

DOI
УДК 631.6

ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ МЕЛИОРАЦИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

М.М. Хисматуллин, А.Р. Валиев, М.М. Хисматуллин,
Ф.Н. Мухаметгалиев, Н.М. Асадуллин, Уллах Рахим

Реферат. Одна из наиболее острых проблем земледелия в Республике Татарстан в современных условиях – прогрессирующая деградация почвенного покрова. С каждым годом увеличиваются масштабы водной эрозии, нанося огромный ущерб не только сельскому хозяйству, но и большим и малым рекам региона. Территория республики характеризуется большой расчлененностью, что служит базисом эрозии почв. Исследования проводили с целью анализа влияния эрозии почв на эффективность сельскохозяйственного производства и разработки научно-обоснованных мер борьбы с эрозией почв в земледелии Республики Татарстан. В целом по субъекту Федерации проведение противоэрозионных работ необходимо на площади более 2 млн га сельскохозяйственных угодий. В год весенними талыми водами и в результате ливневых стоков в среднем с 1 га пашни смывается до 22 т плодородной почвы, что приводит к ежегодной потере в масштабе Республики Татарстан до 700 тыс. т гумуса. Это сравнимо с внесением 10 млн т органических удобрений. Комплекс противоэрозионных мероприятий в зависимости от рельефа и объективных условий местности включает организационно-хозяйственные, агро-мелиоративные, лесомелиоративные и гидромелиоративные работы, которые обеспечивают эффективное регулирование стока ливневых и талых вод, увеличивают запас влаги в почвенном покрове и уменьшают смыв плодородного слоя почвы, предотвращают появление новых и расширение и распространение существующих очагов эрозии и тем самым способствуют повышению плодородия сельскохозяйственных угодий. Так в ходе проведенных научных исследований установлено, что в среднем по Республике Татарстан один комплекс противоэрозионных мероприятий защищает до 120 га земель от дальнейшего развития эрозионных процессов. Стоимость комплекса противоэрозионных мероприятий, включая противоэрозионный пруд – 2,5 млн руб., срок окупаемости составляет 2 года.

Ключевые слова: экономическая эффективность, эрозия почв, противоэрозионные мероприятия, экология, агролесомелиорация.

Введение. Эффективность функционирования агропромышленного комплекса зависит не только от предпринимательской активности и способности субъектов, хозяйствующих на земле, но и от состояния факторов сельскохозяйственного производства. Земля была, есть, будет главным богатством любой страны мира [1, 2, 3], поэтому создание системы эффективного, экономного землепользования по важности и актуальности должно стоять на одном из ведущих мест в политической и социально-экономической жизни Российской Федерации, в том числе Республики Татарстан.

К сожалению, продуктивность и способность почв к самовосстановлению в последние годы значительно снизилось. Отчуждение питательных веществ с урожаем, дегумификация и эрозия почв, увеличение антропогенной нагрузки, высокая распаханность сельскохозяйственных угодий приводят к разрушению природных ландшафтов и экосистем [4, 5, 6].

Оросительная и осушительная мелиорация, культуртехнические и противоэрозионные работы в сочетании с агрохимическими мероприятиями относятся к важнейшим факторам обеспечения высокой эффективности сельского хозяйства, а также воспроизводства плодородия почв [7, 8].

Исследования проводились с целью анализа современного состояния развития эрозий почв ее негативное влияние на природу в

Республике Татарстан и разработки научно-обоснованных и экономически эффективных предложений и рекомендаций по борьбе с различными ее видами.

Условия, материалы и методы. Методологической основой исследования выступает системный анализ, в пределах которого применены следующие подходы: конструктивный, детерминированный, ретроспективный, статистический.

В ходе исследования применяли монографический, абстрактно-логический, расчетно-конструктивный, экономико-статистические методы.

В основу теоретико-методологической базы легли труды отечественных ученых и практиков А.А. Зотова в части защиты почв от эрозии и повышения их плодородия, природоохранной роли сенокосов и пастбищ [9], Ф.Н. Сафиоллина по вопросам системы мелиоративного земледелия в Республике Татарстан [10], В.Г. Гребенникова, И.А. Шипилова, Г.С. Миннулин в вопросах применения многолетних трав как фактора защиты почв от эрозии и повышения почвенного плодородия [11, 12], Д.И. Файзрахманова рассматривающего организационно-экономические аспекты повышения эффективности противоэрозионной мелиорации [13], В.А. Аксанова изучившего состав почвенного покрова и ее влияние на устойчивость почвенной эрозии в Республике Татарстан [14], международные и



Рис. 1 – Гидротехнические сооружения в Республике Татарстан

отечественные правовые нормы, регулирующие отношения, возникающие в процессе осуществления противоэрозионных работ, реализации аграрной политики [15].

Информационной базой исследования послужили официальные данные Федеральной службы государственной статистики, Министерства сельского хозяйства РФ, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Федерального государственного учреждения «Управление Татмелиоводхоз», плановые и отчетные документы сельскохозяйственных организаций, материалы научных конференций, материалы, содержащиеся в монографиях, отчетах НИИ, данные, полученные в ходе авторского анализа и расчетов.

Результаты и обсуждения. Под воздействием природно-климатических и антропогенных факторов с каждым годом увеличиваются масштабы водной эрозии, которые наносят огромный ущерб не только сельскому хозяйству, но и большому и малым рекам (экологии) региона. Территория Республики (РТ) Татарстан характеризуется большой расчлененностью, что служит базисом эрозии почв. Ее развитию способствует такой фактор, как высокая степень распаханности сельхозугодий (76,6 %) и низкая облесенность пашни (3,3 %, при оптимальных значениях 4,7...7,0 %).

Масштабы водной эрозии, прогрессирующая деградация почвенного покрова и ущерб, наносимый эрозионными процессами для сельского хозяйства республики достигли внушительных размеров. Так, в Татарстане насчитывается более 21 тыс. действующих оврагов, суммарная длина которых превышает 29 тыс. километров. В результате размыва плодородного слоя почвы ежегодно выводится из оборота более 1 тыс. га сельхозугодий [16].

По сравнению с 1960 годом только по причине эрозии почв площадь пашни в Республике Татарстан уменьшилась на 247,5 тыс. гекта-

ров - это территория трех районов Республики.

Площади сельскохозяйственных угодий, подверженные водной эрозии, увеличились на 925 тыс. га, количество действующих вершин оврагов на 7450 шт., они занимают площадь в 114 тыс. га [17].

По оценкам экспертной комиссии в составе специалистов Министерства сельского хозяйства и продовольствия и Министерства экологии Республики Татарстан в Республике требуют проведения противоэрозионных работ более 2 млн. га сельскохозяйственных угодий, установлено, что в год весенними талыми водами и в результате ливневых стоков в среднем с каждого га пашни смывается до 22 тонн плодородной почвы, что приводит к потере гумуса в масштабе Республики Татарстан до 700 тыс. тонн ежегодно. Это сравнимо с внесением 10 млн. тонн органических удобрений. Другими словами, почти половина вносимых минеральных туков расходуется на покрытие потерь от смыва [18].

Площадь эрозионно-опасных земель сельскохозяйственного назначения составляет 2263,2 тыс. га., из них процессам водной эрозии подвержено 1390 тыс. га пашни – 42 %, в том числе сильной степени – 6,7 %, средней – 254, слабой – 1129 тыс. га. Насчитывается 21 тысяч оврагов общей протяженностью более 29 тыс. км, из которых более 21 тыс. км приходится на акваторию реки Волга [19].

В Республике Татарстан свыше 70 % площади сельхозугодий расположено на склонах различной крутизны: в том числе пашни на склонах крутизной:

до 1 градуса – 42,4 %, 1–3 градуса – 52,0 %, 3–5 градусов – 5,6 %.

По мнению ряда авторов, [20, 21, 22] положительную роль в уменьшении эрозионных процессов играет строительство противоэрозионных сооружений мелиоративного назначения, часть которых в свою очередь являются источником воды для орошаемых земель.

В Республике Татарстан в разные годы построено и введено в эксплуатацию более 880 противозерозионных и мелиоративных гидротехнических сооружений (плотин) общим объемом более 360 млн. м³ (полезный - 283,6 млн. м³). Основная часть гидротехнических сооружений построены согласно утвержденным проектно-сметным документациям с учетом объема накопления воды: до 500 тыс. м³ - 395 шт.; до 1 млн м³ - 166 шт.; более 1 млн м³ - 78 шт. [26]. Татарстан занимает первое место среди регионов Поволжского федерального округа по общей площади озёр и водохранилищ. Кроме мелиоративных целей и обводнения территорий они служат надежным средством, призванным улучшить экологическую ситуацию в бассейне рек Волжского бассейна за счет сокращения не менее чем на 80 % объема диффузионных стоков, вызванных эрозионными процессами на склоновых землях сельскохозяйственного назначения.

По данным органов государственной статистики, за период с 1968 г. на территории республики по естественным и антропогенным причинам, в том числе вследствие заиления, исчезло 1681 водоемов. Наиболее активному заилению подвергаются пруды и озера, построенные путем запруживания оврагов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения, подверженных эрозионному смыву. На них скорость заиления достигает 10

-50 мм в год, что значительно выше средней величины осадконакопления, характерной для территории Республики Татарстан [23].

С 2013 года в рамках реализации долгосрочной республиканской целевой программы по капитальному ремонту гидротехнических сооружений приведены в нормативное техническое состояние более 450 прудов из имеющихся 887 сооружений (рис. 1), в них аккумулируется более 150 млн. м³ воды, это так же позволяет сохранить сельскохозяйственные земли от воздействий водной эрозии на площади 44,7 тыс. га. Посредством проведения ремонтно-восстановительных работ достигнуто повышение технической надежности и устойчивости гидротехнических сооружений, снижение угрозы возникновения аварийных ситуаций на плотинах во время весеннего пропуска паводковых вод через гидротехнические сооружения, обеспечена защита населения и объектов, попадающих в зону возможного затопления [18].

Эффективность противозерозионных мероприятий представляет собой укрупненную оценку экологического и экономического ущерба, предотвращенного в результате реализации природоохранных противозерозионных мероприятий. Экологический эффект (предотвращенный экологический ущерб) определяется в зависимости от степени снижения интенсивности указанных выше

Рис. 2 – Посадка полезащитных лесонасаждений на склонах

Таблица 1 – Финансовое обеспечение реализации мелиоративных программ в Республике Татарстан в 2018–2020 гг.



| Направление финансирования | Год | | | |
|---|-------|-------|-------|--------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | Всего |
| На строительство, реконструкцию мелиоративных систем и гидротехнических сооружений из бюджета РФ на федеральные объекты млн. руб. | 142,1 | 113,0 | 117,7 | 372,8 |
| Капитальный ремонт прудов и гидротехнических сооружений из бюджета РТ, млн. руб. | 92,7 | 58,1 | 89,8 | 240,6 |
| Строительство, реконструкция и капитальный ремонт орошаемых и осушаемых земель, млн. руб. | 62,3 | 46,9 | 70,2 | 179,4 |
| Создание противозерозионных и полевых лесных насаждений, млн. руб. | 150 | 186,5 | 150 | 486,5 |
| Всего привлечено в мелиорацию | 447,1 | 404,5 | 427,7 | 1279,3 |

Источник: таблица составлена авторами на основе анализа внутренних документов ФГБУ «Управление «Татмелиоводхоз».

негативных процессов, в результате реализации противоэрозионных мероприятий. Экономический эффект от реализации одного комплекса противоэрозионных мероприятий в комплексе с почвоохранными работами защищает в среднем до 120 га земель от дальнейшего развития эрозионных процессов.

Стоимость комплекса противоэрозионных мероприятий включая противоэрозионный пруд составляет – 2,5 млн. руб.

Стоимость продукции с сохраненной пашни 120 га при урожайности 30 ц зерна с 1 га составляет 5,4 млн. руб. в год. Прибыль, полученная от возделывания популярной культуры – пшеницы с площади 120 гектаров позволяет окупить затраты на комплекс противоэрозионных мероприятий в течении двух лет.

Одним из доказавших свою эффективность методов снижения эрозионных процессов является – агролесомелиорация. В Республике Татарстане защитное лесоразведение рассматривается как важный прием государственной стратегии сохранения окружающей среды, рационального использования и приумножения природно-ресурсного потенциала республики, а также как одно из основных средств сохранения и повышения плодородия почв. В рамках реализации целевых программ по развитию мелиорации в республике проводятся агролесомелиоративные работы: ежегодно высаживаются более 3 тыс. га защитных полос. За 2011-2021 в республике привлечено на агролесомелиорацию 1 675 млн. рублей инвестиций, посажено защитных лесополос на площади 29,3 тыс. га. Это позволило защитить от водной и ветровой эрозии сельхозземель на площади более 130 тыс. га, образуя противодеградационный экологический каркас территории. (рис. 2, табл. 1).

Развитию агролесомелиорации в Татарстане обращается особое внимание. Так, в республике функционируют 50 лесных питомников, и уникальный лесной селекционно-семеноводческий центр в Сабинском районе, который является крупнейшим автоматизированным питомником в Европе, где одними из первых в России приступили к работе по созданию посадочного материала собственного производства, с улучшенными наследственными свойствами, полученными вегетативным путем. В питомниках региона ежегодно выращивается свыше 35 млн шт. стандартного посадочного материала, в том числе более 12 млн. семян с закрытой корневой системой в Сабинском семеноводческом центре, процент приживаемости которых достигает до 95-99 %.

В то же время в республике имеется объективная необходимость продолжения восстановительных работ на гидротехнических сооружениях, так как на многих сооружениях сохраняются риски возникновения чрезвычайных ситуаций, обусловленных разрушением плотин и подтоплением близлежащих территорий. Кроме того, серьезным загрязнителем

природы, в том числе рек, является применение пестицидов и минеральных удобрений. По республике на сельхозугодьях ежегодно применяется около 2 тыс. тонн ядохимикатов и более 190 тыс. т. в действующем веществе (д.в.) минеральных удобрений. Кроме предотвращения заиления рек, противоэрозионные сооружения задерживают сток химикатов и пестицидов, применяемых в сельскохозяйственных формированиях.

Так, по итогам совместной инвентаризации МЧС Республики Татарстан и специалистами Минсельхозпрода Республики Татарстан и компании «Татмелиорация» на 01.01.2021 года проведения ремонтных работ требуют дополнительно 160 гидротехнических сооружений (ГТС). По экспертным оценкам для приведения их в нормативное состояние требуется более 840 млн. рублей средств в текущих ценах.

Вызывает так же тревогу факт заиления многих водоемов и развитие в связи с этим процессов деградации водного объекта, что обуславливает необходимость их очистки от донных отложений.

Проведённые исследования свидетельствуют, что низко плодородные земли Предкамской зоны, наиболее подверженные эрозии, могут быть защищены правильным подбором и возделыванием бобово-злаковых многолетних трав в широких масштабах. В этом случае создается возможность прекращения развития эрозионных процессов, коренного улучшения плодородия и структурности серо-лесных, светло-серых, дерново-подзолистых, темно-серых почв анализируемого региона [24, 25]. Данный метод борьбы с проявлениями эрозии почв является менее затратным и доступным для широкого круга сельскохозяйственных формирований, а также способствует снижению отрицательного влияния засухи на результативность хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций, что позволяет повысить экономическую эффективность сельскохозяйственного производства как в растениеводстве, так и в животноводстве [26, 27].

Выводы. Сельскохозяйственное производство в Республики Татарстан осуществляется в условиях рискованного земледелия и жесткой конкурентной борьбы, кроме того аграрии и экологи в современных условиях столкнулись с не менее важной проблемой – прогрессирующей деградацией почвенного покрова, масштабы которой могут стать катастрофическими. В год весенними тальми водами и в результате ливневых стоков в среднем с 1 га пашни смывается до 22 т плодородной почвы, что приводит к ежегодной потере в масштабе Республики Татарстан до 700 тыс. т гумуса. Это сравнимо с внесением 10 млн т органических удобрений.

В сложившихся современных экономических и геополитических реалиях, на наш взгляд, мелиорация земель позволяет создать

комплекс благоприятных природных условий на обширных территориях, направленных на улучшение агроклиматических, гидрологических, и почвенных условий сельскохозяйственных земель, способствующий сохранению площадей и качества почвенного покрова основного фактора аграрного производства – земли, повысить отдачу через получение стабильных, высоких урожаев возделываемых сельскохозяйственных культур.

Однако мелиорация является капиталоемкой отраслью, поэтому большинство хозяйств не в состоянии самостоятельно создавать и содержать защитные лесополосы, производить дорогостоящий ремонт изношенного мелиоративного оборудования и расплачиваться с эксплуатационными организациями за выполненные ремонтные работы, и с энергетиками за потребленную насосными станциями электроэнергию. Поэтому для получения максимальной отдачи от мелиорированных угодий и стимулирования высокоэффективной и наиболее полной их эксплуатации было бы целесообразно предусмотреть в рамках целевых программ механизмы субсидирования из консолидированного бюджета затрат на текущий ремонт, эксплуатацию и полив сельхозкультур на орошаемых землях, а также механизмы стимулирования государством реализации комплекса мер по противоэрозийной мелиорации. В этом отношении считаем интересен опыт Татарстана, где субсидируется 60 % затрат на подачу воды и электроэнергию, а противоэрозийные лесополосы создаются полностью за счет республиканского бюджета.

Для повышения технической надежности и устойчивости гидротехнических сооружений, находящихся в предаварийном и аварийном

состоянии, считаем целесообразным включить в программу по защите Волги мероприятий по ремонту и очистке от донных отложений гидротехнических сооружений, расположенных на ее акватории и комплекс реабилитационных мероприятий, направленных на восстановление экологического статуса данного водоема.

В целях существенного уменьшения загрязненных паводковых стоков и закрепления точек роста оврагов считаем так же важным предусмотреть в программе строительство новых противоэрозийных сооружений на овражно-балочных системах, расположенных в бассейне Волги. Строительство противоэрозийных гидросооружений позволит обеспечить водой для орошения около 57 тыс. га пашни. Для обеспечения населения Республики Татарстан продуктами растениеводства необходимо площади орошаемых земель расширять до 100 тыс. га.

Учитывая это, считаем необходимым включить в Федеральный проект «Оздоровление Волги» мероприятия по созданию ежегодно не менее 5 тыс. га защитных лесных полос, облесение оврагов, крутых склонов, расположенных в зоне акватории Волги с ежегодным финансированием по 300 млн. рублей. Реализация предлагаемых мероприятий не только обеспечит сохранение и повышение плодородия основного фактора сельскохозяйственного производства – почвенного покрова земли, но и восстановление реки Волги, а также будут способствовать улучшению экологической ситуации в Поволжье, развитию аграрного производства, сокращению выбытия сельскохозяйственных угодий.

Литература

1. Оценка продовольственной безопасности России / Зиганшин Б.Г., Сафиуллин И.Н., Амирова Э.Ф., [и др.]. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16. № 2(62). С. 124-132.
2. Ф. Н. Сафиоллин Научное обеспечение инновационного развития мелиоративного земледелия в Республике Татарстан /Ф.Н. Сафиоллин. – Казань: ООО ПК "Астор и Я", 2022. - 209 с.
3. Исайчева Е.С. Хафизов Д.Ф., Хисматуллин М.М. Развитие форм хозяйствования в аграрной сфере за 20 лет реформирования экономики // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2011. Т. 6. № 1(19). С. 82-84.
4. Хафизов Д.Ф., Исайчева Е.С., Хисматуллин М.М. Современные тенденции в развитии форм хозяйствования в сельском хозяйстве // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2010. Т. 5. № 3(17). С. 77-78.
5. Сочнева С.В., Сафиоллин Ф.Н., Миннуллин Г.С. Фоны минерального питания люцерновых агроценозов и урожайность последующей культуры полевого севооборота - яровой пшеницы ЭКАДА 70 на серых лесных почвах Республики Татарстан // Зерновое хозяйство России. 2017. № 2(50). С. 29-33.
6. Мухаметгалиев, Ф.Н. Хисматуллин М.М., Хисамов Р.Г. Лизинг техники и технологий как инструмент развития агропромышленного производства // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10. № 2(36). С. 31-35.
7. Хисматуллин Марс М. Агроэнергетическая и экономическая эффективность поверхностного улучшения пойменных лугов / М. М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2010. Т. 5. № 1(15). С. 120-122.
8. Хисматуллин, Марс 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.
9. Улучшение и использование пойменных лугов: под общей редакцией доктора сельскохозяйственных наук А.А. Зотова, члена-корреспондента РАСХН В. / А. А. Зотов, В. М. Косолапов, Н. В. Панферов [и др.]. – Москва: Российская академия сельскохозяйственных наук, 2013. - 690 с.
10. Сафиоллин Ф.Н., Хисматуллин М.М. Система мелиоративного земледелия в Республике Татарстан (общие вопросы мелиорации земель и особенности возделывания сельскохозяйственных культур на поливе): монография. Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2015. 318 с.

11. Шипилов И. А., Гребенников В. Г. Многолетние травы как фактор защиты почв от эрозии и повышения почвенного плодородия каштановых почв. Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2010. Т. 3. № 1. С. 68-71.
12. Миннуллин Г.С., Вафина Л.Т., Сафиоллин Ф.Н. Химический состав и питательность кормов из многолетних трав в зависимости от фона минерального питания и сроков их уборки // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2011. Т. 6. № 1(19). С. 160-162.
13. Файзрахманов, Д.И., Мухаметгалиев Ф.Н., Валиев А.Р. и др. Организационно-экономические аспекты повышения эффективности аграрного бизнеса: монография. Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2021. 376 с.
14. Аксанов, В.А., Алиев Ш.А. Состав почвенного покрова и агрохимическое обследование почв Республики Татарстан // Пути мобилизации биологических ресурсов повышения продуктивности пашни, энергоресурсосбережения и производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции. – Казань: Фолиант, 2005. С. 266-269.
15. Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 28 декабря 2013 года N 1083 Об утверждении Государственной программы "Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов Республики Татарстан" URL: <https://docs.cntd.ru/document/469122554> (дата обращения 10.04.2022).
16. Шарипов, С. А. Земельные отношения и эффективность землепользования в аграрном производстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 4. С. 52-56.
17. Уллах Р. Мелиорация в Республике Татарстан: современное состояние, проблемы и перспективы // Региональная экономика: теория и практика. 2022. Т. 20. № 1(496). С. 168-185.
18. Валиев А.Р., Уллах Р., Комиссаров А.В. и др. Роль и место орошаемого земледелия в производстве сельскохозяйственной продукции и его экономическая эффективность (опыт Республики Татарстан) // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16. № 3(63). С. 160-166.
19. Klychova G., Zakirova A., Khusainov Sh. et al. Accounting and Analytical Support of Internal Management Reporting on Reclamation Works. E3S Web of Conferences, 2020, vol. 157.
20. Исайчева Е.С., Хафизов Д.Ф. Вопросы развития институциональных преобразований в аграрной сфере // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2013. Т. 8. № 1(27). С. 51-54.
21. Asadullin N.M., Avkhadiev F.N., Ullah Raheem, Mukhametgaliev F.N. Implementation of government support measures for reclamation as an incentive for the development of the agricultural industry: Experience of the Republic of Tatarstan. BIO Web of Conferences, 2021, С. 00080
21. Vafina L.T., Safiollin F.N. Khismatullin M.M. Comparative Evaluation of Productivity of Ryegrass and Ryegrass-Goatling Grass Stands Affected by Different Mineral and Organomineral Nutrition. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019, vol. 341.
22. Исхаков И.Р., Салахутдинов Ф.Н., Альтернативные модели финансирования для малых и средних форм хозяйствования в АПК // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2011. Т. 6. № 2. С. 52–54.
23. Субаева А. К., Мавлиева Л. М., Александрова Н. Р., Низамутдинов М. М. Техническая модернизация системы мелиорации как резерв повышения эффективности сельского хозяйства // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12. № 3(45). С. 124-127.
24. Низамов Р.М., Сулейманов С.Р., Ф.Н. Сафиоллин, и др. Современные биопрепараты и стимуляторы роста в технологии возделывания подсолнечника на маслосемена // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 1(48). – С. 38-40.
25. Хисматуллин М. М. Бобовые и бобово-злаковые многолетние травы - составная часть органического земледелия Республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 2(53). С. 64-67.
26. Prospects of agricultural business in the Republic of Tatarstan / L.V. Mikhailova, F. N. Mukhametgaliev, L. F. Sitdikova, N.M. Asadullin, // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00083.

Сведения об авторах:

Хисматуллин Марс Мансурович – доктор сельскохозяйственных наук, директор, e-mail: rezi-
almet@yandex.ru
ФГБУ «Управление «Татмелиоводхоз», Казань, Россия.
Валиев Айрат Расимович – доктор технических наук, ректор
Хисматуллин Марсель Мансурович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры организации
сельскохозяйственного производства, e-mail: marselmansurovic@mail.ru
Мухаметгалиев Фарит Нургалеевич – доктор экономических наук, профессор кафедры организации сель-
скохозяйственного производства, e-mail: fem59@mail.ru
Казанский государственный аграрный университет, Казань, Россия.
Асадуллин Наиль Марселевич – кандидат технических наук, доцент кафедры организации сельскохоз-
яйственного производства, e-mail: slonopotam1963@yandex.ru
Уллах Рахим – аспирант, указать e-mail: raheemkhanpk@gmail.com
Казанский государственный аграрный университет, Казань, Россия.

EROSION CONTROL RECLAMATION IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

M.M. Khismatullin, A.R. Valiev, M.M. Khismatullin, F.N. Mukhametgaliev, N.M. Asadullin, Ullah Rahim

Abstract. One of the most acute problems of agriculture in the Republic of Tatarstan in modern conditions is the progressive degradation of soil cover. Every year the scale of water erosion increases, causing huge damage not only to agriculture, but also to large and small rivers of the region. The territory of the republic is characterized by a large dissection, which serves as the basis of soil erosion. The research was carried out to analyze the impact of soil erosion on the efficiency of agricultural production and the development of science-based measures to combat soil erosion in agriculture

of the Republic of Tatarstan. In general, in the subject of the Federation it is necessary to carry out erosion control works on the area of more than 2 million hectares of agricultural land. Every year spring melt water and storm water runoff on average washes away up to 22 tons of fertile soil from one hectare of arable land, which leads to an annual loss of up to 700 thousand tons of humus in the scale of the Republic of Tatarstan. This is comparable to the introduction of 10 million tons of organic fertilizers. Complex of anti-erosion measures depending on the relief and objective conditions of terrain includes organizational-economic, agromeliorative, forest-meliorative and hydromeliorative works, which ensure effective regulation of storm and melt water runoff, increase moisture reserve in soil cover and reduce washout of fertile soil layer, prevent new and expansion and spread of existing erosion centers and thereby contribute to improvement of fertility of agricultural lands. Thus, in the course of scientific research it is established that on average in the Republic of Tatarstan one set of anti-erosion measures protects up to 120 hectares of land from further development of erosion processes. The cost of the complex of anti-erosion measures, including anti-erosion pond - 2.5 million rubles, the payback period is 2 years.

Keywords: economic efficiency, soil erosion, erosion control measures, ecology, agroforestry.

References

1. Ziganshin BG, Safiullin IN, Amirova EF. [Assessment of food security in Russia]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021; Vol.16. 2(62). 124-132 p.
2. Safiollin FN. Nauchnoe obespechenie innovatsionnogo razvitiya meliorativnogo zemledeliya v Respublike Tatarstan. [Scientific support for the innovative development of reclamation agriculture in the Republic of Tatarstan]. Kazan': OOO PK "Astor i Ya". 2022; 209 p.
3. Isaycheva ES, Khafizov DF, Khismatullin MM. [Development of management forms in the agrarian sector over 20 years of reforming the economy]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011; Vol.6. 1(19). 82-84 p.
4. Khafizov DF, Isaycheva ES, Khismatullin MM. [Modern trends in the development of management forms in agriculture]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2010; Vol.5. 3(17). 77-78 p.
5. Sochneva SV, Safiollin FN, Minnullin GS. [Backgrounds of mineral nutrition of alfalfa agrocenoses and productivity of the subsequent crop of the field crop rotation - spring wheat EKADA 70 on gray forest soils of the Republic of Tatarstan]. Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2017; 2(50). 29-33 p.
6. Mukhametgaliev FN, Khismatullin MM, Khisamov RG. [Leasing of equipment and technologies as a tool for the development of agro-industrial production]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015; Vol.10. 2(36). 31-35 p.
7. Khismatullin MM. [Agro-energy and economic efficiency of surface improvement of floodplain meadows]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2010; Vol.5. 1(15). 120-122 p.
8. Khismatullin MM. [Resource-saving methods of surface improvement of floodplain meadows of Volga forest-steppe region]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2010; Vol.5. 1(15). 123-125 p.
9. Zotov AA, Kosolapov VM, Panferov NV. Uluchshenie i ispol'zovanie poimennykh lugov. [Improvement and use of floodplain meadows]. Moscow: Rossiyskaya akademiya sel'skokhozyaistvennykh nauk. 2013; 690 p.
10. Safiollin FN, Khismatullin MM. Sistema meliorativnogo zemledeliya v Respublike Tatarstan (obshchie voprosy melioratsii zemel' i osobennosti vozdeyviya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur na polive): monografiya. [The system of reclamation agriculture in the Republic of Tatarstan (general issues of land reclamation and features of irrigated crop cultivation): monograph]. Kazan': Kazanskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet. 2015; 318 p.
11. Shipilov IA, Grebennikov VG. Mnogoletnie travy kak faktor zashchity pochv ot erozii i povysheniya pochvennogo plodorodiya kashtanovykh pochv. Sbornik nauchnykh trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. [Perennial grasses as a factor in protecting soils from erosion and increasing the soil fertility of chestnut soils. Collection of scientific articles of Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production]. 2010; Vol.3. 1. 68-71 p.
12. Minnullin GS, Vafina LT, Safiollin FN. [Chemical composition and nutritional value of forage from perennial grasses depending on the background of mineral nutrition and the timing of their harvesting]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011; Vol.6. 1(19). 160-162 p.
13. Fayzrakhmanov DI, Mukhametgaliev FN, Valiev AR. Organizatsionno-ekonomicheskoe aspekty povysheniya effektivnosti agrarnogo biznesa: monografiya. [Organizational and economic aspects of improving the efficiency of agrarian business: a monograph]. Kazan': Kazanskii (Privolzhskii) federal'nyi universitet. 2021; 376 p.
14. Aksanov VA, Aliev ShA. Sostav pochvennogo pokrova i agrokhimicheskoe obsledovanie pochv Respubliki Tatarstan. Puti mobilizatsii biologicheskikh resursov povysheniya produktivnosti pashni, energoresursosberezheniya i proizvodstva konkurentosposobnoi sel'skokhozyaistvennoi produktsii. [The composition of the soil cover and agrochemical survey of the soils of the Republic of Tatarstan. Ways of mobilization of biological resources to increase the productivity of arable land, energy saving and the production of competitive agricultural products]. Kazan': Foliant. 2005; 266-269 p.
15. Decree of the Cabinet of Ministers of the Republic of Tatarstan dated December 28, 2013 N 1083 "On approval of the State program "Environmental protection, reproduction and use of natural resources of the Republic of Tatarstan". [cited 2022, April 10]. Available from: <https://docs.cntd.ru/document/469122554>.
16. Sharipov SA. [Land relations and land use efficiency in agricultural production]. Ekonomika sel'skokhozyaistvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii. 2017; 4. 52-56 p.
17. Ullakh R. [Land reclamation in the Republic of Tatarstan: current state, problems and prospects]. Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. 2022; Vol.20. 1(496). 168-185 p.
18. Valiev AR, Ullakh R, Komissarov AV. [The role and place of irrigated agriculture in the production of agricultural products and its economic efficiency (the experience of the Republic of Tatarstan)]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021; Vol.16. 3(63). 160-166 p.
19. Klychova G, Zakirova A, Khusainov Sh. Accounting and analytical support of Internal management reporting on reclamation works. E3S Web of Conferences. 2020; Vol.157.
20. Isaycheva ES, Khafizov DF. [Issues of development of institutional transformations in the agrarian sector]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013; Vol.8. 1(27). 51-54 p.
21. Asadullin NM, Avkhadiev FN, Ullah Raheem, Mukhametgaliev FN. Implementation of government support measures for reclamation as an incentive for the development of the agricultural industry: Experience of the Republic of Tatarstan. BIO Web of Conferences. 2021; 00080 p.
21. Vafina LT, Safiollin FN, Khismatullin MM. Comparative evaluation of productivity of ryegrass and ryegrass-goatling grass stands affected by different mineral and organomineral nutrition. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019; Vol.341.
22. Iskhakov IR, Salakhutdinov FN. [Alternative financing models for small and medium-sized businesses in the agro-

industrial complex]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011; Vol.6. 2. 52-54 p.

23. Subaeva AK, Mavlieva LM, Aleksandrova NR, Nizamutdinov MM. [Technical modernization of the melioration system as a reserve for increasing the efficiency of agriculture]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017; Vol.12. 3(45). 124-127 p.

24. Nizamov RM, Suleymanov SR, Safiollin FN. [Modern biopreparations and growth stimulators in sunflower cultivation technology for oilseeds]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018; Vol.13. 1(48). 38-40 p.

25. Khismatullin MM. [Legumes and legume-cereal perennial grasses - an integral part of organic farming in the Republic of Tatarstan]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019; Vol.14. 2(53). 64-67 p.

26. Mikhailova LV, Mukhametgaliev FN, Sitdikova LF, Asadullin NM. Prospects of agricultural business in the Republic of Tatarstan. BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019), Kazan, 13-14 noyabrya 2019 goda. Kazan: EDP Sciences. 2020; 00083 p.

Authors:

Khismatullin Mars Mansurovich - Doctor of Agricultural sciences, Director, e-mail: rezi-almet@yandex.ru
Tatmeliovodhoz Department, Kazan, Russia.

Valiev Ayrat Rasimovich - Doctor of Technical sciences, Rector

Khismatullin Marsel Mansurovich - Doctor of Agricultural sciences, Associate Professor of Organization of agricultural production Department, e-mail: marselmansurovic@mail.ru

Mukhametgaliev Farit Nurgalievich - Doctor of Economics, Professor of Organization of agricultural production Department, e-mail: fem59@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.

Asadullin Nail Marselovich – Ph.D. of Technical sciences, Associate Professor of Organization of agricultural production Department, e-mail: slonopotam1963@yandex.ru

Ullah Rahim – Post graduate student, e-mail: raheemkhanpk@gmail.com

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.