

Научная статья**УДК 631.6****DOI: 10.25683/VOLBI.2025.70.1205****Gennady Vladimirovich Olgarenko**

Doctor of Agriculture, Professor, corresponding member of RAS,
Deputy Director,
All-Russian Scientific and Research Institute for Irrigation
and Farming Water Supply Systems “Raduga”
Kolomna, Russian Federation
olgarenko@mail.ru

Valentin Nikolaevich Krasnoshekov

Doctor of Economics, Professor,
Head of the Department of Environmental Management
and Environmental Protection
of the Institute of Public Service and Administration,
Russian Presidential Academy of National Economy
and Public Administration
Moscow, Russian Federation
krasnoshekov@mail.ru

Denis Gennadievich Olgarenko

Candidate of Economics,
Senior Researcher of the Department of Economic Analysis,
All-Russian Scientific and Research Institute for Irrigation
and Farming Water Supply Systems “Raduga”
Kolomna, Russian Federation
dolgare2003@gmail.com

Геннадий Владимирович Ольгаренко

д-р с.-х. наук, профессор, член-корреспондент РАН,
заместитель директора,
Всероссийский научно-исследовательский институт систем
орошения и сельхозводоснабжения «Радуга»
Коломна, Российская Федерация
olgarenko@mail.ru

Валентин Николаевич Краснощеков

д-р экон. наук, профессор,
заведующий кафедрой управления природопользованием
и охраны окружающей среды
Института государственной службы и управления,
Российская академия народного хозяйства и государственной
службы при Президенте Российской Федерации
Москва, Российская Федерация
krasnoshekov@mail.ru

Денис Геннадьевич Ольгаренко

канд. экон. наук,
старший научный сотрудник отдела экономического анализа,
Всероссийский научно-исследовательский институт систем
орошения и сельхозводоснабжения «Радуга»
Коломна, Российская Федерация
dolgare2003@gmail.com

СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В СЕВЕРО-КАВКАЗСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

5.2.3 — Региональная и отраслевая экономика

Аннотация. Статья посвящена комплексному исследованию проблемы обоснования перспектив развития мелиорации земель в Северо-Кавказском федеральном округе. Данная проблема мало изучена и требует дальнейших исследований. Целью исследования является развитие существующих подходов к оценке эффективности мелиоративных мероприятий и обоснование перспектив развития мелиорации земель в регионе. Основанием для такой постановки вопроса послужило то, что современный экологический кризис ставит под угрозу возможность устойчивого развития сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности. Показано, что существующие подходы к оценке эффективности комплекса мелиоративных мероприятий, в основе которых лежит природоёмкая концепция мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, не отвечают требованиям действующего законодательства Российской Федерации в области природопользования и охраны окружающей среды и принципам устойчивого развития, не позволяют объективно оценить их эффективность и требуют дальнейшего развития. Обоснованы предложения по развитию существующих подходов к оценке эффективности мелиоративных мероприятий, в основе которых лежит новая

концепция мелиорации земель, основной целью которой является управление биологическими и социо-эколого-экономическими процессами, достижение оптимального взаимодействия человека и природы, экологической безопасности и обеспечение максимального социо-эколого-экономического эффекта. Научной новизной обладают разработанные предложения по развитию подходов к оценке эффективности мелиорации земель, которые имеют теоретическую значимость для формирования методологических основ управления техно-природными системами. Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке и обосновании состава и объемов мелиоративных мероприятий, реализация которых позволит повысить эффективность использования природно-ресурсного потенциала региона и мелиорируемых земель.

Ключевые слова: мелиорация земель, социоприродные системы, экологический ущерб, экологический эффект, социо-эколого-экономическая эффективность, социоприродный подход, природное и экономическое плодородие почв, мелиоративные мероприятия, природно-ресурсный потенциал региона, экологическая устойчивость ландшафта, экологические факторы

Для цитирования: Ольгаренко Г. В., Краснощеков В. Н., Ольгаренко Д. Г. Социо-эколого-экономическое обоснование перспектив развития мелиорации земель в Северо-Кавказском федеральном округе // Бизнес. Образование. Право. 2025. № 1(70). С. 66—74. DOI: 10.25683/VOLBI.2025.70.1205.

SOCIO-ECOLOGICAL AND ECONOMIC JUSTIFICATION OF THE PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF LAND RECLAMATION IN THE NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT

5.2.3 — Regional and sectoral economy

Abstract. *The article presents a comprehensive study of the problem of justification the prospects for the development of land reclamation in the North Caucasus Federal District. Having been little studied, the problem requires further research. The purpose of the study is to develop existing methods for the evaluation of the effectiveness of the land reclamation measures and to substantiate the prospects for the development of the land reclamation in the North Caucasus region. The problem is tied to the current environmental crisis that threatens food security and the prospects of sustainable agricultural development. The authors note that the existing methods for the evaluation of the effectiveness of the land reclamation measures, based on the environmental capacity concept of the agricultural land reclamation, require further development, as they do not meet the requirements of the current legislation of the Russian Federation on environmental management and protection, and that their effectiveness cannot be evaluated objectively. The authors substantiate the proposals for the further development of the existing methods of evaluation of the effectiveness of the land reclamation measures that are*

based on a new concept of land reclamation, the main purposes of which are: management of biological, social, ecological, and economic processes; achievement of optimal interactions between man and nature; maintenance of the environmental safety and the maximum social, ecological and economic effect. Suggestions for the further development of methods for the evaluation of the effectiveness of the land reclamation measures have theoretical value for the development of methodological foundations for the management of techno-natural systems. The practical value of the research results lies in the development and justification of the range and scope of the land reclamation measures, the implementation of which will increase the effectiveness of using the natural resource potential of the region and reclaimed lands.

Keywords: *land reclamation, socio-natural systems, environmental damage, environmental impact, socio-ecological and economic effectiveness, socio-natural approach, natural and economic soil fertility, land reclamation measures, natural resource potential, environmental sustainability of the landscape, environmental factors*

For citation: Olgarenko G. V., Krasnoshchekov V. N., Olgarenko D. G. Socio-ecological and economic justification of the prospects for the development of land reclamation in the North Caucasus Federal District. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2025;1(70):66—74. DOI: 10.25683/VOLBI.2025.70.1205.

Введение

Результаты анализа многочисленных теоретических и экспериментальных исследований, а также практика хозяйствования показали, что во всех регионах России, включая субъекты Российской Федерации, входящие в состав Северо-Кавказского федерального округа, мелиорация земель сельскохозяйственного назначения имеет низкую эффективность. Одной из основных причин такого положения является существующая концепция мелиорации земель, основная цель которой заключается в достижении экономического результата (получение максимального объема производства сельскохозяйственной продукции) без должного учета экологических и социальных факторов. Такой подход к развитию мелиорации в условиях сложившихся рыночных отношений, большого количества собственников мелиоративных систем (юридических и физических лиц), отсутствия возможности контроля за состоянием систем будет и дальше способствовать дальнейшей деградации земель. Сложившееся положение в сельском хозяйстве определяет **актуальность** темы исследования.

Изученность данной проблемы. Теоретико-методологической базой исследования являются труды российских и иностранных ученых в области мелиорации, природопользования и охраны окружающей среды. Теоретические основы управления техно-природными системами заложены в фундаментальных трудах В. И. Вернадского [1], Ю. Одума [2] и Н. Ф. Реймерса [3]. Научные основы создания и управления мелиоративными агроландшафтами разработаны И. П. Айдаровым [4], Л. В. Кирейчевой [5]. Вопросы устойчивого развития регионов рассматриваются в работах С. Н. Бобылева, О. В. Кудрявцевой, Т. В. Завья-

ловой, С. В. Соловьевой, К. С. Ситкиной [6; 7]. Теоретические и концептуальные аспекты развития методов оценки экономической эффективности инвестиционных проектов описаны в трудах таких ученых, как А. Karaeva, E. Magaril, V. Torretta, E. Cristina Rada [8], A. Marchioni, C. A. Magni [9], P. Kovalenko, A. Rokochinskiy, P. Volk, V. Turcheniuk, N. Frolenkova, R. Tykhenko [10], Л. В. Анохина [11], Р. М. Мельников [12], А. М. Марголин [13].

Целесообразность разработки темы обусловлена тем, что существующие подходы к обоснованию эффективности перспектив развития мелиорации земель, изложенные в нормативно-методических документах, не обеспечивают решение сложных экономических, социальных и экологических проблемы в комплексе и требуют развития в соответствии с принципами устойчивого развития.

Научная новизна заключается в разработке предложений по развитию методических подходов к обоснованию перспектив развития мелиорации земель в регионе и обосновании состава и объемов мелиоративных мероприятий, обеспечивающих мелиоративный режим.

Цель статьи — разработать предложения по развитию существующей концепции мелиорации земель, обеспечивающие эффективное управление биологическими и социально-эколого-экономическими процессами, а также достижение максимального социально-эколого-экономического эффекта от проведения мелиоративных мероприятий.

Задачи исследования:

- оценить фактическую эффективность мелиорации земель в регионе;
- выявить основные недостатки существующих подходов к оценке эффективности инвестиций в мелиорацию земель;

– разработать предложения по развитию методических подходов к обоснованию перспектив развития мелиорации земель в регионе;

– обосновать состав и объем мелиоративных мероприятий в регионе, обеспечивающий оптимальный режим орошаемых и осушаемых земель.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке предложений по формированию методологических основ управления техно-природными системами, обеспечивающими устойчивое развитие мелиоративного комплекса в регионе.

Практическая значимость состоит в разработке и обосновании состава и объемов мелиоративных мероприятий в Северо-Кавказском федеральном округе, обеспечивающие сохранение и улучшение состояния окружающей среды, предотвращения деградационных процессов (водная и ветровая эрозия, сработка гумуса, засоление и осолонцевание почв, загрязнение водных ресурсов и др.), повышение биологического разнообразия и экологической устойчивости ландшафтов и повышения эффективности использования агроландшафтов.

Основная часть

Методология. Методологической основой исследования выступили современная теория инвестиционного анализа, идеи целостного восприятия мира и системный подход к изучению социоприродных систем, базирующийся на моделировании сложных социально-экономических и экологических систем, а также новая концепция мелиорации земель, основной целью которой является достижение оптимального взаимодействия человека и природы, управления биологическими и социо-эколого-экономическими процессами с целью обеспечения максимального социо-эколого-экономического эффекта. При этом изучаемая система определена как совокупность природных (приземный слой атмосферы, растительность, почва, водные ресурсы, животные) и деятельностных (сельское хозяйство, мелиорация земель и др.) компонентов, а мелиорация земель представляет собой комплекс мелиоративных мероприятий (агротехнические, агролесотехнические, агрохимические, гидротехнические мелиорации и др.) и направлена на предотвращение процесса снижения естественного уровня плодородия почв и рост экономического плодородия почв, увеличение биологического разнообразия, повышение экологической устойчивости и экономической эффективности мелиорируемых агроландшафтов. В качестве объекта мелиорации выступает техноприродная система, а при обосновании комплекса мелиоративных мероприятий учитываются социально-экономические и экологические факторы. В процессе исследования использованы системный подход, методы статистического анализа, сравнительного анализа и синтеза и научного обобщения, применение которых обеспечили достоверность и обоснованность результатов и выводов исследования.

Результаты. Результаты исследований указывают на недостаточно высокую эффективность использования мелиорируемых земель в субъектах Российской Федерации, входящих в состав Северо-Кавказского федерального округа. Уровень рентабельности производства сельскохозяйственной продукции на мелиорируемых землях в субъектах этого региона изменяется от 15,8 до 42,2 % (самый высокий уровень использования мелиорируемых земель наблюдается в Ставропольском крае и Кабардино-Балкарской Республике,

где уровень рентабельности составил 42,2 и 31,2 % соответственно). В большинстве субъектах этот показатель не превышает минимально допустимый уровень, при котором обеспечивается расширенное воспроизводство основных фондов. А урожайность зерновых культур на мелиорируемых землях ниже потенциально возможной продуктивности более чем на 40 %. В результате неудовлетворительной системы земледелия происходит ежегодная сработка гумуса в размере 0,95 т/га. Сформировавшийся дефицит гумуса в пахотном слое свидетельствует о том, что производство сельскохозяйственной продукции на мелиорируемых и богарных землях в настоящее время обеспечивается за счет сработки природно-плодородия почв, что подтверждают данные табл. 1.

Таблица 1

Изменение природного и экономического плодородия на мелиорируемых землях Северо-Кавказского Федерального округа за 1900—2023 гг.

Показатель	Природное плодородие	Экономическое плодородие
Уровень плодородия, баллы*	15,0/14,4	15,4/14,7
Изменение уровня плодородия**, %	-4,2	-6,9

* В числителе данные приведены из работы [14], в знаменателе — рассчитаны авторами.

** Величины рассчитаны авторами.

При определении природного и экономического плодородия учитывались содержание элементов минерального питания, гидrolитическая кислотность и величина *pH*, запасы и состав гумуса, объемы внесения минеральных и органических удобрений и известкования. Различия между экономическим и природным уровнем плодородия свидетельствуют о неудовлетворительной системе земледелия в этом регионе (низкие нормы внесения минеральных и органических удобрений, отрицательный баланс питательных веществ, нарушение мелиоративного режима земель и др.). Широкое развитие получили водная и ветровая эрозия. Например, водной эрозии подвержено свыше 75 % площади сельскохозяйственных угодий. Существенное влияние на эффективность использования мелиорируемых земель оказало изменение структуры агроландшафта (степень нарушенности структуры природных ландшафтов округа составляет 45 %) и биологического разнообразия (его уровень снизился на 23 %), как одного из основных показателей, характеризующего экологическую устойчивость территории (этот показатель снизился на 60 % и достиг 35 %). Кроме того, 34,3 % всех мелиорируемых земель в регионе требуют комплексной реконструкции, величина физического износа составляет 48—70 %. Технологическое отставание мелиоративной отрасли продолжает неуклонно возрастать.

Изложенный перечень проблем в области мелиорации земель в рассматриваемом округе не претендует на исчерпывающую полноту, но и он свидетельствует о необходимости разработки и обоснования комплекса мероприятий, реализация которого позволит повысить эффективность использования природно-ресурсного потенциала региона, включая мелиорируемые земли. Проблема заключается в том, что в основу существующих подходов к оценке эффективности инвестиционных проектов в данной сфере положена концепция мелиорации земель, основной целью которой является обеспечение продовольственной безопасности без должного внимания к решению таких вопро-

сов, как управление биологическим и геологическим круговоротами, оптимизация пространственной структуры использования мелиорируемых агроландшафтов, сохранение естественного и увеличение экономического плодородия, воспроизводство водных ресурсов и др. Анализ нормативно-методических документов в области мелиорации и инвестиционного обеспечения позволил выявить следующие недостатки (см.: [8—13; 15—20] и др.):

- система нормативно-методических документов не предусматривает использование системного подхода к изучению социоприродных систем;

- в качестве объекта мелиорации рассматриваются отдельные массивы, а не геосистема в целом;

- в документах отсутствует система моделей и показателей, позволяющая выполнять долгосрочные прогнозы оценки влияния мелиорации земель на изменение состояния компонентов природной среды и природной среды в целом, а также оценку возможных долгосрочных экологических последствий (ущербов и эффектов) от реализации инвестиционного проекта;

- документами не предусмотрены анализ причинно-следственных связей и оценка их влияния на функционирование и устойчивое развитие ландшафтов, они не учитывают экологическую ценность элементов природной среды при обосновании состава и объемов проведения мелиоративных мероприятий, изменение водно-воздушного, биологического, химического, теплового и других режимов их отклонение от допустимых пределов при трансформации природной среды в квазиприродную среду и др., что приводит к нарушению основных свойств агроландшафтов и ландшафтов в целом, и, в конечном итоге, к развитию деградационных процессов;

- при оценке урожайности культур не учитываются мелиоративный режим и экологическое состояние земель сельскохозяйственного назначения;

- система показателей оценки эффективности инвестиционных проектов по мелиорации земель определяется без учета ценности экосистемных услуг элементов агроландшафта, экологической устойчивости природной среды;

- не учитывают экологические факторы при расчете показателей оценки свойств земель сельскохозяйственного назначения, а это в свою очередь ведет к росту рентного дохода и завышению кадастровой стоимости земли и, в конечном итоге, к необъективной оценке стоимости земли.

Результаты анализа существующих подходов к оценке эффективности инвестиционных проектов позволяют сделать вывод о том, что их применение на практике не обеспечивают объективной оценки эффективности мелиоративных мероприятий. Всё это указывает на необходимость их дальнейшего развития. К тому же устойчивое развитие сельского хозяйства невозможно при существующей природоёмкой концепции мелиорации земель сельскохозяйственного назначения.

Особое внимание при обосновании эколого-экономической эффективности перспектив развития мелиорации земель в рассматриваемом регионе уделяется оценке ее влияния на изменение состояния агроландшафтов путем составления долгосрочных прогнозов динамики основных режимов и процессов, определяющих состояние объектов мелиорации и агроландшафтов. Основной задачей прогнозов является обоснование допустимых пределов регулирования режимов и процессов, обеспечивающих целостность и функционирование объектов и решение социально-экономических и экологических проблем в комплексе. При этом

необходимо отметить, что современная концепция развития мелиорации земель не может базироваться на составлении долгосрочных прогнозов только водного, солевого и химического режимов, необходима разработка системы мероприятий по мелиорации природных систем, предусматривающая составление прогнозов биологического режима, процессов почвообразования, гидрогеологических, геохимических и экологических процессов с учетом характера и масштабов хозяйственной деятельности. В качестве интегральных показателей, отражающих наиболее важные свойства отдельных компонентов и изучаемой системы в целом и учитывающих изменение биологического режима, процессов почвообразования, гидрогеологических, геохимических и экологических процессов в результате мелиорации земель, предлагается использовать «индекс сухости» Будыко (гидротермический режим), «индекс почвы», коэффициент экологической устойчивости ландшафта, уровень продуктивности мелиорируемых земель, изменение степени нарушенности структуры природных ландшафтов, нормы водопотребления сельскохозяйственных культур, режим и качество воды водных объектов и др. [2—4; 14; 21]. При этом учитываются следующие важные основные свойства ландшафтов:

- *Целостность* — ландшафт представляет собой систему взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов природной среды, состоящей из приземного слоя атмосферного воздуха, растительного мира, почвы, водных ресурсов и животного мира. Изменение одного из них сопровождается изменением всех других компонентов и природной системы в целом (цепные реакции). Это обстоятельство учитывалось нами при обосновании эффективности мелиорации земель путем оценки состояния всех компонентов агроландшафта и степени их изменения по сравнению с природными условиями.

- *Открытость* — обмен геосистем веществом и энергией с окружающей средой. Оценка открытости геосистем включает анализ теплового, водно-солевого балансов и баланса органического вещества в почвах и геосистемах в целом, а также направленности их изменений в процессе трансформации природной среды в квазиприродную среду.

- *Структурность ландшафтов* — пространственно-временная упорядоченность, характеризующаяся с одной стороны определенным соотношением площадей лесных, луговых и других угодий и пашни — с одной стороны, и правильное размещение их по элементам рельефа — с другой. При оценке эффективности мелиорации земель учитывалась и оценивалась роль каждой части в функционировании агроландшафтов и степени нарушения природного экологического каркаса.

- *Функционирование* — процессы преобразования и обмена вещества и энергии внутри системы. При оценке функционирования геосистем учитывались процессы производства биомассы, почвообразования, формирования режима и качества водных ресурсов (поверхностных и подземных), биологического и геологического круговоротов.

- *Динамичность* — способность геосистемы обратимо изменяться под воздействием периодически меняющихся внешних факторов без перестройки ее структуры. Учет этого свойства учитывался при оценке эффективности мелиорации земель через обоснования допустимых пределов изменений внешних (природных) факторов, при которых природная система не выходит из состояния равновесия.

- *Устойчивость* — способность ландшафта восстанавливать или сохранять свою структуру и характер функционирования при изменении внешних воздействий

в результате деятельности человека, в т. ч. и мелиорации земель. При обосновании эффективности мелиорации земель это свойство ландшафта учитывалось через: соотношение природных и полуприродных (леса, луга, болота, пастбища, сенокосы) и интенсивно используемых (пашня, населенные пункты, промзоны и др.) земельных угодий; экологическую значимость биотических и абиотических компонентов, определяющих наряду со структурой экологическую устойчивость агроландшафтов.

Применение предлагаемой системы интегральных показателей оценки состояния основных компонентов мелиорируемого агроландшафта позволяет не только оценить основные свойства ландшафтов и направленность их изменения в процессе мелиорации земель, но и обосновать комплекс мелиоративных мероприятий, обеспечивающий оптимальный мелиоративный режим земель.

При обосновании комплекса мероприятий рассматривать природные и деятельностные режимы и процессы, к числу которых относятся: гидротермический режим; загрязнение агроландшафтов (природных систем); регулирование биологического и геологического круговоротов; регулирование процесса роста и развития растений; обоснование технической схемы, конструкции каналов, сооружений, водозабора, водоприемника, КПД оросительных систем, схем отвода и утилизации дренажно-сбросных вод и вопросов эксплуатации мелиоративных систем и системы мониторинга; регулирование водных ресурсов; проведение оценки экологической устойчивости мелиорируемых агроландшафтов с учетом ежегодного прироста биомассы и запаса биомассы почвенной флоры и фауны и др. [2—4; 14]. Использование гидротермического режима, отражающего условия почвообразования и основные свойства почв, при оценке эффективности мелиорации земель позволяет выявить первоочередные мероприятия, направленные на эффективное использование ресурсов естественного увлажнения (атмосферные осадки, местный сток). Уровень загрязнения мелиорируемых агроландшафтов и природных ландшафтов, предусматривает решение следующих задач: определение источников и объемов поступления загрязняющих веществ в природную среду; оценка влияния уровня загрязнения на изменение состояния основных компонентов ландшафта, геологический и биологический круговороты; оценка долгосрочных экологических последствий от загрязнения для жизни человека, животных и растений; разработка системы мероприятий по предупреждению загрязнений и борьбы с ними.

Решение вопросов регулирования биологического и геологического круговоротов является наиболее сложной проблемой, которую приходится решать при оценке эффективности мелиорации земель, и требующей комплексного рассмотрения многих природных и деятельностных процессов. Объясняется это тем, что биологический и геологический круговороты являются основным механизмом, определяющим не только нормальное функционирование и устойчивость агроландшафтов, но и само их существование [4; 14]. Объясняется это тем, что, управляя биологическим круговоротом с целью повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственного производства, нельзя допускать усиления геологического круговорота, что неизбежно ведет к развитию деградационных процессов и разрушению природных систем. Именно по этой причине нами при обосновании мероприятий по регулированию биологического и геологического круговоротов

учитывались процессы почвообразования, формирования эколого-геохимической устойчивости, плодородия и экологических функций почв через регулирование теплового, водного, химического, биологического и др. режимов.

Процесс роста и развития растений обеспечивается системой мероприятий по регулированию теплового, водного, пищевого, химического, биологического и других режимов почв в тех пределах, которые ограничиваются требованиями формирования плодородия, экологических функций почв и биологического разнообразия. При регулировании водных ресурсов предусматривалась система мероприятий по управлению режимом, объемом располагаемых водных ресурсов и качеством вод с учетом экологического каркаса и структуры использования сельскохозяйственных угодий. При этом учитывались условия формирования биологического и геологического круговоротов и хозяйственная деятельность, техника и технология орошения и осушения земель. Оценка экологической устойчивости мелиорируемых агроландшафтов проводилась с учетом ежегодного прироста биомассы и запаса биомассы почвенной флоры и фауны.

Сложность многоцелевого управления деятельностью-природными системами (агроландшафтами) в известной степени можно преодолеть, если использовать в качестве основных критериев оценки эффективности мелиорации земель прирост чистого дисконтированного дохода и срок окупаемости инвестиций. Прогнозирование составляющих денежного потока (приток и отток денежных средств) в течении расчетного периода, которые формируют критерии оценки, позволяет учесть социально-экономические и экологические факторы (прирост продукции в стоимостном выражении, сельскохозяйственные и мелиоративные издержки, экологические ущербы и эффекты и др.) [22].

Ниже приведены результаты оценки социо-эколого-экономической эффективности инвестиций в развитие мелиорации земель в Северо-Кавказском федеральном округе. Рассмотрены два сценария развития мелиорации земель в регионе: инерционный (характеризует существующий уровень развития мелиоративного комплекса и водно-ресурсного обеспечения) и интенсивный сценарий развития мелиорации земель.

Инерционный вариант развития характеризуется следующими данными. Площадь мелиорированных земель составляет 486,0 тыс. га, из них 3,0 тыс. га — осушаемые земли. Распределение площади мелиорированных земель по субъектам Российской Федерации, входящих в состав Северо-Кавказского федерального округа, приведено в табл. 2.

Таблица 2

Площадь мелиорируемых земель по регионам Северо-Кавказского федерального округа

Субъекты РФ	Площадь мелиорируемых земель, тыс. га
Кабардино-Балкарская Республика	58,0
Республика Дагестан	284,6
Республика Ингушетия	31,1
Республика Карачаево-Черкесия	0,8
Республика Северная Осетия — Алания	4,4
Ставропольский край	52,9
Чеченская Республика	54,2
Всего	486,0

Распределение орошаемых земель по технологии и технике орошения приведено в табл. 3.

По интенсивному сценарию развития площадь орошаемых земель обоснована в размере 867,0 тыс. га. Увеличение площади орошения произойдет за счет модернизации и реконструкции гидромелиоративных систем и изменения структуры техники орошения в сторону увеличения доли технологий орошения дождеванием и капельного орошения при снижении площадей, поливаемых поверхностным способом полива (табл. 4).

Распределение площадей мелиорируемых земель по субъектам региона представлена в табл. 5.

Обоснованы целевые индикаторы комплекса мелиоративных мероприятий (агротехнические, агролесотехнические, агрохимические и др.) по интенсивному сценарию в целом по округу и по субъектам округа, результаты которых сведены в табл. 6.

Таблица 4

Технологии и техника орошения по интенсивному сценарию развития мелиорации земель

Тип технологии и техники	Площадь орошения, тыс. га
Широкозахватные дождевальные машины	450,00
Поверхностный полив по бороздам	317,00
Поверхностный полив по чекам	60,0
Капельное орошение	40,0
Общая площадь орошения	867,0

Таблица 5

Площадь мелиорируемых земель по регионам Северо-Кавказского федерального округа

Субъекты РФ	Площадь мелиорируемых земель, тыс. га
Кабардино-Балкарская Республика	110,0
Республика Дагестан	350,0
Республика Ингушетия	31,4
Республика Карачаево-Черкесия	15,6
Республика Северная Осетия — Алания	70,0
Ставропольский край	180,0
Чеченская Республика	110,0
Всего	867,0

Таблица 3

Технологии и техника орошения

Тип технологии и техники	Площадь орошения, тыс. га
Широкозахватные дождевальные машины	56,00
Поверхностный полив по бороздам	365,00
Поверхностный полив по чекам	58,00
Капельное орошение	5,00
Общая площадь орошения	486,0

Таблица 6

Целевые индикаторы комплекса мелиоративных мероприятий по интенсивному сценарию развития мелиоративного комплекса, тыс. га

Показатели	Всего	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	...	2035
<i>В целом по Северо-Кавказскому федеральному округу</i>												
Реконструкция, модернизация и техническое перевооружение												
Площадь ввода	867,0	179,0	172,0	172,0	172,0	172,0	—	—				
Площадь орошения нарастающим итогом		179,0	351,0	523,0	695,0	867,0	867,0	867,0	867,0	867,0	...	867,0
Комплекс мелиоративных мероприятий, включающий агротехнические, агролесотехнические, агрохимические и другие мелиорации	867,0	171,0	174,0	174,0	174,0	174,0						
<i>Кабардино-Балкарская Республика</i>												
Реконструкция, модернизация и техническое перевооружение	110,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0						
Комплекс мелиоративных мероприятий	129,5	23,6	25,9	25,9	25,9	28,2						
<i>Республика Дагестан</i>												
Реконструкция, модернизация и техническое перевооружение	350,0	60,0	62,0	78,0	78,0	72,0						
Комплекс мелиоративных мероприятий	427,3	73,1	75,5	94,8	94,8	89,1						
<i>Республика Ингушетия</i>												
Реконструкция, модернизация и техническое перевооружение	31,4	15,4	16,0	—	—	—						
Комплекс мелиоративных мероприятий	41,3	20,7	20,6	—	—	—						
<i>Республика Карачаево-Черкесия</i>												
Реконструкция, модернизация и техническое перевооружение	15,6	15,6	—	—	—	—						
Комплекс мелиоративных мероприятий	—	—	—	—	—	—						

Окончание табл. 6

Показатели	Всего	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	...	2035
<i>Республика Северная Осетия — Алания</i>												
Реконструкция, модернизация и техническое перевооружение	70,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0						
Комплекс мелиоративных мероприятий	5,3	5,3	—	—	—	—						
<i>Ставропольский край</i>												
Реконструкция, модернизация и техническое перевооружение	180,0	30,0	36,0	36,0	36,0	42,0						
Комплекс мелиоративных мероприятий	110,8	19,9	22,2	22,2	22,2	24,3						
<i>Чеченская Республика</i>												
Реконструкция, модернизация и техническое перевооружение	110,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0						
Комплекс мелиоративных мероприятий	155,8	31,4	29,8	31,1	31,1	32,4						

Переход от инерционного варианта развития мелиоративного комплекса в Северо-Кавказском федеральном округе к интенсивному приведет к снижению водопотребления (оронительных норм) сельскохозяйственных культур за счет оптимизации мелиоративного режима орошаемых земель, сокращения площади, на которой проводился полив культур по бороздам, и увеличения площади, на которой будет осуществляться полив дождеванием и капельным способом (табл. 7).

Коэффициент полезного действия мелиоративных систем в результате реконструкции, модернизации и технического перевооружения повысится с 0,60...0,70 до 0,80...0,90.

В табл. 8 приведены результаты расчета коммерческой, бюджетной и общественной эффективности инвестиций в реализацию интенсивного сценария развития мелиорации земель в Северо-Кавказском федеральном округе и в его субъектах.

Таблица 7

Средневзвешенная оросительная норма сельскохозяйственных культур при разных сценариях развития мелиоративного комплекса, м³/га

Субъекты РФ	Средневзвешенная норма	
	<i>инерционный вариант</i>	<i>интенсивный вариант</i>
Республика Дагестан	8 500	5 500
Республика Ингушетия	3 100	2 500
Кабардино-Балкарская Республика	4 100	2 900
Республика Карачаево-Черкесия	3 500	2 500
Республика Северная Осетия — Алания	5 500	3 100
Чеченская Республика	5 800	4 100
Ставропольский край	3 500	2 800
В целом по округу	5 760	3 570

Таблица 8

Результаты оценки социо-эколого-экономической эффективности инвестиций в развитие мелиорации земель, млрд руб.

Субъекты РФ	Интегральная величина прироста чистого дисконтированного дохода за расчетный период		
	<i>коммерческая эффективность</i>	<i>бюджетная эффективность</i>	<i>общественная эффективность</i>
Республика Дагестан	71,5	32,1	34,0
Республика Ингушетия	2,7	0,3	2,6
Кабардино-Балкарская Республика	27,8	12,7	10,7
Республика Карачаево-Черкесия	9,2	3,8	13,0
Республика Северная Осетия — Алания	4,1	3,4	5,3
Чеченская Республика	2,7	2,3	7,7
Ставропольский край	35,8	19,9	55,7
В целом по округу	381,2	137,4	493,4

На рисунке приведен срок окупаемости инвестиций в реализацию интенсивного сценария развития мелиорации в субъектах округа и в регионе в целом. Полученные результаты расчета коммерческой, бюджетной и общественной эффективности свидетельствуют о целесообразности

осуществления предложенного комплекса мелиоративных мероприятий в Северо-Кавказском федеральном округе (прирост чистого дисконтированного дохода выше нуля, а срок окупаемости находится в пределах расчетного периода, равного 14 годам).

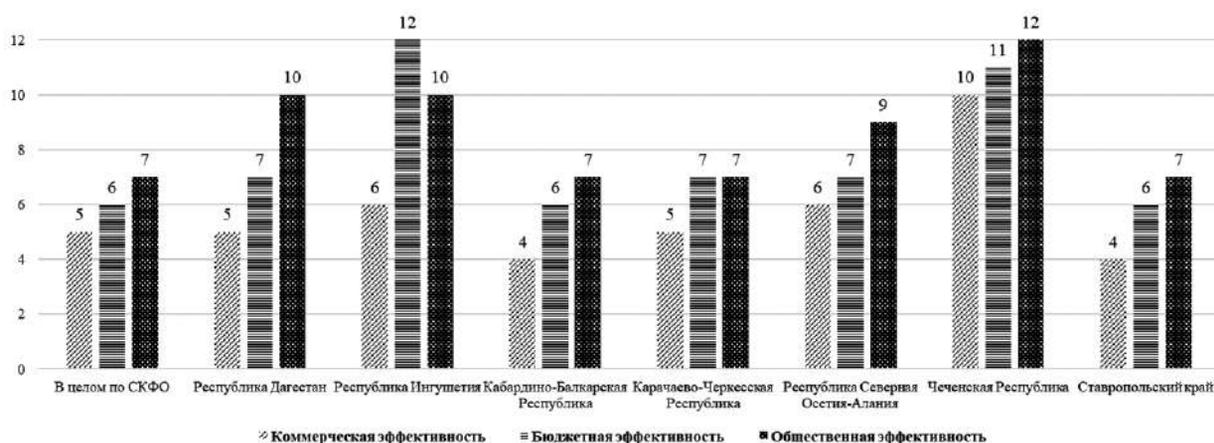


Рис. Срок окупаемости инвестиций в реализацию комплекса мелиоративных мероприятий, годы

Выводы

Результаты оценки фактической эффективности использования мелиорируемых земель в Северо-Кавказском федеральном округе свидетельствуют о недостаточно высоком ее уровне. Основными причинами являются: урожайность сельскохозяйственных культур ниже потенциальной продуктивности земель; развитие водной и ветровой эрозии почв; снижение природного и экономического плодородия почв, биологического разнообразия и экологической устойчивости агроландшафтов и др. Наличие эколого-экономических проблем в сельском хозяйстве свидетельствует о необходимости разработки и обоснования комплекса мероприятий по повышению эколого-экономической устойчивости мелиорируемых агроландшафтов. Результаты ретроспективного анализа нормативно-методической базы в области мелиорации сельскохозяйственных земель и инвестиционного анализа позволили выявить недостатки, которые были допущены при ее разработке: в качестве объекта мелиорации рассматривались отдельные массивы, а не геосистема в целом; при обосновании типов и видов мелиораций не учитывалась их

роль в функционировании и устойчивом развитии мелиорируемых агроландшафтов; особое внимание уделялось обоснованию системы мелиоративных мероприятий по повышению эффективности использования основных компонентов природной системы без должного учета изменений ее свойств и пределов допустимых изменений при проведении мелиорации земель; основная цель мелиоративных мероприятий сводилась только к повышению продуктивности земель и обеспечению гарантированного производства продукции сельскохозяйственного назначения в границах мелиоративных систем и др. Разработаны предложения по развитию нормативно-методической базы в области инвестиционного анализа, в основу которой положены системный подход к изучению социоприродных систем и современная концепция мелиорации земель, обеспечивающие повышение эффективности использования природно-ресурсного потенциала региона и мелиорируемых земель. Разработан и обоснован состав и объем мелиоративных мероприятий, реализация которых позволит решить накопившиеся социально-экономические и экологические проблемы в регионе.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. М. : АСТ, 2022. 665 с.
- Одум Ю. Экология : в 2 т. : пер. с англ. М. : Мир, 1986. Т. 2. 376 с.
- Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы). М. : Журн. «Россия Молодая», 1994. 367 с.
- Айдаров И. П. Экологические основы мелиорации земель // Природообустройство. 2022. № 3. С. 6—12. DOI: 10.26897/1997-6011-2022-3-6-12.
- Научные основы создания и управления мелиоративными системами в России / под ред. Л. В. Кирейчевой. М. : ВНИИ агрохимии, 2017. 296 с.
- Кудрявцева О. В., Бобылев С. Н., Соловьева С. В., Ситкина К. С. Индикаторы экологически устойчивого развития: региональное измерение // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2018. № 2. С. 21—33. DOI: 10.38050/01300105201822.
- Бобылев С. Н., Завьялова Т. В. Устойчивое развитие: в поисках новой экономики // Вопросы политической экономики. 2024. № 3. С. 43—51. DOI: 10.5281/zenodo.13895628.
- Approaches to the assessment of ecological and economic efficiency of investment projects: brief review and recommendations for improvements / A. Karaeva, E. Magaril, H. al-Kayiem et al. // WIT Transactions on Ecology and the Environment. 2021. Vol. 253. Pp. 515—525.
- Marchioni A., Magni C. A. Investment decisions and sensitivity analysis: NPV consistency of rates of return // European Journal of Operational Research. 2018. Vol. 268. Iss. 1. Pp. 361—372. DOI: 10.1016/j.ejor.2018.01.007.
- Evaluation of ecological and economic efficiency of investment in water management and land reclamation projects / P. Kovalenko, A. Rokochinskiy, P. Volk et al. // Journal of Water and Land Development. 2021. No. 48. Pp. 81—87. DOI: 10.24425/jwld.2021.136149.
- Анохина Л. В. Инвестиционный проект: понятие и содержание фаз жизненного цикла // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 6-1(88). С. 29—31. DOI: 10.24412/2411-0450-2022-6-1-29-31.
- Оценка эффективности инвестиций в инфраструктуру : моногр. / отв. ред. Р. М. Мельников. М. : Проспект, 2020. 360 с.
- Марголин А. М. Пути совершенствования методов оценки эффективности государственных программ // Экономическая политика. 2018. Т. 13. № 6. С. 54—81.

14. Айдаров И. П., Завалин А. А. Обоснование комплексных мелиораций (теория и практика). М. : ВНИИА, 2015. 128 с.
15. Грачева М. В., Александров Д. С. Финансовый анализ инвестиционных проектов: основные правила формирования денежных потоков // Аудит. 2021. № 5. С. 35—41.
16. Казанкина О. А., Ханбекова Д. Р. Финансово-экономическая оценка инвестиционных проектов и инвестиционные программы для их реализации // Наука и общество. 2018. № 3(32). С. 47—51.
17. Implementation of modern approaches to evaluating the effectiveness of innovation for water treatment in irrigation / A. Rokochinskiy, W. Bilokon, N. Frolenkova et al. // Journal of Water and Land Development. 2020. No. 45. Pp. 119—125. DOI: 10.24425/jwld.2020.133053.
18. Назарова Ю. А., Киндрашина А. С. Подходы к оценке экономической эффективности инновационных проектов // Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. 2020. № 1. С. 68—81.
19. Дружинина Е. О. Современные подходы к оценке влияния инвестиционных проектов на социозкосистему региона // Вестник Брестского государственного технического университета. 2023. № 3(132). С. 103—107. (На англ. яз.) DOI: 10.36773/1818-1112-2023-132-3-103-107.
20. Голикова А. С. Методика оценки бюджетной эффективности государственного финансового участия в реализации инвестиционных проектов // Белорусский экономический журнал. 2018. № 4(85). С. 89—104.
21. Краснощёков В. Н., Ольгаренко Г. В., Ольгаренко Д. Г. Развитие подходов к обоснованию мелиоративного режима агроландшафтов // Природообустройство. 2024. № 4. С. 6—11. DOI: 10.26897/1997-6011-2024-4-6-11.
22. Ольгаренко Г. В., Краснощёков В. Н., Ольгаренко Д. Г. Методический подход к оценке социо-эколого-экономической эффективности комплексной мелиорации агроландшафтов // Международный научный журнал. 2024. № 1(94). С. 7—27. (На англ. яз.)

REFERENCES

1. Vernadsky V. I. Biosphere and noosphere. Moscow, AST, 2022. 665 p. (In Russ.)
2. Odum E. Ecology. In 2 vols. Transl. from English. Moscow, Mir, 1986. Vol. 2. 376 p. (In Russ.)
3. Reimers N. F. Ecology (theories, laws, rules, principles and hypotheses). Moscow, Rossiya Molodaya, 1994. 367 p. (In Russ.)
4. Aidarov I. P. Ecological bases of land reclamation. *Prirodoobustrojstvo*. 2022;3:6—12. (In Russ.) DOI: 10.26897/1997-6011-2022-3-6-12.
5. Scientific foundations of the creation and management of reclamation systems in Russia. L. V. Kireicheva (ed.). Moscow, Pryanishnikov Institute of Agrochemistry publ., 2017. 296 p. (In Russ.)
6. Bobylev S. N., Kudryavtseva O. V., Solovyeva S. V., Sitkina K. S. Sustainable Development Indicators: Regional Dimension. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika = Moscow University Economics Bulletin*. 2018;2:21—33. (In Russ.) DOI: 10.38050/01300105201822.
7. Bobylev S. N., Zavyalova T. V. Sustainable development: searching for a new economy. *Voprosy politicheskoi ekonomii = Problems in political economy*. 2024;3:43—51. (In Russ.) DOI: 10.5281/zenodo.13895628.
8. Karaeva A., Magaril E., al-Kayiem H. et al. Approaches to the assessment of ecological and economic efficiency of investment projects: brief review and recommendations for improvements. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*. 2021;253:515—525.
9. Marchioni A., Magni C. A. Investment decisions and sensitivity analysis: NPV consistency of rates of return. *European Journal of Operational Research*. 2018;268(1):361—372. DOI: 10.1016/j.ejor.2018.01.007.
10. Kovalenko P., Rokochinskiy A., Volk P. et al. Evaluation of ecological and economic efficiency of investment in water management and land reclamation projects. *Journal of Water and Land Development*. 2021;48:81—87. DOI: 10.24425/jwld.2021.136149.
11. Anokhina L. V. Investment project: concept and content of life cycle phases. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika = Economy and business: theory and practice*. 2022;6-1(88):29—31. (In Russ.) DOI: 10.24412/2411-0450-2022-6-1-29-31.
12. Assessment of the efficiency of infrastructure investments. Monograph. R. M. Mel'nikov (ed.). Moscow, Prospekt, 2020. 360 p. (In Russ.)
13. Margolin A. M. Why government program evaluation methodologies require improvement. *Ekonomicheskaya politika = Economic policy*. 2018;13(6):54—81. (In Russ.)
14. Aidarov I. P., Zavalin A. A. Justification of complex land reclamation (theory and practice). Moscow, Pryanishnikov Institute of Agrochemistry publ., 2015. 128 p. (In Russ.)
15. Gracheva M. V., Aleksandrov D. S. Financial analysis of investment projects: basic rules for generating cash flows. *Audit*. 2021;5:35—41. (In Russ.)
16. Kazankina O. A., Khanbekova D. R. Financial and economic assessment of investment projects and investment programs for their implementation. *Nauka i obshchestvo = Science and society*. 2018;3(32):47—51. (In Russ.)
17. Rokochinskiy A., Bilokon W., Frolenkova N. et al. Implementation of modern approaches to evaluating the effectiveness of innovation for water treatment in irrigation. *Journal of Water and Land Development*. 2020;45:119—125. DOI: 10.24425/jwld.2020.133053.
18. Nazarova Yu. A., Kindrashina A. S. Approaches to assessing the economic efficiency of innovative projects. *Vestnik RGGU. Seriya: Ekonomika. Upravlenie. Pravo = RSUH/RGGU Bulletin. Series Economics. Management. Law*. 2020;1:68—81. (In Russ.)
19. Druzhynina Y. O. Modern approaches to assessing the impact of investment projects on the socio-economic system of the region. *Vestnik Brestskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta = Vestnik of Brest State Technical University*. 2023;3(132):103—107. DOI: 10.36773/1818-1112-2023-132-3-103-107.
20. Golikava H. Methodology of assessing budget efficiency of state financial participation in the implementation of investment projects. *Belorusskii ekonomicheskii zhurnal = Belarusian Economic Journal*. 2018;4:89—104. (In Russ.)
21. Krasnoshchekov V. N., Olgarenko G. V., Olgarenko D. G. Development of approaches to substantiation of the reclamation regime of agricultural landscapes. *Prirodoobustrojstvo*. 2024;4:6—11. (In Russ.) DOI: 10.26897/1997-6011-2024-4-6-11.
22. Olgarenko G. V., Krasnoshchekov V. N., Olgarenko D. G. A methodological approach to assessing the socio-ecological and economic efficiency of integrated agricultural land reclamation. *Mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal = International scientific journal*. 2024;1(94):7—27.

Статья поступила в редакцию 23.12.2024; одобрена после рецензирования 09.01.2025; принята к публикации 13.01.2025.
The article was submitted 23.12.2024; approved after reviewing 09.01.2025; accepted for publication 13.01.2025.