

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ
(ПО ОТРАСЛЯМ И СФЕРАМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)
(ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 332.3:115.1

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_3_229

**Совершенствование территориальной организации
систем земледелия на ландшафтно-экологической
основе с целью повышения плодородия почв**

Дмитрий Иванович Чечин^{1✉}, Елена Владимировна Недикова²

^{1,2}Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

²dmit.chechin@yandex.ru✉

Аннотация. Анализируются научно-практические аспекты территориальной организации и устройства полевых агроландшафтов для ведения современных систем земледелия с целью обеспечения рационального использования земель. Кризисы последних лет в области отечественного сельскохозяйственного производства показывают рост его несоответствия потребностям, усиление почвенных деградационных процессов, снижение плодородия земель и, как следствие, увеличение потерь сельскохозяйственной продукции. Внутрихозяйственное землеустройство является инструментом обустройства полевых агроландшафтов для рационального природопользования в процессе ведения адаптивного земледелия. Примером внедрения и дальнейшего изучения ландшафтно-экологического земледелия является работа, проделанная на территории сельскохозяйственного предприятия «Дружба» в Кантемировском районе Воронежской области. В настоящее время используется пахотных земель осуществляется дифференцированно по четырем технологиям. Основным критерием дифференциации является интенсивность использования. Внедрено три севооборота, при этом из севооборотного массива выведена эродированная малопродуктивная пашня. На этих пахотных угодьях предусмотрены мероприятия по консервации и залужению. За счет комплекса лесомелиоративных мероприятий лесистость территории возросла до 17%, а на пахотных угодьях наряду с лесными полосами создается сеть кустарниковых кулис, которые располагаются через 100 метров; таким образом, лесные насаждения занимают 5% от территории пахотных массивов. Гидротехнические сооружения представлены земляными валами, сооруженными в вершинах действующих оврагов. На неиспользуемых кормовых угодьях созданы условия для сукцессионных процессов. На пахотных угодьях за счет введения контурной организации территории приостановлены эрозионные процессы. Благодаря территориальной организации систем земледелия на ландшафтно-экологической основе данное с.-х. предприятие может рассматриваться как апробированная экологическая модель для Воронежской и соседних областей ЦФО.

Ключевые слова: территориальная организация, системы земледелия и землеустройства, полевые агроландшафты, плодородие почв, севооборотные массивы, адаптивное землепользование

Для цитирования: Чечин Д.И., Недикова Е.В. Совершенствование территориальной организации систем земледелия на ландшафтно-экологической основе с целью повышения плодородия почв // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 3(74). С. 229–236. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_3_229-236.

ECONOMICS AND MANAGEMENT OF THE NATIONAL ECONOMY
(BY BRANCHES AND FIELDS OF ACTIVITY)
(ECONOMIC SCIENCES)

Original article

**Improvement of territorial organization of farming systems
on a landscape-ecological basis aimed at boosting soil fertility**

Dmitry I. Chechin^{1✉}, Elena V. Nedikova²

^{1,2}Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

²dmit.chechin@yandex.ru✉

Abstract. The scientific and practical aspects of the territorial organization and arrangement of field agrarian landscapes for the management of modern farming systems in order to ensure the rational use of land are analyzed. The crises of recent years in agricultural production show an increase in its non-compliance with the needs, an increase in soil degradation processes, a decrease in land fertility and, as a result, an increase in losses of agricultural products. On-farm land management is a tool for the arrangement of field agrarian landscapes for rational nature management in the process of conducting adaptive agriculture. An example of the introduction and further study of landscape-ecological agriculture is the work done on the territory of the Druzhba agricultural enterprise in Kantemirovsky district of Voronezh Oblast. Currently, the use of arable land is carried out differentially according to four technologies. The main criterion of differentiation is the intensity of use. Three crop rotations have been introduced, while eroded unproductive arable land has been removed from the crop rotation

array. Conservation and meadow formation are provided for these cultivable lands. Due to the complex of forest reclamation measures, the share of forests on the territory has increased to 17%, and along with wind-forest strips, shrubby belts are being created on the pastures, which are located 100 meters away, thus, forest plantations occupy 5% of the territory of arable massifs. Hydraulic structures are represented by earth banks in the tops of existing ravines. Conditions for successional processes have been created on unused forage lands. Erosion processes have been suspended on arable lands due to the introduction of contour organization of the territory. Due to the territorial organization of farming systems on a landscape-ecological basis, this agricultural enterprise can be considered as an approved ecological model for Voronezh and neighboring oblasts of the Central Federal District.

Keywords: territorial organization, farming and land management systems, field agrarian landscapes, soil fertility, crop rotation arrays, adaptive land use

For citation: Chechin D.I., Nedikova E.V. Improvement of territorial organization of farming systems on a landscape-ecological basis aimed at boosting soil fertility. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(3):229-236. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_3_229-236.

Введение

Накопленный производственный опыт по совершенствованию территориальной организации систем земледелия привел к смене задач и приоритетов. Современные ученые, представляющие разные аспекты аграрной науки, придерживаются той точки зрения, что основа земледелия по организации и устройству пашни формируется в процессе внутрихозяйственного землеустройства и является отправным пунктом формирования условий для ведения земледелия. Ландшафтно-экологическое устройство территории сельскохозяйственных предприятий, особенно пашни, закладывает основу для сохранения и воспроизводства природного потенциала почв [7, 9].

Материалы и методы

В основе усиливающегося кризиса отечественного и мирового сельского хозяйства лежат все возрастающие масштабы его неадаптивности. В Воронежской области накоплен значительный опыт и просматриваются перспективы совершенствования территориальной организации систем земледелия на ландшафтно-экологической основе. Научные аспекты данной системы наглядно представлены на рисунке 1, где блок агротехнологической организации территории занимает верхнее положение.

Ретроспективный анализ качественного состояния пашни, как зеркало, отражает недостаточно рациональные пути ее исторического использования, приведшие к учащению и усилению проявления негативных природно-агротехногенных процессов и обострению в целом экологической ситуации в полевых агроландшафтах.



Рис. 1. Составные части системы земледелия

Изучению причин проявления этих проблем посвящены многие работы ученых вузов и научно-исследовательских учреждений. Всем понятно, что для рационального и экономически эффективного использования пахотных земель необходима разработка современных систем земледелия на основе вписывания элементов устройства инфраструктуры пашни в природный ландшафт и формирование устойчиво устроенных полевых агроландшафтов, где негативные процессы будут исключены или сведены до допустимых параметров. В понимание ландшафтного земледелия вкладывается глубокий экологический смысл. Это – система земледелия, где происходит экологически сбалансированное функционирование природных и антропогенных компонентов ландшафта и хозяйственной деятельности человека по производству сельскохозяйственной продукции [2, 3].

При организации и устройстве полевых агроландшафтов необходимо создание оптимальных территориальных условий для поддержания сбалансированной агросреды земледелия. Обустроивая пахотные угодья, необходимо стремиться к уменьшению эрозионных процессов, тем самым будут создаваться условия для сбережения агроресурсов. Основным агроресурсом является пашня, поэтому необходимо рационально и эффективно использовать пахотные угодья. Под рациональным использованием пашни в процессе земледелия мы понимаем такое использование, при котором созданы и соблюдаются условия сохранения и воспроизводства плодородия почв [4, 5].

Современное земледелие должно формироваться на зональном подходе при строгом учете совокупности природно-климатических факторов и условий конкретной территории и быть «точечно» адаптировано к ландшафтно-экологическим особенностям конкретного участка пашни.

Основа для ведения земледелия закладывается при разработке первого звена – формировании организационно-территориальной основы пашни. Решение данной задачи является предметом ландшафтно-экологического землеустройства сельскохозяйственных организаций. Главным является то, что проектируемый новый полевой агроландшафт должен быть устойчив к неблагоприятным природным и антропогенным процессам и агротехнологическим условиям ведения земледелия.

Академик В.И. Кирюшин считает, что необходима «... оптимизация структуры посевных площадей и севооборотов, рациональная организация территории с помощью землеустройства на ландшафтной основе, ... переход от традиционных методов проектирования и строительства мелиоративных систем к созданию устойчивых агроландшафтов, адаптивная интенсификация технологий возделывания сельскохозяйственных культур» [1].

Это задачи не одного дня, они потребуют длительных исследований. Агротехнологическое устройство территории для организации рационального использования природного потенциала пахотных земель представляет собой сложный адаптивно направленный комплекс мероприятий по обустройству природных ландшафтов системой элементов производственной инфраструктуры для ведения земледелия [8, 10, 11].

Результаты и их обсуждение

Кризисы последних лет в области отечественного и мирового сельскохозяйственного производства показывают возрастающие масштабы его неадаптивности, деградации почвенного покрова, снижения плодородия и, как следствие, увеличения потерь сельскохозяйственной продукции. Поэтому необходимо осуществлять экологизацию сельскохозяйственного производства наряду с его механизацией и химизацией.

Одним из ярких примеров территориальной организации систем земледелия на ландшафтно-экологической основе является сельскохозяйственное предприятие «Дружба»

Кантемировского района Воронежской области. Общая площадь составляет 7130 га. Территория этого хозяйства характеризуется высокой изрезанностью овражно-балочной сетью. Анализ крутизны склона показал, что 80% территории сельскохозяйственных угодий располагается на склонах, 70% пахотных угодий подвержено различным эрозионным процессам (табл. 1). В результате этого содержание гумуса в почве снизилось более чем на 30%. Ежегодный смыв почвы составлял около 40 т/га [4, 6].

Таблица 1. Крутизна склонов и эрозия на пашне в сельскохозяйственном предприятии «Дружба»

Крутизна, градусы	Площадь, га	%	Смытость – эрозия
1	1470	21	Несмытая
1–2	1180	16	Слабосмытая
2–3	1400	20	Средняя
3–5	1050	29	Сильная
5–7	650	9	Очень сильная
7–10	380	5	Очень сильная
	7130	100	

Оврагообразование шло высокими темпами – на каждые 100 гектаров сельскохозяйственных угодий приходилось свыше 1,5 км растущих оврагов. Интенсивность использования пахотных угодий усугублялась эрозионно опасными ложбинами. Пахотные массивы насчитывали более 220 эрозионно-опасных ложбин. Кормовые угодья были сильно деградированы, поэтому их продуктивность составляла 20–30 ц/га.

Возникла необходимость формирования территориальной организации систем земледелия на ландшафтно-экологической основе, которая базируется на теоретико-методических положениях, отражающих основные закономерности функционирования агроландшафтов как единства природных и антропогенных компонентов. А система адаптивного земледелия – это агроэкосистема, в которой пахотные севооборотные массивы, экологически однородные рабочие участки и система защитных лесных полос, гидротехнических, агротехнических и организационно-хозяйственных мероприятий реализуются так, как это сделала бы сама природа, то есть различные компоненты агроландшафта копируют природу, при этом происходит вписание природных и антропогенных элементов организации территории в естественный агроландшафт. И, в конечном счете, система работает как единый согласованный механизм.

На территории сельскохозяйственного предприятия «Дружба» Кантемировского района Воронежской области выполнено смыкание антропогенных элементов организации территории с границами, контурами, фациями природных компонентов агроландшафта. В результате этого происходит обогащение уже существующей экосистемы новыми сложными компонентами, а их слаженная работа формирует биологические механизмы саморегуляции новой обогащенной экосистемы. В этом заключается сущность формирования ландшафтно-экологического механизма организации территории для адаптивного земледелия.

Отметим составные части этой системы [7, 9].

На территории сельскохозяйственного предприятия «Дружба» использование пахотных земель осуществляется дифференцированно. Организовано использование пахотных угодий по четырем технологиям. Основным критерием дифференциации является интенсивность использования.

Внедрено три севооборота: пропашной – свекловичный, полевой с насыщением многолетними травами и почвозащитный, в котором многолетние травы занимают 70%.

Из севооборотного массива выведена эродированная малопродуктивная пашня. На этих пахотных угодьях предусмотрены мероприятия по консервации и залужению.

За счет проведения комплекса лесомелиоративных мероприятий лесистость территории увеличилась до 17%, а на пахотных угодьях наряду с лесными полосами создается сеть кустарниковых кулис, которые располагаются через 100 метров; таким образом, лесные насаждения составляют 5% от территории пахотных массивов.

Гидротехнические сооружения представлены 180 земляными валами, которые расположены в вершинах действующих оврагов. На территории неиспользуемых кормовых угодий созданы условия для сукцессионных процессов.

Эрозионные процессы на пахотных угодьях приостановлены благодаря ведению контурной организации территории. В результате создана мозаичность территории агроландшафтов. Средний размер агрофации на пахотных землях составляет 25 га. Решается вопрос соотношения земельных угодий для адаптивного земледелия.

Приведем сравнительную урожайность за последние годы (табл. 2). При этом следует иметь в виду, что оценка земли данного предприятия по плодородию почв составляет 50 баллов бонитета.

Таблица 2. Урожайность зерновых культур с учетом качества почв (балла бонитета) в Кантемировском районе Воронежской области

Сельскохозяйственные предприятия	Годы						Средняя на 1 балл, ц
	2010		2013		2020		
	ц/га	на 1 балл, ц	ц/га	на 1 балл, ц	ц/га	на 1 балл, ц	
Сельскохозяйственные предприятия	12,4	0,2	17,7	0,27	19,1	0,29	0,30
К(Ф)Х района	7,0	0,1	19,2	0,30	19,8	0,30	0,31
Подсобные хозяйства	4,7	0,01	8,5	0,13	9,3	0,14	0,16
Сельскохозяйственное предприятие «Дружба»	32,5	0,55	24,4	0,41	30,9	0,52	0,50
По району	14,0	0,21	18,1	0,28	19,3	0,30	0,28

Из приведенных данных по урожайности зерновых культур сельскохозяйственных предприятий Кантемировского района видно, что урожайность в сельскохозяйственном предприятии «Дружба», где на протяжении 30 лет реализуется система земледелия на ландшафтно-экологической основе, выше среднерайонной урожайности в 1,8 раза.

Территориальная организация систем земледелия, используемая в сельском хозяйстве Воронежской области, уникальна в своем ландшафтном облике, всегда занимала умы ученых. Это предопределено особым географическим расположением Воронежской области, где, с одной стороны, сосредоточены самые плодородные почвы мира, а с другой – интенсивно протекают негативные природно-агротехногенные процессы их деградации (эрозия, дефляция, засоление, заболачивание и др.). Разрешение сложившегося противоречия определило направления совершенствования территориальной организации систем земледелия на ландшафтно-экологической основе. Усовершенствована теория и практика государственного внутрихозяйственного землеустройства, был дополнен научно-методический инструментарий решения многих вопросов обустройства агроландшафтов. При этом мы исходим из того, что агроландшафт – это территория, на которой ведется сельскохозяйственное производство. Разработан понятийный аппарат в области ландшафтно-экологического землеустройства сельскохозяйственных организаций. Дополнена система линейных элементов устройства пахотных земель (кустарниковые кулисы, кустарниковые полосы по ложбинам, участки постоянного и временного залужения, лугомелиоративные экотоны и др.) и разработаны методические подходы к их проектированию.

Характер производства зависит от природных особенностей ландшафта и это предопределяет необходимость выделять их разновидности. Предложено выделять разновидности агроландшафта:

- селитебный;
- полевой;
- лугово-пастбищный;
- производственный и др.

При решении задачи ландшафтно-экологического устройства пашни возникла необходимость совершенствования методики оценки форм пахотных склонов для повышения достоверности расчетов при определении величины смыва почвы и установлении классов потенциальной эрозионной опасности пахотных земель, а также при проектировании контурных линейных элементов устройства агроландшафтов.

Разработана классификация контурных линейных элементов устройства территории по особенностям их конфигурации, правила их проектирования и способы выноса их в натуру.

Усовершенствована методика проектирования лесных полос, установления места их размещения на склоне с учетом факторов, определяющих формирование размывающих скоростей эрозии почв.

Дополнена методика агротехнологического устройства и система показателей оценки устроенности территории пахотных земель.

Эти разработки направлены на территориальную организацию рационального использования и создание условий сохранения и воспроизводства природного потенциала агроландшафтов, формирование новой парадигмы аграрного природообустройства и природопользования. Основные научно-методические положения были апробированы в базовых сельскохозяйственных предприятиях Воронежской области при разработке ландшафтно-экологических систем земледелия. Для преодоления многовекторного кризиса в использовании земель была выполнена большая работа по разработке и внедрению более ста проектов эколого-ландшафтных систем земледелия. Выполненная работа одобрена и получила дальнейшее развитие в положениях Постановления Правительства РФ от 8 ноября 2001 г. № 780 «О федеральной целевой программе «Повышение плодородия почв России на 2002–2005 годы»», где записано следующее: «С учетом опыта создания современной модели эколого-ландшафтной системы земледелия в Воронежской области Программой предусмотрено в качестве пилотного проекта освоение этой системы в хозяйствах Воронежской области».

В настоящее время проведено в плановом порядке внутрихозяйственное землеустройство с учетом внедрения эколого-ландшафтной системы земледелия, изменения условий разработки севооборотов и структуры посевных площадей в 390 сельскохозяйственных предприятиях. Накопленный опыт разработки и внедрения природоохранных (эколого-ландшафтных) систем земледелия в базовых хозяйствах Воронежской области позволяет отметить, что в процессе внутрихозяйственного землеустройства можно создать оптимальные организационно-территориальные условия для повышения устойчивости агроландшафтов к проявлению негативных природных процессов и агротехногенной нагрузке.

Выводы

Модель территориальной организации систем земледелия, разработанная сотрудниками Воронежского государственного аграрного университета с учетом 30-летнего опыта исследований и апробации проектов, может быть использована и в других регионах РФ с аналогичными природными условиями.

Накопленный опыт разработки и внедрения природоохранных (эколого-ландшафтных) систем земледелия в базовых хозяйствах Воронежской области (390 сельскохозяйственных предприятий) позволяет отметить, что в процессе внутрихозяйственного землеустройства можно создать оптимальные организационно-территориальные условия для повышения устойчивости агроландшафтов к проявлению негативных природных процессов и агротехногенной нагрузке. Это подтверждается оптимальным соотношением угоний и структурой посевных площадей, а также дифференцированными севооборотами.

Лесистость территории увеличилась на 3–10%, облесенность пашни доведена до оптимальных 4–5%, коэффициент стабилизации доведен до устойчивого значения, обеспечена полная защищенность пашни от негативного влияния ветров.

Обработка рабочих участков проводится с уклоном до 1°, отсутствуют эрозионно-опасные зоны.

Выполнены расчеты, обосновавшие оптимальные условия для воспроизводства гумуса и основных питательных веществ (N, P, K) и в целом плодородия почв. На землях гидрографического фонда проектировался и создавался комплекс земляных гидротехнических сооружений: водозадерживающих и водоотводящих валов, дамб-перемычек в вершинах оврагов и др.

Показано, что расчетная окупаемость ландшафтно-экологических мероприятий наступает на 2–3-й год после достижения лесными полосами эффективной высоты влияния.

Список источников

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: коллективная монография; ответственные редакторы В.И. Кирюшин, А.Л. Иванов. Москва: Российский НИИ информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса (Правдинский), 2005. 784 с.
2. Карчагина Л.П. Научно-методические положения формирования высокопродуктивных и устойчивых агроландшафтов // Новые технологии. 2009. № 2. С. 18–21.
3. Комов Н.В., Чешев А.С. Комплексный подход к планированию и рациональному использованию земельных ресурсов // Экономика и экология территориальных образований. 2018. Т. 2, № 1. С. 6–21. DOI: 10.23947/2413-1474-2018-2-1-6-21.
4. Лопырев М.И., Дедов А.В., Линкина А.В. и др. Каталог проектов агроландшафтов в земледелии. Сохранение плодородия, территориальная организация систем земледелия, устойчивость к изменению климата. Воронеж: Полиарт, 2010. 164 с.
5. Лопырев М.И., Постолов В.Д., Адерихин В.В. и др. Конструирование экологически устойчивых агроландшафтов – новый этап в развитии землеустройства и земледелия // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2008. № 3. С. 20–25.
6. Недиков К.Д. Анализ эрозионно-опасных земель Курской области. Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции (Воронеж, 1 марта – 28 апреля 2022 г.). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. С. 69–74.
7. Сулин М.А. Роль и значение землеустройства в организации использования земельных ресурсов // Вестник факультета землеустройства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2016. № 2. С. 5–7.
8. Сухановский Ю.П., Прущик А.В., Санжарова С.И., Соловьева Ю.А. Модифицированный метод прогнозирования эрозии почвы и ее последствий // Земледелие. № 2. 2016. С. 29–32.
9. Щукина Ж.Е., Герасименко Ю.Ю., Чечин Д.И. Вклад российских ученых в историю развития науки об эрозии почв. Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции. Ч. V. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. С.74–79.
10. Федотов В.А., Свиридов А.К., Федотов С.В. и др. Агротехнологии зерновых и технических культур в Центральном Черноземье: учебное пособие. Москва: Истоки, 2004. 155 с.
11. Chechin D.I., Nedikova E.V. The influence of adverse natural phenomena, anthropogenic factors on the efficiency of land users (regional aspect) // IOP CONFERENCE SERIES: Earth and Environmental Science: 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming. 2020 (APAF 2019) (Voronezh, October 17-18, 2019). Institute of Physics Publishing, 2020. Vol. 422(1). No. 012099. DOI: 10.1088/1755-1315/422/1/012099.

References

1. Agroekologicheskaya otsenka zemel', proektirovanie adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya i agrotekhnologii: kollektivnaya monografiya; otvetstvennye redaktory V.I. Kiryushin, A.L. Ivanov [Agroecological assessment of lands, design of adaptive landscape systems of agriculture and agrotechnologies: a collective monograph; under the editorship of V.I. Kiryushin, A.L. Ivanov]. Moscow: Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical Support of the Agro-Industrial Complex (Pravdinsky); 2005. 784 p. (In Russ.).
2. Karchagina L.P. Nauchno-metodicheskie polozheniya formirovaniya vysokoproduktivnykh i ustojchivyykh agrolandshaftov [Scientific-methodological standards of highly productive and steady agrarian landscapes formation]. *Novye tekhnologii = New technologies*. 2009;2:18-21. (In Russ.).
3. Komov N.V., Cheshev A.S. Kompleksnyy podkhod k planirovaniyu i ratsional'nomu ispol'zovaniyu zemel'nykh resursov [Integrated approach to the planning and management of land resources]. *Ekonomika i ekologiya territorial'nykh obrazovaniy = Economy and Ecology of Territorial Formations*. 2018;2(1):6-21. DOI: 10.23947/2413-1474-2018-2-1-6-21. (In Russ.).
4. Lopyrev M.I., Dedov A.V., Linkina A.V. et al. Katalog proektov agrolandshaftov v zemledelii. Sokhranenie plodorodiya, territorial'naya organizatsiya sistem zemledeliya, ustojchivost' k izmeneniyu klimata [Catalog of projects of agrarian landscapes in agriculture. Preservation of fertility, territorial organization of farming systems, resistance to climate change]. Voronezh: Poliart; 2010. 164 p. (In Russ.).
5. Postolov V.D., Kryukova N.A. Konstruirovaniye ekologicheskii ustojchivyykh agro-landshaftov – novyy etap v razvitiy zemleustroystva i zemledeliya [Designing environmentally sustainable agro-landscapes is a new stage in the development of land management and agriculture]. *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel' = Land Management, Monitoring and Cadastre*. 2008;3:20-25. (In Russ.).
6. Nedikov K.D. Analiz erozionno-opasnykh zemel' Kurskoj Oblasti [Analysis of erosion threatening lands of Kursk Oblast]. Teoriya i praktika innovatsionnykh tekhnologiy v APK: materialy natsional'noj nauchno-prakticheskoy konferentsii (Voronezh, 1 marta – 28 aprelya 2022 g.) [Theory and practice of innovative technologies in agriculture: Proceedings of the National scientific and practical conference (Voronezh, March 1 - April 28, 2022)]. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2022:69-74. (In Russ.).
7. Sulin M.A. Rol' i znachenie zemleustroystva v organizatsii ispol'zovaniya zemel'nykh resursov [Role and importance of land management in the organization of the use of land resources]. *Vestnik fakul'teta zemleustroystva Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of the Faculty of Land Management of St. Petersburg State Agrarian University*. 2016;2:5-7. (In Russ.).
8. Sukhanovskiy Yu.P., Prushchik A.V., Sanzharova S.I., Solovieva Yu.A. Modifitsirovannyj metod prognozirovaniya erozii pochvy i ee posledstviy [Modified forecasting method for soil erosion and its consequences]. *Zemledelie = Arable Farming*. 2016;2:29-32. (In Russ.).
9. Shchukina Zh.E., Gerasimenko Yu.Yu. Vklad rossijskikh uchenykh v istoriyu razvitiya nauki ob erozii pochv [Contribution of Russian scientists to the history of the development of the science of soil erosion]. Teoriya i praktika innovatsionnykh tekhnologiy v APK: materialy natsional'noj nauchno-prakticheskoy konferentsii (Voronezh, 1 marta – 28 aprelya 2022 g.) [Theory and practice of innovative technologies in agriculture: Proceedings of the National scientific and practical conference (Voronezh, March 1 - April 28, 2022)]. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2022:74-79. (In Russ.).
10. Fedotov V.A., Sviridov A.K., Fedotov S.V. et al. Agrotekhnologii zernovykh i tekhnicheskikh kul'tur v Central'nom Chernozem'e: uchebnoe posobie [Agrotechnologies of grain and industrial crops in the Central Chernozem Region: study guide]. Moscow: Istoki; 2004. 155 p. (In Russ.).
11. Chechin D.I., Nedikova E.V. The influence of adverse natural phenomena, anthropogenic factors on the efficiency of land users (regional aspect). IOP CONFERENCE SERIES: Earth and Environmental Science: 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming. 2020 (APAF 2019) (Voronezh, October 17-18, 2019). *Institute of Physics Publishing*. 2020;422(1):012099. DOI: 10.1088/1755-1315/422/1/012099.

Информация об авторах

Д.И. Чечин – кандидат экономических наук, доцент кафедры землеустройства и ландшафтного проектирования ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», dmit.chechin@yandex.ru.

Е.В. Недикова – доктор экономических наук, зав. кафедрой землеустройства и ландшафтного проектирования ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», nedikova@yandex.ru.

Information about the authors

D.I. Chechin, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Land Management and Landscape Design, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, dmit.chechin@yandex.ru.

E.V. Nedikova, Doctor of Economic Sciences, Docent, Head of the Dept. of Land Management and Landscape Design, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, nedikova@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 23.08.2022; одобрена после рецензирования 24.09.2022; принята к публикации 28.09.2022.

The article was submitted 23.08.2022; approved after revision 24.09.2022; accepted for publication 28.09.2022.

© Чечин Д.И., Недикова Е.В., 2022