

Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика

Оригинальная статья

<https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-4-6-11>

УДК 631.6:332.1



РАЗВИТИЕ ПОДХОДОВ К ОБОСНОВАНИЮ МЕЛИОРАТИВНОГО РЕЖИМА АГРОЛАНДШАФТОВ

В.Н. Краснощёков^{1✉}, Г.В. Ольгаренко^{2✉}, Д.Г. Ольгаренко²

¹ ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»; Институт государственной службы и управления; 119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, 84, Россия

² ФГБНУ ВНИИ «Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга»; 140483, Московская область, г. Коломна, Коломенский район, поселок Радужный, 38, Россия

Аннотация. В статье рассматривается одна из ключевых проблем, возникающая при разработке и обосновании эколого-экономической эффективности инвестиционных проектов в области мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, – проблема оптимизации мелиоративного режима агроландшафтов. С опорой на результаты исследований по данному направлению выявлены недостатки существующих подходов к обоснованию мелиоративных режимов. Суть их сводится к отсутствию механизмов учета изменения системы показателей мелиоративного режима в процессе реализации комплекса мелиоративных мероприятий и оценки эколого-экономических эффектов и ущербов от мелиорации земель. На основании анализа и обобщения материалов научной литературы и проведенных авторами исследований по данной теме разработаны и обоснованы предложения по развитию методических подходов к оптимизации мелиоративных режимов мелиорируемых земель. Предложения заключаются в разработке: дополнительных требований, характеризующих экологическое состояние компонентов агроландшафтов и природной среды в целом; системы моделей, позволяющей описать взаимодействие составляющих биологического и геологического круговоротов, выявить изменение показателей мелиоративного режима и оценить социально-экономические результаты, эколого-экономические эффекты и ущерб при осуществлении комплексной мелиорации, обеспечивающей оптимальный мелиоративный режим агроландшафтов, экологическую и продовольственную безопасность России. Выполнена апробация предложенного подхода на примере лесостепной природно-климатической зоны Центрального федерального округа при обосновании эффективности комплекса мелиоративных мероприятий, обеспечивающих оптимальный мелиоративный режим агроландшафта. Результаты исследований могут быть использованы при разработке мелиоративных инвестиционных проектов.

Ключевые слова: социоприродный подход, мелиоративный режим, экологическая устойчивость, мелиорируемый агроландшафт, эффекты, ущерб, прирост чистого дисконтированного дохода

Формат цитирования: Краснощёков В.Н., Ольгаренко Г.В., Ольгаренко Д.Г. Развитие подходов к обоснованию мелиоративного режима агроландшафтов // Природообустройство. 2024. № 4. С. 6-11. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-4-6-11>

Original article

DEVELOPMENT OF APPROACHES TO SUBSTANTIATION OF THE RECLAMATION REGIME OF AGRICULTURAL LANDSCAPES

V.N. Krasnoshchekov^{1✉}, G.V. Olgarenko^{2✉}, D.G. Olgarenko²

¹ Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation; Institute of Public Administration and Management; 119571, Moscow, Prospekt Vernadskogo, 84, Russia

² All-Russian Scientific Research Institute of Irrigation and Agricultural Water Supply Systems “Raduga”; 140483 Kolomna, Moscow region, Kolomna district, Raduzhny settlement, 38, Russia

Abstract. The article considers one of the key problems that arise in the development and justification of the ecological and economic efficiency of investment projects in the field of agricultural land reclamation, the problem of optimizing the reclamation regime of agricultural landscapes.

Based on the results of research in this area, the shortcomings of existing approaches to the justification of reclamation regimes have been identified, the essence of which is the lack of mechanisms for taking into account changes in the system of indicators of the reclamation regime in the process of implementing a set of reclamation measures and assessing the environmental and economic effects and damages from land reclamation. Based on the analysis and generalization of scientific literature materials and research conducted by the authors on this issue, proposals have been developed and substantiated for the development of methodological approaches to optimizing the reclamation regimes of reclaimed lands, consisting in the development of: additional requirements characterizing the ecological state of components of agricultural landscapes and the natural environment as a whole; a system of models that allows describing the interaction of components of biological and geological cycles, to identify changes in the indicators of the reclamation regime and to assess the socio-economic results, ecological and economic effects and damages in the implementation of complex reclamation, ensuring the optimal reclamation regime of agricultural landscapes, environmental and food security of Russia. The proposed approach was tested on the example of the forest-steppe natural and climatic zone of the Central Federal District in substantiating the effectiveness of a complex of reclamation measures that ensure the optimal reclamation regime of the agricultural landscape. The research results can be used in the development of reclamation investment projects.

Keywords: socio-natural approach, reclamation regime, environmental sustainability, reclaimed agricultural landscape, effects, damages, increase in net discounted income

Format of citation: Krasnoshchekov V.N., Olgarenko G.V., Olgarenko D.G. Development of approaches to substantiation of the reclamation regime of agricultural landscapes // Prirodoobustrojstvo. 2024. № 4. P. 6-11. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-4-6-11>

Введение. При разработке инвестиционных проектов природоохранного назначения необходимо особое внимание уделять решению вопросов обоснования мелиоративного режима земель сельскохозяйственного назначения. Объясняется это тем, что реализация данных проектов может способствовать не только формированию социо-эколого-экономического эффекта, но и снижению биологического разнообразия, экологической устойчивости и продуктивности мелиорируемых земель при несоблюдении их мелиоративного режима.

Вопросам оптимизации мелиоративных режимов мелиорируемых земель посвящено множество научных работ [1-7], в которых приводится определение понятия «мелиоративный режим». Не останавливаясь на детальном анализе содержания этого понятия в каждой работе, отметим, что эти определения не учитывают изменения системы показателей мелиоративного режима в процессе реализации комплекса мелиоративных мероприятий. Решение этого вопроса возможно за счет включения в действующую совокупность показателей мелиоративного режима дополнительной системы моделей, позволяющей не только описать и систематизировать всю совокупность природных процессов, происходящих в агроландшафтах в результате мелиорации земель, но и получить количественные характеристики в виде эколого-экономического эффекта и ущерба. Научные исследования должны быть направлены на развитие существующих

подходов к обоснованию мелиоративного режима мелиорируемых земель.

Цель исследований: разработка предложений по развитию методического подхода к обоснованию мелиоративного режима мелиорируемых земель.

Материалы и методы исследований. При разработке предложений по развитию методического подхода к обоснованию мелиоративного режима агроландшафтов использованы ландшафтный, сравнительный и исторический подходы. Источниками информации для проведения научных исследований являлись: нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы Российской Федерации; сводные отчеты Федеральной службы государственной статистики; данные информационных порталов региональных информационных систем АПК и ЕФИС ЗСХН; база данных РИНЦ и результаты интеллектуальной деятельности авторов.

Результаты и их обсуждение. В основу оценки изменения природных процессов и показателей мелиоративного режима, происходящих в агроландшафтах в результате мелиорации земель, положена следующая система моделей [8-11]:

$$I_0 = \frac{P_6}{IO_c}; \quad (1)$$

$$I_n = \frac{P_6(1 - a_1)}{I(O_c \pm V_m) \cdot (1 - a_0)}; \quad (2)$$

$$I_{\Pi} = 6.4(\Gamma_r + 0.2\Gamma_{\phi})/600 + 8.5\sqrt{NPK} + 5.1 \cdot e^{-[h_r - 1]^{1/4}}; \quad (3)$$

$$\Theta_y = \frac{\sum_{i=1}^n F_i k_i}{100} k_{\text{гм}}; \quad (4)$$

$$\bar{I}_{\text{СП}} = 2,24 \cdot N_1 \cdot N_2 \cdot N_3 \cdot N_4 \cdot N_5 \cdot N_6, \quad (5)$$

где $I_{\text{ор}}$, $I_{\text{н}}$ – показатели, характеризующие соотношение тепла и влаги в природных ландшафтах и при мелиорации земель; P_{σ} – радиационный баланс деятельной поверхности, кДж/см² в год; l – количество тепла, необходимого для испарения единицы объема влаги; O_c – годовая величина атмосферных осадков без учета поверхностного стока, см/год; $V_{\text{м}}$ – дополнительный объем воды, который необходимо подать на территорию или отвести с целью предотвращения существенного изменения соотношения тепла и влаги в результате мелиорации земель от природного значения, см/га; α_0, α_1 – альбедо деятельной поверхности в природных условиях и при проведении мелиорации земель соответственно; I_{Π} – показатель, позволяющий определить изменение качественной и количественной характеристики почвы при проведении системы мелиоративных мероприятий; Γ_r, Γ_{ϕ} – показатели, характеризующие содержание в почве разного типа гумуса (гуматного и фульватного соответственно), т/га; N, P, K – содержание в почве элементов питания: азота, фосфора и калия; hg – показатель гидролитической кислотности; Θ_y – показатель, характеризующий соотношение площадей, занятых биотическими и абиотическими элементами ландшафта с учетом позитивного и негативного воздействия их на природную среду; F_i – территория, занятая i -м элементом неживой и живой природы, %; k_i – показатель, характеризующий экологическую значимость абиотических и биотических элементов ландшафта; $k_{\text{гм}}$ – показатель, учитывающий геолого-морфологическую устойчивость агроландшафта; $O_{\text{СП}}$ – объем смыва почвы в результате водной эрозии и дефляции, т/га; $N_1, N_2, N_3, N_4, N_5, N_6$ – показатели, учитывающие устойчивость покрова почвы к смыву, интенсивность естественных осадков, растительный покров агроландшафта и характер рельефа территории.

Для оценки оптимального мелиоративного режима агроландшафтов используется прирост чистого дисконтированного дохода:

$$\Delta \text{ЧДД}_m = \sum_{t=1}^T [\Delta \Theta_{mt}(M_t) - \Delta Y_{mt}(M_t) - K_{mt}(q)] \times \\ \times (1 + E_{\text{н}})^{-t} \rightarrow \max; \quad (6)$$

$$0 \leq M_t \leq M_{\text{нmt}}^{\text{п}}, \quad (7)$$

где $\Delta \Theta_{mt}(M_t)$ – дополнительный социо-эколого-экономический эффект, руб.; $\Delta Y_{mt}(M_t)$ – дополнительный экологический ущерб, руб.; $K_{mt}(q)$ – капитальные вложения, руб.; M_t – экологически безопасная средневзвешенная норма водопотребления [12], м³/га; $M_{\text{нmt}}^{\text{п}}$ – средневзвешенная норма водопотребления, рассчитанная исходя из полного удовлетворения потребностей растений в воде [13], м³/га; q – ордината гидромодуля, л/с/га; T – продолжительность расчетного периода, лет (должна быть не менее 20 лет, в противном случае невозможно учесть все годы по тепло-влажностности, характеризующиеся как сухие, средне-сухие, средние, средне-влажные и влажные, а следовательно,

изменение экологического состояния структур агроландшафта и почво-образовательные процессы, протекающие в различные по тепло-влажностности годы); $E_{\text{н}}$ – норма дисконтирования; m – номер варианта мелиоративного режима орошаемых земель; t – год расчетного периода.

Эколого-экономический эффект формируется за счет дополнительного объема продукции в стоимостном выражении, снижения водопотребления растений, сокращения объема сброса загрязненных вод в водные объекты, предотвращения снижения природного плодородия почв и увеличения налоговой базы консолидированного бюджета.

Экономический эффект от производства дополнительного объема продукции определяется в соответствии с рекомендациями [14, 15].

Эффект от предотвращения снижения природного плодородия почв рассчитывается по формуле:

$$\Delta \Theta_m^2 = \left(\Delta I_{\text{Пнт}} \cdot \beta \cdot \Pi_{\text{с}} + \frac{\xi \cdot (g_{\text{бнт}} - g_{\text{онт}})}{1000 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3} \cdot \Pi_{\text{н}} \right) \cdot F_{\text{ор}}, \quad (8)$$

где $\Delta I_{\text{Пнт}}$ – предотвращение утраты природного плодородия почв (определяется по формулам 1-5), т; β – параметр, учитывающий тип сельскохозяйственных угодий; $\Pi_{\text{с}}$ – экологическая ценность земли, руб/га; $g_{\text{бнт}}, g_{\text{онт}}$ – соответственно величины влагообмена в зоне аэрации при применении нормативных и экологически безопасных оросительных норм, м³/га; $F_{\text{ор}}$ – площадь, на которой проводятся оросительные мелиорации, га; ξ – показатель, характеризующий растворимость гумуса в водной среде; $\Pi_{\text{н}}$ – стоимостная оценка органических удобрений, руб/т.

Эффект от снижения водопотребления растений рассчитывается по формуле:

$$\Delta \Theta_m^3 = \left(\sum_{j=1}^{\kappa} \frac{(M_{jmt}^{\text{п}} - M_{jmt})}{\eta} \cdot \alpha_j \right) \cdot F_{\text{ор}} \cdot \Pi_{\text{в}}, \quad (9)$$

где $\Pi_{\text{в}}$ – цена воды, руб/м³.

Размер эффекта, формируемый за счет снижения уровня загрязнения водных объектов, определяется в соответствии с рекомендациями [15].

Экономический эффект от поступления налоговых отчислений в бюджеты разных уровней рассчитывается в соответствии с требованиями налогового законодательства России [16].

Что касается второй составляющей формулы 6 – прироста ущерба $\Delta Y_{mt}(M_t)$, то она формируется за счет затрат на производство дополнительной сельскохозяйственной продукции и эксплуатацию мелиоративной сети осуществление превентивных мер с целью предотвращения или компенсации возможных негативных последствий природной среде. Для их расчета используются модели 1-5, 8 и рекомендации [14, 15].

При оптимизации мелиоративных режимов осушаемых земель предлагается в качестве объекта исследования рассматривать норму осушения. Именно этот показатель предопределяет основные параметры мелиоративного режима осушаемых земель: влажность почвы, содержание гумуса в почве, продуктивность земель, уровень загрязнения водных ресурсов, объем и качество дренажного стока и др. Количественная характеристика показателей, формирующих прирост чистого дисконтированного дохода от осушения земель сельскохозяйственного назначения по каждому варианту мелиоративного режима (формула 8), определяется с использованием тех же моделей (формулы 1-5, 8) и рекомендаций [14, 15]. Различия заключаются в том, что понятия «орошаемые земли», «оросительная норма» заменяются на понятия «осушаемые земли», «объем влаги, отводимой с осушаемых земель».

На заключительном этапе рассчитывается прирост чистого дисконтированного дохода (формула 6) и по максимальному значению определяется оптимальный мелиоративный режим орошаемых или осушаемых земель сельскохозяйственного назначения, параметры которого обеспечиваются обоснованной системой мелиоративных мероприятий.

Изложенный выше подход лег в основу оценки эффективности комплекса мер, обеспечивающего оптимальный мелиоративный режим агроландшафта, расположенного в лесостепной природно-климатической зоны Центрального федерального округа Российской Федерации. В таблицах 1, 2 приведены результаты обоснования системы мелиоративных мероприятий и оценка общественной эффективности их проведения.

Результаты расчетов свидетельствуют об эффективности комплекса мероприятий,

Таблица 1. Система мелиоративных мероприятий, обеспечивающая оптимальный мелиоративный режим агроландшафта (млн га)

Table 1. A system of reclamation measures that ensures the optimal reclamation regime of the agricultural landscape (million hectares)

Показатели <i>Indicators</i>	Числовые значения показателя <i>Numeric values of the indicator</i>
Система мер по предупреждению развития водной эрозии и дефляции почв, в том числе: <i>A system of measures to prevent the development of water erosion and soil deflation: including:</i>	2,2
– агролесотехнические мелиорации / <i>agroforestry reclamation;</i>	0,8
– агротехнические мелиорации / <i>agrotechnical reclamation</i>	1,4
Система мер, направленная на обеспечение кислотно-щелочного баланса в почве <i>A system of measures aimed at ensuring acid-base balance in the soil</i>	2,4
Модернизация и реконструкция мелиоративных систем <i>Modernization and reconstruction of reclamation systems</i>	0,40

Таблица 2. Оценка общественной эффективности комплексных мелиораций, обеспечивающих оптимальный режим агроландшафта (млрд руб.)

Table 2. Assessment of the social effectiveness of complex land reclamation, ensuring the optimal regime of the agricultural landscape (billion rubles)

Показатели <i>Indicators</i>	Интегральные значения показателя за расчетный период* <i>Integral values of the indicator for the billing period*</i>
Объем инвестиций / <i>The volume of investments</i>	163,0
Эколого-экономическая оценка эффекта <i>Ecological and economic assessment of the effect</i>	382,0
Эколого-экономическая оценка ущерба <i>Ecological and economic assessment of damage</i>	185,0
Дополнительный чистый дисконтированный доход <i>Additional net discounted income</i>	34,0

* – продолжительность расчетного периода составляет 20 лет / *duration of the billing period is 20 years*

обеспечивающих оптимальный режим мелиорируемых земель, а их реализация обеспечит: сокращение водопотребления растений на 15-20%; снижение интенсивности процессов водной эрозии и инфильтрации; уменьшение затрат энергетических ресурсов на 30-40%; предотвращение сработки гумуса в размере 0,40-0,8 т/га; снижение объема биогенных веществ, поступающих в водные объекты, на 30-40%; увеличение продуктивности мелиорируемых агробиоценозов в 2-2,5 раза.

Выводы

1. При использовании существующих подходов к оптимизации мелиоративных режимов агроландшафтов особое внимание уделяется вопросам разработки требований к управляемым факторам воздействия на компоненты ландшафта. При этом не предусматриваются механизмы учета изменения совокупности показателей,

характеризующих мелиоративный режим, в период осуществления мелиоративных мероприятий.

2. Разработан новый подход к решению данной проблемы, учитывающий наряду с существующей совокупностью требований к управляемым факторам воздействия на компоненты агроландшафта дополнительные требования, характеризующие их экологическое состояние во времени через предложенную систему моделей. Использование системы моделей позволяет оценить социально-экономические результаты, эколого-экономические эффекты и ущерб при реализации технологий комплексных мелиораций, обеспечивающих оптимальный мелиоративный режим агроландшафтов.

3. Разработан и обоснован комплекс мелиоративных мероприятий в лесостепной зоне Центрального федерального округа, обеспечивающий оптимальный мелиоративный режим агроландшафта.

Список использованных источников

1. Гребенщикова Е.А., Горбачева Н.А. Гидротехнические мелиорации: учебное пособие. Благовещенск: Изд-во Дальневосточного государственного аграрного университета, 2019. 156 с.
2. Айдаров И.П., Голованов А.И., Никольский Ю.Н. Оптимизация мелиоративных режимов и осушаемых сельскохозяйственных земель. М.: ВО Агропромиздат, 1990. 58 с.
3. Голованов А.И. Оптимизация режимов орошения черноземов // Почвоведение. 1993. № 6. С. 79-84.
4. Кирейчева Л.В., Яшин В.М. Формирование эволюционирующего мелиоративного режима на орошаемых землях // Международный научно-исследовательский журнал (International research journal). 2020. № 6 (96). Ч. 1. С. 140-145.
5. Айдаров И.П. Комплексное обустройство земель. Монография. М.: МГУП, 2007. 208 с.
6. Мелиорация земель: Учебник / Под ред. А.И. Голованова. 2е изд., испр. и доп. СПб.: Издательство «Лань», 2015. 832 с.
7. Голованов А.И., Кожанов Е.С., Сухарев Ю.И. Ландшафтоведение. Учебник для студентов вузов. М.: КолосС, 2008. 216 с.
8. Бudyko M.I. Глобальная экология. М.: Мысль, 1977. 327 с.
9. Пегов С.А., Хомяков П.М. Моделирование развития экологических систем. Л.: Гидрометеиздат, 1991. 222 с.
10. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др. Агроэкология. Учебник / Под ред. В.А. Черникова, А.И. Черекеса. М.: Колос, 2000. 536 с.
11. Киркби М.Дж., Митчел Дж.К., Бубензер Г.Д. и др. Эрозия почвы / Пер. с англ., предисл. М.Ф. Пущкарева. М.: Колос, 1984. 415 с.
12. Краснощёков В.Н. Методические подходы к обоснованию оросительных норм сельскохозяйственных культур необходимо совершенствовать // Мелиорация и водное хозяйство. 2013. № 5. С. 6-10.

References

1. Grebenschikova E.A., Gorbacheva N.A. Hydro-technical land reclamation: educational. Blagoveshchensk: Publishing House of the Far Eastern State Agrarian University, 2019. 156 p.
2. Aidarov I.P., Golovanov A.I., Nikolsky Yu.N. Optimization of reclamation regimes and drained agricultural lands. M.: VO Agropromizdat, 1990. 58 p.
3. Golovanov A.I. Optimization of irrigation regimes of chernozems // Soil science, No. 6. 1993. P. 79-84.
4. Kireicheva L.V., Yashin V.M. Formation of an evolving reclamation regime on irrigated lands // International research journal. No. 6 (96), 2020, part 1. – P. 140-145.
5. Aidarov I.P. Complex land management. M.: MGUP, 2007. 208p.
6. Land reclamation / edited by A.I. Golovanov: Textbook. 2nd ed., ispr. and add. – St. Petersburg: Publishing house "Lan", 2015. 832 p.
7. Golovanov A.I., Kozhanov E.S., Sukharev Yu.I. Landscape studies. M.: KolosS, 2008. 216p.
8. Budyko M.I. Global ecology. M.: Mysl, 1977. 327p.
9. Pegov S.A., Khomyakov P.M. Modeling of the development of ecological systems. L., Hydrometeoizdat, 1991. P. 67-79.
10. Chernikov V.A., Aleksakhin R.M., Golubev A.V. and others. Agroecology / edited by V.A. Chernikov, A.I. Cherkas. M.: Kolos, 2000. 536p.
11. Soil erosion / [M.J. Kirkby, J.K. Mitchell, G.D. Bubenzer et al.]; Translated from English and preface by M.F. Pushkarev]. Moscow: Kolos, 1984. 415 p.
12. Krasnoshechekov V.N. Methodological approaches to substantiating irrigation norms of agricultural crops must be improved // Melioration and water management, 2013, No. 5. P. 6-10.
13. Olgarenko G.V., Kapustina T.A., Tsekoeva F.K. Calculation of irrigation regimes for agricultural crops and design norms of water demand: Methodological recommendations/under the general Ed. Olgarenko G.V. Kolomna: FGBNU "Raduga", Insight.2012.118p.

13. Ольгаренко Г.В., Капустина Т.А., Цекоева Ф.К. Расчет режимов орошения сельскохозяйственных культур и проектных норм водопотребности: Методические рекомендации / Под общ. ред. Г.В. Ольгаренко. Коломна: ФГБНУ «Радуга»; ИНлайт, 2012. 118 с.

14. Шабанов В.В., Никольский Ю.Н. Расчет проектной урожайности в зависимости от водного режима мелиорируемых земель // Гидротехника и мелиорация. 1988. С. 52-56.

15. Краснощёков 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 здоровью человека: Научное издание. Коломна: ИП Воробьев О.М., 2015. 100 с.

16. Налоговый кодекс Российской Федерации, в ред. от 19 января 2024 г. URL: <https://www.audit-it.ru/nk/?ysclid=lzzi588hdk412078709>.

Об авторах

Валентин Николаевич Краснощёков, д-р экон. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2265-370X>; krasnoshekov@mail.ru

Геннадий Владимирович Ольгаренко, член-корреспондент РАН, д-р с.-х. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1225-3147>; olgarenko@mail.ru

Денис Геннадьевич Ольгаренко, канд. экон. наук; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3245-8089>; dolgar2003@gmail.com

Критерии авторства / Criteria of authorship

Краснощёков В.Н., Ольгаренко Г.В., Ольгаренко Д.Г. выполнили исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись, имеют на статью авторское право и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов / Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests / Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Вклад авторов / Authors' contributions

Все авторы сделали равный вклад в подготовку публикации / All the authors made an equal contribution to the preparation of the publication

Поступила в редакцию / Received at the editorial office 11.05.2024

Поступила после рецензирования / Received after peer review 17.08.2024

Принята к публикации / Accepted for publication 17.08.2024

14. Shabanov V.V., Nikolsky Yu.N. Calculation of project yield depending on the water regime of reclaimed lands // *Gidrotehnika i melioration*. 1988. P. 52-56.

15. Krasnoshechekov V.N., Olgarenko D.G. Methodology for assessing the economic effectiveness 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 of reclaimed agricultural landscapes, the ecological value of natural ecosystems, the degree of erosion, the structure of natural landscapes and damage to human health: scientific. Edition. – Kolomna: IP Vorobyev O.M., 2015. – 100p.

16. The Tax Code of the Russian Federation as amended on 19.01.2024. <https://www.audit-it.ru/nk/?ysclid=lzzi588hdk412078709>.

About the authors

Valentin N. Krasnoshechekov, DSc (Econ), professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2265-370X>; krasnoshekov@mail.ru

Gennady V. Olgarenko, corresponding member of RAS, DSc (Agro), professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1225-3147>; olgarenko@mail.ru

Denis G. Olgarenko, CSc (Econ); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3245-8089>; dolgar2003@gmail.com

Krasnoshechekov V.N., Olgarenko G.V., Olgarenko D.G. carried out research on the basis of which they generalized and wrote the manuscript, they have copyright on the article and are responsible for plagiarism.