

Борисенко Иван Борисович, Заслуженный изобретатель РФ, доктор технических наук, профессор, старший научный сотрудник кафедры «Земледелие и агрохимия» главный научный сотрудник, ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 26), тел. +7 (8442) 41-12-48, e-mail: borisenivan@yandex.ru

Кузнецова Надежда Владимировна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Мелиорация земель и КИВР», ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), e-mail: nvkyznetsova@mail.ru

Ефимова Наталья Борисовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Землеустройство, кадастры и экология», ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5785-9321>, e-mail: efimova_84.08@mail.ru

Барabanов Владимир Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, директор по развитию, ООО «НПО Мелиоратор» (РФ, 404130, г. Волжский, ул. Пушкина, д. 117г, офис 102.2), ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8967-9546>, e-mail: BarabanovV@mail.ru

Authors Information

Solovieva Olga Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Land Reclamation and Agricultural Development of the Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7653-9886>, e-mail: olqamatveeva@inbox.ru

Borisenko Ivan Borisovich, Chief Researcher, Professor, Honored Inventor of the Russian Federation, Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher at the Department of Agriculture and Agrochemistry, Volgograd State Agrarian University (26 Universitetskiy Prospekt, Volgograd, 400002), tel. +7 (8442) 41-12-48, e-mail: borisenivan@yandex.ru

Kuznetsova Nadezhda Vladimirovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Land Reclamation and Agricultural Development of the Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., d. 26), e-mail: nvkyznetsova@mail.ru

Efimova Natalia Borisovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department "Land Management, Cadastre and Ecology" of the Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5785-9321>, e-mail: efimova_84.08@mail.ru

Barabanov Vladimir Vladimirovich, Candidate of Agricultural Sciences, Director of the Limited Liability Company Scientific and Production Association «Meliorator», (Russian Federation, 404130, Volzhsky, Pushkin str., 117g, office 102.2), ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8967-954>, e-mail: 6 BarabanovV@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-19

APPLICATION OF DRIP IRRIGATION TO RESTORE THE FERTILITY OF DEGRADED LANDS OF THE VOLGOGRAD REGION

V. A. Suprun, V. A. Relkina

*Federal Scientific Centre of Agroecology, Integrated Reclamation and
Protective Forestry of the Russian Academy of Sciences
Volgograd, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: relkina-v@vfanc.ru

Received 27.04.2023

Submitted 15.07.2023

*The studies were carried out as part of the implementation of the state task
№ FNFE 2022-0004 «Reclamation complexes: assessment, condition control and process
management using digital technologies»*

Summary

As a result of the conducted research, the advantages of drip were shown and the economic component of these works was revealed.

Abstract

Introduction. The study of the use of drip irrigation, its technical part and economy, for further use in the region for the restoration of the territory of the Volgograd region, as well as the collection and analysis of economic data on the topic. **Object.** The object of research is the degraded soils of the Volgograd region and the technical component of this topic. **Materials and methods.** The study of the material on types of irrigation was carried out on the basis of the scientific works of I.P. Kruzhilin, M.S. Grigorov, V.V. Borodychev, A.C. Ovchinnikov, N.N. Dubenok, S.Y. Semenenko and other foreign sources, the formation of economic data based on the material base of the Volgograd State Agrarian University and the Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Reclamation and Protective Forestry of the Russian Academy of Sciences. **Results and conclusions.** The study of this topic allowed us to obtain data that will allow more widespread use of drip irrigation and maximize its advantages over other irrigation methods, reduce the negative load on soils, prevent the degradation of agricultural landscapes.

Key words: soil degradation, drip irrigation, soil restoration, plants, yield, economic efficiency.

Citation. Suprun V. A., Relkina V. A. Application of drip irrigation to restore the fertility of degraded lands of the Volgograd region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 191-201 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-19.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 631.67

ПРИМЕНЕНИЕ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ДЕГРАДИРУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В. А. Супрун, кандидат технических наук, научный сотрудник
В. А. Релькина, лаборант-исследователь

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук
г. Волгоград, Российская Федерация

Исследование выполнено в рамках государственного задания № FNFE 2022-0004
«Мелиоративные комплексы: оценка, контроль состояния и управление процессами с помощью цифровых технологий»

Актуальность. Изучение вопроса использования капельного орошения, его технической части и экономики, для дальнейшего применения на территории региона для восстановления земель Волгоградской области, а также сбор и анализ экономических данных по теме. **Объект.** Объектом исследований являются деградированные почвы Волгоградской области и техническая составляющая данной темы. **Материалы и методы.** Было выполнено изучения материалов по видам орошения на основе работ И. П. Кружилина, М. С. Григорова, В. В. Бородычева, Е.А. Ходякова, А. С. Овчинникова, Н. Н. Дубенка, С. Я. Семененко и других зарубежных источников, формирование экономических данных, основываясь на материальной базе ФГБОУ ВО Волгоградского аграрного университета и ФНЦ агроэкологии РАН. **Результаты и выводы.** Изучение этой темы позволило получить данные, которые дают возможность более широко применять капельное орошение и максимально использовать его преимущества перед другими способами полива, снижать негативную нагрузку на почвы, предотвращать процессы деградации агроландшафтов. Исследование выполнено в рамках государственного задания № FNFE 2022-0004 «Мелиоративные комплексы: оценка, контроль состояния и управление процессами с помощью цифровых технологий».

Ключевые слова: *деградация почв, капельное орошение, восстановление почв, технологии орошения.*

Цитирование. Супрун В. А., Релькина В. А. Применение капельного орошения для восстановления плодородия деградируемых земель Волгоградской области. *Известия НВ АУК.* 2023. 3(71). 191-201. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-19.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Авторы настоящей статьи одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. В условиях засушливого климата Волгоградской области существует острая проблема деградации почв. 80% площадей сельскохозяйственного назначения, в той или иной степени, подвержены риску деградации. Мониторинг качества земель показывает, что за временной промежуток с 2000 по 2015 гг. деградации земель области было подвержено около 61% всех территорий области. По данным исследований И. И. Конторовича с 2015 по 2020 года общая площадь орошаемых земель составляет около 180 тыс. га. Примерно половина этой территории – типчаково-ковыльные степи, где преобладают темно-каштановые и каштановые почвы [5, 8].

Рост показателей деградации обусловлен тем, что сам процесс является многофакторным и несёт в себе комплекс отрицательных компонентов, из которых наибольшее проявление оказывает дегумификация.

Каштановые почвы формируются в условиях сухого континентального климата, для которого характерны теплое и засушливое продолжительное лето и холодная зима с незначительным снеговым покровом. Как правило, данный вид почв характеризуется невысоким содержанием гумуса, мощность которого составляет 45...55 см.

По П. С. Коссовичу содержание гумуса в каштановых почвах составляет 3...4% и темно-каштановых – 5...6%. Особенности природных условий, такие как скудный растительный покров и, как следствие, слабая гумификация, определяют ослабленное развитие дернового процесса.

Климат зоны – резко-континентальный, типичный для региона. Наиболее интенсивно процессы деградации почв и земель протекают именно в условиях засушливого климата, для которого характерны ветровые эрозии, недостаток влаги, резкие перепады температур, малое количество осадков. Резкий дефицит влаги приводит к неустойчивому урожаю сельскохозяйственных культур.

Большее половины почвенно-земельных ресурсов подвержены различным деградационным процессам, таким как опустынивание агроистощение, эрозия, засоление, солонцевание почв и другие.

Помимо деградационных процессов довольно большие территории орошаемых земель выведены из севооборота в связи с моральным и физическим износом оборудования, применяемого для этих целей, что связано с отсутствием запасных частей. Еще одна причина – это ухудшение условий для поддержания работоспособного состояния оборудования.

Основной потенциал в настоящее время заключается в выращивании растений с применением капельного орошения, в типичных для области почвенно-климатических условиях, можно достичь оптимального сочетания качества и объема урожаев сельскохозяйственных культур.

В связи с этим, особую значимость капельное орошение представляет для почв области, так как данный способ полива создаёт минимальный коэффициент инфильтрации, а также способствует поддержанию почвенного порога влажности и создания и

регулирования благоприятного микроклимата с превышением температуры воздуха. Обеспечивая стабильную и равномерную подачу воды непосредственно в их корнеобитаемый слой, тем самым возможно восстановление и поддержание качества почв, а в дальнейшем увеличение объемов выходной продукции на севооборотах. С экономической точки зрения является наиболее выгодным способом.

Материалы и методы. Теоретическое обобщение и анализ ранее проведенных исследований по литературным данным позволили сформулировать гипотезу исследований, как возможность использования капельного способа орошения для восстановления плодородия деградированных земель Волгоградской области.

Целью данной работы является изучение вопроса использования капельного орошения для его возможного применения в регионе и для восстановления выведенных из сельскохозяйственного оборота земель на территории Волгоградской области, а также сбор и анализ экономических данных по теме исследования.

Оценка состояния деградационных почв заключается в необходимости учитывать ряд дополнительных аспектов или условий в процессе изучения капельного способа полива. Потеря плодородия почвы происходит в следствие утраты питательных веществ. Кроме того, на это влияет повышение кислотности плодородного слоя, повышение концентрации солей, чрезмерное увлажнение, эрозивные процессы [11].

Вода – фактор терморегуляции. Определение расхода тепла и воды в почве связано с испарением и транспирацией влаги.

Механические свойства почв (твердость, набухание, липкость, усадка, удельное сопротивление, пластичность и связность), тесно связаны с ее влажностью. Набухание, липкость и усадка характерны для влажной почвы, так как эти свойства определяют ее как высокодисперсную систему.

Постоянный недостаток влаги приводит к малому накоплению растительных остатков, замедляются процессы гумификации и разложения. Вследствие чего образование гумуса также минимально.

Вместе со смывом плодородных горизонтов происходят изменения агрохимических и агрофизических свойств почв. Эродированные почвы характеризуются меньшей мощностью гумусового горизонта, более низким содержанием гумуса в почве и низкими показателями НРК.

При строительных работах механически снимается плодородный слой, что влияет на свойства почв. Некомпетентное ведение сельскохозяйственных работ, отсутствие последовательности при эксплуатации почвы, нарушение аграрных требований и особенностей технологии возделывания различных сельскохозяйственных видов растений приводит к последовательной деградации земель.

Из этого следует, что значительное внимание должно уделяться уравниванию количества влаги в почве, а также ее обработке, активизирующей почвенное плодородие.

По утверждению профессора А. В. Зеленева, севооборот является основным звеном в современных адаптивных системах ухода за ландшафтом, так как решает основную проблему: рациональное использование пахотных земель [3].

Результаты и обсуждения. По результатам российских и зарубежных источников, применение капельного орошения возможно в чернозёмных, каштановых, степных и полустепных зонах Волгоградской области. Капельницы в рассматриваемой системе полива позволяют дозированно подавать оросительную воду в прикорневую зону растений точечной подачей влаги в почву. Из сформировавшегося места увлажнения влага перемещается вертикально и горизонтально, согласно законам влагопереноса.

Наиболее доступным источником водоснабжения в равнинной местности является пруд или река, с учетом ближайшего расположения к орошаемому участку. Эти водные объекты имеют подходящий химический состав для целей орошения [2].

Если проектируемый участок не имеет поверхностных источников водоснабжения, делают артезианскую скважину, которую бурят специальной буровой установкой. Перед этим необходимо оформить следующие документы: разрешение бассейновой инспекции и согласование с санитарным надзором.

В настоящее время магистральные и распределительные трубопроводы используются в основном из материалов ПВХ или полипропилена. Это связано с тем, что данные материалы имеют малую массу труб, высокую огнестойкость, не деформируются при длительном хранении и эксплуатации.

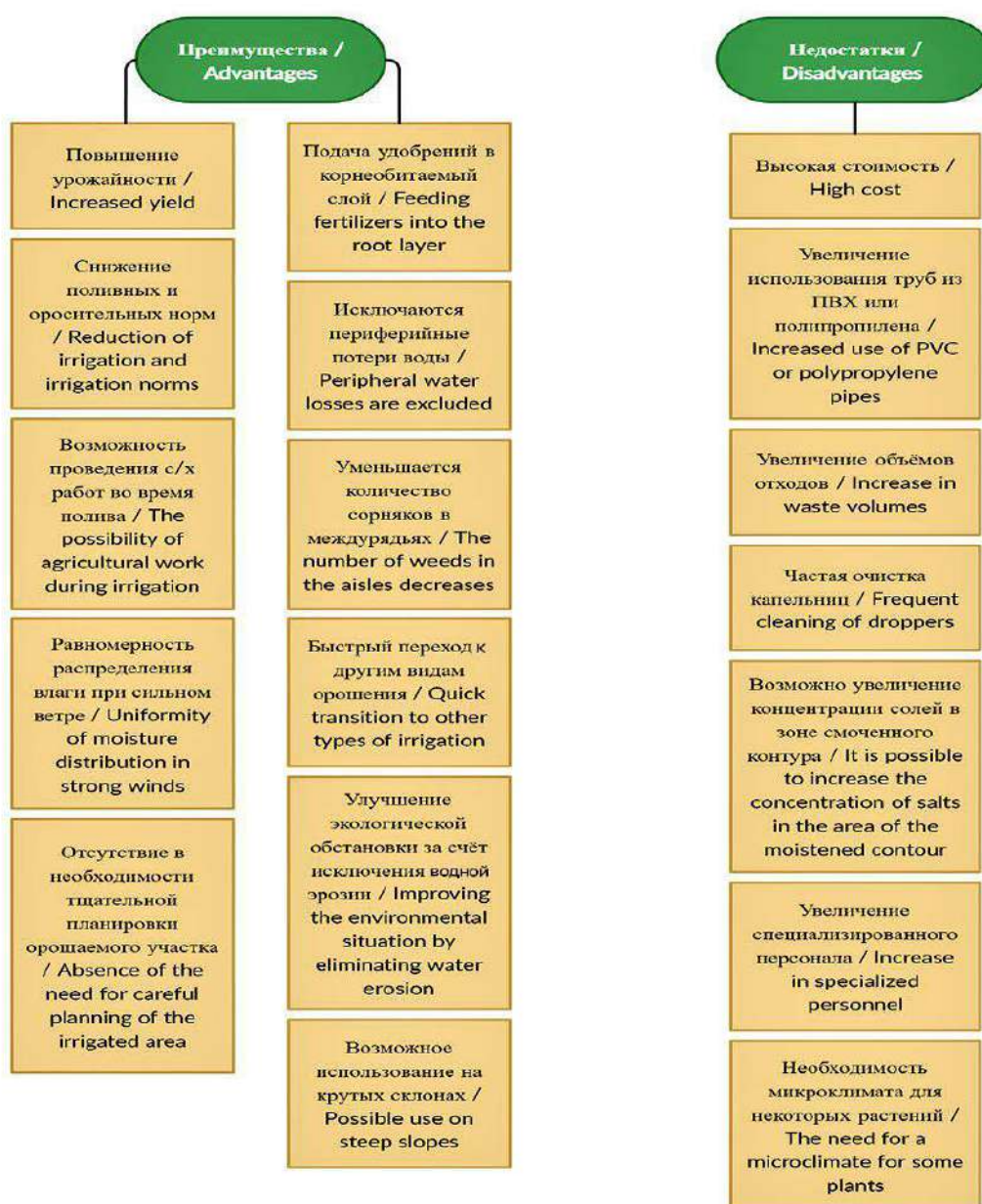


Рисунок 1 – Преимущества и недостатки капельного орошения
Figure 1 – Advantages and disadvantages of drip irrigation

Поливные трубопроводы могут прокладываться поверхностным или подземным способами. Изготавливаются данные материалы из полиэтилена. При капельном орошении капельная лента или линия прокладывается в прикорневой слой орошаемой культуры, что способствует рациональному использованию воды. Технологическая составляющая включается в себя водопотребление культуры и технику ее полива. Это связано с тем, что каждая культура имеет свою поливную норму, срок проведения поливов, их продолжительность, расход поливной воды и схему расположения [1].

Опытами И. П. Кружилина, М. С. Григорова, В. В. Бородычева, А. С. Овчинникова, Н. Н. Дубенка, С. Я. Семененко и других отечественных, а также зарубежных авторов, было установлено, что капельное орошение благоприятно влияет на развитие и продуктивность различных сельскохозяйственных культур. Оно позволяет значительно экономить воду, трудовые ресурсы, энергию, удобрения и пестициды. При этом урожайность возрастает на 20...50% в сравнении с другими способами полива.

Исследованиями 1998-2000 годов, проведенными М. С. Григоровым, Е. А. Ходяковым, Ю. И. Кружилиным и другими учеными, в Волгоградской области показали, что затраты при капельном орошении минимальны, чем с применением дождевальных машин или поверхностных поливов. Результаты этих исследований показали, что капельный полив затрачивает воды в 40...50% меньше, чем при использовании дождевальной машины, и в 50...60% меньше в сравнении с поверхностными способами полива, с учётом одинаковой планируемой урожайности [6].

Уравнивание количества влаги, поступающей в почву, и ее расхода с учетом транспирации и физическим испарением, является благоприятным условием для роста и развития культурных растений.

К этому можно отнести и постоянное поддержание оптимального уровня влажности в корнеобитаемом слое почвы. Использование в расчетах данных условий и отсутствие переувлажнения обеспечивает хорошую аэрацию. Удобрения регулярно подаются вместе с поливной водой для поддержания требуемого режима питательных веществ в почве. Эти факторы в условиях их регулирования обеспечивают равномерный рост и развитие растений, значительное повышение урожайности и улучшение качества получаемой продукции [7].

По исследованиям Б. А. Сотникова, интенсивное разложение органических остатков возможно при достаточном количестве влаги равное 60...80% полной влагоемкости почвы, при этом благоприятная температура воды варьируется от 24 до 30 °C [10].

Комбинация этих показателей улучшает термические и питательные условия почвы, способствуя нормальной микробиологической активности почвы и создавая оптимальные условия для высоких урожаев.

В своих работах Воеводина Л. А. выделяет определенные преимущества и недостатки, которые приведены на рисунке 1.

Ниже на рисунке 2 представлено процентное соотношение преимуществ и недостатков данного способа полива.

Экологичность заключается в том, что при его использовании уменьшаются водные затраты, а также отсутствует ирригационная эрозия почв.

В процессе изучения исследовательской базы ФГБОУ ВО Волгоградского государственного аграрного университета была составлена таблица с приведенной в ней урожайностью при использовании капельного полива. Данные по урожайности были взяты из работ: С. М. Григорова (2014-2015 гг.), А. С. Овчинникова (2014 г.), В. В. Бородычева (2018 г.), Ю. П. Фоменко (2009 г.), Т. Н. Дроновой (2012-2015 гг.), Л. Ю. Минченко (2010-2011 гг.), М. В. Ратанова (2022 г.), И. А. Гущина (2022 г.).

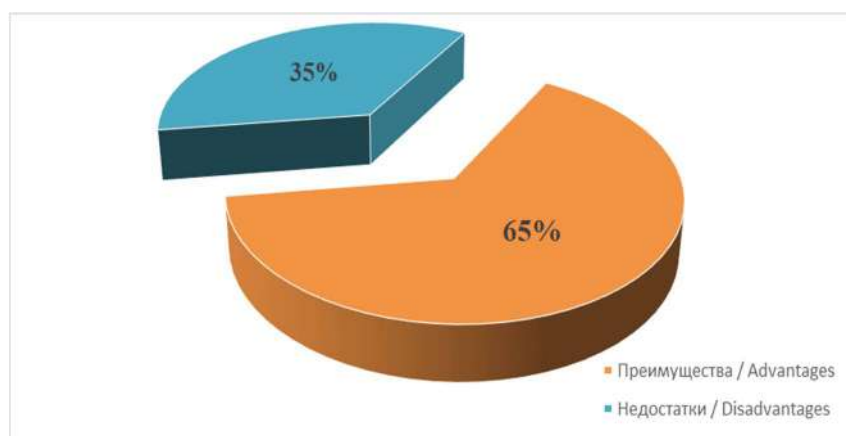


Рисунок 2 – Преимущества и недостатки использования капельного орошения, %
 Figure 2 – Advantages and disadvantages of drip irrigation, %

Анализ данных таблицы позволяет сделать вывод о том, что применение систем капельного полива увеличивает продуктивность посевов от 23,2 до 77%.

При ирригации необходимо наиболее рентабельно использовать удобрения, которые способствуют более продуктивному использованию воды. Продукционный потенциал поливов и удобрений значительно выше, чем от их раздельного применения. Основное условие – фертигация в оптимальных соотношениях [5].

Таблица 1 – Сравнительный анализ урожайности основных культур в Волгоградской области при разных способах полива

Table 1 – Comparative analysis of the yield of the main crops in the Volgograd region with different irrigation methods

Культура / Culture	Урожайность, т/га / Yield, t/ha	
	Дождевание / Sprinkling	Капельный полив / Dripirrigation
Лук репчатый / Onion	65,0...85,0	108,5...110,6
Картофель / Potato	8,9...25,4	38,7...41,5
Томаты / Tomatoes	51,2...87,9	113,09...162,53
Капуста белокочанная/ Whitecabbage	75,6...80,0	120,7...123,4
Виноград/Vineyard	7,0...9,59	12,52...17,0

В 2020 году вложения Минсельхоза России, на мелиоративный раздел АПК, составили от 100 до 350 тыс. рублей на 1 гектар орошаемых земель (таблица 2).

Таблица 2 – Затраты на строительство, реконструкцию и перевооружение орошаемых земель
 Table 2 – Costs of construction, reconstruction and re-equipment of irrigated land

Наименование затрат / Name of costs	Стоимость, тыс. руб. / Cost, thousands rub
Строительство 1 га мелиорируемых земель / Construction of 1 ha of reclaimed land	350 тыс. руб.
Реконструкция одного орошаемого участка / Reconstruction of one irrigated area	250 тыс. руб.
Техническое перевооружение / Technical re-equipment	100-120 тыс. руб.

Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации за 26.07.2022 год устанавливает размер стоимости мелиоративных работ на 1 га в 2023-2024 году от 210 до 380 тыс. рублей (таблица 3) [9].

Таблица 3 – Предельный размер стоимости работ на 1 га площади земель при проведении мелиоративных мероприятий
Table 3 – The maximum amount of the cost of work per 1 hectare of land area during reclamation activities

Наименование вида работ	Стоимость, тыс. руб.	
	2023 год	2024 год
Применение систем капельного орошения с/х культур	363,4	378,3
Применение систем капельного орошения многолетних насаждений	302,5	314,9
Строительство/реконструкция систем водоподачи	302,5	314,9
Строительство/реконструкция мелиоративных систем с внесением минеральных удобрений	241,6	251,5
Строительство/реконструкция мелиоративных систем с использованием сточных вод животноводческих комплексов с внесением органических удобрений	272,1	283,2
Строительство/реконструкция мелиоративных систем с применением систем учёта горюче-смазочных материалов, расхода электроэнергии и воды	211,2	219,8
Строительство/реконструкция мелиоративных систем с использованием автоматизированного управления	241,6	251,5
Строительство/реконструкция мелиоративных систем с использованием комплексной дистанционной автоматизации	241,6	251,5

Для оценки экономической эффективности капельного способа полива применяются следующие показатели [12]:

- 1) урожайность товарной продукции, т/га;
- 2) величина прибыли, руб.;
- 3) прибыль с 1 тонны проданной продукции, руб.;
- 4) окупаемость затрат, рентабельность производства, %;
- 5) себестоимость производства единицы продукции, руб./т;

Их необходимо рассматривать в динамике с учетом объективных показателей и проводить сравнительную характеристику [4].

На данный момент сельхозпроизводитель может получить компенсационную выплату за проведенные гидромелиоративные, культуртехнические, агролесомелиоративные и фильтрационные мероприятия с помощью субсидий, которые распределяет Министерство сельского хозяйства.

Также на проведение мелиоративных мероприятий аграриям было выделено 6,6 млрд. рублей субсидий в 2022 году, что поспособствовало проведению данных мероприятий на более крупных площадях от 2 до 200 тыс. гектар.

При оценке режима орошения стоит отдавать приоритет также и экологической безопасности использования капельного способа полива, что позволяет сделать выводы о целесообразном или нецелесообразном использовании данного метода. Следует учитывать, что с опытной точки зрения существуют неблагоприятные последствия мелиорации, которые неизбежны.

Каждая сельскохозяйственная культура имеет свой уровень допустимой минерализации и химического состава, повышение которого может пагубно сказаться на качестве плода, в частности на урожайности. В крайнем случае, это может привести к гибели растения. Опытным путем выявлено, что:

- 1) при нормировании качества воды для поливов следует учитывать устойчивость агроэкосистем;
- 2) с увеличением доз минеральных удобрений понижается чувствительность культуры к качеству подаваемой воды.

Особое влияние имеет внесение определенного количества доз органических удобрений, применение агротехнических методов, способствующих улучшения состояния гумусового покрова, планировка полей, щелевание и рыхление.

Ещё одним негативным фактором является анаэробизм, который вызван застоем оросительных вод в пахотном слое. Для сохранения плодородия в этом случае необходимо поддержание автоморфности почвообразования.

Из этого следует, что основным показателем контроля экологической безопасности является качественный показатель воды, в который включен объем подаваемой воды и интенсивность полива.

Выводы. В настоящее время тенденция развития агропромышленного комплекса способствует восстановлению мелиоративной части Волгоградской области.

Изучение и анализ использованных материалов позволяют выделить такие основные аспекты, как:

- 1) рост эффективности в экономии поливной воды около 50%;
- 2) повышение урожайности в пределах 25...50% при осуществлении капельного полива;
- 3) увеличение влагообеспечения сельскохозяйственных земель, что способствует уравновешиванию водного и питательного балансов почв;
- 4) всевозможная государственная инвестиционная и субсидированная поддержка, позволяющая развивать мелиоративный сектор АПК для создания капельных систем нового поколения;
- 5) стабилизированное финансирование, осуществляемое на федеральном уровне;
- 6) использование ранее мелиорированных земель, для их дальнейшего восстановления и развития.

На данный момент капельный способ орошения до сих пор изучается, с внедрением новых технологических разработок. Это позволяет и дальше проводить исследования и переходить к возможному внедрению IT-технологий, а также различных математических моделей.

Conclusions. Currently, the trend of development of the agro-industrial complex contributes to the restoration of the reclamation part of the Volgograd region.

The study and analysis of the materials used allow us to highlight such basic aspects as:

- 1) increase in efficiency in saving irrigation water by about 50%;
- 2) increase in yield within 25...50% during drip irrigation;
- 3) increasing the moisture supply of agricultural lands, which contributes to balancing the water and nutrient balances of soils;
- 4) all kinds of state investment and subsidized support, allowing the development of the reclamation sector of the agro-industrial complex to create a new generation of drip systems;
- 5) stable financing carried out at the federal level;
- 6) the use of previously reclaimed lands for their further restoration and development.

At the moment, the drip irrigation method is still being studied, with the introduction of new technological developments. This allows us to continue conducting research and move on to the possible introduction of IT technologies, as well as any mathematical models.

Библиографический список

1. Балакай Г. Т., Куприянов С. В. Техническое состояние мелиоративных систем России и предложения по их восстановлению // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2020. № 1 (77). С. 5-9.
2. Водные ресурсы Волгоградской области и проблемы использования / Д. А. Болотин, Н. Н. Дубенок, А. Г. Болотин, С. Д. Фомин, М. К. Тихонова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 4 (52). С. 191-197.
3. Зеленев А. В., Беленков А. И. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия: учебное пособие. Волгоград: Волгоградский государственный педагогический университет, 2018. 316 с.

4. Кадринов М. Х. Факторы экономической эффективности производства зерна // Наука, образование и инновации для агк: состояние, проблемы и перспективы: материалы VI Международной научно-практической онлайн-конференции. Майкоп, 2020.

5. Конторович И. И. Орошение в Волгоградской области: ретроспектива и современное состояние // Концептуальные аспекты современного состояния и развития мелиорации и эффективного использования водных ресурсов: сборник научных трудов по матер. научно-практ. конф. Энгельс, 2021. С. 56-61.

6. Кузнецов Ю. В., Колотвин В. М. Анализ рациональных способов полива культур в агроклиматических условиях Волгоградской области // Молодой ученый. 2019. № 23 (261). С. 151-154. <https://moluch.ru/archive/261/60115/>.

7. Мелиоративный комплекс Российской Федерации: информ. издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 304 с.

8. Ольгаренко Г. В., Васильев С. М., Балакай Г. Т. Концепция государственной программы «Восстановление и развитие мелиоративного комплекса Российской Федерации на период 2020–2030 годов». Новочеркасск: РосНИИПМ, 2019. 128 с.

9. Приказ Министерства сельского хозяйства 26.07.2022 № 470.

10. Современное состояние орошаемых почв юга Приволжской возвышенности / Е. В. Зинченко, И. Н. Горохова, Н. Г. Круглякова, Н. Б. Хитров // Бюллетень Почвенного института имени В. В. Докучаева. 2020. Вып. 104. С. 68–109.

11. Хабиров И. К., Сайфуллин Р. Р. Факторы деградации при оценке состояния почв // Международный научно-исследовательский журнал. 2021 № 4 (106). Ч. 2. С. 68-71.

12. Экономические аспекты развития овощеводства России: науч. изд. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. 204 с.

References

1. Balakay G. T., Kupriyanov S. V. Technical condition of reclamation systems in Russia and proposals for their restoration // Ways to increase the efficiency of irrigated agriculture. 2020. № 1 (77). Pp. 5-9.

2. Water resources of the Volgograd region and problems of use / D. A. Bolotin, N. N. Dubenok, A. G. Bolotin, S. D. Fomin, M. K. Tikhonova // Izvestia of the Lower Volga Agricultural University Complex: science and higher professional education. 2018. № 4 (52). Pp. 191-197.

3. Zelenev A. V., Belenkov A. I. Adaptation and landscape systems of agriculture: a textbook. Volgograd: Volgograd State Pedagogical University, 2018. 316 p.

4. Kadrinov M. Kh. Factors of economic efficiency of grain production // Science, education and innovation for the agro-industrial sector: state, problems and prospects: materials of the VI International Scientific and Practical Online Conference. Maykop, 2020.

5. Kontorovich I. I. Irrigation in the Volgograd region: retrospective and modern state // Conceptual aspects of the modern state and development of land reclamation and the effective use of water resources: a collection of scientific works on mater. scientific prakt. conf. Engels, 2021. Pp. 56-61.

6. Kuznetsov Yu. V., Kolotvin V. M. Analysis of rational methods of watering crops in agroclimatic conditions of the Volgograd region // Young scientist. 2019. № 23 (261). Pp. 151-154. <https://moluch.ru/archive/261/60115/>.

7. Reclamation complex of the Russian Federation: inform. edition. M.: Federal State Budgetary Institution "Rosinformagrotech," 2020. 304 p.

8. Olgarenko G. V., Vasiliev S. M., Balakay G. T. Concept of the state program "Restoration and development of the reclamation complex of the Russian Federation for the period 2020-2030." Novocherkassk: RosNIIPM, 2019. 128 p.

9. Order of the Ministry of Agriculture of 26.07.2022 No. 470.

10. The current state of irrigated soils of the south of the Volga Upland / E. V. Zinchenko, I. N. Gorokhov, N. G. Kruglyakov, N. B. Khitrov // Bulletin of the V. V. Dokuchaev Soil Institute. 2020. No 104. Pp. 68-109.

11. Khabirov I. K., Sayfullin R. R. Degradation factors in assessing the state of soils // International Research Journal. 2021 № 4 (106). V. 2. Pp. 68-71.

12. Economic aspects of the development of vegetable growing in Russia: scientific. ed. M.: Federal State Budgetary Institution "Rosinformagrotech," 2021. 204 p.

Информация об авторах

Супрун Вероника Александровна, канд. техн. наук, научный сотрудник, лаборатория эколого-мелиоративных технологий и проектирования, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук (РФ, 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 97), тел.: +7(999)925-91-65, e-mail: suprun-v@vfanc.ru

Релькина Валерия Алексеевна, лаборант-исследователь, лаборатория эколого-мелиоративных технологий и проектирования, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук (РФ, 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 97), тел.: +7(937)081-02-99, e-mail: relkina-v@vfanc.ru

Authors Information

Suprun Veronika Aleksandrovna, Candidate of Technical Sciences, Researcher, Laboratory of Ecological Reclamation Technologies and Design, Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (Russia, 400062, Volgograd, 97 Universitetskiy Ave.), tel.: +7(999)925-91-65, e-mail: suprun-v@vfanc.ru

Relkina Valeria Alekseevna, Research Assistant, Laboratory of Ecological Reclamation Technologies and Design, Federal Scientific Center of Agroecology, Integrated Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (Russia, 400062, Volgograd, Universitetskiy Ave., 97), tel.: +7(937)081-02-99, e-mail: relkina-v@vfanc.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-20

ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF THE DON RIVER IN THE AREA OF VILLAGE TREKHOSTROVSKAYA

A. P. Istomin, A. S. Mezhevova, S. A. Istomin

*Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre of Agroecology,
Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences"
Volgograd, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: istomin-ap@vfanc.ru

Received 24.06.2023

Submitted 25.08.2023

*The studies were carried out within the framework of the state task No. FNFE-2022-0011
"Development of a new methodology for optimal management of bioresources in the
agrolandscapes of the arid zone of the Russian Federation using system-dynamic modeling of
soil-hydrological processes, a comprehensive assessment of the impact of climate change and
anthropogenic pressures on agrobiological potential and forest conditions"*

Abstract

Introduction. The problem of water quality in natural reservoirs due to the high intensity of the use of water resources in economic activities is discussed at various levels. The use of water resources for drinking and domestic water supply of the population is an urgent problem at the present time. Determination of a place for the installation of water intakes on large rivers, including the river. Don is a problem due to silting of water intake pipes due to the degradation of water vows. **Object.** The object of research is a section of the Don River near the village of Trekhostrovskaya. **Materials and methods.** The studies of the bottom topography profile were carried out using a Doppler hydrological profiler Yenisei - 300. Water sampling from the river. Don was carried out in accordance with GOST R 59024-2020. Selection of bottom sediments from the river. Don was produced in accordance with RD 52.24.609-2013. Sample analyzes were carried out in a testing laboratory operating on the basis of the Federal Scientific Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences. **Results and conclu-**