

pISSN 2073-1477
eISSN 2311-8733

Агропромышленный комплекс

ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ МЕЛИОРАЦИЯ И ЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Марсель Мансурович ХИСМАТУЛЛИН ^{a,*},
Марс Мансурович ХИСМАТУЛЛИН ^b,
Айрат Расимович ВАЛИЕВ ^c,
Анас Ахтямович ЛУКМАНОВ ^d,
Рахим УЛЛАХ ^e

^a доктор сельскохозяйственных наук,
Казанский государственный аграрный университет (Казанский ГАУ),
Казань, Российская Федерация
marselmansurovic@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1640-9447>
SPIN-код: 8876-7535

^b доктор сельскохозяйственных наук,
руководитель управления «Татмеливодохоз»,
Казанский государственный аграрный университет (Казанский ГАУ),
Казань, Российская Федерация
rezi-almet@yandex.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 6822-3926

^c доктор технических наук,
Казанский государственный аграрный университет (Казанский ГАУ),
Казань, Российская Федерация
ayratvaliev@mail.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 4475-3557

^d кандидат биологических наук,
Казанский государственный аграрный университет (Казанский ГАУ),
Казань, Российская Федерация
anaslukmanov@mail.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 5168-8329

^e аспирант, Казанский государственный аграрный университет (Казанский ГАУ),
Казань, Российская Федерация
raheemkhank@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5566-5590>
SPIN-код: отсутствует

* Ответственный автор

История статьи:

Рег. № 51/2022
Получена 07.02.2022
Получена в
доработанном виде
17.04.2022
Одобрена 05.06.2022
Доступна онлайн
14.07.2022

Аннотация

Предмет. Эффективность сельскохозяйственного производства в условиях глобализации рынков сельскохозяйственного сырья и продовольствия.

Цели. Анализ влияния эрозии почв на эффективность сельскохозяйственного производства.

Методология. Применены монографический, абстрактно-логический, расчетно-конструктивный, экономико-статистический методы.

УДК 631.6

JEL: P25, Q25, Q26

Ключевые слова:

эрозия почв,
экономическая
эффективность,
противоэрозийные
мероприятия,
экология

Результаты. Приведены результаты анализа деградации земель в Республике Татарстан, определены приоритетные направления борьбы с эрозионными процессами в земледелии. Экспериментально обоснованы меры борьбы с эрозией почв.

Выводы. Реализация предложенных мер будет способствовать развитию агропромышленного комплекса и других отраслей экономики.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2022

Для цитирования: Хисматуллин М.М., Хисматуллин М.М., Валиев А.Р., Лукманов А.А., Уллах Р. Противоэрозийная мелиорация и ее экономическая эффективность // Региональная экономика: теория и практика. – 2022. – Т. 20, № 7. – С. 1350 – 1366. <https://doi.org/10.24891/re.20.7.1350>

Введение

Современные реалии, которые учтены в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации¹, принятой в 2020 г., требуют наращивания объемов производства высококачественной, экологичной и экономически конкурентоспособной продукции сельского хозяйства, что не представляется возможным без интенсификации производственных процессов.

Однако стремление максимально повысить урожай и эффективность сельскохозяйственного товаропроизводства нередко приводят к деградации ключевого фактора производства – земли. Эффективность функционирования агропромышленного комплекса зависит не только от предпринимательской активности, но и от состояния факторов сельскохозяйственного производства. Земля, как утверждают А.А. Зотов, Ф.Н. Сафиоллин, Е.С. Исайчева, Д.Ф. Хафизов, М.М. Хисматуллин, составляет главное богатство любой страны, поэтому создание системы эффективного, экономного землепользования является важнейшей для регионов России, в том числе и для Республики Татарстан^{2, 3, 4} [1–3].

¹ Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (утв. указом Президента Российской Федерации от 21.01.2020 № 20). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106>

² Хафизов Д.Ф., Хисматуллин М.М., Исайчева Е.С. Современные тенденции в развитии форм хозяйствования в сельском хозяйстве // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2010. Т. 5. № 3. С. 77–78. URL: http://www.vestnik-kazgau.com/images/archive/2010/3/20_hafizov.pdf

³ Хафизов Д.Ф., Хисматуллин М.М. К вопросу о сущности развития многообразия форм хозяйствования в аграрной сфере в условиях институциональных преобразований // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. Т. 9. № 3. С. 66–71. URL: http://www.vestnik-kazgau.com/images/archive/2014/3/13_hafizov_hismatullin.pdf

⁴ Хафизов Д.Ф., Хисматуллин М.М., Исайчева Е.С., Хисматуллин М.М. Развитие форм хозяйствования в аграрной сфере за 20 лет реформирования экономики // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2011. Т. 6. № 1. С. 82–84. URL: <http://www.vestnik->

К сожалению, продуктивность и способность почв к самовосстановлению в последние годы значительно снизились. Отчуждение питательных веществ с урожаем, дегумификация и эрозия почв, загрязнение и захламление земель, увеличение антропогенной нагрузки, высокая распаханность сельскохозяйственных угодий, по мнению А.А. Зотова [3], Ф.Н. Сафиоллина [4], И.М. Миннехаметовой [5], Ф.Н. Мухаметгалиева [6], приводят к разрушению природных ландшафтов и экосистем. Оросительная и осушительная мелиорация, культуртехнические и противоэрозионные работы в сочетании с агрохимическими мероприятиями являются важными факторами обеспечения высокой эффективности сельскохозяйственного производства, а также воспроизводства плодородия почв, на что указывает А.Р. Закирова⁵ [7].

Учитывая сложившуюся конъюнктуру рынка, ведущие ученые и практики И.А. Каюмов⁶, Г.С. Клычова [8, 9], А.М. Сабиров [10], М.М. Хисматуллин [11] рекомендуют на мелиорированных землях в первую очередь возделывать овощные культуры, корма для животноводства, а также развивать семеноводство, уделяя внимание наиболее ценным и высокомаржинальным культурам.

Материалы и методы исследования

В процессе исследования были проанализированы труды ученых и практиков А.А. Зотова [1], Ф.Н. Сафиоллина [2], В.Г. Гребенникова, И.А. Шипилова⁷, Д.И. Файзрахманова [12], В.А. Аксанова⁸, Д.Ф. Хафизова⁹, И.А. Каюмова [4], а также рассмотрены правовые нормы,

kazgau.com/images/archive/2011/1/20_hafizov.pdf

⁵ Закирова А.Р., Клычова Г.С., Юсупова А.Р., Уллах Р. Оценка эффективности мелиоративных работ. В кн.: Профессия бухгалтера – важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством: Сборник научных трудов по материалам IX Международной научно-практической конференции. Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. С. 70–74.

⁶ Каюмов И.А., Хисматуллин М.М., Хисматуллин М.М. Инновационное развитие мелиорации в Республике Татарстан // Евразийское научное объединение. 2017. Т. 1. № 7. С. 70–72. URL: <https://esa-conference.ru/wp-content/uploads/files/pdf/Kayumov-Irik-Abdulhairovich4.pdf>

⁷ Гребенников В.Г., Шипилов И.А. 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. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mnogoletnie-travy-kak-faktor-zaschity-pochv-ot-erozii-i-povysheniya-pochvennogo-plodorodiya-kashtanovyh-pochv/viewer>

⁸ Аксанов В.А., Алиев Ш.А. Состав почвенного покрова и агрохимическое обследование почв Республики Татарстан. В кн.: Пути мобилизации биологических ресурсов повышения продуктивности пашни, энергоресурсосбережения и производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Казань: Фолиант, 2005. С. 266–269.

регулирующие отношения, возникающие в процессе осуществления противоэрозионных работ, реализации аграрной политики.

Методологической основой исследования выступает системный анализ, в пределах которого применены следующие подходы: конструктивный, детерминированный, ретроспективный, статистический. В ходе исследования применены монографический, абстрактно-логический, расчетно-конструктивный, экономико-статистические методы.

Информационной базой исследования служили официальные данные Федеральной службы государственной статистики, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Федерального государственного учреждения «Управление Татмелиоводхоз», плановые и отчетные документы сельскохозяйственных организаций, материалы научных конференций, монографии, отчеты, а также данные, полученные авторами путем расчетов.

Результаты

Под воздействием природно-климатических и антропогенных факторов с каждым годом увеличиваются масштабы водной эрозии, наносящей огромный ущерб не только сельскому хозяйству, но и большим и малым рекам (экологии) региона. Территория Республики Татарстан характеризуется большой «расчлененностью», что является основной причиной эрозии почв. Развитию эрозии почв способствует такой фактор, как высокая степень распаханности сельхозугодий (76,6%) при низкой облесенности пашни (3,3% при оптимальных значениях 4,7–7%).

Проведенные исследования динамики изменения качественных показателей земель выявили четкую тенденцию к снижению плодородия почв и ухудшению общей экологической обстановки в агропромышленном комплексе Республики Татарстан. Масштабы водной эрозии, прогрессирующая деградация почвенного покрова и ущерб, наносимый эрозионными процессами сельскому хозяйству региона, достигли внушительных размеров. Так, в Республике Татарстан насчитывается более 21 тыс. действующих оврагов, их суммарная длина превышает 29 тыс. км. В результате размыва плодородного слоя почвы ежегодно выводится из оборота более 1 тыс. га сельскохозяйственных угодий¹⁰.

¹⁰ Хафизов Д.Ф., Хисматуллин М. М., Хисматуллин М.М. Предпринимательство в аграрной сфере: монография. Казань: Казанский государственный университет, 2007. 198 с.

По сравнению с 1960 г. только по причине эрозии почв площадь пашни уменьшилась на 247,5 тыс. га, что соответствует площади трех районов Республики Татарстан. Площади сельскохозяйственных угодий, подверженные водной эрозии, увеличились на 925 тыс. га, количество действующих вершин оврагов на 7 450 (овраги занимают 114 тыс. га территории)¹¹.

Площадь пашни, требующей проведения противоэрозионных мероприятий, за последние 40 лет возросла более чем в два раза и достигла 2 млн. га. Талыми и ливневыми водами с каждого гектара смывается в среднем по 22 т плодородной почвы в год. Потери гумуса по этой причине в целом по Республике Татарстан составляют около 700 тыс. т ежегодно, что равносильно внесению 10 млн т органических удобрений. Другими словами, почти половина вносимых минеральных туков расходуется на покрытие потерь от смыва.

Площадь эрозионно-опасных земель сельскохозяйственного назначения составляет 2 263,2 тыс. га. Из них процессам водной эрозии подвержено 1 390 тыс. га пашни (42%), в том числе водной эрозии сильной степени – 6,7 тыс. га, средней степени – 254 тыс. га, слабой эрозии – 1 129 тыс. га. Насчитывается 21 тыс. оврагов общей протяженностью более 29 тыс. км, из которых более 21 тыс. км приходится на акваторию реки Волга [13].

В Республике Татарстан свыше 70% площади сельскохозяйственных угодий расположено на склонах различной крутизны. Доля пашен, расположенных на склонах крутизной до 1°, составляет 42,4%, 1–3° – 52%, 3–5° – 5,6%¹². По мнению Ф.Н. Салахутдинова [14], Л.Ф. Ситдиковой [15], Н.М. Асадуллина¹³, положительную роль в уменьшении эрозионных процессов играет строительство противоэрозионных сооружений мелиоративного назначения, некоторые из которых являются источником воды для орошаемых земель.

¹⁰ Хисматуллин М.М., Сафиоллин Ф.Н. Целевая программа «Мелиорация земель в Республике Татарстан на 2014–2020 годы». Казань, 2014. 68 с.

¹¹ Аксанов В.А., Алиев Ш.А. Состав почвенного покрова и агрохимическое обследование почв Республики Татарстан. В кн.: Пути мобилизации биологических ресурсов повышения продуктивности пашни, энергоресурсосбережения и производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Казань: Фолиантъ, 2005. С. 266–269.

¹² Постановление Кабинета министров Республики Татарстан от 25.07.2011 № 580 «Об утверждении экономически значимых региональных программ». URL: <https://tatarstan-gov.ru/doc/48000?ysclid=152o6t51k4542237051>

¹³ Khismatullin M.M., Mukhametgaliev F.N., Asadullin N.M. et al. 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, vol. 37. URL: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213700080>

В Республике Татарстан в разные годы построено и введено в эксплуатацию более 880 противоэрозионных и мелиоративных гидротехнических сооружений (плотин) общим объемом более 360 млн м³ (полезный объем – 283,6 млн м³). Основная часть указанных гидротехнических сооружений построена согласно утвержденной проектно-сметной документации с учетом объема накопления воды: до 500 тыс. м³ – 395 ед.; до 1 млн м³ – 166 ед.; более 1 млн м³ – 78 ед. [16].

Республика Татарстан занимает первое место среди регионов Приволжского федерального округа по общей площади озер и водохранилищ, которые, способствуя обводнению территорий, служат надежным средством, призванным улучшить экологическую ситуацию в бассейне Волги за счет сокращения не менее чем на 80% объема диффузионных стоков, вызванных эрозионными процессами на склоновых землях сельскохозяйственного назначения.

По данным органов государственной статистики, с 1968 г. на территории республики по естественным и антропогенным причинам, в том числе вследствие заиления, исчез 1 681 водоем¹⁴. Наиболее активному заилению подвергаются пруды и озера, построенные путем запруживания оврагов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения, подверженных эрозионному смыву. На этих землях скорость заиления достигает 10–50 мм в год, что значительно выше средней величины осадконакопления, характерной для территории Республики Татарстан.

С 2013 г. 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, что 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; снижена угроза возникновения аварийных ситуаций на плотинах во время весеннего пропуска паводковых вод через гидротехнические сооружения; обеспечена защита населения и объектов, попадающих в зону возможного затопления.

¹⁴ Постановление Кабинета министров Республики Татарстан от 28.12.2013 № 1083 «Об утверждении государственной программы «Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов Республики Татарстан».
URL: https://mon.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_2884046.pdf?ysclid=152o9pzpz6108952677

Эффективность противоэрозионных мероприятий представляет собой укрупненную оценку экологического и экономического ущерба, предотвращенного в результате реализации природоохранных противоэрозионных мероприятий. Экологическая эффективность (предотвращенный экологический ущерб) определяется в зависимости от степени снижения интенсивности указанных негативных процессов в результате реализации противоэрозионных мероприятий.

Определим экологическую эффективность мероприятий. Так, одно противоэрозионное сооружение при условии проведения почвоохранных мероприятий защищает в среднем 120 га земель от дальнейшего развития эрозионных процессов. Стоимость комплекса противоэрозионных мероприятий, включая создание противоэрозионного пруда, составляет 2,5 млн руб.

Стоимость продукции (млн руб. в год) с 120 га земель при урожайности 30 ц зерна с 1 га и цене 1 500 руб./ц составляет:

$$120 \cdot 30 \cdot 1\,500 = 5,4 \text{ .}$$

Срок окупаемости затрат – два года.

Одним из эффективных методов снижения эрозионных процессов является агролесомелиорация. В рамках реализации целевых программ по развитию мелиорации в Республике Татарстан проводятся агролесомелиоративные работы, ежегодно высаживаются более 2,5 тыс. га защитных полос. За 2016–2021 гг. проведена работа на площади около 11 тыс. га на сумму более 800 млн руб. (150–160 млн руб. в год).

В то же время в республике необходимо продолжать восстановительные работы на гидротехнических сооружениях, так как сохраняются риски возникновения чрезвычайных ситуаций, обусловленных разрушением плотин и подтоплением близлежащих территорий. Кроме того, применение пестицидов и минеральных удобрений вызывает значительное загрязнение рек. По республике на сельскохозяйственных угодиях ежегодно применяется около 2 тыс. т ядохимикатов и более 190 тыс. т минеральных удобрений. Предотвращая заиливание рек, противоэрозионные сооружения задерживают сток химикатов и пестицидов, применяемых в сельскохозяйственных организациях.

Так, в ходе совместной инвентаризации, проведенной специалистами Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Татарстан, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан

и компании «Татмелиорация», было определено, что на 160 гидротехнических сооружениях (ГТС) необходимо проводить ремонтные работы. По экспертным оценкам, для приведения гидротехнических сооружений в нормативное состояние требуется более 840 млн руб. в текущих ценах. Вызывают тревогу заиливание многих водоемов и развитие процессов деградации водного объекта, что вызывает необходимость их очистки от донных отложений.

Исследования показывают, что низкоплодородные 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.

Данный метод борьбы с эрозией почв является доступным для различных сельскохозяйственных структур и менее затратным, а также способствует снижению отрицательного влияния засухи на результативность хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций. Например, посев райграса многоукосного с многолетними травами из семейства бобовых представляет собой наилучший способ уменьшения отрицательного действия дефицита влаги, поскольку стержневая корневая система люцерны, козлятника и клевера лугового забирает воду из таких глубоких слоев почвы, которые недоступны райграсу многоукосному.

Бобовые культуры весной раньше трогаются в рост и притеняют в первом укосе злаковые многолетние травы, что, как утверждают Л.Т. Вафина [17], В.М. Косолапов [18], М.М. Хисматуллин [19], А.Р. Валиев [20], позволяет повысить экономическую эффективность в растениеводстве и животноводстве. Сельскохозяйственным организациям следует формировать севообороты, широко используя бобово-злаковые многолетние травы.

Выводы

Для повышения технической надежности и устойчивости гидротехнических сооружений, находящихся в предаварийном и аварийном состоянии, авторы считают целесообразным включить в программу по защите Волги мероприятия 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 укрепления точек роста оврагов считаем важным предусмотреть в программе строительство новых противоэрозионных сооружений на овражно-балочных системах, расположенных в бассейне Волги. Строительство противоэрозионных гидросооружений позволит обеспечить водой для орошения около 57 тыс. га пашни. В целом, по экспертным оценкам, для гарантированного обеспечения населения Республики Татарстан продуктами питания первой необходимости нужно иметь не менее 100 тыс. га орошаемых земель.

Учитывая это, авторы считают необходимым включить в разрабатываемую программу мероприятия по созданию ежегодно не менее 5 тыс. га полезащитных лесных полос, облесению оврагов, крутых склонов, расположенных в зоне акватории Волги, с ежегодным финансированием в объеме 300 млн руб. Реализация предлагаемых мероприятий обеспечит сохранение и восстановление реки Волги, повышение плодородия почвы, динамический прирост сельскохозяйственной продукции, сокращение выбытия сельскохозяйственных угодий и создание рабочих мест. Это необходимо для развития как агропромышленного комплекса, так и других отраслей экономики.

Таблица 1

Финансовое обеспечение реализации мелиоративных программ, реализуемых в Республике Татарстан (2018–2020 гг.)

Table 1

Financial support for the reclamation programmes implemented in the Republic of Tatarstan in 2018–2020

Направления финансирования	Годы	
	2018	2019
Строительство, реконструкция мелиоративных систем и гидротехнических сооружений (из бюджета Российской Федерации), млн руб.	142,1	113
Капитальный ремонт прудов и гидротехнических сооружений (из бюджета Республики Татарстан), млн руб.	92,7	58,1
Строительство, реконструкция и капитальный ремонт орошаемых и осушаемых земель, млн руб.	62,3	46,9
Создание противоэрозионных и полевых лесных насаждений, млн руб.	150	186,5
Общая сумма	447,1	404,5

Продолжение

Направления финансирования	Годы	
	2020	2018–2020
Строительство, реконструкция мелиоративных систем и гидротехнических сооружений (из бюджета Российской Федерации), млн руб.	117,7	372,8
Капитальный ремонт прудов и гидротехнических сооружений (из бюджета Республики Татарстан), млн руб.	89,8	240,6
Строительство, реконструкция и капитальный ремонт орошаемых и осушаемых земель, млн руб.	70,2	179,4
Создание противозрозионных и полевых лесных насаждений, млн руб.	150	486,5
Общая сумма	427,7	1 279,3

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 1

Гидротехнические сооружения в Республике Татарстан

Figure 1

Hydraulic structures in the Republic of Tatarstan



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Зотов А.А., Хисматуллин М.М. Улучшение и использование природных сенокосов и пастбищ Среднего Поволжья: монография. Казань: Зур Казан, 2014. 267 с.

2. 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.
3. Хафизов Д.Ф., Исайчева Е.С., Хисматуллин М.М. Сущность и значение предпринимательства в условиях институциональных преобразований // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2013. Т. 8. № 1. С. 55–58.
URL: http://www.vestnik-kazgau.com/images/archive/2013/1/10_hismatullin.pdf
4. Сафиоллин Ф.Н., Хисматуллин М.М., Мухаметгалиев Ф.Н. и др. К вопросу экономической эффективности цифровизации орошаемого земледелия // Финансовый бизнес. 2021. № 9. С. 156–160.
5. Minnehametova I.M., Gafiullina L.F., Khismatullin M.M. Conditions and Factors of Development of Agricultural Consumer Cooperatives. In: A.V. Bogoviz, A.E. Suglovov, A.N. Maloletko, O.V. Kaurova (eds) Cooperation and Sustainable Development. Lecture Notes in Networks and Systems. Cham, Springer, 2022, pp. 1241–1248.
URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-77000-6_144
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. С. 31–35.
URL: <https://doi.org/10.12737/12049>
7. Закирова А.Р., Клычова Г.С., Уллах Р., Дятлова А.Ф. Совершенствование формирования внутренней управленческой отчетности о мелиоративных работах // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16. № 2. С. 100–106.
URL: <https://doi.org/10.12737/2073-0462-2021-100-106>
8. Клычова А.С., Клычова Г.С., Макунина И.В. Методические особенности бухгалтерского учета земель сельскохозяйственного назначения // Бухучет в сельском хозяйстве. 2014. № 6. С. 21–28.
9. 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.

URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015704022>

10. Сабиров А.М., Файзрахманов Д.И., Хисматуллин М.М. и др. Состояние мелиоративной отрасли в Республике Татарстан и основные пути ее развития // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10. № 4. С. 10–15.
URL: <https://doi.org/10.12737/17608>
11. Хисматуллин М.М., Хисматуллин М.М., Уллах Р. Мелиорация в Республике Татарстан: современное состояние, проблемы и перспективы // Региональная экономика: теория и практика. 2022. Т. 20. Вып. 1. С. 168–185. <https://doi.org/10.24891/re.20.1.168>
12. 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.
13. Шарипов С.А. Земельные отношения и эффективность землепользования в аграрном производстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 4. С. 52–56.
14. Салахутдинов Ф.Н., Хисматуллин М.М., Исаков И.Р. Альтернативные модели финансирования для малых и средних форм хозяйствования в АПК // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2011. Т. 6. № 2. С. 52–54.
URL: http://www.vestnik-kazgau.com/images/archive/2011/2/13_salahutdinov.pdf
15. Mukhametgaliev F., Sitdikova L., Khismatullin M. et al. Prospects of Agricultural Business in the Republic of Tatarstan. *BIO Web of Conferences*, 2020, vol. 17. URL: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700083>
16. Субаева А.К., Мавлюева 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. С. 124–127.
URL: https://doi.org/10.12737/article_5a1d9efe58ee49.25733275
17. Khismatullin M.M., Khismatullin M.M., Vafina L.T., Safiollin F.N. 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.
URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/341/1/012109>

18. Зотов А.А., Косолапов В.М., Панферов Н.В. и др. Улучшение и использование пойменных лугов: монография. М.: Российская академия сельскохозяйственных наук, 2013. 690 с.
19. Хисматуллин М.М. Бобовые и бобово-злаковые многолетние травы – составная часть органического земледелия Республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 2. С. 64–67.
URL: <https://vestnik-hss.kemsu.ru/ru/storage/view/37692>
20. Хисматуллин М.М., Хисматуллин М.М., Валиев А.Р. 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. С. 160–166.
URL: <https://doi.org/10.12737/2073-0462-2021-160-166>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

ANTI-EROSION CONSERVATION AND ITS ECONOMIC EFFICIENCY

Marsel' M. KHISMATULLIN^{a,*},
Mars M. KHISMATULLIN^b,
Airat R. VALIEV^c,
Anas A. LUKMANOV^d,
Raheem ULLAH^e

^a Kazan State Agrarian University (Kazan SAU),
Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation
marselmansurovic@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1640-9447>

^b Kazan State Agrarian University (Kazan SAU),
Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation
rezi-almet@yandex.ru
ORCID: not available

^c Kazan State Agrarian University (Kazan SAU),
Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation
ayratvaliev@mail.ru
ORCID: not available

^d Kazan State Agrarian University (Kazan SAU),
Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation
anaslukmanov@mail.ru
ORCID: not available

^e Kazan State Agrarian University (Kazan SAU),
Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation
raheemkhank@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5566-5590>

* Corresponding author

Article history:

Article No. 51/2022
Received 7 Feb 2022
Received in revised
form 17 April 2022
Accepted 5 June 2022
Available online
14 July 2022

JEL classification:

P25, Q25, Q26

Keywords: soil erosion,
economic effectiveness,
erosion-preventing
measures, ecology

Abstract

Subject. This article analyzes the efficiency of agricultural production in the context of globalization of agricultural raw materials and food markets.

Objectives. The article aims to analyze the impact of land erosion on the efficiency of agricultural production.

Methods. For the study, we used the case-study, abstract-logical, computational-constructive, and statistical analysis methods.

Results. The article presents the results of the analysis of land degradation in the Republic of Tatarstan, identifies priority areas for controlling erosion processes in agriculture, and experimentally substantiates measures to control land erosion.

Conclusions. The implementation of the proposed measures can contribute to the development of the agro-industrial complex and other sectors of the economy.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2022

Please cite this article as: Khismatullin M.M., Khismatullin M.M., Valiev A.R., Lukmanov A.A., Ullah R. Anti-Erosion Conservation and its Economic Efficiency. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2022, vol. 20, iss. 7, pp. 1350–1366.
<https://doi.org/10.24891/re.20.7.1350>

References

1. Zotov A.A., Khismatullin M.M. *Uluchshenie i ispol'zovanie prirodnnykh senokosov i pastbishch Srednego Povolzh'ya: monografiya* [Improvement and use of natural hayfields and pastures of the Middle Volga Region: a monograph]. Kazan, Zur Kazan Publ., 2014, 267 p.
2. Safiollin F.N., Khismatullin M.M. *Sistema meliorativnogo zemledeliya v Respublike Tatarstan (obshchie voprosy melioratsii zemel' i osobennosti vozdeleyvaniya 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 cultivation of crops on irrigation: a monograph]. Kazan, Kazan State Agrarian University Publ., 2015, 318 p.
3. Khafizov D.F., Isaicheva E.S., Khismatullin M.M. [Essence and significance of entrepreneurship in institutional reforms]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Kazan State Agrarian University*, 2013, vol. 8, iss. 1, pp. 55–58. URL: http://www.vestnik-kazgau.com/images/archive/2013/1/10_hismatullin.pdf (In Russ.)
4. Safiollin F.N., Khismatullin M.M., Mukhametgaliev F.N. [On the economic efficiency of digitalization of irrigated agriculture]. *Finansovyi biznes*, 2021, no. 9, pp. 156–160. (In Russ.)
5. Minnehametova I.M., Gafiullina L.F., Khismatullin M.M. Conditions and Factors of Development of Agricultural Consumer Cooperatives. In: A.V. Bogoviz, A.E. Suglovov, A.N. Maloletko, O.V. Kaurova (eds) *Cooperation and Sustainable Development. Lecture Notes in Networks and Systems*. Cham, Springer, 2022, pp. 1241–1248. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-77000-6_144
6. Mukhametgaliev F.N., Khismatullin M.M., Khisamov R.G. [Leasing of technique as a tool for development of agricultural production]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Kazan State Agrarian University*, 2015, vol. 10, iss. 2, pp. 31–35. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.12737/12049>
7. Zakirova A.R., Klychova G.S., Ullah R.R., Dyatlova A.F. [Improvement of formation of internal management reporting on reclamation works]. *Vestnik*

- Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Kazan State Agrarian University*, 2021, vol. 16, iss. 2, pp. 100–106. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.12737/2073-0462-2021-100-106>
8. Klychova A.S., Klychova G.S., Makunina I.V. [Methodological features of accounting of agricultural land]. *Bukhuchet v sel'skom khozyaistve = Accounting in Agriculture*, 2014, no. 6, pp. 21–28. (In Russ.)
 9. 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.
URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015704022>
 10. Sabirov A.M., Faizrakhmanov D.I., Khismatullin M.M. et al. [State of land-reclamation industry in Tatarstan and main ways of its development]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Kazan State Agrarian University*, 2015, vol. 10, iss. 4, pp. 10–15. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.12737/17608>
 11. Khismatullin M.M., Khismatullin M.M., Ullah R. [Land reclamation in the Republic of Tatarstan: The current state, problems, and prospects]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2022, vol. 20, iss. 1, pp. 168–185. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.24891/re.20.1.168>
 12. Faizrakhmanov D.I., Mukhametgaliev F.N., Valiev A.R. et al. *Organizatsionno-ekonomicheskie aspekty povysheniya effektivnosti agrarnogo biznesa: monografiya* [Organizational and economic aspects of improving the efficiency of agricultural business: a monograph]. Kazan, Kazan Federal University Publ., 2021, 376 p.
 13. Sharipov S.A. [Land relations and land-use efficiency in agricultural production]. *Ekonomika sel'skokhozyaistvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii = Economy of Agricultural and Processing Enterprises*, 2017, no. 4, pp. 52–56. (In Russ.)
 14. Salakhutdinov F.N., Khismatullin M.M., Iskhakov I.R. [Alternative financing models for small and average forms of managing in agro-industrial complex]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Kazan State Agrarian University*, 2011, vol. 6, iss. 2, pp. 52–54. URL: http://www.vestnik-kazgau.com/images/archive/2011/2/13_salahutdinov.pdf (In Russ.)

15. Mukhametgaliev F., Sitdikova L., Khismatullin M. et al. Prospects of Agricultural Business in the Republic of Tatarstan. *BIO Web of Conferences*, 2020, vol. 17. URL: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700083>
16. Subaeva A.K., Mavlieva L.M., Aleksandrova N.R., Nizamutdinov M.M. [Technical modernization of the melioration system as a reserve for improving the efficiency of agriculture]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Kazan State Agrarian University*, 2017, vol. 12, iss. 3, pp. 124–127. (In Russ.)
URL: https://doi.org/10.12737/article_5a1d9efe58ee49.25733275
17. Khismatullin M.M., Khismatullin M.M., Vafina L.T., Safiollin F.N. 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. URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/341/1/012109>
18. Zotov A.A., Kosolapov V.M., Panferov N.V. et al. *Uluchshenie i ispol'zovanie poimennykh lugov: monografiya* [Improvement and use of floodplain meadows: a monograph]. Moscow, Russian Academy of Agricultural Sciences Publ., 2013, 690 p.
19. Khismatullin M.M. [Legumes and legume-crop perennial grasses – a constituent part of organic farming of the Republic of Tatarstan]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Kazan State Agrarian University*, 2019, vol. 14, iss. 2, pp. 64–67.
URL: <https://vestnik-hss.kemsu.ru/ru/storage/view/37692> (In Russ.)
20. Khismatullin M.M., Khismatullin M.M., Valiev A.R. et al. [Role and place of irrigated agriculture in the production of agricultural products and its economic efficiency (experience of the Republic of Tatarstan)]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Kazan State Agrarian University*, 2021, vol. 16, iss. 3, pp. 160–166. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.12737/2073-0462-2021-160-166>

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.