

5. Novoselov S. V. Theoretical aspects of health care development. *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii = Modern scientific research and innovation*. 2022;1. (In Russ.) URL: <https://web.snauka.ru/issues/2022/01/97536> (accessed: 12.07.2023).
6. Health care in Russia 2022-2023: emergency measures in the context of the special situation in economy and social sphere. Issues and proposals. *ORGZDRAV: novosti, mneniya, obuchenie. Vestnik VShOUZ = Healthcare Management: News. Views. Education. Bulletin of VSHOUZ*. 2022;8(2):4—21. (In Russ.)
7. Aganbegyan A. G. 25 years of new Russia. Economic and social level: treading water. *Ekonomicheskie strategii = Economic strategies*. 2018;20(1):6—21. (In Russ.)
8. The effect is palpable, cancellation is dangerous: whether it is necessary to eliminate the maternity capital program. *Argumenty nedeli*. April 6, 2017. (In Russ.) URL: <https://argumenti.ru/social/n584/528708>.
9. Krivenko N. V. Forecasting the possibilities of improving the state of health care on the basis of a comprehensive system of measures to improve the economic security of regions. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Chelyabinsk State University*. 2023;3(473):118—131. (In Russ.)
10. Risks and opportunities for the development of Russian regions under the conditions of sanctions pressure. Yu. G. Lavrikova (ed.). Ekaterinburg, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences publ., 2022. 644 p. (In Russ.)
11. Krivenko N. V. Problems of managing organizational and economic changes in health care institutions. Monograph. Ekaterinburg, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences publ., 2012. 371 p. (In Russ.)
12. Efficiency of the health care system as a factor of sustainable socio-economic development of regions. N. V. Krivenko (ed.). Ekaterinburg, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences publ., 2020. 235 p. (In Russ.)
13. Lutoshkin I. V., Rybina M. S. Modeling of regional economic management in conditions of mass diseases. *Ekonomika regiona = Economics of the Region*. 2023;19(2):299—313. (In Russ.) DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-2-1.
14. Pozdeeva E. A., Melentyev A. N., Russu O. N. et al. Healthy lifestyle and biohacking: analysis of concepts, components and basic principles. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Tomsk State University*. 2022;477:191—200. (In Russ.) DOI: 10.17223/15617793/477/21.
15. Makarova E. V. The influence of biohacking on the human body. *Vestnik nauchnykh konferentsii = Bulletin of scientific conferences*. 2020;103(62):72—74. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 19.06.2023; одобрена после рецензирования 23.06.2023; принята к публикации 30.06.2023.
The article was submitted 19.06.2023; approved after reviewing 23.06.2023; accepted for publication 30.06.2023.

Научная статья

УДК 332

DOI: 10.25683/VOLBI.2023.64.762

Геннадий Владимирович Ольгаренко

Doctor of Agricultural, Professor, Corresponding Member of the RAS,
Deputy Director, All-Russian Scientific and Research Institute «Raduga»
Kolomna, Russian Federation
olgarenko@mail.ru
ORCID: 0000-0003-1225-3147

Геннадий Владимирович Ольгаренко

д-р с.-х. наук, профессор, член-корреспондент РАН,
заместитель директора, ВНИИ «Радуга»
Коломна, Российская Федерация
olgarenko@mail.ru
ORCID: 0000-0003-1225-3147

Valentin Nikolaevich Krasnoshekov

Doctor of Economics, Professor,
Head of the Department of Environmental Management and Environmental
Protection of the Institute of Public Administration and Civil Service,
Russian Presidential Academy of National Economy and Public
Administration (RANEPА);
Leading Researcher,
All-Russian Scientific and Research Institute «Raduga»
Moscow, Russian Federation
krasnoshekov@mail.ru
ORCID: 0000-0003-2265-370X

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 (РАНХиГС);
ведущий научный сотрудник, ВНИИ «Радуга»
Москва, Российская Федерация
krasnoshekov@mail.ru
ORCID: 0000-0003-2265-370X

Denis Gennadievich Olgarenko

Candidate of Economics, Senior Researcher,
All-Russian Scientific and Research Institute «Raduga»
Kolomna, Russian Federation
dolgar2003@gmail.com
ORCID: 0000-0002-3245-8089

Денис Геннадьевич Ольгаренко

канд. экон. наук, старший научный сотрудник,
ВНИИ «Радуга»
Коломна, Российская Федерация
dolgar2003@gmail.com
ORCID: 0000-0002-3245-8089

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В КОМПЛЕКСНОЕ ОБУСТРОЙСТВО ЗЕМЕЛЬ

5.2.3 — Региональная и отраслевая экономика

Аннотация. Показано, что применение комплексных мелиораций способствует предотвращению водной эрозии и дефляции, повышению качества водных ресурсов и эко-

номического плодородия почв, но при этом не решаются следующие важные вопросы: сокращение техногенной нагрузки на природные системы, увеличение биологического

разнообразия и повышение экологической устойчивости ландшафтов. Проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что важную роль в совместном решении экологических и социально-экономических задач играет комплексное обустройство территорий, включающее решение вопросов оптимизации структуры использования земель и развития комплексных мелиораций. Цель исследования: разработать новый методический подход к обоснованию эффективности инвестиций в комплексное обустройство территорий, обеспечивающий социально-экономическую и экологическую безопасность России. В работе использованы социоприродный подход к исследованию хозяйственных и природных процессов и современные методы экономической эффективности инвестиций. Разработан новый методический подход к обоснованию эффективности инвестиций в комплексное обустройство территорий, учитывающий: разнообразие природно-климатических, социально-экономических и экологических условий природных ландшафтов и

агрландшафтов, а также уровень техногенной нагрузки на них. Выполнена апробация методического подхода к обоснованию эффективности инвестиций в комплексное обустройство земель на примере Центрального федерального округа.

Результаты исследований могут быть использованы при разработке федеральных и региональных программ комплексного обустройства территорий, развитии сельского хозяйства и мелиоративного комплекса. Обоснована необходимость перевода пашни (с уклонами свыше 5°) и заброшенных земель в сенокосы и пастбища и повышения продуктивности земель за счет реализации комплекса мелиоративных мероприятий.

Ключевые слова: обустройство ландшафта, оптимизация структуры ландшафта, методический подход, инвестиции, лесовосстановление, предотвращенный экологический ущерб, экологическая устойчивость ландшафта, биологическое разнообразие, комплексные мелиорации, общественная эффективность

Для цитирования: Ольгаренко Г. В., Краснощеков В. Н., Ольгаренко Д. Г. Методические подходы к обоснованию эколого-экономической эффективности инвестиций в комплексное обустройство земель // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 3(64). С. 214—222. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.64.762.

Original article

METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE SUBSTANTIATION OF THE ECOLOGICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF INVESTMENTS IN INTEGRATED LAND MANAGEMENT

5.2.3 — Regional and sectoral economy

Abstract. It is shown that the use of complex land reclamation helps to prevent water erosion and deflation, improve the quality of water resources and economic fertility of soils, but at the same time such important issues as reducing the anthropogenic load on natural systems, increasing biological diversity and improving the ecological sustainability of landscapes are not being solved. Our research shows that an important role in the joint solution of environmental and socio-economic problems is played by the complex arrangement of territories, which includes optimizing the structure of land use and developing integrated land reclamation. Objective: to develop a new methodological approach to substantiating the efficiency of investments in the integrated development of territories, ensuring the socio-economic and environmental security of Russia. The work uses a socio-natural approach to the study of economic and natural processes and modern methods of investment efficiency. A new methodological approach has been developed to substantiate the efficiency of investments in integrated development of territories,

taking into account the diversity of climatic, socio-economic and environmental conditions of natural landscapes and agricultural landscapes, as well as the level of anthropogenic load on them. The methodological approach to substantiating the efficiency of investments in integrated land development has been tested on the example of the Central Federal District.

The results of the research can be used in the development of federal and regional programs for the integrated development of territories, the development of agriculture and the reclamation complex. The necessity of transferring arable land (with slopes over 5°) and abandoned lands to hayfields and pastures and increasing land productivity through the implementation of a complex of reclamation measures is substantiated.

Keywords: landscape improvement, landscape structure optimization, methodological approach, investments, reforestation, prevented environmental damage, ecological sustainability of the landscape, biological diversity, integrated land reclamation, public efficiency

For citation: Olgarenko G. V., Krasnoshchekov V. N., Olgarenko D. G. Methodological approaches to the substantiation of the ecological and economic efficiency of investments in integrated land management. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2023;3(64):214—222. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.64.762.

Введение

Актуальность. Вопросы повышения экологической устойчивости и экономической эффективности природных и культурных ландшафтов в настоящее время, в основном, решаются за счет внедрения наилучших доступных технологий, применение которых способствует сокращению объемов сбросов в водные объекты и выбросов в атмосферу, отходам, снижению водной эрозии и дефляции и т. д. То есть в основу решения накопившихся эколого-экономических проблем положен принцип борьбы с последствиями, а не превентивный механизм, предусматривающий проведение

ретроспективного анализа изменения состояния компонентов ландшафта, выявление причин ухудшения их состояния и разработку комплекса мероприятий по оздоровлению окружающей среды, повышению биологического разнообразия и экологической устойчивости территории. И совсем не учитывается высокая степень нарушенности структуры использования земельных угодий, которая сформировалась, в основном, за счет трансформации луговых и лесных экосистем, обладающих высоким биологическим разнообразием и высокой экологической устойчивостью), в культурные ландшафты (квазиприродные системы). При этом следует

отметить, что высокая степень нарушенности структуры использования ландшафта способствует не только снижению биологического разнообразия и экологической устойчивости территории, но и оказывает существенное влияние на изменение гидротермического режима, который характеризует тепло- и влагообеспеченность территории. А раз так, то данная проблема оказывает влияние и на изменение климата (климат характеризуется тоже двумя показателями — температурой и влажностью). Как показали результаты исследований авторов, основными причинами высокой степени нарушенности структуры использования земельных угодий явились сельское хозяйство (за счет экстенсивного развития данной отрасли — распашки земель — в таких федеральных округах, как Центральный, Южный, Приволжский, Северо-Кавказский и Уральский) и лесное хозяйство (за счет вырубки лесов в остальных федеральных округах Российской Федерации). Всё это, в конечном итоге, привело к превышению допустимой степени нарушенности структуры использования ландшафтов в 1,3...2,6 раза в зависимости от природно-климатической зоны и выводу природной системы из состояния устойчивого равновесия в состояние самопроизвольного разрушения на всей территории Российской Федерации (за счет нарушения одного из принципов природопользования — принципа Ле Шателье — Брауна).

Изученность данной проблемы. Теоретические основы рационального природопользования и охраны окружающей среды заложены в трудах Ю. Одума, Н. Ф. Реймерса, С. А. Пегова, П. М. Хомякова, М. М. Будыко. Вопросы комплексного обустройства территорий и оптимизации структуры использования природных ландшафтов нашли отражение в работах отечественных и зарубежных авторов — И. П. Айдарова, S. Gibbons, S. Mourato, Ю. Одума, Н. Ф. Реймерса, G. Resende, В. А. Черникова, Р. М. Мельникова.

Целесообразность разработки темы обусловлена отсутствием единого методического подхода к оценке эколого-экономической эффективности инвестиций в комплексное обустройство земель, что сдерживает решение накопившихся социально-экологических проблем в России. А существующие подходы к решению данной задачи не отвечают действующему законодательству Российской Федерации в области природопользования и охраны окружающей среды, предусматривающему совместное решение социально-экономических и экологических проблем и требуют дальнейшего развития.

Научная новизна заключается в системном исследовании и разработке нового методического подхода к оценке эколого-экономической эффективности инвестиций в комплексное обустройство земель, обеспечивающего согласование долгосрочных интересов государства, бизнеса и общества, а также решение социально-экономических и экологических проблем в комплексе.

Цель статьи — разработать новый методический подход к обоснованию эколого-экономической эффективности инвестиций в комплексное обустройство территорий, направленный на обеспечение социально-экономической и экологической безопасности России.

Задачи:

- провести анализ существующих подходов к оценке эффективности инвестиций в комплексное обустройство земель;
- разработать предложения по развитию существующих подходов к оценке эколого-экономической эффективности инвестиций в комплексное обустройство земель;
- выполнить апробацию разработанного подхода к оценке эколого-экономической эффективности инвестиций

в комплексное обустройство земель на материалах Центрального федерального округа.

Теоретическая значимость работы состоит в развитии методологического и методического подходов к оценке эколого-экономической эффективности инвестиций в комплексное обустройство земель, применение которых будет способствовать восстановлению нарушенных экосистем до уровня их саморегуляции и повышению эффективности использования культурных ландшафтов. **Практическая значимость** состоит в разработке и обосновании системы взаимосвязанных и взаимообусловленных мероприятий по повышению биологического разнообразия и экологической устойчивости природных ландшафтов, а также экономической эффективности культурных ландшафтов Центрального федерального округа. Кроме того, результаты исследований могут быть использованы проектными и научно-исследовательскими институтами при разработке федеральных и региональных программ по обустройству территорий.

Основная часть

Как показывают многочисленные результаты исследований, эта проблема должна решаться за счет комплексного обустройства территории (научной организации территории). Оптимизация структуры использования земель позволит восстановить нарушенные экосистемы до нормативных значений, повысить биологическое разнообразие и эколого-экономическую устойчивость ландшафтов. Одним из сдерживающих факторов в реализации этого мероприятия является отсутствие действенного механизма, позволяющего объективно оценить эколого-экономическую эффективность инвестиций в обустройство земель. А изложенные в нормативно-методическом документе [1] подходы к оценке эффективности инвестиций универсальны и не учитывают в достаточной степени специфику различных отраслей экономики. Особенно это касается сельского хозяйства, которое выступает в двух ипостасях: с одной стороны, обеспечивает продовольственную безопасность страны, с другой — оказывает негативное влияние на природную среду. Отсутствие в этом документе механизма совместного учета экологических и социально-экономических факторов не позволяет объективно оценить эффективность инвестиций в обустройство земель, что является существенным недостатком нормативного документа в области комплексного инвестиционного обеспечения. Не в полной мере решаются эти вопросы и в ведомственном нормативно-методическом документе [2], существенны следующие его недостатки:

- оценка продуктивности сельскохозяйственных культур проводится без учета мелиоративного режима сельскохозяйственных земель и их экологического состояния;
- отсутствие механизма учета системы взаимосвязанных и взаимообусловленных мелиоративных мероприятий, функционирующих как единое целое;
- при оценке эффективности исходят из того, что при проведении природоохранных мероприятий достигается полное восстановление нарушенной природной среды;
- систему показателей эффективности предлагается определять без учета оценки экологической устойчивости природной системы;
- при оценке эффективности инвестиций предпочтение отдается экономическому, а не экологическому фактору (нарушается один из законов природы — принцип одновременной эффективности и безопасности — не навреди!).

Существенные недостатки имеются и в предлагаемых подходах к оценке эффективности инвестиций, изложенных в отечественных и зарубежных работах [3—16], основные из которых:

- отсутствие системы показателей и моделей, позволяющей провести оценку возможных долгосрочных экологических последствий от реализации инвестиционного проекта;
- отсутствие механизмов оценки влияния степени нарушения структуры использования земельных угодий на изменение мелиоративного режима земель и ценности экосистемных услуг;
- отсутствие системного подхода к анализу хозяйственных и природных процессов при осуществлении мелиоративных мероприятий;
- отсутствие механизма учета допустимой степени нарушения структуры использования природного ландшафта при оценке эффективности инвестиций;
- отсутствие системного анализа причин ухудшения состояния основных компонентов ландшафта и др.

Всё это свидетельствует о необходимости развития существующих подходов к оценке эколого-экономической эффективности инвестиций в комплексное обустройство земель с учетом тех недостатков, которые были выявлены нами ранее. При этом следует заметить, что обеспечение устойчивого развития территорий невозможно при существующей природоёмкой концепции развития экономики. Необходим новый подход к решению данной задачи, основные положения которого должны базироваться на результатах изучения экологических и социально-экономических проблем, ретроспективного анализа состояния ландшафтов и долгосрочного прогноза ожидаемых последствий влияния хозяйственной деятельности на состояние отдельных компонентов рассматриваемой территории и ландшафта в целом. Кроме того, новый подход должен быть направлен на обеспечение социально-экономической и экологической безопасности России.

Методология. В основу методологии оценки эффективности инвестиций в комплексное обустройство территорий положены накопленные знания о функционировании техно-природных систем, социоприродный подход к анализу хозяйственных и природных процессов и принципы природообустройства. В качестве интегрального показателя оценки эколого-экономической эффективности инвестиций в обустройство земель предлагается использовать прирост чистого дисконтированного дохода:

$$\Delta ЧДД = \sum_{t=0}^T [\Delta \mathcal{E}_t^0(F_{км}, F_n) + \Delta \mathcal{E}_t^1(F_{км}, F_n) + \Delta \mathcal{E}_t^2(F_{км}, F_n) + \Delta \mathcal{E}_t^3(F_{км}, F_n) + \Delta \mathcal{E}_t^4(F_{км}, F_n) + \Delta \mathcal{E}_t^5(F_{км}, F_n) + \Delta \mathcal{E}_t^6(F_{км}, F_n) + \Delta \mathcal{E}_t^7(F_{км}, F_n) + \Phi_{оч}(F_{км}, F_n) - \Delta C_t(F_{км}, F_n) - I_t(F_{км}, F_n)] \cdot (1 + D_n)^{-t} > 0, (1)$$

при заданных ограничениях:

$$0 \leq F_{км} \leq F_n, (2)$$

$$0 \leq F_n \leq F_n, (3)$$

где $\Delta ЧДД$ — прирост чистого дисконтированного дохода (накопленного эффекта за расчетный период), руб.; $\Delta \mathcal{E}_t^0(F_{км}, F_n)$ — прирост стоимости валовой продукции сельского хозяйства (экономического эффекта) в году t расчетного периода в результате проведения комплекс-

ных мелиораций, руб.; $\Delta \mathcal{E}_t^1(F_{км}, F_n)$ — прирост эколого-экономического эффекта в году t расчетного периода от снижения водной и ветровой эрозии в результате проведения комплекса мелиоративных мероприятий, руб.; $\Delta \mathcal{E}_t^2(F_{км}, F_n)$ — прирост эколого-экономического эффекта в году t расчетного периода, размер которого формируется за счет сокращения объемов забора воды из источника в результате оптимизации оросительных норм сельскохозяйственных культур, руб.; $\Delta \mathcal{E}_t^3(F_{км}, F_n)$ — прирост экологического эффекта, размер которого формируется за счет сокращения объемов сброса загрязненных вод в результате проведения комплексного обустройства территории в году t расчетного периода, руб.; $\Delta \mathcal{E}_t^4(F_{км}, F_n)$ — прирост экологического эффекта за счет снижения степени нарушения структуры использования ландшафта, повышения биоразнообразия и экологической устойчивости территории в году t расчетного периода, руб.; $\Delta \mathcal{E}_t^5(F_{км}, F_n)$ — прирост экономического эффекта, размер которого формируется за счет поступления налогов в бюджеты всех уровней в году t расчетного периода, руб.; $\Delta \mathcal{E}_t^6(F_{км}, F_n)$ — прирост мультипликативного эффекта в строительном комплексе, руб.; $\Delta \mathcal{E}_t^7(F_{км}, F_n)$ — прирост экономического эффекта за счет создания новых рабочих мест в результате проведения комплексного обустройства территории, руб.; $\Delta C_t(F_{км}, F_n)$ — прирост текущих затрат (издержек) в году t расчетного периода, руб.; $I_t(F_{км}, F_n)$ — величина инвестиций, необходимая для проведения комплексного обустройства территорий в году t расчетного периода, руб.; $\Phi_{оч}(F_{км}, F_n)$ — остаточная стоимость на момент выбытия основных фондов из эксплуатации (ликвидационная стоимость) в году t расчетного периода, руб.; T — продолжительность расчетного периода, лет; $F_{км}$ — площадь, на которой проводятся комплексные мелиорации, га; F_n — площадь под пашней, га; F_n — общая площадь квазиприродного ландшафта (в качестве квазиприродного ландшафта может выступать субъект или федеральный округ Российской Федерации), га; D_n — норма дисконтирования. Выполненные результаты исследований позволили сделать вывод о том, что планируемый комплекс мероприятий по обустройству земель должен быть направлен: на сокращение площади интенсивно используемых земель за счет лесовосстановления на территориях, где ранее был вырублен лес; трансформацию части пахотных земель, расположенных на территории с уклонами выше 5° (на этих землях, как показывают результаты исследований, величина экологического ущерба за счет развития деградационных процессов существенно превышает экономический эффект от производства сельскохозяйственной продукции), в природные и полуприродные ландшафты — луга, сенокосы и пастбища (эти биотические элементы природной системы имеют высокий коэффициент относительной экологической значимости по сравнению с пашней [17].) и возврат ранее выбывших из сельскохозяйственного оборота заброшенных земель. В итоге реализация предлагаемого комплекса мероприятий по обустройству территорий позволит не только остановить процесс самопроизвольного разрушения природных экосистем, но и восстановить действие принципа Ле Шателье — Брауна.

При обосновании размера сокращения площади интенсивно используемых земель учитываются экологическая значимость различных угодий [17] и допустимая степень нарушения структуры использования ландшафта (по данным работ [18—20 и др.] величина этого показателя

изменяется от 0,15 до 0,4 в зависимости от природно-климатической зоны). Решение вопросов оптимизации производственной и функциональной оптимизации структуры использования природного ландшафта, с одной стороны, не должно ущемлять интересы хозяйственной деятельности (снижение объемов производства сельскохозяйственной и иной продукции за счет сокращения пахотных земель на территории с уклонами выше 5°), а с другой — ни один вид деятельности не может быть оправдан, если экономический эффект от нее не превышает вызываемого экологического ущерба. В том случае, если интересы экономики и природы не совпадают, возникает необходимость в поиске компромисса, но предпочтение всегда отдается сохранению природы, т. к. именно природа является долговременным фактором обитания человека на рассматриваемой территории. В связи с этим наряду с решением вопросов оптимизации структуры использования земель необходимо проведение комплексных мелиораций на оставшейся площади пашни с целью повышения продуктивности угодий.

При определении прироста экономического эффекта от производства и реализации сельскохозяйственной продукции за счет проведения комплексных мелиораций используется модель урожайности сельскохозяйственных культур, учитывающая природно-климатические, хозяйственные, экологические и социально-экономические факторы [21].

Величина эколого-экономического эффекта (предотвращенного экологического ущерба), формируемого за счет снижения эрозийных процессов в результате проведения комплекса мелиоративных мероприятий (агролесомелиоративных и агротехнических), определяется в конкретном году расчетного периода по следующей формуле:

$$\Delta \mathcal{E}^1(F_{км}, F_n) = \Delta S \cdot \eta \cdot k \cdot F_{км}, \quad (4)$$

где $\Delta \mathcal{E}^1$ — величина предотвращенного экологического эффекта, формируемого за счет снижения эрозийных процессов в результате проведения комплексных мелиораций, руб.; ΔS — изменение плодородия почв за счет проведения агrolесомелиоративных и агротехнических мероприятий, в долях от исходного (методика расчета приведена в работе [22]); η — кадастровая стоимость земель, руб./га; k — показатель, учитывающий вид земельных угодий (для пашни этот показатель равен 2,2).

Особая роль при обустройстве земель отводится гидротехническим мелиорациям (орошение и осушение земель) как неотъемлемой составляющей комплексных мелиораций. Именно гидротехнические мелиорации являются мероприятием, обеспечивающим улучшение экологических, социальных и экономических условий рассматриваемой территории. При этом необходимо отметить, что орошаемые и осушаемые земли следует использовать под овощными культурами, в качестве сенокосов и пастбищ, а также для выращивания многолетних трав.

В основу определения эколого-экономического эффекта, формируемого за счет экономии водных ресурсов в конкретном году расчетного периода, положены дополнительные затраты, связанные с предотвращением или компенсацией возможных негативных последствий в результате проведения комплексных мелиораций земель, или экономия финансовых средств (при применении экологически безопасных оросительных норм сельскохозяйственных культур). Методика расчета экологического эффекта подробно изложена в работах [19; 23; 24].

Величина экологического эффекта от снижения объемов сброса загрязненных вод в результате обустройства земель формируется за счет снижения платы за негативное воздействие на окружающую среду в результате пере-

хода от традиционного режима орошения, в основу которого положен принцип полного удовлетворения растений в воде, к экологически безопасному водному режиму [25].

Комплексное обустройство земель предусматривает изменение существующей структуры земельных угодий ландшафта за счет сокращения площадей пашни, расположенной на территории с уклонами свыше 5° путем их перевода в сенокосы и пастбища и ликвидации заброшенных земель. Обоснование необходимости изменения существующей структуры земельных угодий ландшафта, которая производится путем сравнения существующей степени нарушенности структуры использования ландшафта, которая определяется отношением интенсивно используемых земель к общей площади территории региона (ландшафта), с допустимыми значениями этого показателя. Реализация указанных выше мероприятий будет способствовать сокращению площади нарушенной экосистемы, увеличению биологического разнообразия, как одного из показателей, характеризующих эколого-экономическую устойчивость агроландшафта и ландшафта в целом, повышению ценности экосистемных услуг на рассматриваемой территории, а это, в свою очередь, скажется на повышении качества жизни населения. Величина прироста экологического ущерба, формируемого за счет изменения площади нарушенной системы и биологического разнообразия ландшафта без проведения комплексного обустройства земель и на обустроенной территории, определяется по следующим формулам [18; 20; 23; 26; 27]:

$$\Delta \mathcal{E}^4(F_{км}, F_n) = Y_{ц1}(F_{км}, F_n) - Y_{ц2}(F_{км}, F_n), \quad (5)$$

$$Y_{ц}(F_{км}, F_n) = F_{нэ} \cdot \beta \cdot F_{л} \cdot \eta, \quad (6)$$

$$F_{нэ} = a \cdot k_n + b \cdot k_n^2, \quad (7)$$

где $\Delta \mathcal{E}^4(F_{км}, F_n)$ — экологический эффект от сокращения площади нарушенной системы и повышения биологического разнообразия ландшафта, руб.; $Y_{ц1}$ и $Y_{ц2}$ — экологический ущерб, формируемый за счет изменения площади нарушенной системы и биологического разнообразия ландшафта без проведения комплексного обустройства земель и на обустроенной территории, руб.; $F_{нэ}$ — площадь нарушенной экосистемы, %; β — коэффициент, учитывающий изменение биологического разнообразия в результате распашки природного ландшафта; η — эколого-экономическая оценка сельскохозяйственных угодий, руб./га; a и b — коэффициенты; k_n — существующая степень нарушенности структуры ландшафта.

Размер поступления налогов в бюджеты всех уровней определяется в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации [28]. При этом необходимо отметить, что при осуществлении комплекса мелиоративных мероприятий в бюджеты разных уровней будут поступать налоги не только от прямых участников инвестиционного проекта, но и от строительного комплекса. Причиной тому является большой объем строительно-монтажных и других видов работ, выполняемых при обустройстве земель. Результаты исследований показали, что величина налоговых поступлений составляет 20 % от инвестиций по проекту.

Прирост экономического эффекта за счет создания новых рабочих мест в результате проведения комплексного обустройства территории в конкретном году расчетного периода определяется по формуле:

$$\Delta \mathcal{E}^7(F_{км}, F_n) = \Delta \mathcal{C}_t(F_{км}, F_n) \cdot \varepsilon_o, \quad (8)$$

где $\Delta \mathcal{E}^7(F_{км}, F_n)$ — прирост экономического эффекта за счет создания новых рабочих мест в результате проведения комплексного обустройства территории в году t расчетного

периода, руб.; $\Delta C_i(F_{ки}, F_n)$ — прирост новых рабочих мест в году t расчетного периода, чел.; z_o — экономическая оценка трудовых ресурсов, руб./чел.

Изложенный выше подход к оценке эколого-экономической эффективности инвестиций в комплексное обустройство земель позволяет учесть разнообразие природно-климатических, социально-экономических и экологических условий природных ландшафтов и агроландшафтов, обосновать уровень техногенной нагрузки на ландшафт и состав мероприятий по воспроизводству природных ресурсов, а также оценить величину предотвращенного ущерба (эффекта) от их проведения за счет повышения биологического разнообразия и продуктивности сельскохозяйственных земель, улучшения состояния экосистем, снижения загрязнения поверхностных и подземных вод, улучшения качества жизни населения, проживающего на рассматриваемой территории и др. Кроме того, решение проблемы комплексного обустройства земель будет способствовать достижению углеродной нейтральности, а именно, увеличению поглощающей способности природных экосистем за счет лесовосстановления и трансформации пашни, расположенной на территории с уклоном выше 5°, в полуприродные ландшафты (сенокосы, пастбища и луговые системы).

Результаты. Ниже приведены результаты оценки эколого-экономической эффективности инвестиций в комплексное обустройство земель. В качестве объекта исследования выбран Центральный федеральный округ, который расположен в лесной, лесостепной и степной природно-климатических зонах и обладает высоким природно-ресурсным потенциалом. Результаты исследований позволили сформировать комплекс мелиоративных мероприятий по повышению экологической устойчивости ландшафтов и эффективности использования сельскохозяйственных земель в рассматриваемом регионе, включающий:

- лесовосстановление;
- предупреждение и борьба с эрозией почв за счет посадки полезных лесных насаждений, проведения агротехнических мероприятий и трансформации части пашни в полуприродные ландшафты;
- трансформацию заброшенных пахотных земель в сенокосы и пастбища;
- реконструкцию мелиоративных систем.

В табл. 1 приведены данные, характеризующие виды и объемы планируемых мелиоративных мероприятий в Центральном федеральном округе.

Таблица 1

Планируемая система мелиоративных мероприятий, млн. га

Мероприятия	Объемы проведения мероприятий
Восстановление лесных экосистем	4,2
Система мелиоративных мероприятий по защите почв от эрозии, в том числе:	16,6
– полевые защитные лесные полосы	1,4
– система агротехнических противоэрозионных мероприятий	4,3
– трансформация пахотных земель, расположенных на территории с уклонами более 5°, в луговые системы	10,9
Трансформация пахотных земель, ранее выбывших из сельскохозяйственного оборота, в сенокосы и пастбища (полуприродные элементы ландшафта)	3,9
Проведение реконструкции мелиоративных систем, в том числе:	0,8
– орошение	0,4
– осушение	0,4

Отбор приоритетных мелиоративных мероприятий при комплексном обустройстве земель проводится с помощью определения общественной эффективности их реализации. Результаты оценки общественной эффективности предложенного комплекса мероприятий по обустройству земель Центрального федерального округа приведены в табл. 2.

Полученные результаты расчета общественной эффективности позволяют сделать вывод о высокой эффективности комплекса мер по обустройству земель в рассматриваемом регионе, осуществление которых позволит: повысить биологическое разнообразие и экологическую устойчивость ландшафтов, увлажненность территорий и поглощающую способность управляемых экосистем, а также сократить площадь нарушенных систем и существенно повысить продуктивность агроландшафтов (табл. 3).

Таблица 2

Результаты оценки общественной эффективности инвестиций в обустройство земель, млн руб.

№ п/п	Показатели	Значения показателя с учетом дисконтирования за расчетный период проекта
1	Оттоки (п. 2 + п. 3 + п. 4)	201 776
2	Внебюджетные инвестиции	10 452
3	Бюджетные инвестиции	86 520
4	Суммарный прирост ежегодных издержек	104 804
6	Притоки (п. 7 + п. 8)	370 233
7	Прирост экономического эффекта от производства и реализации сельскохозяйственной продукции, сформированный в результате проведения комплекса мелиоративных мероприятий	131 014
8	Прирост экологического эффекта за счет предотвращения водной и ветровой эрозии почвы, экономии водных ресурсов, снижения объемов сброса коллекторно-дренажных вод в водные объекты, сокращения площади нарушенных земель и повышения биологического разнообразия ландшафта	239 209
9	Прирост чистого дисконтированного дохода (п. 6 – п. 1)	168 447

Таблица 3

Эколого-экономические результаты от проведения комплекса мероприятий по обустройству земель

Показатели	Численные значения
Увеличение биологического разнообразия, %	На 25...30
Увеличение увлажненности территорий, %	На 5...7
Снижение уровня загрязнения водных ресурсов, %	На 50...55
Снижение площади нарушенных систем, %	На 15...20
Поглощение парниковых газов*, млн т CO ₂ в год	58,4
Повышение продуктивности земель, в % от климатической обеспеченной урожайности	С 60 до 80...85

* При расчете объема поглощающей способности управляемых экосистем использованы результаты исследований, изложенные в работах [27—29].

Выводы

Проведенное исследование позволило нам сделать следующие выводы:

1. Во всех регионах Российской Федерации в результате хозяйственной деятельности человека техногенная нагрузка на окружающую среду превысила допустимый уровень. Результаты исследований показали, что основными отраслями экономики, внесшими существенный вклад в разрушение природной среды, являются сельское хозяйство (за счет трансформации луговых систем в агроландшафты в результате экстенсивного пути развития этой отрасли) и лесная отрасль за счет вырубки лесов. Одним из наиболее эффективных путей решения данной проблемы, как показано в статье, является комплексное обустройство земель, включающее решение двух взаимосвязанных и взаимообусловленных задач — оптимизации структуры использования ландшафта и развитие комплексных мелиораций. Сдерживающим фактором этого направления деятельности является отсутствие механизма оценки эколого-экономиче-

ской эффективности инвестиций в комплексное обустройство земель, а предлагаемые подходы имеют существенные недостатки и требуют дальнейшего развития.

2. Разработан и научно обоснован методический подход к оценке эффективности эколого-экономической эффективности инвестиций в обустройство земель, в основе которого лежит сбалансированный механизм управления социо-эколого-экономическими системами, обеспечивающий восстановление нарушенных экосистем до уровня их саморегуляции.

3. На материалах Центрального федерального округа выполнена практическая апробация методического подхода к оценке эффективности инвестиций в обустройства земель, результаты которой свидетельствуют о высокой общественной эффективности обоснованной системы мер по повышению биологического разнообразия и экологической устойчивости территории региона, увлажненности территорий и поглощающей способности управляемых экосистем, снижению площади нарушенных систем и повышению продуктивности агроландшафтов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (2-я ред.). Утверждены приказом Министерства экономики Российской Федерации, Министерства финансов Российской Федерации и Государственного комитета Российской Федерации по строительной, архитектурной и жилищной политике от 21 июня 1999 г. № ВК 477. 421 с.
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов мелиорации сельскохозяйственных земель (РД-АПК 3.00.01.003-03). Утверждены Министерством сельского хозяйства Российской Федерации 24.01.2003. М., 2003. 130 с.
3. Никонова И. А., Федотова М. А. Современный проектный анализ: 7 принципов // Инновации и инвестиции. 2015. № 7. С. 2—7.
4. Никонова И. А. Стоимостная оценка в проектном анализе и проектном финансировании // Вестник ПМСОФТ, 2015. № 11. С. 26—31.
5. Коссов В. В., Лившиц В. Н., Шахназаров А. Г. Методические рекомендации, по оценке эффективности инвестиционных проектов. М. : Экономика, 2000. 59 с.
6. Виленский П. Л., Лившиц В. Н., Смоляк С. А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика : учеб. пособие. 5-е изд., перераб. и доп. М. : Поли Принт Сервис, 2015. 1300 с.
7. Мельников Р. М. Особенности оценки эффективности проектов государственно-частного партнерства в сфере дорожного строительства: зарубежный опыт и российская практика // Экономический анализ: теория и практика. 2015. Т. 14. Вып. 15. С. 15—25.
8. Мельников Р. М. Оценка эффективности общественно значимых инвестиционных проектов методом анализа издержек и выгод. М. : Проспект, 2016. 240 с.
9. Марголин А. М. Экономическая оценка инвестиционных проектов: учебник для вузов. 2-е изд. доп. и перераб. М. : Экономика, 2018. 334 с.
10. Silva P., Pagiola S. A Review of the Valuation of Environmental Costs and Benefits in World Bank Projects : Environment Department Paper No. 94. Washington, DC : World Bank, December 2003. ix, 60 p.
11. Boardman A., Greenberg D., Vining A., Weimer D. Cost-benefit analysis. Concepts and practice. Boston : Prentice Hall, 2012. 560 p.
12. The economic appraisal of investment projects at the EIB. Luxembourg : European Investment Bank, 2013. 221 p.
13. Boardman A. E., Greenberg D. H., Vining A. R., Weimer D. L. Cost-Benefit analysis. Concepts and Practice. Description. 5th ed. Cambridge, United Kingdom ; New York, NY : Cambridge University Press, 2018. 604 p.
14. Gibbons S., Mourato S., Resende G. The amenity value of English nature: Hedonic price approach // Environmental & Resource Economics. 2014. Vol. 57. Pp. 175—196.
15. MacKerron G., Mourato S. Happiness is Greater in Natural Environments // Global Environmental Change. 2013. Vol. 23. Iss. 5. Pp. 992—1000.
16. Guide to cost-benefit analysis of investment projects. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2014. 364 p.
17. Агроэкология / под ред. В. А. Черникова, А. И. Черкека. М. : Колос, 2000. 536 с.
18. Краснощеков В. Н., Ольгаренко Д. Г. Методика оценки экономической эффективности мероприятий по реконструкции мелиоративных систем с учетом технического состояния мелиоративных объектов, вероятностного характера изменения природно-климатических условий, хозяйственных, экологических и социальных условий функционирования, мелиорируемых агроландшафтов, экологической ценности природных экосистем, степени эрозии, структуры природных ландшафтов и ущерба здоровья человека : науч. изд. Коломна : Воробьев О. М., 2015. 100 с.
19. Краснощеков В. Н., Семендуев В. А. Оценка экономической эффективности природообустройства агроландшафтов : моногр. М: МГУП, 2013. 171 с.
20. Айдаров И. П. Экологические основы мелиорации земель : моногр. М: МГУП, 2012. 177 с.

21. Шабанов В. В., Никольский Ю. Н. Расчет проектной урожайности в зависимости от водного режима мелиорируемых земель // Гидротехника и мелиорация. 1986. № 9. С. 52—56.
22. Пегов С. А., Хомяков П. М. Моделирование развития экологических систем. Л. : Гидрометеоздат. 1991. 221 с.
23. Краснощеков В. Н. Теория и практика эколого-экономического обоснования комплексных мелиораций в системе адаптивно-ландшафтного земледелия : моногр. М. : МГУП, 2001. 293 с.
24. Краснощеков В. Н. Методические подходы к обоснованию оросительных норм сельскохозяйственных культур необходимо совершенствовать // Мелиорация и водное хозяйство. 2013. № 5. С. 6—10.
25. Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “Об охране окружающей среды” и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (посл. ред.). Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
26. Налоговый кодекс РФ : часть первая от 31 июля 1998 г. № 146-ФЗ ; часть вторая от 5 августа 2000 г. № 117-ФЗ (с изм. и доп. от 2 августа 2019 г.). Доступ из СПС «Гарант».
27. Роль лугов в спасении планеты от выбросов углекислого газа // Nomitech. URL: https://nomitech.ru/news/rol_lugov_v_spasenii_planety_ot_vybrosov_uglekislogo_gaza/?usclid=lham9zwxnk771240455 (дата обращения: 19.06.2023).
28. Сергеев И. Карбоновое земледелие — новое направление в климатическом противостоянии // Независимая газета. 2021. 7 июня. URL: https://www.ng.ru/energy/2021-06-07/14_8167_climate.html (дата обращения: 19.06.2023).
29. Лукьянов Д. Изменения климата и особая роль лугов // АгроXXI. 2010. 21 янв. URL: <https://www.agroxxi.ru/arhiv-novostei/izmeneniya-klimata-i-osobaja-rol-lugov.html> (дата обращения: 19.06.2023).

REFERENCES

1. Methodological recommendations for evaluating the efficiency of investment projects. 2nd ed. Approved by the Order of the Ministry of Economy of the Russian Federation, the Ministry of Finance of the Russian Federation and the State Committee of the Russian Federation for Construction, Architecture and Housing Policy of June 21, 1999 No. VK 477. 421 p. (In Russ.)
2. Methodological recommendations for assessing the efficiency of agricultural land reclamation investment projects (RD-APK 3.00.01.003-03). Approved by the Ministry of Agriculture of the Russian Federation on January, 24, 2003. Moscow, 2003. 130 p. (In Russ.)
3. Nikonova I. A., Fedotova M. A. Modern project analysis: 7 principles. *Innovatsii i investitsii = Innovations and investments*. 2015;7:2—7. (In Russ.)
4. Nikonova I. A. Cost estimation in project analysis and project financing. *Vestnik PMSOFT = Bulletin of PMSOFT*. 2015;11:26—31. (In Russ.)
5. Kossov V. V., Livshits V. N., Shakhnazarov A. G. Methodological recommendations for evaluating the efficiency of investment projects. Moscow, Ekonomika, 2000. 59 p. (In Russ.)
6. Vilenskii P. L., Livshits V. N., Smolyak S. A. Evaluation of the efficiency of investment projects: theory and practice. Textbook. 5th ed. Moscow, Poli Print Servis, 2015. 1300 p. (In Russ.)
7. Mel'nikov R. M. Features of evaluating the efficiency of public-private partnership projects in the field of road construction: foreign experience and Russian practice. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic analysis: theory and practice*. 2015;14(15):15—25. (In Russ.)
8. Mel'nikov R. M. Evaluation of the efficiency of socially significant investment projects by the method of cost and benefit analysis. Moscow, Prospekt, 2016. 240 p. (In Russ.)
9. Margolin A. M. Economic evaluation of investment projects: textbook for universities. 2nd ed. Moscow, Ekonomika, 2018. 334 p. (In Russ.)
10. Silva P., Pagiola S. A Review of the Valuation of Environmental Costs and Benefits in World Bank Projects. Environment Department Paper No. 94. Washington, DC, World Bank, December 2003. ix, 60 p.
11. Boardman A., Greenberg D., Vining A., Weimer D. Cost-benefit analysis. Concepts and practice. Boston, Prentice Hall, 2012. 560 p.
12. The economic appraisal of investment projects at the EIB. Luxembourg, European Investment Bank, 2013. 221 p.
13. Boardman A. E., Greenberg D. H., Vining A. R., Weimer D. L. Cost-Benefit analysis. Concepts and Practice. Description. 5th ed. Cambridge, United Kingdom, New York, NY, Cambridge University Press, 2018. 604 p.
14. Gibbons S., Mourato S., Resende G. The amenity value of English nature: Hedonic price approach. *Environmental & Resource Economics*. 2014;57:175—196.
15. MacKerron G., Mourato S. Happiness is Greater in Natural Environments. *Global Environmental Change*. 2013;23(5):992—1000.
16. Guide to cost-benefit analysis of investment projects. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2014. 364 p.
17. Agroecology. V. A. Chernikov, A. I. Cherekes (eds.). Moscow, Kolos, 2000. 536 p. (In Russ.)
18. Krasnoshchekov V. N., Olgarenko D. G. Methodology for assessing the economic efficiency of measures for the reconstruction of reclamation systems, taking into account the technical condition of reclamation facilities, the probabilistic nature of changes in natural and climatic conditions, economic, environmental and social conditions of functioning, reclaimed agricultural landscapes, the ecological value of natural ecosystems, the degree of erosion, the structure of natural landscapes and damage to human health: scientific publication. Kolomna, Vorob'ev O. M., 2015. 100 p. (In Russ.)
19. Krasnoshchekov V. N., Semenduev V. A. Assessment of the economic efficiency of nature management of agricultural landscapes. Monograph. Moscow, Moscow State University of Environmental Management publ., 2013. 171 p. (In Russ.)
20. Aidarov I. P. Ecological foundations of land reclamation. Monograph. Moscow, Moscow State University of Environmental Management publ., 2012. 177 p. (In Russ.)

21. Shabanov V. V., Nikol'skii Yu. N. Calculation of the project yield depending on the water regime of reclaimed lands. *Gidrotehnika i melioratsiya*. 1986;9:52—56. (In Russ.)
22. Pegov S. A., Khomyakov P. M. Modeling the development of ecological systems. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1991. 221 p. (In Russ.)
23. Krasnoshchekov V. N. Theory and practice of ecological and economic justification of complex land reclamation in the system of adaptive landscape agriculture. Monograph. Moscow, Moscow State University of Environmental Management publ., 2001. 293 p. (In Russ.)
24. Krasnoshchekov V. N. Methodological approaches to substantiating irrigation norms of agricultural crops need to be improved. *Melioratsiya i vodnoe khozyaistvo = Melioration and water management*. 2013;5:6—10. (In Russ.)
25. Federal Law of July 21, 2014 No. 219-FZ “On amendments to the federal law “On environmental protection” and certain legislative acts of the Russian Federation” (latest edition). Available at LRS ConsultantPlus. (In Russ.)
26. The Tax Code of the Russian Federation, Part One of July 31, 1998 No. 146-FZ, Part Two of August 5, 2000 No. 117-FZ (with amendments and additions of August 2, 2019). Available at LRS Garant. (In Russ.)
27. The role of meadows in saving the planet from carbon dioxide emissions. *Nomitech*. (In Russ.) URL: https://nomitech.ru/news/rol_lugov_v_spasenii_planety_ot_vybrosov_uglekislogo_gaza/?ysclid=lham9zwxnk771240455 (accessed: 19.06.2023).
28. Sergeev I. Carbon farming is a new direction in the climate confrontation. *Nezavisimaya gazeta*. June 7, 2021. (In Russ.) URL: https://www.ng.ru/energy/2021-06-07/14_8167_climate.html (accessed: 19.06.2023).
29. Luk'yanov D. Climate change and the special role of meadows. (In Russ.) *AgroXXI*. January 21, 2010. URL: <https://www.agroxxi.ru/arhiv-novostei/izmeneniya-klimata-i-osobaja-rol-lugov.html> (accessed: 19.06.2023).

Статья поступила в редакцию 16.07.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023; принята к публикации 30.07.2023.
The article was submitted 16.07.2023; approved after reviewing 23.07.2023; accepted for publication 30.07.2023.