 гг. составляет 498,8 мм, что на 9,8 мм больше, чем в период 1971-2021 гг. (489,0 мм). Если сравнить периоды 1971-2021 гг. и 2000-2021 гг., то можно выявить, что в начале нового столетия количество осадков увеличилось: в мае количество осадков стало больше на 2,8 мм (37,5 мм и 40,3 мм соответственно), в июне – на 1,2 мм (59,7 мм и 60,9 мм соответственно).

Выводы. Согласно проведенному анализу основных агроклиматических ресурсов на территории Республики Татарстан, можно сделать следующие выводы:

1. Агроклиматические условия РТ меняются. Проявляется это повышением средней месячной температуры мая-июня и средней годовой температуры воздуха. С начала XXI века температура воздуха мая начала активно повышаться, со скоростью 1,30-1,82°С/10 лет.

2. Количество атмосферных осадков в 2000-2021 гг. увеличилось по сравнению с периодом 1971-2021 гг.: многолетняя годовая сумма осадков на 9,8 мм, мая – на 2,8 мм, июня – на 1,2 мм.

Литература

1. Синицина Н. И. Агроклиматология / Н. И. Синицина, И. А. Гольцберг, Э. А. Струнников. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1973. – 344 с.

2. IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / Eds. S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor, H.L. Miller. – Cambridge, N. Y.: Cambridge Univ. Press, 2007. – 996 p.

3. Сафонов Г.В., Сафонова Ю.А. Экономический анализ влияния изменения климата на сельское хозяйство России: национальные и региональные аспекты (на примере производства зерновых культур). Отчет для представительства Оксфам в Российской Федерации (г. Москва). – М., 2013. – 48 с.

4. Яхин, И.Ф. Корреляционный анализ зависимости урожайности подсолнечника от количества осадков / И.Ф. Яхин, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // 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. 121-126.

5. Мустафина, А.Б. Агроклиматические условия Республики Татарстан / А. Б. Мустафина // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2018. – Т. 28, № 3. – С. 298-307.

6. Изменение термических ресурсов вегетационного периода и урожайность яровой пшеницы в условиях Среднего Поволжья / А.Р. Сержанова, М.Ю. Гилязов, Ф.Ш. Шайхутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 18, № 1(69). – С. 38-44. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-38-44.

7. Романов, Н. В. Действие минеральных и биологических удобрений на урожайность яровой пшеницы в условиях засухи / Н.В. Романов, М.Ю. Гилязов, И.М. Сержанов // Циркулярная экономика в сельском хозяйстве: международный опыт для Республики Татарстан: Сборник трудов по материалам круглого стола в рамках итоговой коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Казань, 24-25 февраля 2022 года. – Казань,

Казанский ГАУ: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 243-251.

8. Лукманова, А.А. Использование агрометеорологических данных в прогнозе развития септориоза листьев яровой пшеницы / А.А. Лукманова, И.Х. Вафин, Р.И. Сафин // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26-27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 208-214.

9. 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.

10. Биологические особенности и приемы формирования высокопродуктивных агрофитоценозов бобовых многолетних трав в Предкамской зоне Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, Л.Т. Вафина, С.В. Сочнева, Р.К. Вафин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2007. – Т. 2, № 1(5). – С. 82-86.

11. Влияние минеральных удобрений и погодно-климатических условий Татарстана на накопление нитратов в зеленой массе многолетних трав / М.М. Хисматуллин, С.В. Сочнева, Г.С. Миннуллин, Ф.Н. Сафиоллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6, № 1(19). – С. 163-165.

12. 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. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.01.

13. Амиров, М.Ф. Эффективность минеральных удобрений в зависимости от увлажнения почвы на посевах яровой твердой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья / М.Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11, № 2(40). – С. 10-14. – DOI 10.12737/20625.

14. Экономические показатели применения антистрессовых и фитогормонных препаратов на посевах ярового рапса Руян в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, С.Р. Сулейманов [и др.] // Финансовый бизнес. – 2021. – № 6(216). – С. 192-196.

15. Сулейманов, С.Р. Результаты испытаний гибридов ярового рапса компании КВС в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / С. Р. Сулейманов, Ф. Н. Сафиоллин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2023. – № 1(5). – С. 39-45. – DOI 10.12737/2782-490X-2023-39-45.

© Мустафина А.Б., 2023

Нелюбина Жанна Сергеевна
кандидат сельскохозяйственных наук,
zhannet1976@yandex.ru

Касаткина Надежда Ивановна
доктор сельскохозяйственных наук
Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского
отделения Российской академии наук, Ижевск
ugniish-nauka@yandex.ru

Фатыхов Ильдус Шамилович
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Колхоз (СХПК) им. Мичурина, Удмуртская Республика, Россия
fatykhovildus@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ ВИКТОРИЯ НА КОРМ В ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗАХ В УСЛОВИЯХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Аннотация. Исследованиями, проведенными в Удмуртском НИИСХ – филиале УдмФИЦ УрО РАН в 2019-2021 гг. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, установлено, что урожайность сорта люцерны изменчивой Виктория в среднем за два года пользования была наибольшей 7,5 т/га сухого вещества при ее посеве беспокровно обычным рядовым способом. При этом коэффициент энергетической эффективности (КЭЭ) составил 6,8, уровень рентабельности – 120 %. В поливидовых агрофитоценозах с люцерной наиболее энергетически и экономически выгодно возделывание травосмеси люцерна + лядвенец, обеспечивающей сбор 8,0 т/га сухого вещества, КЭЭ – 5,4 и уровень рентабельности 85%. Уборку травосмесей необходимо проводить в фазе бутонизации – начало цветения люцерны.

Ключевые слова: люцерна изменчивая, прием посева, агрофитоценозы, урожайность, энергетическая и экономическая эффективность

Zhanna S. Nelyubina
Candidat of Agricultural sciences
ugniish-nauka@yandex.ru

Nadezhda. I. Kasatkina
Doctor of Agricultural sciences
Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the
Russian Academy of Sciences, Izhevsk, Russia,
ugniish-nauka@yandex.ru

Ildus. Sh. Fatykhov
Doctor of Agricultural sciences, Professor
Michurin collective farm, Udmurt Republic, Russia
fatykhovildus@mail.ru

EFFICIENCY OF CULTIVATION OF ALFALFA VARIEGATED VICTORIA FOR FEED IN SINGLE-SPECIES AND MIXED AGROPHYTOCENOSES IN THE UDMURT REPUBLIC CONDITIONS

Abstract. The studies were carried out at the Udmurt Research Institute of Agriculture - a branch of the UdmFRC UB RAS in 2019-2021 on soddy-podzolic medium loamy soil. The yield of the alfalfa variegated variety Victoria, on average for two years of use, was the highest 7.5 t/ha of dry matter when it was sown uncovered in the usual ordinary way. The energy efficiency ratio was 6.8, the profitability level was 120%. In multi-species agrophytocenoses with alfalfa, the cultivation of a grass mixture of alfalfa + bird's-foot is the most beneficial energetically and economically, because it ensured the collection of 8.0 t/ha of dry matter, the energy efficiency coefficient - 5.4, and the level of profitability - 85%. Harvesting of grass mixtures must be carried out in the budding phase - the beginning of alfalfa flowering.

Keywords: alfalfa variegated, seeding reception, agrophytocenoses, productivity, energy and economic efficiency

Введение. Люцерна изменчивая является многолетней бобовой культурой, востребованной в сельскохозяйственном производстве ввиду относительно высокой урожайности, зимо- и засухоустойчивости, продуктивного долголетия (5-6 лет), повышенного содержания белка (15-24 %) в сухом веществе и способности сохранять почвенное плодородие [1-4]. Люцерна, являясь светолюбивой культурой, предъявляет особые требования к покровной культуре и способу посева. Беспокровный посев люцерны обеспечивает лучшую фотосинтетическую деятельность растений и получение урожая в первый год жизни. В то же время, исследованиями установлено, что люцерну можно высевать под покров яровых зерновых культур с уменьшением их нормы посева на 20-30% [1, 5, 6].

Возделывать люцерну можно в одновидовых и смешанных посевах с другими бобовыми и мятликовыми травами. В Нечерноземной зоне хорошими компонентами для создания сенокосных травосмесей с люцерной является кострец безостый, тимофеевка луговая, овсяница луговая, фестулолиум. Внедрение травосмесей позволяет увеличить длительность продуктивного использования травостоя до четырех – шести лет, и получать сбалансированные по питательным веществам и сахаропротеиновому отношению корма [3, 7, 8].

Многие исследователи отмечали, что при возделывании многолетних трав затраты энергии и материальных ресурсов в 1,5-2 раза меньше по сравнению с производством зерна и в 3 раза – пропашных культур. Это связано со снижением затрат на обработку почвы, минеральные удобрения и химические средства защиты растений при получении урожая многолетних трав, а также длительным периодом использования травостоев. Полученная валовая энергия урожая трав в несколько раз превышает затраченную на их возделывание [8, 9].

В связи с вышеизложенным, исследования по изучению кормовой продуктивности и эффективности возделывания люцерны изменчивой современного сорта Виктория в одновидовых и поливидовых агрофитоценозах являются актуальными. **Цель работы** заключалась в определении наиболее энергетически и экономически эффективных приемов посева люцерны Виктория (покровная культура, способ посева) и сроков уборки на корм.

Условия, материалы и методы исследований. Объект исследований – люцерна изменчивая (*Medicago x varia* T. Mart.) сорт Виктория (оригинатор – Уральский НИИСХ – филиал УрФАНИЦ). Полевые опыты проводили в 2019-2022 гг. в экспериментальном севообороте Удмуртского НИИСХ – филиала УдмФИЦ УрО РАН. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, пахотный слой имел следующие агрохимические показатели: гумус – 2,2%, рН_{KCl} – 6,1, Н_r – 1,42 ммоль/100 г, Р₂О₅ – 346 мг/кг, К₂О – 101 мг/кг.

Схема опыта № 1: Фактор А – покровная культура: А₁ - без покрова (к); А₂ - яровая пшеница; А₃ – ячмень; А₄ - викоовсяная смесь на зеленый корм. Фактор В – способ посева и норма высева, шт. всх. семян на 1 га: В₁ – широкорядный 60 см, норма высева 2 млн; В₂ – широкорядный 30 см, норма высева 3 млн; В₃ – обычный рядовой 15 см, норма высева 4 млн (к). Нормы высева люцерны изменчивой согласно рекомендаций оригинатора сорта Виктория [1]. Норма высева покровных культур снижена на 30 % от рекомендуемой по Удмуртской Республике [10], шт. всх. семян на 1 га: пшеница яровая – 4,2 млн, ячмень – 3,5 млн, овес – 4,2 млн, викоовсяная смесь – 1,8 млн + 2,1 млн шт./га. За абсолютный контроль при сочетании изучаемых факторов был взят вариант беспокровный посев обычным рядовым способом. Варианты расположены методом расщепленных делянок, в четырехкратной повторности. Учетная площадь делянок первого порядка – 60 м², второго порядка – 20 м².

Схема опыта № 2: Фактор А – травосмесь: 1. Люцерна изменчивая Виктория (к); 2. Лядвенец рогатый Солнышко; 3. Люцерна Виктория + лядвенец Солнышко (соотношение компонентов 40 % + 60 %); 4. Люцерна Виктория + овсяница луговая Свердловская 37 (50 % + 50 %); 5. Люцерна Виктория + кострец безостый Свердловский 38 (50 % +

50 %); 6. Люцерна Виктория + фестулолиум ВИК 70 (60 % + 40 %); 7. Люцерна Виктория + лядвенец Солнышко + кострец Свердловский 38 (30 % + 40 % + 30 %); 8. Люцерна Виктория + лядвенец Солнышко + овсяница Свердловская 37 (30 % + 40 % + 30 %); 9. Люцерна + лядвенец + фестулолиум ВИК 70 (30 % + 40 % + 30 %). Фактор В – срок уборки (фаза скашивания люцерны): 1. Ветвление; 2. Бутонизация; 3. Начало цветения (к). Нормы высева многолетних трав в чистом виде и в смеси – рекомендуемые для НЗ РФ [11]. Расположение вариантов методом расщепленных делянок, в четырехкратной повторности. Учетная площадь делянок первого порядка – 60 м², второго порядка – 20 м². Полевые опыты проводили согласно требованиям методики опытного дела в кормопроизводстве [12]. В опыте № 2 проводили подкормку азотными удобрениями в дозе N₃₀ после каждого укоса. Уборка на зеленый корм была проведена в опыте №1 при достижении у растений люцерны фазы начала цветения, в опыте №2 – по фазам развития люцерны согласно схемы опыта. Статистическую обработку данных осуществляли методом дисперсионного анализа [13].

Анализ и обсуждение материалов. Метеоусловия вегетационных периодов 2019-2021 гг. были контрастными. В год закладки опытов (2019 г.) в течение вегетации отмечали переувлажнение (ГТК = 1,70), что положительно повлияло на появление всходов люцерны и их развитие. Метеоусловия 2020 г. были незначительно засушливыми (ГТК = 1,01), и люцерна первого года пользования сформировала три укоса. Вегетационный период 2021 г. был засушливым (ГТК = 0,72), в мае и в июне ГТК составил 0,21 и 0,52 соответственно, люцерна сформировала два укоса.

В опыте № 1 урожайность сухого вещества люцерны изменчивой Виктория первого года пользования в сумме за три укоса составила 6,6-10,3 т/га, во второй год пользования в сумме за два укоса – 3,1-4,6 т/га. В среднем за два года пользования продуктивность люцерны была на уровне 5,0-7,5 т/га сухого вещества (табл. 1).

Таблица 1 – Агроэнергетическая и экономическая эффективность возделывания люцерны изменчивой Виктория в зависимости от приемов посева
(в среднем за 2020-2021 гг.)

Покровная культура (А)	Способ посева (В) – ширина междурядий*, см	Урожайность сухой массы, т/га	Выход обменной энергии, МДж/т	Затраты совокупной энергии, МДж/т	КЭЭ	Производственные затраты, тыс. руб./т	Уровень рентабельности, %
Без покрова	60	6,4	60,81	9,9	6,2	15,1	120
	30	6,3	60,31	10,2	5,9	16,5	120

(к)	15 (к)	7,5	72,11	10,5	6,8	18,3	120
Яровая пшеница	60	5,1	58,72	12,3	4,8	14,6	103
	30	5,8	65,95	12,6	5,2	15,7	100
	15	6,0	67,99	12,9	5,3	17,2	102
Ячмень	60	5,2	61,08	12,0	5,1	14,2	97
	30	5,7	65,25	12,4	5,3	15,9	103
	15	6,0	67,82	12,6	5,4	16,9	100
Викоовс яная смесь	60	5,0	66,26	12,5	5,3	13,7	92
	30	5,7	73,48	12,3	5,9	15,5	100
	15	6,9	86,54	12,6	6,8	16,9	100

*Примечание: * ширина междурядий: 60 см при широкорядном способе посева и норме высева 2 млн/га, 30 см при широкорядном способе посева и норме высева 3 млн/га, 15 см при обычном рядовом способе посева и норме высева 4 млн/га*

Наибольшую урожайность 7,5 т/га люцерны сформировала при посеве без покрова обычным рядовым способом с междурядьями 15 см. Также относительно высокой 6,9 т/га ($НСР_{05} = 0,5$ т/га) была продуктивность люцерны при посеве обычным рядовым способом под покров викоовсяной смеси, убранной на зеленый корм. В данном варианте выход обменной энергии был наибольшим 86,54 ГДж/га, беспокровные посевы уступали по этому показателю подпокровным (таблица 1). Однако, затраты совокупной энергии были наименьшими 9,9-10,5 т/га при посеве без покрова, а под покровом составили 12,0-12,9 ГДж/га. Поэтому, коэффициент энергетической эффективности был выше (5,9-6,8) при посеве люцерны без покровной культуры. На одном уровне был КЭЭ 6,8 в подпокровном посеве под викоовсяную смесь обычным рядовым способом.

Анализ экономической эффективности возделывания одновидовых посевов люцерны изменчивой показал, что производственные затраты составили 13,7-18,3 тыс. руб./га. Данный показатель возрастал с 13,7-15,1 до 16,9-18,3 тыс. руб./га с уменьшением ширины междурядий с 60 см до 15 см. Наибольшими затраты были в беспокровном посеве люцерны обычным рядовым способом. Однако, они компенсировались стоимостью полученной продукции, поэтому, уровень рентабельности в данном варианте составил 120%, в подпокровных посевах – 92-103%.

В опыте № 2 в среднем за два года пользования была получена урожайность сухого вещества люцерны изменчивой 7,6 т/га, лядвенца рогатого – 5,7 т/га, травосмесей с люцерной – 5,7-8,0 т/га. Агрофитоценоз люцерны + лядвенец обеспечил существенную прибавку урожайности 0,4 т/га ($НСР_{05} = 0,3$ т/га) по сравнению с данным показателем в контрольном посеве люцерны (таблица 2).

Таблица 2 – Агроэнергетическая и экономическая эффективность

возделывания многолетних трав в агрофитоценозах на основе люцерны изменчивой Виктория (в среднем за 2020-2021 гг.)

Агрофитоценоз (А)	Урожайность сухой массы, т/га	Выход обменной энергии, ГДж/га	Затраты совокупной энергии, ГДж/га	КЭЭ	Производственные затраты, т/га	Уровень рентабельности, %
1. Люцерна изменчивая (к)	7,6	54,7	11,4	4,8	24,1	75
2. Лядвенец рогатый	5,7	42,2	11,5	3,7	23,6	69
3. Люцерна + лядвенец	8,0	62,9	11,6	5,4	25,0	85
4. Люцерна + кострец	6,7	45,6	11,9	3,8	22,9	55
5. Люцерна + овсяница	7,8	51,3	11,4	4,5	23,8	73
6. Люцерна + фестулолиум	7,2	51,8	11,5	4,5	24,0	70
7. Люцерна + лядвенец + кострец	6,5	43,8	11,7	3,8	22,4	50
8. Люцерна + лядвенец + овсяница	5,7	43,3	11,1	3,9	22,1	46
9. Люцерна + лядвенец + фестулолиум	6,5	47,7	11,5	4,2	23,6	65
Срок уборки (В) – фаза скашивания люцерны						
Ветвление	5,0	38,6	11,4	3,4	23,0	59
Бутионизация	6,3	53,8	11,6	4,6	24,0	73
Начало цветения	7,0	55,4	11,5	4,8	23,5	65

Урожайность надземной биомассы изменялась в зависимости от фаз скашивания. В начальные сроки уборки, в фазе ветвления люцерны, она составила 5,0 т/га, при уборке в фазе бутонизации – 6,3 т/га, в фазе начала цветения – 7,0 т/га (при НСР₀₅ – 0,5 т/га).

Выход обменной энергии в зависимости от агрофитоценоза составил 42,2-62,9 ГДж/га, наибольший – у травосмеси люцерна + лядвенец. Данный показатель возрастал по мере прохождения растениями люцерны фаз развития с 38,6 до 55,4 ГДж/га. Но разница при уборке в фазе ветвления и бутонизации составила 15,2 ГДж/га, а между уборкой в фазе бутонизации и начала цветения – 1,6 ГДж/га. Затраты совокупной энергии изменялись от 11,1 до 11,9 ГДж/га, и были наименьшими при возделывании травосмеси люцерна + лядвенец +

овсяница. При уборке в разные фазы развития люцерны данный показатель составил 11,4-11,6 ГДж/га. Коэффициент энергетической эффективности изменялся от 3,7 (лядвенец рогатый в одновидовом посеве) до 5,4 (люцерна + лядвенец). Скашивание агрофитоценозов в фазе бутонизации – начала цветения люцерны было наиболее энергетически эффективно с КЭЭ 4,6-4,8.

Производственные затраты на возделывание травосмесей составили 22,1-25,0 тыс. руб./га, наибольшие – при возделывании травосмеси люцерна + лядвенец. В зависимости от фазы скашивания люцерны производственные затраты изменялись от 23,0 до 24,0 тыс. руб./га. Уровень рентабельности был относительно высоким 85% при выращивании смеси люцерны с лядвенцем и 73% - при уборке травосмесей в фазе бутонизации люцерны.

Выводы. Таким образом, в условиях Удмуртской Республики на дерново-подзолистых почвах технология возделывания одновидовых посевов сорта люцерны изменчивой Виктория на корм должна включать посев без покрова обычным рядовым способом, при этом урожайность сухого вещества составляет 7,5 т/га, КЭЭ – 6,8 и уровень рентабельности 120%. Из поливидовых агрофитоценозов с люцерной наиболее выгодно выращивание травосмеси люцерна + лядвенец со сбором 8,0 т/га сухой надземной биомассы, КЭЭ – 5,4 и уровнем рентабельности 85%. Уборку травосмесей следует проводить в фазе бутонизации – начала цветения растений люцерны, при этом обеспечивается КЭЭ 4,6-4,8, уровень рентабельности – 65-73%.

Литература

1. Нагибин, А.Е. Травы в системе кормопроизводства / А.Е. Нагибин, М.А. Тормозин, А.А. Зырянцева. – Екатеринбург: Уральский НИИСХ - филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, 2018. – 784 с.
2. Лазарев, Н.Н. Люцерна в системе устойчивого кормопроизводства / Н.Н. Лазарев, О.В. Кухаренкова, Е.М. Куренкова // Кормопроизводство. – 2019. – № 4. – С. 18-25.
3. Нелюбина, Ж.С. Агрофитоценозы многолетних бобовых и мятликовых трав в Среднем Предуралье: монография / Ж.С. Нелюбина, И.Ш. Фатыхов, Н.И. Касаткина. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА; ФГБНУ Удмуртский НИИСХ, 2014. – 145 с.
4. Сафиоллин, Ф.Н. Фоны минерального питания люцерновых агроценозов и урожайность последующей культуры полевого севооборота - яровой пшеницы Экада 70 на серых лесных почвах Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, Г.С. Миннуллин, М.М. Хисматуллин, С.В. Сочнева // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2 (50). – С. 29-33.
5. Амиров, М.Ф. Агротехнологии полевых кормовых культур / М.Ф. Амиров, И.Р. Валеев, А.Р. Валиев и др. В книге: Система земледелия

Республики Татарстан. в 3-х частях. – Казань, 2014. – с. 251-280.

6. Дронова, Т.Н. Влияние покровных культур на формирование высокопродуктивных травостоев орошаемой люцерны / Т.Н. Дронова // Орошаемое земледелие. – 2019. – № 4. – С. 34-37.

7. Хисматулин, М.М. Оптимизация минерального питания люцерно-райграсовых лугов Среднего Поволжья / М.М. Хисматулин, Ф.Н. Сафиоллин // Кормопроизводство. – 2018. – № 6. – С. 8-11.

8. Кутузова, А.А. Агроэнергетическая эффективность усовершенствованных технологий создания и использования люцерно-злаковых сенокосов в Нечерноземной зоне / А.А. Кутузова, Е.Е. Проворная, Г.В. Степанова // В сборнике: Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. – Москва, 2021. – С. 9-17.

9. Капсамун, А.Д. Агроэнергетическая оценка продуктивности сеяных агрофитоценозов в условиях Тверской области / А.Д. Капсамун, О.Н. Анциферова, Е.Н. Павлючик, Н.Н. Иванова // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 5. – С. 47-51.

10. Касаткина, Н.И. Адаптивные приемы возделывания клевера лугового раннеспелого биотипа на семена в Предуралье: монография / Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов, Ю.Н. Зубарев. – Пермь, 2001. – 102 с.

11. Справочник по кормопроизводству / Под ред. В. М. Косолапова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозакадемия, 2014. – 715 с.

12. Новоселов, Ю.К. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новоселов, В.Н. Киреев, Г.П. Кутузов. – М.: Россельхозакадемия, 1997. – 156 с.

13. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.

© Нелюбина Ж.С., Касаткина Н.И., Фатыхов И.Ш., 2023

УДК 631.6.632

Нуруллов Ромео Рустамович

магистр

solneshnii14yandex.ru

Фасхутдинов Фаннур Шаукатович

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

fannur61@gmail.com

ДИНАМИКА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ДРОЖЖАНОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. В данной статье рассматривается динамика агрохимических показателей пахотных земель Дрожжановского муниципального района в последние десятилетие. Проанализированы

такие агрохимические показатели как: содержание гумуса, кислотность, доступных форм фосфора и калия.

Ключевые слова: Почва, плодородие, кислотность, гумус, подвижный фосфор, обменный калий.

Nurullov Romeo Rustamovich

Master

solneshnii14yandex.ru

Faskhutdinov Fannur Shaukatovich

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Kazan State Agrarian University, Kazan

fannur61@gmail.com

DYNAMICS OF SOIL FERTILITY IN THE DROZHZHANOVSKY MUNICIPAL DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Annotation. This article examines the dynamics of agrochemical indicators of arable lands of the Drozhzhanovsky municipal district in the last decade. Agrochemical indicators such as humus content, acidity, available forms of phosphorus and potassium are analyzed.

Keywords: Soil, fertility, acidity, humus, mobile phosphorus, exchangeable potassium.

Введение. Дрожжановский муниципальный район расположен на юго-западе Республики Татарстан пределах тектонического свода, возвышенно-увалистого суглинистого выщелочено-черноземного и карбонатно- черноземного округа среднерусской провинции лесостепной зоны. Три четверти (75,2 %) пахотных почв Дрожжановского муниципального района представлены черноземами в основной массе это выщелоченные черноземы, мощные и среднемощные. На водоразделах рек Цильна и Малая Цильна распространены оподзоленные черноземы [1,2,3]. По гранулометрическому составу большая часть пахотных почв имеют глинистый тяжелосуглинистый механический состав. большая часть почв имеет тяжелый гранулометрический состав – глинистый и тяжелосуглинистый, за исключением дерново-подзолистых, развитых на западной границе района на флювио-гляциальных песках. В Дрожжановском районе самые плодородные почвы Республики Татарстан однако и здесь есть угроза их деградации вследствие большой антропогенной нагрузки, а также эрозионным процессам происходящим в последние десятилетия [4,5]. Учитывая общепланетарную актуальность сохранения почвенного покрова черноземов нами было проанализировано динамика плодородия пахотных почв Дрожжановского муниципального района за последние десятилетия.

Условия, материалы и методы исследований. Объектами наших исследований были агрохимические показатели пахотных почв Дрожжановского муниципального района взятые из опубликованных источников годовых отчетов агрохимслужбы Республики Татарстан [6,7]. В работе были использованы данные из открытых источников официального сайта министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан.

Анализ и обсуждение результатов. Традиционно принято считать основным показателем почвенного плодородия содержание в ней гумуса. Анализируя данные по динамике гумуса в пахотных почвах Дрожжановского района за последние десять лет. Средневзвешенное содержание гумуса более 7%, что указывает на высокое естественное плодородие пахотных почв изучаемого района. За десять лет произошло заметное увеличение содержания средневзвешенного значения гумуса с 7,1% до 7,8% (табл.1).

Таблица 1. Динамика содержания гумуса в пахотных почвах Дрожжановского муниципального района

Годы обследования почв	Площадь, тыс. га	Содержание гумуса, тыс. га					Средневзвеш. знач. гумуса, %
		очень низкое	низкое	среднее	повышенное	высокое	
2012	67	-	1,7	3,4	32,7	29,2	7,1
2022	53,5	0,2	1,9	3,8	24,3	23,3	7,8

Однако следует обратить внимание и на тот факт, что за десять лет в районе появились пахотные почвы с очень низким содержанием гумуса на площади 200 га, и на столько же увеличились почвы с низким содержанием гумуса. Данный факт указывает на деградацию пахотных почв, происходящих в Дрожжановском муниципальном районе в последние годы.

Как известно основной источник пополнения почвенного гумуса — это внесение органических удобрений [8,9]. На рисунке 1 представлена динамика внесения органических удобрений за 2012-2021 гг.

Анализируя статистические данные по количеству внесённых органических удобрений за исследуемый период, следует обратить внимание на ничтожность такого внесения. Самое большое количество органических удобрений было применено в 2012 году в количестве 1,6 т/га (рис 1).

Совершенно очевидно, что такого количества применяемых удобрений явно недостаточно для поддержания почвенного плодородия. На черноземных почвах, а таковыми являются пахотные почвы

Дрожжановского района, ежегодно должно вноситься 7-8 т/га органических удобрений для предотвращения их деградации [10,11]. Фактически ежегодно вносится лишь одна седьмая часть от рекомендуемой.

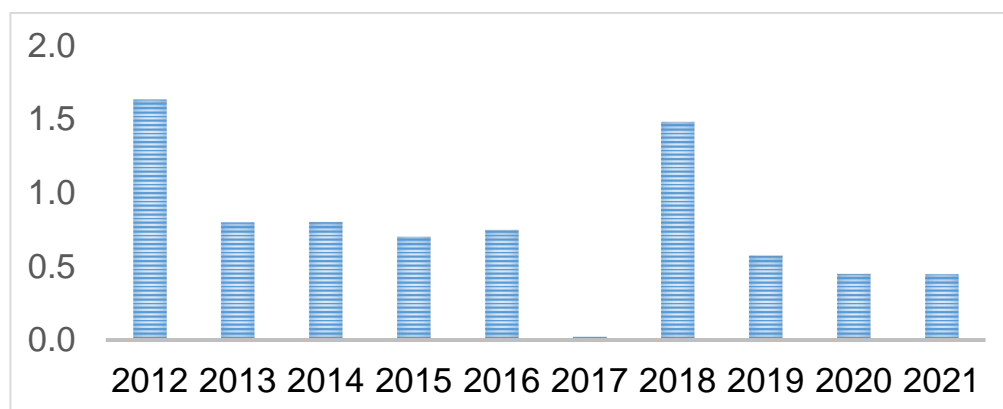


Рисунок 1. Динамика внесения органических удобрений по Дрожжановскому муниципальному району за 2012-2021гг.

В таблице 2 представлены распределение пахотных почв по степени кислотности за 2012 и 2022 годы. В целом за десять лет не произошли заметных количественных и качественных изменений по данному агрохимическому показателю. Небольшое изменения по средневзвешенному содержанию величины РН можно отнести на счет различий в площадях обследованных пахотных почв. В целом значительные площади пахотных почв в Дрожжановском муниципальном районе требуют первоочередного известкования.

Таблица 2. Динамика по степени кислотности пахотных почв Дрожжановского муниципального района

Годы обследования почв	Площадь, тыс. га	Степень кислотности, тыс. га					Средневзвеш. знач. рН
		сильнокислая	среднекислая	слабокислая	близкая к нейтральной	нейтральная	
2012	67	0,2	7,3	36,1	17,3	6,1	5,4
2022	53,5	0,2	5,1	23,1	16,4	8,7	5,5

Одним из важных агрохимических показателей характеризующим уровень почвенного плодородия является уровень содержания подвижного фосфора в почве. Данные по распределению площадей содержания подвижного фосфора в динамике за 2012-2022 годы приведены в таблице 3. За десять лет в динамике содержания подвижного фосфора следует отметить увеличение на 2000 га

площадей с очень высоким содержанием подвижного фосфора. За последние десятилетие произошло увеличение содержания средневзвешенного значения подвижного фосфора с 113 мг/кг до 119 мг/кг.

Однако по группировке содержания подвижного фосфора средневзвешенному значению, пахотные почвы Дрожжановского муниципального района в течение десяти не изменились, остались среднеобеспеченными.

Таблица 3. Динамика содержания подвижного фосфора в пахотных почвах Дрожжановского муниципального района РТ

Годы обследования почв	Площадь, тыс. га	Содержание подвижного фосфора, тыс. га					Средневзвеш. знач. подв. фосфора, мг/кг
		очень низкое и низкое	среднее	повышенное	высокое	очень высокое	
2012	67	4,9	25,8	21,2	8,0	7,1	113,0
2022	53,5	2,8	18,5	15	7,8	9,4	119,5

Еще одним элементом, определяющим плодородие пахотных почв, является содержание обменного калия в почве. Содержание калия как его валовых запасов так его доступных форм в виде обменного, предопределяется гранулометрическим составом почвы материнской породой, на которой сформировалась почва [12,13]. Наиболее богаты калием почвы глинистого и тяжелосуглинистого механического состава и наоборот бедны калием песчаные почвы [14,15].

Таблица 4. Динамика содержания обменного калия в пахотных почвах Дрожжановского района РТ

Годы обследования почв	Площадь, тыс. га	Содержание подвижного калия, тыс. га					Средневзвеш. знач. подв. калия, мг/кг
		очень низкое и низкое	среднее	повышенное	высокое	очень высокое	
2012	67	-	0,7	13,6	33,8	18,9	147,4
2022	53,5	-	0,6	10,1	21,3	21,5	151,6

Учитывая, что почвенный покров пахотных земель Дрожжановского района представлен в основной массе глинами и тяжелыми суглинками которые в своем составе содержат много калия из таблицы 4 видим о хорошей обеспеченности этим элементом. По средневзвешенному

значению содержания подвижного калия в 2012 году пахотные почвы по группировке относились к группе повышенного содержания.

Через десять лет в 2022 году существенно изменился калийный режим пахотных почв и по средневзвешенному показателю эти почвы уже отвечали требованиям группы высокого содержания.

Выводы. Анализируя динамику агрохимических показателей пахотных почв за последние десять лет по Дрожжановскому муниципальному району Республики Татарстан пришли к следующим выводам:

1. За последние десять лет отмечено деградация почвенного покрова пахотных земель на, что указывает появление площадей с очень низким содержанием гумуса.

2. Сложившийся за последнее время уровень применения органических удобрений не достаточен для сохранения запасов органического вещества в почве.

3. Фосфатный режим пахотных почв района за последние десять лет остался стабильным и по средневзвешенному содержанию подвижного фосфора соответствовал группе «среднеобеспеченный».

4. За последние десять лет существенно изменился калийный режим пахотных почв и по средневзвешенному показателю эти почвы из группы повышенного содержания перешли и отвечали уже требованиям группы высокого содержания.

Литература

1. Гилязов, Р. В. Миникаев, Л. Г. Гаффарова // Циркулярная экономика в сельском хозяйстве: международный опыт для Республики Татарстан: Сборник трудов по материалам круглого стола в рамках итоговой коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Казань, 24–25 февраля 2022 года. – Казань, Казанский ГАУ: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 73-80.

2. Давлятшин, И.Д. Содержание гумуса и общего азота в почвах лесостепи и дозы азотных удобрений под планируемую урожайность яровой пшеницы / И.Д. Давлятшин, А.А. Лукманов // Агрохимический вестник. – 2020. – № 2. – С. 16-20. – DOI 10.24411/1029-2551-2020-10016.

3. Фатихов, Д.А. Севообороты - необходимое условие внедрения ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур / Д.А. Фатихов, Р.Б. Идиятов, Р.В. Миникаев // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 306-311.

4. Управление плодородием почв на основе интенсификации биологических факторов в системах земледелия / В.Н. Масалов, Н.А.

Березина, В.Т. Лобков, Ю.А. Бобкова // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 3(90). – С. 10-17.

5. Совершенствование системы обработки почвы в агроландшафтах среднего Поволжья / Р.В. Миникаев, Ф.Ш. Шайхутдинов, И.Г. Манюкова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 400 с.

6. Михайлова, М.Ю. Динамика показателей серых лесных почв в Республике Татарстан / М.Ю. Михайлова // 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. 302-307.

7. Васюков, П.П. Биологические факторы воспроизводства плодородия почвы в Краснодарском крае: рекомендации / П.П. Васюков; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко" (ФГБНУ "НЦЗ им. П.П. Лукьяненко"). – 3-е издание. – Краснодар: Издательство "ЭДВИ", 2019. – 44 с.

8. Михайлова, М.Ю. Влияние минеральных удобрений в посевах кукурузы на почвенные показатели серой лесной почвы в условиях Кукморского района Республики Татарстан / М.Ю. Михайлова, А.Р. Халиуллин, А.М. Шарифуллина // 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. 411-416.

9. Лесотехническое обустройство территории оросительных систем Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, С.В. Сочнева, С.Р. Сулейманов // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры "Общее земледелие и землеустройство" и Дню российской науки, Пенза, 09 февраля 2016 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 351-355.

10. Техника и технология поверхностного улучшения пойменных лугов Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, А.Р. Валиев, М.М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 4(68). – С. 50-55. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-50-55.

11. Трофимов, Н.В. Землеустройство – основа рационального использования сельских территорий в условиях цифровой трансформации АПК / Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2021: Сборник материалов, Казань, 21–24 сентября 2021 года. Том Часть 1. – Казань: ГБУ «НЦБЖД», 2021. – С. 706-715.

12. ГИС-технологии – основа формирования высокопродуктивных агроценозов многолетних трав в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 2(44). – С. 38-41. – DOI 10.12737/article_59a7d2271b9950.30488058.

13. Сафин, Р.И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р.И. Сафин, А.Р. Валиев, В.А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13.

14. Гарафутдинова, К.Р. Влияние кремнийсодержащей породы на агрохимическую характеристику серой лесной почвы и структуру урожая гречихи / К.Р. Гарафутдинова, М.Ю. Гилязов, Е.А. Прищепенко // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 148-155.

15. Трансформация агрохимических свойств серой лесной почвы под действием нефти в зависимости от уровня и давности загрязнения / Р.А. Осипова, А.Р. Равзутдинов, М.Ю. Гилязов, С.Ж. Кужамбердиева // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 55-60. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.17.

© Нуруллов Р.Р., Фасхутдинов Ф.Ш., 2023

Фатыхов Ильдус Шамилевич¹

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор
fatykhovildus@mail.ru*

Капеев Владимир Александрович¹

*кандидат сельскохозяйственных наук
shpkmich@mail.ru*

Исламова Чулпан Марсовна²

*кандидат сельскохозяйственных наук
chulpanislamova_85@mail.ru*

Корепанова Елена Витальевна²

*доктор сельскохозяйственных наук
k_evital@mail.ru*

Гореева Вера Николаевна²

*кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
goreeva_v_n@mail.ru*

Квалова Вера Васильевна¹

shpkmich@mail.ru

¹*Колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района*

²*Удмуртский государственный аграрный университет, Ижевск*

ИНТЕНСИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ В КОЛХОЗЕ (СХПК) ИМ. МИЧУРИНА ВАВОЖСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Аннотация. В колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики с 2007-2009 гг. по 2018-2020 гг. интенсивность использования 100 га сельскохозяйственных угодий возросла по производству молока в среднем с 1096 до 1540 ц, мяса КРС с 97,1 до 98,1 ц.

Ключевые слова: интенсивность, сельскохозяйственные угодья, молоко, мясо, зерно, картофель, денежный доход.

Fatykhov Ildus Shamilevich¹

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor
fatykhovildus@mail.ru*

Kapeev Vladimir Aleksandrovich¹

*Candidate of Agricultural Sciences
shpkmich@mail.ru*

Islamova Chulpan Marsovna²

*Candidate of Agricultural Sciences
chulpanislamova_85@mail.ru*

Korepanova Elena Vitalievna²

Doctor of Agricultural Sciences

k_evital@mail.ru

Goreeva Vera Nikolaevna²

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

goreeva_v_n@mail.ru

Kvalova Vera Vasilyevna¹

shpkmich@mail.ru

¹*kolkhoz (SHPK) named after Michurin of the Vavozhsky district*

²*UDMURT State Agrarian University, Izhevsk*

INTENSITY OF USE OF AGRICULTURAL LAND IN THE COLLECTIVE FARM (APC) NAMED AFTER MICHURINA VAVOZH DISTRICT UDMURT REPUBLIC

Abstract. On the collective farm (APC) named after Michurin, Vavozhsky district, Udmurt Republic from 2007–2009 to 2018–2020 the intensity of use of 100 hectares of agricultural land has increased in milk production from an average of 1096 to 1540 centners, cattle meat from 97.1 to 98.1 centners.

Keywords: intensity, agricultural land, milk, meat, grain, potatoes, cash income.

Введение. Академик А.А. Жученко писал в 2008 г. – «Известно, что на протяжении всей истории ни одной нации не удавалось повысить благосостояние и добиться развития экономики без предварительного увеличения производства продуктов питания. И вряд ли можно усомниться в том, что об успехах или неудачах России, да и всей цивилизации в XXI веке будут судить, прежде всего, по успехам или неудачам в сельском хозяйстве. Ибо от ответов на вопросы: сможем ли мы обеспечить качественной пищей все население?, сэкономим ли растительные и другие биологические ресурсы?, сохраним ли биосферу и качество среды обитания для себя и будущих поколений? – зависит не только благосостояние, но и выживание человечества» [4].

Основным средством производства в отрасли растениеводства являются растения, которые выступают одновременно в качестве «предмета» и «орудия» труда. Именно растения, произрастая на почве, синтезируют в процессе фотосинтеза органическое вещество. Зеленые растения трансформируют и аккумулируют энергию солнца, используя углекислый газ, воду, азот и биофильные элементы. Поэтому зеленым растениям принадлежит основополагающее место в пищевой пирамиде, являясь своеобразным фундаментом. Культурные растения имеют весьма ограниченные способности влиять на абиотические и биотические условия окружающей среды, поэтому оптимизировать их возможно за счет приемов технологии возделывания. Вопросам

оптимизации приемов возделывания сельскохозяйственных культур в отрасли растениеводства посвящены труды [1-3; 5-11].

Главной целью исследований ученых по оптимизации приемов технологий является повышение продуктивности полевых культур, увеличение выхода продукции растениеводства с 1 га пашни. Поэтому представляет научную и практическую значимость определить в динамике интенсивность использования земельных ресурсов в конкретном хозяйстве.

Цель исследований – определить в динамике интенсивность и эффективность использования сельскохозяйственных угодий в колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики.

Задачи исследований:

- интенсивность и эффективность использования сельскохозяйственных угодий и пашни в 2007–2009 гг.

- интенсивность и эффективность использования сельскохозяйственных угодий и пашни в 2018–2020 гг.

Анализ и обсуждение результатов. В 2007–2009 гг. общая земельная площадь колхоза (СХПК) им. Мичурина составляла 4640 га, сельскохозяйственные угодья – 3862 га, пашня – 3708 га, сенокосы – 19 га, пастбища – 135 га. В 2018–2020 гг. общая земельная площадь увеличилась до 5755 га или на 1115 га, сельскохозяйственных угодий – до 4977 га или на 1893 га, пашни – до 4823 га или на 1115 га, площади сенокосов и пастбищ не изменились. Среднегодовая численность работников в среднем за 2007–2009 гг. составляла 182 человека, в 2018–2020 гг. – 185 человек. Производство и реализация зерна и картофеля приведена в таблице 1. Хозяйство в 2007–2009 гг. в среднем производило 50547 ц зерна и 27643 ц картофеля. Ежегодно было реализовано в среднем 5645 ц зерна или 11,2 % от валового сбора, картофеля – 10144 ц или 36,7 %.

В 2018-2020 гг. производство зерна в среднем за год возросло до 58403 ц или на 6365 ц, а картофеля снизилось до 10981 ц или на 13119 ц, то есть в 2,52 раза. В среднем за год было реализовано 14714 ц зерна и 6193 ц картофеля. Относительно аналогичных значений за 2007-2009 гг. ежегодная реализация зерна за 2019–2020 гг. в среднем за год возросла на 9069 ц или в 2,6 раза, а реализация картофеля снизилась на 38,9 % (табл. 1).

Таблица 1 – Производство и реализация продукции растениеводства в колхозе (СХПК) им. Мичурина, ц

Год	Производство		Реализация	
	зерно	картофель	зерно	картофель
2007	46501	24398	4132	9651
2008	53103	34430	7992	11533
2009	52038	24100	4810	9248
Среднее	50547	27643	5645	10144

2018	53860	16800	11863	2240
2019	57030	11160	14538	9735
2020	64318	4982	17740	6603
Среднее	58403	10981	14714	6193

Сельскохозяйственные угодья в хозяйстве используются для получения кормов, которые необходимы в отрасли животноводства, имеющей соответствующее поголовье КРС и свиней (таблица 2).

Таблица 2 – Поголовье КРС и свиней, их продуктивность в колхозе (СХПК) им. Мичурина

Показатель	Единица измерения	Среднее		Разница, ±
		2007-2009 гг.	2018-2020 гг.	
КРС	гол.	2071	2450	+379
Коровы	гол.	700	892	+192
Плотность КРС на 100 га с.-х. угодий	гол.	5306	49,2	-4,4
Плотность коров на 100 га с.-х. угодий	гол.	18,1	17,9	-0,2
Свиней	гол.	1487	824	-663
Плотность свиней на 100 га пашни	гол.	40,1	17,7	-22,4
Удой на 1 корову	кг	6251	8791	+2540
Привес КРС	г/сут.	752	816	+64
Привес КРС на откорме	г/сут.	1119	1137	+18
Привес свиней	г/сут.	321	435	+114
Привес свиней на откорме	г/сут.	475	609	+134

В среднем 2007-2009 гг. предприятие имело 2071 голову крупного рогатого скота, в том числе коров 700 голов, плотность на 100 га сельскохозяйственных угодий КРС составляла 53,6 голов, коров – 18,1 голов. От каждой коровы было надоено 6251 кг молока, привес КРС на откорме – 1119 г в сутки. В колхозе (СХПК) им. Мичурина содержалось в среднем за 2007-2009 гг. 1487 голов свиней, при их плотности на 100 га пашни – 40,1 голов и привесе на откорме – 475 г в сутки.

В среднем за 2018-2020 гг. поголовье крупного рогатого скота увеличилось на 379 голов и достигло 2450 голов, в том числе на 192

головам возросло поголовье коров при их средней численности за год 892 головы. Удой за год от одной коровы достиг 8791 кг, относительно данного показателя за 2007–2009 гг. возрос на 2540 кг. Привес КРС на откорме повысился на 18 г в сутки, привес свиней на откорме – на 134 г в сутки. В 2018-2020 гг. было сокращено на 663 головы поголовье свиней, поэтому плотность свиней на 100 га пашни уменьшилась на 22,4 головы.

Валовое производство молока в 2018-2020 гг. увеличилось и составило 76621 ц в среднем за эти годы (таблица 3). Относительно данного показателя за 2007–2009 гг. валовое производство молока возросло в 1,81 раза. В 2007–2009 гг. в среднем было произведено 3750 ц мяса КРС, в 2018-2020 гг. – 4882 ц, то есть валовое производство мяса КРС увеличилось на 1132 ц или в 1,3 раза. Ввиду сокращения поголовья свиней, валовое производство свинины в среднем за 2018–2020 гг. составило 1160 ц, относительно 1555 ц в 2007-2009 гг., то есть снизилось в 1,34 раза.

Таблица 3 – Валовое производство продукции животноводства в колхозе (СХПК) им. Мичурина, ц

Год	Молоко	Мясо	
		КРС	свинина
2007	38664	3691	1604
2008	43668	3727	1497
2009	44588	3833	1565
Среднее	42307	3750	1555
2018	69080	4890	1010
2019	79605	4940	1165
2020	81180	4815	1305
Среднее	76621	4882	1160

В среднем за 2007–2009 гг. ежегодно на 100 га сельскохозяйственных угодий производилось 1096 ц молока и 97,1 ц мяса КРС, на 100 га пашни – 42 ц свинины (таблица 4).

Таблица 4 – Производство продукции животноводства на 100 га земельных угодий в колхозе (СХПК) им. Мичурина, ц

Продукция	Год			Среднее	Год			Среднее
	2007	2008	2009		2018	2019	2020	
На 100 га сельскохозяйственных угодий								
Молоко	1001	1131	1155	1096	1388	1600	1631	1540
Мясо КРС	95,6	96,5	99,2	97,1	98,3	99,3	96,7	98,1
На 100 га пашни								
Свинина	43,3	40,4	42,2	42,0	20,9	21,3	27,1	23,1

Интенсивность использования сельскохозяйственных угодий в 2018-2020 гг. возросла, в среднем ежегодно на 100 га приходилось 1540 ц молока и 98,1 ц мяса КРС, относительно аналогичных показателей предыдущего периода увеличение по молоку составило 33 %, по мясу КРС – 1 ц. Производство свинины на 100 га пашни сократилось с 42,0 ц до 23,1 ц или в 1,83 раза.

Реализация продукции растениеводства и животноводства обеспечивает поступление финансовых средств в хозяйство. С 2007 г. по 2009 г. денежный доход возрос с 70,9 млн руб. до 106,1 млн руб., с 2018 г. по 2020 г. – с 267,9 до 367,3 млн руб. (табл. 5). Увеличился и денежный доход на 1 работника, если в среднем за 2007–2009 гг. он составлял 522 тыс. руб., то в 2018–2020 гг. – 1751 тыс. руб. или в 3,35 раза. Предприятие в 2007–2009 гг. имело прибыли 29,1–34,2 млн руб., в 2018–2020 гг. – 45,5–65,7 млн руб., в среднем за год возросло в 2,46 раза, но снизился в 2,6 раза уровень рентабельности. Увеличение денежного дохода на одного работника позволило повысить среднегодовую оплату до 542,2 тыс. руб. и среднемесячную зарплату до 45180 руб.

Таблица 5 – Денежный доход и оплата труда работников колхоза (СХПК) им. Мичурина

Показатель	Год			Средн ее	Год			Средн ее
	2007	2008	2009		2018	2019	2020	
Денежный доход, млн руб.	70,9	102,6	106,1	93,2	267,9	640,5	367,3	325,2
Денежный доход на одного работника, тыс. руб.	355	590	620	522	1488	1811	1954	1751
Прибыль, млн руб.	29,1	38,2	34,2	33,8	45,5	72,7	65,7	61,3
Уровень рентабельности, %	70	59	48	59	20	27	22	23
Фонд оплаты труда, млн руб.	19,2	24,4	27,0	23,5	77,2	95,1	101,9	91,4
Среднегодовая оплата работника, тыс. руб.	95,8	140,5	157,9	131,4	429,0	506,1	542,2	492,4
Среднемеся	7987	1170	1315	10950	3575	4117	451	40701

чная зарплата одного работника, руб.		5	9		0	3	80	
--	--	---	---	--	---	---	----	--

Выводы. Таким образом, если в 2007-2009 гг. колхоз (СХПК) им. Мичурина имел интенсивность использования 100 га сельскохозяйственных угодий в среднем 1096 ц молока и 99,2 ц мяса КРС, то в 2018-2020 гг. – молока 1540 ц, мяса КРС 98,1 ц. Денежный доход на одного работника увеличился в среднем с 522 тыс. руб. до 1751 тыс. руб., среднемесячная заработная плата с 10950 руб. до 40701 руб.

Литература

1. Амиров, М.Ф. Влияние минеральных удобрений, обработки семян и посевов на продуктивность яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан / М.Ф. Амиров, Д.И. Толокнов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 2(66). – С. 8-13.

2. Амиров, М.Ф. Влияние предпосевной обработки семян и подкормок на урожайность зерна озимой ржи в условиях Предкамья рт / М.Ф. Амиров, А.Я. Сафиуллин // 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. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 252-259.

3. Габитов, Р.Х. Влияние минеральных удобрений и агроメリорантов на урожайность зерна гибридной кукурузы Росс 140 в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / Р.Х. Габитов, А.А. Лукманов, Ф.Н. Сафиоллин // Биологическая защита растений с использованием геномных технологий: Сборник научных трудов по материалам I Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 26–27 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 105-111.

4. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – Теория и практика. – М.: Агрорус, 2008. – Т. 1. – 814 с.

5. Низамов, Р.М. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании ярового рапса на маслосемена в климатических условиях Предкамья в Республике Татарстан / Р.М. Низамов, С.Р. Сулейманов //

Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1(12). – С. 38-45.

6. 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.

7. 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.

8. Прямой посев и урожайность озимых зерновых культур / И.Ш. Фатыхов, Ч.М. Исламова, В.А. Капеев, Б.Б. Борисов // Технологии земледелия и защиты растений: интеллектуальные, инновационные и цифровые ресурсы – 2020: материалы II-й Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 95-летию Заслуженного деятеля науки Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Михаила Николаевича Гуренёва, г. Пермь, 25 ноября 2020 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук». – г. Пермь: ИПЦ Прокрость, 2021. – С. 36-38.

9. Сулейманов, С.Р. Результаты исследований продуктивности и адаптивности гибридов подсолнечника ООО "Сингента" в почвенно-климатических / С.Р. Сулейманов, Ф.Н. Сафиоллин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 2. – С. 37-42.

10. 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 государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14, № 2(53). – С. 52-57.

11. Эффективность использования пашни на сельскохозяйственных предприятиях Вавожского района Удмуртской Республики / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова, В.Н. Гореева, Ч.М. Исламова // Сортовую агротехнику полевых культур – в производство: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора кафедры растениеводства Ивана Васильевича Осокина, Пермь, 03 апреля 2020 года / Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова. – Пермь: ИПЦ Прокрость, 2020. – С. 120-122.

12. Улучшение и использование пойменных лугов / А.А. Зотов, В.М. Косолапов, Н.В. Панферов [и др.]. – Москва: Российская академия сельскохозяйственных наук, 2013. – 690 с.

© И. Ш. Фатыхов, В. А. Капеев, Ч. М. Исламова, Е. В. Корепанова, В. Н. Гореева, В.В. Квалова, 2023

УДК 633.11:631.5(470.51)

Фатыхов Ильдус Шамилевич

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Fatykhovildus@mail.ru*

Капеев Владимир Александрович

*Кандидат сельскохозяйственных наук,
Председатель колхоза (СХПК) им. Мичурина
shpkmich@mail.ru*

Исламова Чулпан Марсовна

*Кандидат сельскохозяйственных наук,
Удмуртский государственный аграрный университет, г. Ижевск
Chulpanislamova_85@mail.ru*

Борисов Борис Борисович

Главный агроном ООО «Дружба Увинского района

Корепанова Елена Витальевна

*доктор сельскохозяйственных наук,
Удмуртский государственный аграрный университет, г. Ижевск
k_evital@mail.ru*

Зорина Валентина Владимировна,

*Главный агроном колхоза (СХПК) им. Мичурина
shpkmich@mail.ru*

Мокеева Ирина Николаевна

*Главный бухгалтер колхоза (СХПК) им. Мичурина
Irina.mokeeva1974@yandex.ru*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ УРОЖАЯ ПШЕНИЦЫ В КОЛХОЗЕ (СХПК) ИМ. МИЧУРИНА ВАВОЖСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Аннотация. В колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики в среднем за 2019-2021 гг. наибольшую урожайность 35,8 ц/га имела яровая пшеница. В валовом сборе зерна доля зерна озимой и яровой пшеницы составила 45,9 %. Реализация урожая пшеницы обеспечивала получение с 1 га в среднем 35882 руб. при доле хлебобулочных изделий 55,8 %.

Ключевые слова: пшеница, урожай, солома, мука, зерно, семена,

хлебобулочные изделия, реализация

Fatykhov Ildus Shamilevich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Fatykhovildus@mail.ru

Kapeev Vladimir Alexandrovich

Candidate of Agricultural Sciences,

Chairman of the collective farm (SHPK) named after Michurin

shpkmich@mail.ru

Islamova Chulpan Marsovna

Candidate of Agricultural Sciences,

Udmurt State Agrarian University, Izhevsk

Chulpanislamova_85@mail.ru

Borisov Boris Borisovich

Chief agronomist of Druzhba Uvinsky district LLC

Korepanova Elena Vitalievna

Doctor of Agricultural Sciences,

Udmurt State Agrarian University, Izhevsk

k_evital@mail.ru

Zorina Valentina Vladimirovna,

Chief agronomist of the collective farm named after Michurin

shpkmich@mail.ru

Mokeyeva Irina Nikolaevna

Chief Accountant of the collective farm (SHPK) named after Michurin

Irina.mokeyeva1974@yandex.ru

THE EFFICIENCY OF GROWING AND SELLING THE WHEAT CROP IN THE MICHURIN COLLECTIVE FARM OF THE VAVOZHISKY DISTRICT OF THE UDMURT REPUBLIC

Annotation. In the Michurin collective farm of the Vavozhsky district of the Udmurt Republic, on average for 2019-2021, spring wheat had the highest yield of 35,8 c/ha. In the gross grain harvest, the share of winter and spring wheat grain was 45,9%. The realization of the wheat harvest provided an average of 35882 rubles from 1 ha with the share of bakery products 55,8%.

Keywords: wheat, harvest, straw, flour, grain, seeds, bakery products, sales

Введение. Пшеница является источником питания для человека и возобновляемый энергоресурс. По данным академика А.А. Жученко [2008] в структуре питания человека на долю растениеводческих продуктов приходится в среднем 88 % энергии и около 70 % белка. При этом доля злаковых культур составляет 75%, корнеплодов, масличных, и

сахароносов – 20 %, овощей – около 5 % калорий. Пшеница, рис и кукуруза являются наиболее важными источниками энергии и белка. В структуре потребляемого растительного белка на долю указанных трех зерновых культур приходится около 47-55 %. В связи с этим увеличение производства зерна пшеницы за счет повышения урожайности данной культуры является актуальным. Приемы технологии возделывания пшеницы, обеспечивающие формирование действительно возможной урожайности, способствуют более эффективному использованию пашни.

Проблеме оптимизации приемов возделывания озимой и яровой пшеницы посвящены научные исследования ученых [1-5, 7, 9].

В научных трудах Ф.Н. Сафиолина [2021], Р.М. Низамова [2018, 2020] изложены вопросы по повышению эффективности использования пахотных угодий. Однако в научной литературе отсутствует информация по эффективности возделывания и реализации урожая озимой и яровой пшеницы в конкретном хозяйстве.

Цель исследований – определить эффективность возделывания и реализации урожая пшеницы в колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики.

Задачи исследований:

- сравнительная урожайность и валовые сборы зерна озимой и яровой пшеницы в 2020-2022 гг.

- эффективность реализации урожая пшеницы за 2019-2021 гг.

Анализ и обсуждение результатов. В абиотических условиях 2020 г. наибольшую урожайность 45,0 ц/га зерна сформировала яровая пшеница (табл.1).

Таблица 1 – Площади посевов, урожайность и валовые сборы зерновых и зернобобовых культур в колхозе (СХПК) им. Мичурина

Культура	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, т
2020 г.			
Озимая рожь	250	30,4	7600
Озимая пшеница	140	32,2	4508
Яровая пшеница	494	45,0	22230
Ячмень	630	43,1	27153
Овес	56	29,1	1630
Горох	30	40,3	1209
Всего	1600	40,2	64330
2021 г.			
Озимая рожь	130	15,9	2067
Озимая пшеница	240	22,4	5376

Яровая пшеница	490	25,9	12691
Ячмень	576	18,8	10829
Овес	32	19,9	637
Горох	100	14,5	1450
Всего	1568	21,1	33050
2022 г.			
Озимая рожь	250	44,0	11000
Озимая пшеница	200	37,0	7400
Яровая пшеница	565	36,2	20453
Ячмень	434	40,6	17620
Овес	62	44,7	2771
Горох	84	31,3	2629
Всего	1595	38,8	61887
Среднее за 2020-2022 гг.			
Озимая рожь	210	32,8	6889
Озимая пшеница	193	29,8	5761
Яровая пшеница	516	35,8	18458
Ячмень	547	33,9	18534
Овес	50	33,6	1679
Горох	71	24,8	1763
Всего	1587	33,3	53084

Данная культура в структуре посевных площадей зерновых и зернобобовых культур имела долю 30,9 %, занимая 494 га. Ячмень яровой возделывался на 630 га или 39,4 % в структуре посевов рассматриваемых культур, и была получена урожайность 43,1 ц/га. Озимой пшеницей было занято 140 га, и урожайность составила 32,2 ц/га. В этом году был получен валовой сбор зерна 64330 ц, в том числе – 26738 ц зерна озимой и яровой пшеницы, что составляет 41,6 % от общего урожая зерновых и зернобобовых культур.

В относительно неблагоприятных по метеоусловиям 2021 г. урожайность данных культур была меньше в 1,9 раза относительно аналогичного показателя 2020 г. и составила 21,1 ц/га. Однако яровая пшеница обеспечила урожайность 25,9 ц/га, озимая пшеница – 22,4 ц/га. Ячменя было собрано 18,8 ц с 1 га, озимой ржи – 15,9 ц с 1 га. В валовом сборе зерна в этом году доля зерна озимой и яровой пшеницы составила 54,7 % или 18067 ц из 33050 ц.

В абиотических условиях 2022 г. наибольшую урожайность 44,7 ц/га зерна сформировал овес, озимая рожь – 44,0 ц/га, ячмень – 40,6

ц/га.

Урожайность озимой пшеницы составила 37,0 ц/га, яровой пшеницы – 36,2 ц/га. В валовом сборе зерна данные культуры имели долю 45,0 %.

В среднем за 2020-2022 гг. наибольший выход зерна 35,8 ц с 1 га посевов хозяйство имело при возделывании яровой пшеницы, ячмень обеспечил – 33,9 ц с 1 га, овес – 33,6 ц/га. Валовой сбор зерна зерновых и зернобобовых культур составил 53084 ц, при доле зерна озимой и яровой пшеницы 45,6 %.

Таким образом, в колхозе (СХПК) им. Мичурина в структуре посевов зерновых и зернобобовых культур в среднем за 2020-2022 гг. озимая и яровая пшеница занимали 709 га или 44,7 %. Доля данных культур в валовом сборе зерна составляла 45,9 %.

Урожай озимой и яровой пшеницы хозяйство реализовало зерном, семенами, мукой, хлебобулочными изделиями и соломой (табл.2).

Таблица 2 – Эффективность возделывания и реализации урожая озимой и яровой пшеницы в колхозе (СХПК) им. Мичурина

Показатель	Год			Средне е
	2019	2020	2021	
Площадь, га	482	634	730	615
Валовой сбор зерна, ц	21203	26738	18067	22003
Реализовано зерна, ц тыс. руб.	9729	10727	498	6985
	8973	11484	722	7060
Реализовано семян, ц тыс. руб.	120	2545	635	1100
	1582	3797	866	2082
Реализовано муки, ц тыс. руб.	1390	219	238	616
	2346	510	650	1169
Реализовано хлебобулочных изделий, ц тыс. руб.	3636	2345	2416	2799
	13826	10169	13167	12387
Реализовано соломы, ц тыс. руб.	11892	8094	7171	9052
	1387	944	956	1096
Реализация с 1 га посевов, руб.	58329	26904	22412	35882
-зерно	18616	18114	989	12573
- семена	3282	5989	1186	3486
- мука	4867	804	890	2187
- хлебобулочные изделия	28685	16039	18037	20920
- солома	2878	1489	1310	1892
Доля от общей суммы реализации, %	100	100	100	100
-зерно	31,9	42,7	4,4	26,3
- семена	5,6	14,1	5,3	8,3
- мука	8,3	1,9	4,0	4,7

- хлебобулочные изделия	49,2	37,8	80,5	55,8
- солома	4,9	3,5	5,8	4,8

В 2019 г. выручка от реализации урожая озимой и яровой пшеницы составила 28 млн.114,6 тыс. руб., с 1 га было реализовано урожая на 58329 руб. В общей сумме реализованного урожая наибольшую долю 49,2 % имели хлебобулочные изделия, зерно 31,9 %. В этом году хозяйство реализовало 11892 ц соломы на сумму 1387 тыс. руб. В 2020 г. хозяйство реализовало урожая озимой и яровой пшеницы на 17 млн. 57 тыс. руб. Относительно аналогичных показателей 2019 г. семян было реализовано в 21,2 раза больше, поэтому их доля в общей сумме реализации составила 42,7 %, хлебобулочных изделий – 37,8 %

В 2021 г. ввиду неблагоприятных метеоусловий валовой сбор зерна озимой и яровой пшеницы был меньше на 8671 ц относительно 26738 ц в 2020 г. Однако в 2021 г. возросла реализация хлебобулочных изделий и составила 13167 ц при доле 80,5 % в общей сумме реализации. В среднем за 2019-2021 гг. наибольшую долю 55,8 % в общей сумме реализации урожая озимой и яровой пшеницы имели хлебобулочные изделия.

Выводы. Реализация урожая озимой и яровой пшеницы – зерно, семена, мука, хлебобулочные изделия и солома обеспечивала получение с 1 га в среднем 35882 руб., доля хлебобулочных изделий составляет 55,8 %.

Литература

1. Агробиологические основы формирования высококачественного урожая зерна видов яровой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья / М.Ф. Амиров, Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14, № S4-1(55). – С. 5-9.

2. Амиров, М.Ф. Влияние минеральных удобрений, обработки семян и посевов на продуктивность яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан / М.Ф. Амиров, Д.И. Толокнов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 2(66). – С. 8-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-6-11.

3. Амиров, М.Ф. Эффективность минеральных удобрений в зависимости от увлажнения почвы на посевах яровой твердой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья / М.Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11, № 2(40). – С. 10-14. – DOI 10.12737/20625.

4. 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.

5. Дудина, Е.Л. Влияние глубины посева семян яровой пшеницы

сорта Йолдыз на формирование органов растений в фазе кущения, урожайность зерна и элементы её структуры / Е.Л. Дудина, Ч.М. Исламова, И.Ш. Фатыхов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(93). – С. 15-20.

6. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика / А.А. Жученко. – М.: Изд-во Агрорус, 2008. Том 1. – 814 с.

7. Исламова, Ч.М. Влияние предпосевной обработки семян яровой пшеницы Йолдыз на формирование урожайности зерна / Ч.М. Исламова, Е.Л. Дудина, И.Ш. Фатыхов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3. – С. 23-31.

8. Низамов, Р.М. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании ярового рапса на маслосемена в климатических условиях Предкамья в Республике Татарстан / Р.М. Низамов, С.Р. Сулейманов // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1(12). – С. 38-45. – DOI 10.17022/3qx6-h410.

9. Приемы регулирования различных микозов семян яровой пшеницы сорта Йолдыз в Предкамье Республики Татарстан / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, А.Р. Сержанова, Р.И. Гараев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14, № S4-1(55). – С. 109-111.

10. 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.

11. Энергетические и экономические показатели известкования кислых почв, фосфоритования и применения расчетных норм минеральных удобрений на посевах яровой пшеницы Тулайковская 10 / А.А. Лукманов, Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин [и др.] // Финансовый бизнес. – 2021. – № 10(220). – С. 230-233.

© Фатыхов И.Ш., Капеев В.А., Исламова Ч.М., Борисов Б.Б., Корепанова Е.В., Зорина В.В., Мокеева И.Н., 2023

УДК 633

Яхин Ильдар Фаритович
аспирант

Трофимов Николай Валерьевич
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
e-mail: nik.trofimow@mail.ru

Хисматуллин Марс Мансурович
доктор сельскохозяйственных наук
Казанский государственный аграрный университет, Казань

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ ПО ЗЕРНОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ С УЧЁТОМ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СКОРОСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ

Аннотация. На сегодняшний день теоретические основы и практические приемы возделывания гибридов скороспелых сортов кукурузы по зерновой технологии является мощным резервом для повышения урожайности кукурузы в Поволжском федеральном округе. Внедрение в производство теоретических приемов определенными новыми параметрами, которые практически будут использованы возделывании гибридов кукурузы, наиболее полно реализующие свои потенциальные возможности и получающие урожайность кукурузы 70-80ц с 1 га и 600-800ц с 1 га зеленой массы с початками мелочно восковой спелости.

Ключевые слова: биологические особенности, возделывание кукурузы, гибриды, сельское хозяйство, скороспелые сорта кукурузы.

Yakhin Ildar Faritovich

postgraduate student

Trofimov Nikolay Valeryevich

Candidate of Agricultural Sciences, associate professor

e-mail: nik.trofimow@mail.ru

Khismatullin Mars Mansurovich

Doctor of Agricultural Sciences

Kazan State Agrarian University, Kazan

THEORETICAL FOUNDATIONS AND PRACTICAL TECHNIQUES OF CORN GROWING USING GRAIN TECHNOLOGY TAKING INTO ACCOUNT THE BIOLOGICAL FEATURES OF EARLY-MATURING HYBRIDS

Annotation. To date, the theoretical foundations and practical methods for the revival of hybrids of early maturing corn varieties using grain technology are an increased reserve for corn yields in the Volga Federal District. The introduction of theoretical methods into production requires changing the parameters that are practically used for the cultivation of corn hybrids that most fully realize their potential and obtain a corn yield of 70-80 centners per 1 ha and 600-800 centners per 1 ha of green mass with cobs of fine wax ripeness.

Key words: Biological features, cultivation of corn, hybrids, agriculture, early maturing varieties of corn.

Введение. Технология выращивания кукурузы на зерно предполагает посев семян кукурузы точечным способом, где расстояние между рядами составляет 70 сантиметров. Важно избегать чрезмерного

загущения, в таких условиях подавляется развитие горки, увеличится потребление влаги из почвы, значительно усилится конкуренция растений за свет. В результате формируются мелкие зерна и плохая текучесть, а также затягивается период сбора урожая.

Из-за гибридных особенностей и типа групп спелости скороспелые растения немного мельче, поэтому их можно сажать ближе друг к другу. Помимо густоты, при посадке кукурузы важно учитывать равномерность заделки семян. За счет уменьшения междурядья можно получить наилучшее расположение растений, однако и в таких условиях зафиксировано негативное влияние на формирование зерна в кубе. Рекомендуемая норма высева семян кукурузы 10-25 кг/га [1,2,3].

Опыт получения высоких урожаев кукурузы в передовых хозяйствах Татарстана, а также многолетних данных сортоиспытательных участков говорит и о появлении более устойчивых к болезням новых гибридов кукурузы. В силу высокой окупаемости ее выращивание экономически более выгодно чем производство других кормовых культур [4,5,6].

Основная часть. Теоретическая основа и практический подход зерновой технологии показывает, что теоретической основой зернового технологического подхода является фотосинтез и минеральное питание растений как единой биологической системы с определенными параметрами роста культуры и климатическими условиями, где теоретическая основа и практический подход обеспечивает максимальную продуктивность растения, на основе которой могут быть получены наивысшие урожаи, что само по себе имеет многофакторные требования, при выращивании кукурузы [7,8].

Цель исследований – изучение теоретических основ и практических приемов применения технологий возделывания зерновых культур.

Кукуруза является одним из самых древних однолетних растений известных человеку. В ее зерне содержится очень много витаминов, таких как: РР, Е, Д, К, витаминами группы В (В1, В2), а также аскорбиновая кислота. В кукурузном белке присутствуют аминокислоты: триптофан и лизин (табл. 1) [9,10,11].

Таблица 1. Семена кукурузы. Пищевая ценность на 100 г продукта

Семена кукурузы. Пищевая ценность на 100 г продукта.	
Состав веществ	Масса
Белки	3,2 г
Жиры	1,2 г
Углеводы	19,0 г
Сахар	3,2 г
Ретинол (витамин А)	10,0 мкг
Тиамин (В ₁)	0,2 мг

Ниацин (В ₃)	1,7 мг
Фолацин (В ₁)	46,0 мкг
Аскорбиновая кислота (витамин С)	7,0 мг
Железо	0,5 мг
Магний	37,0 мг
Калий	270,0 мг
Энергитическая ценность 86 ккал 360 кДж	

На посевном сортовом участке кукурузы, поверхность которой должна иметь значительный слой гумуса, с наиболее лучше составляющим 5,5-7 кислотности рН, так значение Рh в этой среде демонстрирует максимальную дающую урожайность с учетом влияния биологических особенностей для этой культуры погодных условий, влияющие на не только силосной массы, но и на зерно кукурузы, составляющая в себе много питательных веществ (фото 1) [12,13,14].

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2022 г коренным образом отличались от средне летних показателей (рис. 1) [15,16].

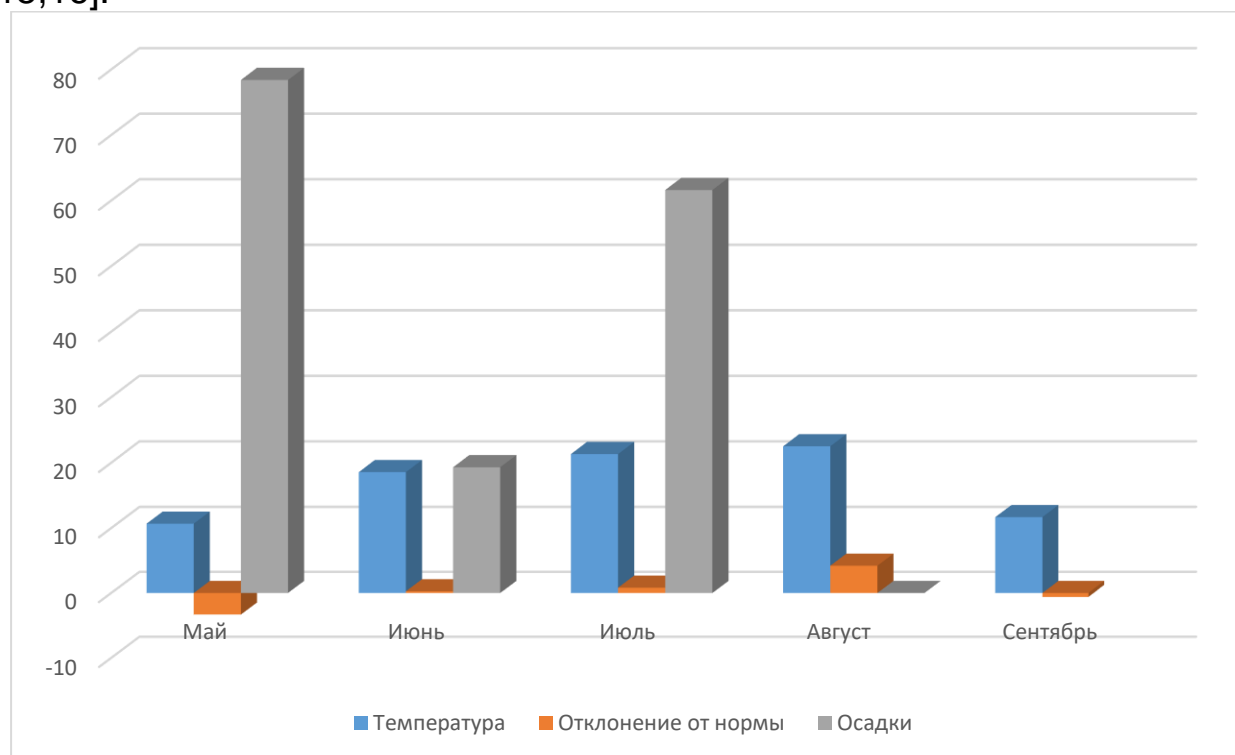


Рисунок 1. Метеоданные за вегетационный период 2022 года



Фото1. Посевной сортовой участок кукурузы

В мае осадков выпало в 2 раза больше нормы (88,4 мм). Июль был самым продолжительным (33,9% от нормы) и жарким (+0,26 ОС к норме), что требовало полива с нормой расхода воды 350 м²/га. Июль отличался от многолетних среднесрочных показателей по качественным ресурсам и достаточному увлажнению, когда, как и в августе, отсутствовали агротехнические осадки, а среднесуточная температура воздуха была на +4,2 °С выше нормы [17,18]. По нормативным показателям в августе в период прогрессивного формирования биомассы и початков кукурузы было проведено два полива с повышенной нормой орошения: 400-450 м³/га.

Технология возделывания кукурузы на зерно предусматривает посев на черноземной супесчаной, каштановой, пойменных и серых лесных землях. Максимально благоприятная температура в период вегетации (в фазе роста растения) кукурузы является +25-30 °С. По физиологическим параметрам кукуруза устойчива к засушливым периодам и относительно хорошо воспринимает временную нехватку воды в засушливые периоды вегетации, но в основном в вегетации кукуруза (во время цветения, когда формирует зерно) она нуждается в больших количествах воды 25л воды на 1м²[19].

Засуха, когда жаркая погода в период двух недель после опыления и температура увеличивается на +32°С и выше то происходит потеря урожайности на 5-10% в зависимости от дальнейших погодных условий.

Растение гибридных сортов кукурузы имеют высоты 280-300 см. По биологическим особенностям на стебле кукурузы расположено около 20 листьев, а початки расположены на высоте 100-140 см высотой и имеют высокую устойчивость к полеганию [20].

Самые популярные сорта гибридов кукуруза в Поволжье лидирующими можно назвать следующие гибриды: Росс 140 – 76,3 ц/га; Нур – 64,1 ц/га, при средней урожайности с 1 гектара – 53,4 ц (табл. 2).

Таблица 2. Агротехнические показатели гибридов кукурузы

ХАРАКТЕРИСТИКА	ЗНАЧЕНИЕ
Устойчивость к засухе	8
Энергия при всходе	10
Устойчивость к полеганию	9
Устойчивость к ломке стебля	7
Устойчивость к холоду	9
Устойчивость к гельминтоспориозу	9
Устойчивость к фузариозу	7
Устойчивость к пузырчатой головне	10

Самые популярные гибриды кукурузы в Поволжье:

Гибрид кукурузы «Росс 140», «Нур», характеризуется по биологическим особенностям это:

- восприимчивость к болезням фузариоза стебля, фузариозу початка, к пузырчатой головни;

- агрономические характеристике это развитие на ранних стадиях, массовое образование отростков, устойчивость к ломке стебля, устойчивость к холоду и засухе, раннее созревание.

- тип гибридов- простые
- тип зерна кремнисто-зубовидный
- цвет зерна желто-оранжевый
- тип листьев эректоидный
- период цветения ранний
- высота растения, см 310-330
- ремонтантность хорошая
- структура урожайности
- высота крепления початка, см 90-110
- число рядов в початке, шт 12-14
- число зерен в ряду, шт 22-24
- масса 1000 зерен, г от 200г до 280г
- потенциал урожайности, ц/га 120

Заключение. Следовательно, существующие теоретические и практические приемы возделывание кукурузы по зерновой технологии с учетом биологических особенностей позволяют достичь наибольшего эффекта и положительным влиянием при высокой агротехнике, а также

многолетних данных сортоиспытательных участков говорит о появлении новых технологий по возделыванию кукурузы.

Литература

1. Ибрагимова А.А. Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионноопасных ландшафтов / А.А. Ибрагимова, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, И.Ф. Яхин // 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. 32-43.

2. Трофимов, Н.В. Методика разделения территории Республики Татарстан на агроландшафтные районы на основе зонирования природно-климатических ее условий / Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, М.В. Панасюк // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14, № S4-1(55). – С. 127-131. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-127-131.

3. Яхин, И.Ф. Корреляционный анализ зависимости урожайности подсолнечника от количества осадков / И.Ф. Яхин, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // 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. 121-126.

4. Хисматуллин, М.М. Научное обеспечение инновационного развития мелиоративного земледелия в Республике Татарстан / М.М. Хисматуллин, Ф.Н. Сафиоллин. – Казань: ООО ПК "Астор и Я", 2022. – 209 с.

5. Лукманов А.А. Проведение известкования и урожайность сельскохозяйственных культур в Татарстане / А.А. Лукманов, И.М. Суханова, С.М. Галаветдинов, М.М. Хисматуллин // Казанский международный конгресс евразийской интеграции - 2021, Казань, 10-11 июня 2021 года. – Казань: «Медицина», 2021. – С. 78-83.

6. Modern Biological Products and Growth Stimulators in the Technology of Cultivation of Sunflower for Oilseeds / R.M. Nizamov, F.N. Safiollin, M.M. Khismatullin [et al.] // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2019. – Vol. 10, No. 1. – P. 341-347.

7. Особенности управления земельными ресурсами Республики Татарстан и приёмы повышения плодородия почв: Учебное пособие / С.Р. Сулейманов, Н.А. Логинов, С.В. Сочнева [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 64 с.

8. 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.

9. Сулейманов С.Р. Мониторинг и приемы повышения плодородия почв Республики Татарстан / С.Р. Сулейманов, Р.М. Низамов, Ф.Н. Сафиоллин, Н.А. Логинов // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 23-26.

10. Akhatov M.F., Galimova R.K., Mardanov R.R. Properties of Electric Discharge of a Jet Anode and an Electrolytic Cathode Journal of Physics: Conference Series: 2, Virtual, Online, 01–04 декабря 2021 года. – Virtual, Online, 2022. P. 124.

11. Логинов, Н.А. Перспектива применения современных технологий дистанционного зондирования в растениеводстве / Н.А. Логинов, И.М. Логинова // 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. Том 1. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 294-298.

12. Suleimanov S. Biological systems for the protection of spring rapeseed from pests as a promising direction for a production increase of environmentally friendly and competitive oilseeds in the Republic of Tatarstan / S. Suleimanov, R. Safiollin, N. Loginov, L. Vafina // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021): Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28-29 мая 2021 года. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00177.

13. Основы градостроительства и планировка территорий сельских поселений: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 - землеустройство и кадастры / Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, Н.А. Логинов [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 86 с.

14. Сулейманов С.Р. Глобальная декарбонизация: текущие тенденции и прогнозы / С.Р. Сулейманов, С.В. Сочнева, Н.В. Трофимов, Э.А. Галлямов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3(63). – С. 32-37.

15. 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. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.03.

16. Михайлова, М.Ю. Приемы и тенденции возделывания кукурузы на кормовые цели в регионах Российской Федерации / М.Ю. Михайлова // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 1. – С. 18-21. – DOI 10.12737/-2022-1-1-18-21.

17. Амиров, М.Ф. Влияние минеральных удобрений, обработки семян и посевов на продуктивность яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан / М.Ф. Амиров, Д.И. Толочков // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 2(66). – С. 8-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-6-11.

18. Амиров, М.Ф. Интенсивность усвоения углерода полевыми культурами в зависимости от технологии возделывания в условиях Республики Татарстан / М.Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 14-18. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-14-18.

19. Изменение термических ресурсов вегетационного периода и урожайность яровой пшеницы в условиях Среднего Поволжья / А.Р. Сержанова, М.Ю. Гилязов, Ф.Ш. Шайхутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 18, № 1(69). – С. 38-44. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-38-44.

20. Характер и сила корреляции урожайности яровой пшеницы с почвенными факторами в условиях серой лесной почвы / А.Р. Сержанова, М.Ю. Гилязов, Ф.Ш. Шайхутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 18, № 2(70). – С. 42-49. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-42-49.

© Яхин И.Ф., Трофимов Н.В., Хисматуллин М.М., 2023

СЕКЦИЯ 3
ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК 332.3

Кириллова Ольга Викторовна
кандидат экономических наук, доцент
Lesik333@yandex.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ**

Аннотация. Основной отраслью, обеспечивающей продовольственную безопасность страны, является сельское хозяйство. В статье дается краткая характеристика ситуации, сложившейся в современной экономике России. Определяются некоторые сложности и свойства импортозамещения в отрасли сельского хозяйства и цифровизации АПК. Определяются основные проблемы сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: импортозамещение, земельные ресурсы, государственная поддержка, особенности.

Olga V. Kirillova
Candidate of Economic sciences, Associate professor
Lesik333@yandex.ru
Kazan State Agrarian University, Kazan

**FEATURES OF THE USE OF AGRICULTURAL LAND IN THE
CONDITIONS OF IMPORT SUBSTITUTION**

Abstract. The main industry that ensures the country's food security is agriculture. The article gives a brief description of the situation in the modern economy of Russia. Some difficulties and properties of import substitution in the agricultural sector and digitalization of the agro-industrial complex are determined. The main problems of agricultural production are determined.

Keywords: import substitution, land resources, state support, features.

Реализация политики импортозамещения в российской экономике за последнее десятилетие стала актуальной и является основой обеспечения продовольственной безопасности страны. В 2022 году первостепенность импортозамещающих направлений усилилась в связи с уходом с российского рынка большинства иностранных конкурентных предприятий, поставляющих продовольственные товары [1,2,3].

Следовательно, у отечественных товаропроизводителей появилась реальная возможность занять освободившиеся ниши. При этом государство продолжает оказывать меры поддержки в виде грантов, субсидий, льготных займов и кредитов. Предлагаются различные государственные гарантии на реализацию инвестиционных проектов, обеспечение кредитов и финансирование научных исследований [4,5].

В настоящее время значительную роль играет цифровизация сельского хозяйства, которая позволяет развивать и использовать потенциальные способности отечественного сельского хозяйства, в частности, в землепользовании. При этом внедрение цифровых технологий позволит снизить издержки и повысить рентабельность сельскохозяйственного производства [6,7,8].

Особенностями использования ИТ – программ в агропромышленном комплексе являются:

1. В процессе производства принимают участие люди, животные и растения, которые могут способствовать внесению изменений в проекты и увеличению появления рисков неопределенности;
2. Трудности реализации технических и производственных процессов;
3. Крупные размеры площадей производства;
4. Высокая разнородность сельскохозяйственного производства и выращиваемых культур.

Внедрение и распространение цифровых технологий в отрасли агропромышленного комплекса даст возможность:

- Сократить объемы капитальных вложений;
- Повысить качество производимой сельскохозяйственной продукции;
- Снизить негативное воздействие на экологию и окружающую среду;
- Уменьшить зависимость от влияния человеческого фактора на аграрное производство и т.д.

В настоящее время в России только малая часть земельных угодий обрабатывалась с применением ИТ – технологий (около 20%). Если сравнивать с развитыми зарубежными странами, то в них уровень цифровизации землепользования составляет до 70% [9,10,11].

В основе цифровизации агропромышленного комплекса лежит использование точного земледелия и умных ферм. Особое место занимают роботизированные системы и искусственный интеллект.

Проблемными вопросами для реализации ИТ – решений являются, прежде всего, то, что первоначально сельхозтоваропроизводители вынуждены сначала заниматься инвестированием в основные фонды и обновление инфраструктуры. Малые предприятия не всегда в состоянии инвестировать даже в базовые цифровые разработки. Только крупные

агрохолдинги могут позволить внедрение цифровых решений без особых трудностей [12,13].

Особое место занимает проблема отсутствия бесперебойного интернета на предприятиях агропромышленного комплекса. В настоящее время до 75% хозяйств испытывают эти трудности.

Полноценное внедрение цифровых технологий в землепользовании пока можно рассматривать только на примере пилотных регионов [14,15]. Активными программными продуктами, используемыми в настоящее время стали:

1. Проект по разработке инновационных сортов овощей для вертикального земледелия.

2. Автономные комбайны.

3. Программа «История поля».

4. Робот-пропольщик.

5. Системы интеллектуального и точечного полива и внесения удобрений.

Большое значение придается активному спросу на оцифровку базовых систем для автоматизации процессов сельскохозяйственного производства. Например, это касается систем логистики на предприятиях.

Необходимо отметить, что с середины 2022 года физические и юридические лица, осуществляющие производство сельскохозяйственной продукции для реализации задач политики импортозамещения, вправе получить в аренду без торгов государственные и муниципальные земли. Особенностью является то, что они не могут менять вид разрешенного использования земельных участков, что закрепляется в договоре аренды. Предоставление таких участков в аренду не требует обязательности содержания документов по планировке территории, территориального планирования и градостроительного зонирования. Если участок в силу определенных причин не используется для производства сельскохозяйственной импортозамещающей продукции, то арендатор обязан отказаться от его использования. Еще одной особенностью является предоставление льготной арендной платы, что, несомненно, отразится на себестоимости продукции и прибыли сельхозтоваропроизводителей. При этом порядок предоставления в пользование таких земель является достаточно упрощенным, что значительно сокращает сроки начала деятельности и окупаемости производственной деятельности. Период проведения указанной процедуры составляет до четырнадцати дней.

Основными видами продукции, необходимой для бесперебойного снабжения потребителей в условиях ограничительных мер со стороны иностранных государств являются:

1. Овощи салатные;

2. Картофель;

3. Семена овощей;
4. Виноград;
5. Семечковые и косточковые культуры;
6. Молоко;
7. Орехи;
8. Фрукты;
9. Рыба;
10. Растительное и сливочное масло;
11. Сыр
12. Творог;
13. Кисломолочные продукты;
14. Крахмал, клейковина;
15. Дрожжи;
16. Корма для сельскохозяйственных животных и т.д.

Реализация такой программы позволит сохранить рабочие места и увеличить их количество, гарантировать бесперебойную работу сельскохозяйственных предприятий, обеспечить деятельность поставщиков продукции и дальнейшее развитие экономических отраслей России.

Дополнительной особенностью использования сельскохозяйственных земель в России в настоящее время является и то, что фермеры и садоводы имеют право выкупать земельные участки для ведения садоводства, огородничества и личного подсобного хозяйства без проведения торгов. Продажа таких земель осуществляется по кадастровой стоимости или определенного процента от кадастровой стоимости в зависимости от решения органов власти. Это даст возможность предпринимателям выгодно купить территорию и полностью определить ее для производственных нужд, не тратя дополнительные деньги на аренду земли. Это позволит значительно увеличить объемы производства и выделить дополнительные средства на повышение качества продукции.

В заключение хотелось бы отметить, что в настоящее время основными особенностями использования сельскохозяйственных земель в России является широкомасштабное внедрение цифровых технологий с перспективным развитием и целями снижения затрат и повышения эффективности производства. Особое значение придается активному использованию земельных участков для реализации и достижения целей политики импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны в условиях сложной геополитической ситуации.

Литература

1. Modern problems of digitalization of agricultural production / Kashapov N.F., Nafikov M.M., Gazetdinov M.Kh., Gazetdinov Sh.M.,

Nigmatzyanov A.R. // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2019. С. 012044.

2. Амирова, Э.Ф. "Дорожная карта" импортозамещения Российской Федерации / Э. Ф. Амирова // Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 20 июня 2018 года / Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2018. – С. 9-12.

3. Государственное регулирование аграрного сектора в условиях санкций и развития цифровой экономики / Э.Ф. Амирова, И.Н. Сафиуллин, Л.Г. Ибрагимов, Н.В. Карпова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 3(54). – С. 133-137.

4. Захарова, Г.П. Цифровое аграрное производство Татарстана / Г.П. Захарова, Э.Ф. Амирова // Циркулярная экономика в сельском хозяйстве: международный опыт для Республики Татарстан: Сборник трудов по материалам круглого стола в рамках итоговой коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Казань, 24–25 февраля 2022 года. – Казань, Казанский ГАУ: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 96-102.

5. Кириллова, О.В. Проблемы в системе импортозамещения в России / О.В. Кириллова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2(49). – С. 2018

6. Кириллова, О.В. Развитие аграрной экономики России на современном этапе в условиях ограничений в международной торговле / О.В. Кириллова, А.Ф. Садреева // Вестник экономики, права и социологии. – 2020. – № 2. – С. 15-18.

7. 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.

8. Основы обработки данных / М.Г. Кузнецов, Ш.М. Газетдинов, И.М. Логинова, О.С. Семичева; Институт экономики, Кафедра экономики и информационных технологий. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 192 с.

9. Панкова, О.А. Особенности развития цифровой трансформации в сельском хозяйстве / О.А. Панкова, А.О. Панков // 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. 205-211.

10. 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.

11. Современные проблемы внедрения элементов точного земледелия / Н.А. Логинов, Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева, И.Ф. Яхин // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 3(3). – С. 38-41. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-38-41.

12. Трофимов, Н.В. Землеустройство – основа рационального использования сельских территорий в условиях цифровой трансформации АПК / Н.В. Трофимов, С.В. Сочнева // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2021: Сборник материалов, Казань, 21–24 сентября 2021 года. Том Часть 1. – Казань: ГБУ «НЦБЖД», 2021. – С. 706-715.

13. Панасюк, М.В. Применение геоинформационных систем - перспективное направление развития "точного земледелия" в Республике Татарстан / М.В. Панасюк, Ф.Н. Сафиоллин, С.В. Сочнева // Экономический форум "Экономика в меняющемся мире": Материалы Экономического форума с международным участием. Сборник научных статей, Казань, 24-28 апреля 2017 года. – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2017. – С. 314-316.

14. 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.

15. Сафин, Р.И. Современное состояние и перспективы развития углеродного земледелия в Республике Татарстан / Р.И. Сафин, А.Р. Валиев, В.А. Колесар // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 3(63). – С. 7-13. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-7-13.

© Кириллова О.В., 2023

Михалёва Анастасия Олеговна,
студент

Кузьмич Наталья Павловна,
кандидат экономических наук, доцент
kuzmiz@list.ru

ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, Благовещенск

ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ИПОТЕКА КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО– ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

Аннотация. Социально–экономическое развитие региона влияет на жизнедеятельность населения, деятельность хозяйствующих субъектов городских и сельских территорий. Обеспечение населения качественным и современным жильём является одной из сложнейших проблем. Работа посвящена Государственной программе «Дальневосточная ипотека». В статье рассмотрены основные условия программы, критерии для заемщиков, групп населения. Цель данной работы состоит в том, чтобы установить необходимость и важность Государственной программы «Дальневосточная ипотека», определить ее преимущества и недостатки для населения.

Ключевые слова: Дальний Восток, ипотека, государственная жилищная политика, государственная программа, государственная поддержка, регион, социально–экономическое развитие региона

Anastasia O.I Mikhaleva,
Student

Natalya P. Kuzmich,
Candidate of economic Sciences, Assistant Professor
kuzmiz@list.ru

Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk

FAR EASTERN MORTGAGE AS A FACTOR OF SOCIO–ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE TERRITORY

Abstract. The socio–economic development of the region affects the livelihoods of the population, the activities of economic entities in urban and rural areas. Providing the population with high-quality and modern housing is one of the most difficult problems. The work is devoted to the State program "Far Eastern mortgage". The article discusses the main conditions of the program, criteria for borrowers, population groups. The purpose of this work is to establish the necessity and importance of the State program "Far Eastern Mortgage", to determine its advantages and disadvantages for the population.

Keywords: Far East, mortgage, state housing policy, state program, state support, region, socio–economic development of the region

Введение. Амурская область имеет имидж сельскохозяйственного региона, является житницей Дальнего Востока. Одной из проблем большинства территорий Дальнего Востока является неблагоприятная демографическая ситуация из–за сокращения численности населения. Этот процесс обусловлен как естественной убылью, так и высоким миграционным оттоком населения. Существенной причиной миграции является то, что современный уровень социально–экономического развития большинства дальневосточных территорий остается низким. Вместе с тем, эффективное и рациональное использование потенциала территорий способно обеспечить достойный уровень и качество жизни. Наряду с этим, особую роль в обеспечении жильём населения играет государство.

Поддержание стабильного развития не только городских, но и сельских территорий подразумевает подготовку долгосрочной стратегии их устойчивого развития. Основными направлениями стратегии являются обеспечение действенного и устойчивого производства, модернизация жилищного и социального сектора и др. [2, 3]. На это направлены многие программы, реализуемые в регионе, в том числе и Государственная программа «Дальневосточная ипотека».

Условия, материалы и методы исследования. Исследования проводились в Амурской области Дальневосточного федерального округа. Дальневосточная ипотека – государственный проект, направленный на поддержку молодых семей, позволяет получить жилье под низкий процент (до 2 %) на территории Дальневосточного федерального округа. Государственная программа действует до 2030 года. При сборе и обработке данных исследования использовались методы наблюдения, системного подхода.

Анализ и обсуждение результатов. Государственная программа «Дальневосточная ипотека» запущена в 2019 года и определяет условия для заемщика. Согласно Постановлению Правительства РФ от 07.12.2019 N 1609 заемщик должен соответствовать определённым критериям [1]:

- 1) иметь гражданство РФ;
- 2) работать с официальным оформлением или иметь свое дело;
- 3) трудиться на последнем месте работы больше 3 месяцев или вести бизнес без убытков более 2 лет;
- 4) иметь зарплату, которой хватит на ипотечные взносы и стандартные расходы.

Данные критерии стандартны для любой ипотеки и логичны, т.к. заемщик должен будет гасить ежемесячно кредит и у него должны быть на это денежные средства. Гражданство необходимо в данной

программе, по той простой причине, что государство помогает именно гражданам своей страны, возмещает им проценты. При оформлении дальневосточной ипотеки заемщик должен попадать в одну из трех групп населения: семейные пары моложе 36 лет, поженившиеся не ранее, чем за 12 месяцев до подачи заявки; семьи, где одинокий родитель воспитывает несовершеннолетнего; получатели земли по программе «Дальневосточный гектар» (без возрастных ограничений).

Данная государственная программа направлена на данные группы населения по многим причинам. Разберем каждую группу отдельно.

Семейные пары моложе 36 лет. Помощь молодому населению с приобретением жилья вполне обоснована тем, что в молодом возрасте человеку трудно зарабатывать столько, чтобы позволить себе жилье. Пока гражданин молод и только нарабатывает себе стаж и опыт, у него будет недостаточно денежных средств на ипотечное кредитование. Так же в этой группе обязательное условие — это брак не менее 12 месяцев. Молодые семьи нуждаются в отдельном жилье и государству выгодно, чтобы оно у них было, поскольку повышается рождаемость населения. Ограничение в 12 месяцев необходимо для исключения фиктивного заключения браков с целью льготного кредитования.

Семьи с одиноким родителем также нуждаются в поддержке государства, т.к. доходов одного родителя недостаточно на обеспечение детей и оплату ипотечного кредита по стандартной ставке. Данная программа дает возможность улучшить жилищные условия такой группе населения.

Получателям земли по программе «Дальневосточный гектар» данная программа дает дополнительное финансирование на постройку жилья на своем гектаре, что позволит гражданину быстрее и удобнее реализовать проект на своей территории [5].

Преимущества у дальневосточной ипотеки – это низкий процент по кредитованию, небольшой пакет документов (не больше обычной ипотеки), привлечение новых застройщиков в регион, привлечение населения в сельскую местность. Но есть у программы недостатки. Разберем их подробнее.

Условия для заемщиков есть в любом кредитовании, поэтому к минусам это занести нельзя, т.к. программа рассчитана на определенную категорию граждан.

По условиям дальневосточной ипотеки, к сожалению, нельзя рефинансировать ранее взятую ипотеку, можно оформить только новый кредит. Безусловно, это не очень удобно для семей, подходящих под эту программу и уже имеющих ипотеку. На наш взгляд, это не совсем справедливые условия. Но со стороны государства логика такова: люди останутся на Дальнем Востоке, так как у них есть жилье, а цель этой программы – привлечь новое население и удержать молодежь на Дальнем Востоке.

Основное условие реализации программы – преимущественное улучшение жилищных условий населения сельской местности. В городе можно приобретать жилье только в новостройке. К сожалению, данное условие сильно повлияло на стоимость жилищной недвижимости, и цены выросли очень сильно. Застройщики устанавливают завышенные цены на квартиры без ремонта, в которые нельзя заехать сразу, еще нужно сделать ремонт, на который скорее всего тоже придется брать кредит [4]. Учитывая выросшие цены на жилье и необходимость в ремонте, данный вид ипотеки может быть не всегда целесообразен.

Так же размер кредита не может быть более 6 млн. рублей. Данное условие должно было каким-либо образом ограничить рост цен. Но этого не произошло. На данный момент — это условие обходят таким образом: заемщику предоставляют 6 млн. рублей под льготный процент, а недостающую сумму под обычный ипотечный процент.

На наш взгляд, данный вид государственной поддержки не справляется с поставленной задачей: он не привлечет новое население, т.к. за пределами Дальнего Востока, даже с учетом процентов, стало выгоднее приобретать жилье из-за выросших цен на недвижимость. Государству необходимо контролировать застройщиков в ценообразовании, создать такие условия, при которых цены на жилье поднимались бы не так высоко. В настоящее время администрация региона проводит мониторинг стоимости на рынке первичного жилья в г.Благовещенске – областном центре Амурской области, проводит разъяснительную работу с застройщиками, чтобы не допустить спекуляции на этом рынке.

Выводы. Итак, для улучшения ситуации на дальневосточном рынке жилья государственная жилищная политика должна быть направлена на повышение уровня жизни и рационального сочетания объектов жилищного комплекса с объектами инфраструктуры. Нестабильность экономики и многие другие факторы повлекли снижение спроса на недвижимость, потому меры государственной поддержки позволили поддержать нуждающееся в жилье население. В данном случае, безусловно, государственная программа может помочь развить Дальний Восток, но нужно учесть все ее недостатки и исправить их. Молодое население хочет оставаться в родных краях, когда у них есть хорошая работа, свое жилье и другие условия для жизни (образование, медицина и т.д.). Реализация таких программ как «Дальневосточная ипотека» улучшает условия жизни в Дальневосточном регионе, совершенствует его социально-экономическое развитие. Такие программы должны появляться, но, безусловно, должны быть досконально проработаны и просчитаны все риски для населения и экономики.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации «Об

утверждении условий Программы «Дальневосточная ипотека», Правил предоставления субсидий из федерального бюджета акционерному обществу «дом.рф» в виде вкладов в имущество акционерного общества «дом.рф», не увеличивающих его уставный капитал, для возмещения российским кредитным организациям и иным организациям недополученных доходов по жилищным (ипотечным) кредитам, предоставленным гражданам Российской Федерации на приобретение или строительство жилых помещений на территориях субъектов Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, и внесении изменений в распоряжение правительства Российской Федерации от 2 сентября 2015 г. N 1713-р».

– URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_339796/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/ (дата обращения: 24.02.2023). – Режим доступа: Компьютерная справочная правовая система КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

2. Газетдинов, Ш.М. Сельская территория как система взаимодействия экономических и социальных процессов / Ш.М.Газетдинов, М.Х. Газетдинов, О.С. Семичева // Вестник Казанского ГАУ. – Т.16. – 2021. – № 4(64). – С.82–87. DOI:10.12737/2073–0462–2022–82–87

3. Зиганшин, Б.Г. Основные направления формирования механизма социального развития сельскохозяйственного предприятия / Б.Г.Зиганшин, Г.С.Клычова, А.Р.Закирова // Вестник Казанского ГАУ. – Т.14. – 2019. – №3(54). – С.155–161. DOI:10.12737/article_5db98dd5ab2ea1.73901024

4. Кузьмич, Н.П. Строительство в сельской местности как основа повышения роли социально ориентированных направлений развития села Амурской области / Н.П.Кузьмич // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 5. – С.3–6.

5. Федорцов, В.В. Особенности предоставления земельных участков в безвозмездное пользование на Дальнем Востоке / В.В. Федорцов, Н.П. Кузьмич // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования: материалы международной научно–практической конференции, посвящённой 95–летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Том Часть I.– Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – 2016. – С.251–256.

© Михалёва А.О., Кузьмич Н.П., 2023

СЕКЦИЯ 4 МЕЛИОРАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

УДК 631

Башкирова Анна Павловна
студент

Эшлиоглу Раиля Ильдаровна
кандидат экономических наук, доцент
Казанский государственный энергетический университет,
Казань

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОЧВЫ И ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЧЕРЕЗ МЕЛИОРАЦИЮ ЗЕМЕЛЬ: НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОДХОДЫ

Аннотация: Данная статья рассматривает вопросы мелиорации земель и ее влияние на улучшение качества почвы и повышение урожайности. В статье описываются новейшие технологии и подходы к мелиорации земель, а также применение агротехнических мероприятий. Рассматриваются преимущества и недостатки каждого из этих подходов. В целом, статья представляет интерес для всех, кто занимается земледелием и интересуется экологической устойчивостью.

Ключевые слова: мелиорация земель, улучшение качества почвы, повышение урожайности, глубокое рыхление почвы, удобрения, биологические препараты, севооборот, органическое земледелие.

Bashkirova Anna Pavlovna
student

Eshelioglu Railya Ildarovna
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Kazan State Power Engineering University, Kazan

IMPROVING SOIL QUALITY AND INCREASING YIELD THROUGH LAND RECLAIM: LATEST TECHNOLOGIES AND APPROACHES

Abstract: This article examines the issues of land reclamation and its impact on improving soil quality and increasing productivity. The article describes the latest technologies and approaches to land reclamation, as well as the use of agrotechnical measures. The advantages and disadvantages of each of these approaches are considered. In general, the article is of interest to anyone involved in agriculture and environmental sustainability.

Key words: land reclamation, improvement of soil quality, increase in productivity, deep soil loosening, fertilizers, biological preparations, crop rotation, organic farming.

Почва является одним из наиболее ценных ресурсов на земле, поскольку она обеспечивает питание для растительности, которая в свою очередь является основным источником пищи для человеческого и животного мира. Однако, плодородность почвы может снижаться из-за различных факторов, таких как экологические изменения, антропогенное воздействие и климатические изменения. Для решения этой проблемы применяется мелиорация земель. В последние годы мелиорация земель стала все более актуальной темой, особенно в связи с увеличением числа населения и необходимостью повышения урожайности для обеспечения продовольственной безопасности. В связи с этим разрабатываются и применяются новые технологии и подходы к мелиорации земель [1].

Достоинства мелиорации земель:

1. Увеличение доступности влаги и питательных веществ для растений.

2. Снижение риска повреждения растений болезнями и вредителями.

3. Улучшение условий для жизни и развития почвенной микрофлоры и микроорганизмов.

4. Уменьшение вероятности заболеваний людей и животных, связанных с заражением земель опасными бактериями.

Одной из новейших технологий является применение аэрофотограмметрии и дистанционного зондирования. Это методы получения информации об объектах и явлениях на земной поверхности с помощью спутников, самолетов или дронов. В мелиорации земель эти методы могут быть использованы для получения информации о состоянии почвы, растительности и водных ресурсов на больших территориях [2]. Например, аэрофотограмметрия может быть использована для создания карт почвенных ресурсов, определения зон с высокой и низкой плодородностью, а также для идентификации областей с повышенной соленостью. Дистанционное зондирование также может быть использовано для определения состояния почвы, в том числе содержания в ней воды и питательных веществ, а также для обнаружения зон с недостаточной или избыточной влажностью. Эти данные могут использоваться для определения оптимальных зон для сельскохозяйственного использования, распределения ресурсов и планирования мероприятий по мелиорации земель [3,4]. Кроме того, аэрофотограмметрия и дистанционное зондирование могут быть использованы для контроля за состоянием и эффективностью систем дренажа и орошения, позволяя быстро обнаруживать неисправности и проводить необходимые ремонтные работы.

Наиболее популярной технологией мелиорации земель является глубокое рыхление почвы. Это процесс, который включает в себя

проникновение земледельческих инструментов на глубину 30-50 см для улучшения земельной структуры и увеличения проницаемости почвы. Глубокое рыхление почвы позволяет улучшить доступность воды и питательных веществ для корневой системы растений, что повышает урожайность [5,6,7]. Несмотря на то, что рыхление почвы является одним из основных методов улучшения качества почвы и повышения урожайности, он имеет следующие недостатки: приводит к утрате структуры почвы, которая может ухудшить качество почвы и уменьшить ее способность удерживать влагу и питательные вещества, может привести к повышению эрозионных процессов и увеличению потерь плодородного слоя почвы, что может негативно сказаться на урожайности культурных растений. Также рыхление почвы может привести к снижению уровня естественной защиты почвы от болезней и вредителей, что требует дополнительных затрат на химические препараты для защиты растений. Кроме того, рыхление может повредить корни растений, что может привести к уменьшению их роста и урожайности.

Другой важной технологией мелиорации земель является использование удобрений и пестицидов. Эти химические соединения способны улучшить питательную среду для растений и предотвратить развитие болезней и уменьшают риск возникновения вредителей. Удобрения и пестициды повышают экономическую эффективность сельскохозяйственного производства, так как позволяют получать больший доход от единицы затраченных ресурсов. Однако неконтролируемое использование удобрений и пестицидов может привести к загрязнению почвы и окружающей среды [8,9]. Поэтому, для повышения урожайности и улучшения качества почвы, необходимо применять более эффективные и безопасные методы удобрения и защиты растений, такие как использование биологических препаратов.

Одним из наиболее перспективных подходов к мелиорации земель является использование агротехнических мероприятий, таких как севооборот и органическое земледелие. Севооборот – это система смены культур на полях, которая позволяет сохранять плодородие почвы и повышать урожайность. В рамках севооборота используется различное сочетание культур, которые обладают разными свойствами и требованиями к почве. Севооборот является одним из важнейших агротехнических приемов в сельском хозяйстве. Он приводит к улучшению плодородия почвы, так как каждая культура потребляет определенный набор питательных веществ, и смена культур позволяет снизить их дефицит и улучшить питательный режим почвы, а также мешает паразитам адаптироваться к условиям, что снижает риск возникновения болезней и вредителей. За счет разнообразия культур можно снизить количество необходимых удобрений. Севооборот позволяет снизить необходимость в использовании пестицидов и

гербицидов. Но, этот подход, как и многие другие, имеет свои недостатки. Реализация севооборота требует учета многих факторов, таких как условия климата, тип почвы, требования культур и многих других. В первый год после смены культур на земле может наблюдаться снижение урожайности. К тому же не все культуры могут быть использованы в рамках севооборота, так как у них могут быть слишком высокие требования к почве [10,11].

Системы дренажа с использованием геотекстиля и дренажных труб являются одним из наиболее эффективных способов мелиорации земель. Они позволяют улучшить воздухо-водный режим почвы и устранить негативное воздействие избыточной влаги. Геотекстиль – это ткань из синтетических материалов, которая используется для создания фильтрационного слоя между почвой и дренажной трубой. Она позволяет предотвратить засорение дренажной системы, защищает трубу от повреждений и улучшает проходимость воды. Дренажные трубы, которые используются в таких системах, могут быть сделаны из различных материалов, таких как поливинилхлорид (ПВХ), полипропилен (ПП), стекловолокно и другие. Они укладываются в каналы с наклоном для отвода воды, а геотекстиль укладывается поверх труб, чтобы предотвратить засорение и повреждения. Такие системы дренажа могут быть использованы для мелиорации различных типов земель, таких как сельскохозяйственные угодья, спортивные поля, ландшафтные дизайны и другие. Они позволяют увеличить урожайность растений, улучшить качество почвы и повысить эффективность использования водных ресурсов. Также, системы дренажа с использованием геотекстиля и дренажных труб являются экологически чистым методом мелиорации земель, так как они не загрязняют окружающую среду и не влияют на качество воды в подземных и поверхностных водных источниках. Они также требуют меньше ресурсов и затрат на обслуживание и ремонт по сравнению с традиционными методами мелиорации земель.

В заключение, использование современных технологий и подходов к мелиорации земель является важным инструментом для улучшения качества почвы и повышения урожайности. Мелиорация земель позволяет решать ряд проблем, связанных с недостаточным плодородием почв, нехваткой влаги и дренажа, а также защищает почву от эрозии. Однако необходимо учитывать некоторые недостатки и риски, которые могут возникнуть при использовании мелиорационных технологий, такие как возможность негативного влияния на экосистему и здоровье человека. В целом, эффективность мелиорации земель будет зависеть от правильного выбора методов и технологий, учета особенностей почвы и климатических условий, а также контроля за использованием удобрений и пестицидов.

Литература

1. Григоров М.С. Современное состояние и перспективы развития мелиорации в России и Южном федеральном округе // Известия НВ АУК. 2006. № 3. С. 46-51.
2. Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в России / А.В. Колганов, Н.В. Сухой, В.Н. Шкура, В.Н. Щедрин; под ред. В.Н. Щедрина. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2016. 222 с.
3. Польшакова Н.В., Коломейченко А.С. Влияние энергоресурсосберегающих технологий на эффективность использования земельных ресурсов Орловской области // Вестник ОрелГАУ. 2016. Т. 61. № 4. С. 53-64.
4. Костяков А. Н. Основы мелиораций. М.: Госсельхозиздат, 1960. С.750.
5. Голованов А. И. Методология мелиорации // Природообустройство. 2009. Вып. 4. С. 5–16.
6. Куприянова С. В. К вопросу влияния мелиорации земель на устойчивое производство сельскохозяйственной продукции // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2019. № 4. С. 135–151 [Электронный ресурс]. - URL:<http://www.rosniipmsm.ru/archive?n=630&id=640> (дата обращения: 17.03.2023).
7. Лесотехническое обустройство территории оросительных систем Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, С.В. Сочнева, С.Р. Сулейманов // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры "Общее земледелие и землеустройство" и Дню российской науки, Пенза, 09 февраля 2016 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 351-355.
8. Хисматуллин, М.М. Продуктивность и динамика плодородия полей орошения при применении навозных стоков животноводческих комплексов в Республике Татарстан / М. М. Хисматуллин // Плодородие. – 2022. – № 2(125). – С. 62-67.
9. Улучшение и использование пойменных лугов / А.А. Зотов, В.М. Косолапов, Н.В. Панферов [и др.]. – Москва: Российская академия сельскохозяйственных наук, 2013. – 690 с.
10. Техника и технология поверхностного улучшения пойменных лугов Республики Татарстан / Ф. Н. Сафиоллин, А. Р. Валиев, М. М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 4(68). – С. 50-55. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-50-55.
11. Противозерозионная мелиорация и ее экономическая эффективность / М.М. Хисматуллин, М.М. Хисматуллин, А.Р. Валиев [и др.] // Региональная экономика: теория и практика. – 2022. – Т. 20, № 7(502). – С. 1350-1366. – DOI 10.24891/re.20.7.1350.

Логинов Николай Александрович
кандидат технических наук, доцент
loginov_2311@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ВВЕДЕНИЕ В ОБОРОТ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, РАНЕЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПОД ВОДОЕМЫ, МЕТОДОМ ЛЕТОВАНИЯ

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с состоянием земельных участков, ранее используемых под водоемы для орошения. Сегодня большинство прудов не только в Татарстане, но и в России, которые со времен Советского Союза использовались для орошения, заилены. Масштаб этой проблемы стал понятен в последнее время.

Ключевые слова: орошаемые земли, заиленный пруд, мелиорация, летование.

Loginov Nikolay Alexandrovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
loginov_2311@mail.ru
Kazan State Agrarian University, Kazan

INTRODUCTION TO THE CIRCULATION OF LAND PLOTS PREVIOUSLY USED FOR RESERVOIRS BY THE FLYING METHOD

Annotation. This article discusses issues related to the condition of land plots previously used for irrigation reservoirs. Today, most of the ponds not only in Tatarstan, but also in Russia, which have been used for irrigation since the times of the Soviet Union, are silted. The scale of this problem has become clear recently.

Key words: irrigated lands, silted pond, reclamation, summering.

Введение. В настоящее время Республика Татарстан занимает одно из лидирующих мест в РФ по развитию мелиоративного комплекса, по строительству и вводу орошаемых земель.

Процесс развития мелиоративного комплекса является, с одной стороны, весьма перспективным, но и сопряжен с некоторыми очевидными проблемами. Одна из них проблема использования заиленных водоемов. [1,2]

Часто современным сельскохозяйственным организациям дешевле запрудить новый водоем, чем очистить от ила старый. Необходимо рассмотреть, в каком состоянии сегодня находятся водоемы и как не допустить повторную ошибку при проектировании новых. В рамках

противоэрозионных мероприятий необходимо предпринимать ряд мер по предотвращению эрозионных процессов, в том числе заноса илом прудов. [3,4,5]

Условие материалы и методы исследования. История развития мелиоративного комплекса Татарстана уходит корнями в 70-е годы 20-го века. И понятно, что сегодня оросительным системам требуется не просто реконструкция, но полноценная техническая модернизация, установка современных машин и трубопроводов, требуется восстановление участков орошения. В соответствии с федеральными и республиканскими программами в РТ в период с 2015 года реконструкции подверглось более 30 тыс. гектаров орошаемых земель, проложено почти 250 км водопроводных труб. На это израсходовано более 6 миллиардов инвестиционных средств, из них половина – это республиканские средства, остальное - федеральные средства и средства сельских товаропроизводителей. В перспективе планируется восстановить еще свыше 10 тыс. гектар. [6,7]

На этом фоне остается проблема восстановления и дальнейшего использования заиленных водоемов, прудов, которые в свое время использовались для мелиорации.

По определению пруд - это искусственное водохранилище, образованное плотиной на небольшой реке, ручье, в балке, овраге, логе или вырытое в виде котлована глубиной до 5 и более метров.

В настоящее время водоемы для оросительных систем (речки, пруды) находятся в неудовлетворительном состоянии. Это является следствием нарушения их эксплуатации. При антропогенной нагрузке в водоемы сбрасывались минеральные, органические и неорганические вещества, часть из них не растворялись в воде и оседали на дно, вызывая заиление водоемов, что привело к таким отрицательным явлениям, как заболачивание, образование илового слоя, интенсивное развитие водных растений и т.п. Эти явления в комплексе ухудшают гидрохимический режим и в целом санитарное состояние водоемов. [8,9,10]

В процессе своей хозяйственной деятельности на земле люди всегда воздействовали на так называемые водные объекты, строили плотины, возводили дамбы. Чаще всего эти вмешательства в природу имели отрицательные последствия.

Ликвидация подобных последствий требует проведения комплекса мероприятий как технических, так и организационно – хозяйственных с тем, чтобы коренным образом изменить состояние водоемов.

На рисунках 1-2 показаны последствия антропогенного воздействия на окружающую среду.



Рис.1 Заиленный пруд



Рис.2 Заиленный пруд

Одним из эффективных методов активизации продуктивного слоя является осушение пруда. Еще в древности практиковали этот способ, когда после коротких или длительных перерывов пруды вновь использовали для возделывания сельскохозяйственных культур.

Сегодня существуют следующие методы борьбы с заилением:

- очистка дна водоема с применением специальных дренажных насосов (рисунок 3);
- механическая очистка (рисунок 4).

Для того, чтобы замедлить образование иловых отложений на дне пруда на практике проводят определенные мероприятия. Например, противоэрозионную организацию территории. Суть ее в следующем, чтобы предотвратить попадание частиц грунта с водой весной берег вспахивается на расстоянии 100 м от среза воды. Если склоны берегов достаточно крутые, используются нагорные канавы, по которым грязные воды отводятся от водоема. Вспашка прибрежных земель выполняется вдоль среза воды, а не перпендикулярно.

С этой же целью берег водоема засаживается на расстоянии 30-50 м от воды кустарником. Эти посадки служат как бы фильтром для весенней воды, которая стекает с полей. [11,12,13]



Рисунок 3. Земснаряд



Рисунок 4. Механическая

очистка

Часто применяется механический метод очистки дна пруда от ила. Такую работу выполняют специализированные компании. В таблице. 1 представлены ориентировочные цены на механическую чистку искусственных водоемов в зависимости от их размера.

Таблица 1. Цены на механическую чистку

Площадь пруда в кв.м	Стоимость откачки ила в рублях за кубический метр
до 200	400-500
200-500	300-400
500-1000	250-300
1000-5000	200-220
5000-10000	150-200
от 10000	100-180

Стоимость подобных работ существенно различается в зависимости от способа и используемой техники:

- Ручной метод – около 2000-2500 руб./куб.м.
- С помощью экскаватора – 150-180 руб./куб.м.
- Земснарядом – 100-150 руб./куб.м.
- Плавающим экскаватором – около 700-800 руб./куб.м.
- Мини экскаватором понтонным – 400-500 руб./куб.м.
- Платформой-амфибией – от 450 до 500 руб./куб.м.

Если площадь водоема небольшая, то после осушения его ложа ил можно удалить с помощью бульдозера или скрепера. Следует иметь ввиду, что ил со дна пруда является качественным органическим удобрением, в нем в большом количестве содержатся азотные и фосфорные соединения.

При удалении ила с помощью землечерпалок или земснарядов он подается по трубам на поля фильтрации, оттуда после высыхания используется в качестве удобрения.

Заметим, что механическая очистка водоемов от ила используется редко из-за высокой стоимости мероприятия.

Анализ и обсуждение результатов. Нами был рассмотрен и предложен один из вариантов применения способа «летования прудов».

По своей сути летование – это оставление пруда без воды не менее чем на год. В случае, если слой ила достаточно большой (мощный) этот процесс может растянуться на несколько лет. Если при мощном слое ила ограничиться одним годом, то это приведет к обратному результату – пруд начнет зарастать с большей скоростью. Вообще летование прудов – это сложный процесс, требующий профессионального подхода.

В противном случае он не дает ожидаемого эффекта. Технология

летования водоемов, периодичность и продолжительность его зависит от состояния конкретного водоема, климатических условий, в которых он существует и от его категории.

Если дно водоема покрыто мощным слоем ила, то в первый год тщательно осушается ложе водоема, и только в следующем году проводятся соответствующие мелиоративные мероприятия: проводят вспашку ложе с оборотом пласта для проникновения кислорода, затем проводят известкование, которое существенно улучшает качество почвы, способствует разложению органики. [14,15]

После этого ложе водоемов обязательно засеивается какой-либо сельскохозяйственной культурой, корневая система которой поддерживает почву в рыхлом состоянии, а с урожаем удаляется избыток минеральных веществ.

Практика летования водоемов показывает, что на их землях можно выращивать и зерновые культуры, и пропашные и даже овощные.

При этом урожайность будет существенно выше, чем на обычных полях. Выбор конкретной культуры при этом зависит от состояния и, главное, от мощности илового слоя.

Известно, что овес способен потреблять азот из очень глубоких слоев почвы, в то время как бобовые культуры наоборот способны обогащать почву азотом.

Заметим, что летование, как мелиоративный прием, отличается высокой экологичностью, весьма популярен и широко используется в сельском хозяйстве европейских стран.

Выводы. Таким образом, рассматривая вышеуказанную тему, можно сделать вывод, что метод введения в оборот земельных участков, ранее используемых под водоемы, методом летования является неплохим приемом для решения поставленной задачи.

Литература

1. Сафиоллин Ф.Н. Современное состояние развития мелиорации в Республике Татарстан (экономический аспект) / М.М. Хисматуллин, М.М. Хисматуллин, Д.Ф. Хафизов // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: научные труды Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мартьянова А.П., Казань, 27–28 октября 2022 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 723-730.

2. Хисматуллин, М. М. Научное обеспечение инновационного развития мелиоративного земледелия в Республике Татарстан / М. М. Хисматуллин, Ф. Н. Сафиоллин. – Казань: ООО ПК "Астор и Я", 2022. – 209 с.

3. Сафиоллин, Ф.Н. Система мелиоративного земледелия в

Республике Татарстан / Ф. Н. Сафиоллин, М. М. Хисматуллин. - Казань: ООО "Центр инновационных технологий", 2015. - 318 с.

4. Лапина, И. А. Удаление ила механическим способом и "летование прудов" / И. А. Лапина, А. С. Териков, С. А. Щукин // интеллектуальный и научный потенциал XXI века: сборник статей Международной научно-практической конференции: в 4 частях, Волгоград, 22 мая 2017 года. Том Часть 3. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2017. – С. 47-49.

5. Волкова, Ю. В. Мелиорация земель. Осушительные мелиорации / Ю. В. Волкова; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный политехнический университет", 2009. – 185 с.

6. Егорова, Н. Н. 25 лет с мелиорацией и для мелиорации / Н. Н. Егорова // Мелиорация и водное хозяйство. – 2010. – № 3. – С. 2-4.

7. Деменков, П. А. Инженерное обустройство территорий. Мелиорация земель: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 120300 "Землеустройство и кадастры" и специальности 120303 "Городской кадастр" / П. А. Деменков, В. Ф. Ковязин; П. А. Деменков, В. Ф. Ковязин; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования Санкт-Петербургский гос. горный ин-т им. Г. В. Плеханова (технический ун-т). – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный ин-т им. Г. В. Плеханова, 2007. – 90 с.

8. Мелиорация и водное хозяйство: проблемы и перспективы развития мелиорации и водного хозяйства: Шумаковские чтения совместно с заседанием секции РАСХН, Новочеркасск, 29–30 сентября 2011 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ ВПО "Новочеркасская государственная академия"; ФГБНУ "Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации". – Новочеркасск: Лик, 2011. – 267 с.

9. Пыленок, П. И. Органическое земледелие на основе комплексной мелиорации / П. И. Пыленок // . – 2019. – № 10. – С. 30-31.

10. Новиков, А. А. Мелиорация земель - основа устойчивого развития сельского хозяйства / А. А. Новиков, О. П. Комарова // Орошаемое земледелие. – 2017. – № 4. – С. 5-6.

11. Хисматуллин, М.М. Продуктивность и динамика плодородия полей орошения при применении навозных стоков животноводческих комплексов в Республике Татарстан / М.М. Хисматуллин // Плодородие. – 2022. – № 2(125). – С. 62-67.

12. Лесотехническое обустройство территории оросительных систем Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин,

С.В. Сочнева, С.Р. Сулейманов // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры "Общее земледелие и землеустройство" и Дню российской науки, Пенза, 09 февраля 2016 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 351-355.

13. Хисматуллин, М.М. Ресурсосберегающие приемы поверхностного улучшения пойменных лугов лесостепи Поволжья / М.М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 1(15). – С. 123-125.

14. Хисматуллин, М.М. Ресурсосберегающие приемы поверхностного улучшения пойменных лугов лесостепи Поволжья / М.М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 1(15). – С. 123-125.

15. Техника и технология поверхностного улучшения пойменных лугов Республики Татарстан / Ф. Н. Сафиоллин, А. Р. Валиев, М. М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 4(68). – С. 50-55. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-50-55.

© Логинов Н.А., 2023

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

Булатов Р.Р., Трофимов Н.В. СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ	6
Доронин Я.В., Трофимов Н.В. УТОЧНЕНИЕ ПЛОЩАДИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	14
Ибрагимова К.Э., Трофимов Н.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕЦЕЛЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ	21
Иралиева Ю.С., Лавренникова О.А., Осоргина О.Н. ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРАСС ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ	26
Кобызев Н.С., Гущин В.В., Васильева А.И. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ СЕРВИСОВ «СКАНЕКС» И «ИСДМ-РОСЛЕСХОЗ»	33
Маканникова М.В. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА БЛАГОВЕЩЕНСК	40
Сапожников Д.К., Яковлева Ю.Н. ОЧЕРЕДНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ	45
Сафиоллин Ф.Н., Лукманов А.А., Каримов А.З., Сочнева С.В., Латыпов Р.Р. ПОЧВОЗАЩИТНЫЕ СЕВООБОРОТЫ И МЕТОДИКА РАСЧЕТА ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ (на примере ООО «Эконом»)	50
Сулейманов С.Р., Миникаева К.Р. ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА НА АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ АГРОФИРМЫ «НУР» ТЕТЮШСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	58

Суниева З.Р., Трофимов Н.В.
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ, ПРОВОДИМЫЕ ПРИ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА (ОКС) 67

Шайхуллин Э.Р., Логинов Н.А.
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ГЕОДЕЗИИ:
ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ 73

СЕКЦИЯ 2 ЭКОЛОГИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО

Абрамов А.Г., Якимова К.О., Абрамова Г.В.
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ
ЗЕЛЁНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ ВИШНИ АНТИПКА В УСЛОВИЯХ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН 80

Абрамова А.А.
ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ НА ФИТОФАГОВ
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ 86

Акеншаева А.Ж., Сабирова Р.М.
ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН СОРТОВ
НУТА 92

Афанасьева Д.С., Кадырова Ф.З.
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В
УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН 97

Габдрахманова А.И., Сочнева С.В.
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТЕОСТАНЦИИ СОКОЛ-
М ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА 105

Диабанкана Р.Ж.К., Комиссаров Э.Н., Сафин Р. И.
СПОСОБНОСТЬ ЭНДОФИТНОЙ БАКТЕРИЙ *VACILLUS*
MOJAVENSIS PS17 КОЛОНИЗИРОВАТЬ РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР 114

Егорова О.А.
ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛИТЕЛЬНОГО
СРОКА ХРАНЕНИЯ 121

- Ибатуллин И.М., Гилязов М.Ю., Лукманов А.А., Салимзянова И.Н.
К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АТОМНО-
ЭМИССИОННОГО МЕТОДА СПЕКТОМЕТРИИ (ИСП-АЭ) ДЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОДОСТУПНЫХ ФОРМ КРЕМНИЯ В ПОЧВАХ 127
- Колесар В.А.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ
ПИТАНИЯ И ЗАЩИТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ГРУППЫ НОДИКС® НА
ПОСЕВАХ СОИ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН 134
- Медведев Н.А., Сафин Р.И.
ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
ГУМАТОВ И БИОПРЕПАРАТОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ
ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ 143
- Миникаев Р.В., Михайлова М.Ю.
УПРАВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ В СИСТЕМЕ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В АГРОЛАНДШАФТАХ СРЕДНЕГО
ПОВОЛЖЬЯ 151
- Михайлова М.Ю.
ПРЕИМУЩЕСТВА СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ НАД
ОДНОВИДОВЫМИ ПОСЕВАМИ 162
- Мустафина А.Б.
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ
АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ
ТАТАРСТАН 168
- Нелюбина Ж.С., Касаткина Н.И., Фатыхов И.Ш.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ
ВИКТОРИЯ НА КОРМ В ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ
АГРОФИТОЦЕНОЗАХ В УСЛОВИЯХ УДМУРТСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ 175
- Нуруллов Р.Р., Фасхутдинов Ф.Ш.
ДИНАМИКА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ДРОЖЖАНОВСКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН 182
- Фатыхов И.Ш., Капеев В.А., Исламова Ч.М., Корепанова Е.В.,
Гореева В.Н., Квалова В.В.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ В КОЛХОЗЕ (СХПК) ИМ.
МИЧУРИНА ВАВОЖСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ 190

Фатыхов И.Ш., Капеев В.А., Исламова Ч.М., Борисов Б.Б.,
Корепанова Е.В., Зорина В.В., Мокиева И.Н.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ УРОЖАЯ
ПШЕНИЦЫ В КОЛХОЗЕ (СХПК) ИМ. МИЧУРИНА ВАВОЖСКОГО
РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ 198

Яхин И.Ф., Трофимов Н.В., Хисматуллин М.М.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ ПО ЗЕРНОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ С
УЧЁТОМ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СКОРОСПЕЛЫХ
 ГИБРИДОВ 204

СЕКЦИЯ 3 ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Кириллова О.В.
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ 213

Михалёва А.О., Кузьмич Н.П.
ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ИПОТЕКА КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ 219

СЕКЦИЯ 4 МЕЛИОРАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

Башкирова А.П., Эшелиоглу Р.И.
УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОЧВЫ И ПОВЫШЕНИЕ
УРОЖАЙНОСТИ ЧЕРЕЗ МЕЛИОРАЦИЮ ЗЕМЕЛЬ: НОВЕЙШИЕ
ТЕХНОЛОГИИ И ПОДХОДЫ 224

Логинов Н.А.
ВВЕДЕНИЕ В ОБОРОТ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, РАНЕЕ
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПОД ВОДОЕМЫ, МЕТОДОМ ЛЕТОВАНИЯ 229

Формат 60x84/8 Тираж 200 Подписано к печати 21.11.2023 г.
Печать офсетная. Усл.п.л. 15,0
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