

НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

УДК 631.6.02:519.6



Об использовании оценки продуктивности сельскохозяйственных земель для агроклиматического обоснования рационального землепользования Самарской области

Е. В. Самохвалова¹ 

¹ Самарский государственный аграрный университет

¹ e-mail: kinel_evs@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по оценке продуктивности земель сельскохозяйственного назначения на основе комплексной диагностики системы почвенных и агроклиматических ресурсов территории и метода динамико-статистического моделирования продуктивности. Обсуждаются вопросы использования результатов для определения направления регулирования региональных систем землепользования Самарской области. Определены этапы и географические приоритеты повышения экологической стабильности землепользования с оценкой потенциальной эффективности мер почвозащитного землеустройства.

Ключевые слова: продуктивность сельскохозяйственных земель, рациональное землепользование, агроклиматическое обоснование, комплексная диагностика природных ресурсов, качественная оценка земель

Финансирование: работа выполнена в рамках проекта «Метеорологическое обоснование агротехнологий и сельскохозяйственного проектирования» (регистрация в Единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения № 116041210128).

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2024-4-40-55>



About the use of agricultural land productivity assessment for agroclimatic substantiation of rational land use in the Samara region

Elena V. Samokhvalova ¹ 

¹ Samara State Agrarian University

¹ e-mail: kinel_ews@mail.ru

Abstract. The article presents the results of studies on the assessment of agricultural land productivity based on a comprehensive diagnosis of the soil and climate resource system of the territory and the method of dynamic-statistical productivity modeling. The issues of using the results to determine the direction of regional land use systems regulation in the Samara Region are discussed. The stages and geographical priorities for increasing the environmental stability of land use with an assessment of the potential effectiveness of soil conservation land management measures are determined.

Key words: *agricultural land productivity, rational land use, agroclimatic substantiation, comprehensive natural resources diagnostics, qualitative land assessment*

Funding: The work was carried out within the project “Meteorological substantiation of agricultural technologies and agricultural design” (registration in the Unified State Information System for recording scientific research, experimental design and technological work for civil purposes No. 116041210128).

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2024-4-40-55>

Введение. В России оценка земель традиционно осуществляется на основе характеристик почвенного плодородия, учету климатических условий отводится второстепенная роль (ГОСТ, 2021; Методические указания, 2022). Вследствие этого результаты хорошо детализированы по свойствам почвы и неудовлетворительно по агроклиматическим условиям. Однако, именно погодные и климатические условия являются причиной хозяйственных рисков, особенно с учетом современной дестабилизации климатической системы (Жученко, 2004; Оценка природных ресурсов, 2002).

В рамках данной проблематики осуществлялась разработка методологии оценки сельскохозяйственных земель на основе динамико-статистического моделирования продуктивности культур с учетом мезомасштабной пространственно-временной изменчивости факторов климата. В статье обсуждается возможность и перспективы использования результатов оценки потенциальной продуктивности земель для агроклиматического обоснования вопросов регулирования региональных систем землепользования Самарской области.

Земли сельскохозяйственного назначения занимают в Самарской области более 75% территории, характеризуются высокой

степенью распаханности – почти 58% всей территории (Атлас земель, 2002). Достаточно благоприятные радиационно-термические условия, плодородные черноземные почвы даже при ограниченной влагообеспеченности растений и сложных условиях перезимовки обеспечивают Самарской области пятое место в Приволжском ФО по сбору зерна (Экономическая энциклопедия, 2007). Все это создает хозяйственную нагрузку на территорию и предъявляет требования к рациональной организации агропроизводства.

Усиление климатической засушливости условий от северо-восточных районов к южным обосновывает выделение в Самарской области четырех агроклиматических районов (Агроклиматические ресурсы, 1968), а с учетом геоботанической характеристики и почв – лесостепной, степной и сухостепной природно-сельскохозяйственных зон. При этом в границах зон сохраняется неоднородность условий. Выполненный нами анализ распределения почв (Национальный атлас почв, 2011) обуславливает коэффициент пространственной вариации характеристик почвенного покрова (содержания гумуса, объемной массы почвы и других) составляет 20–25%. Они отражены выделением 10 природно-сельскохозяйственных районов по геоморфологическому строению

рельефа и 7 почвенных округов, и учитываются при агропроизводственной группировке почв (Природно-сельскохозяйственное районирование, 1985). Пространственные распределения показателей радиационного и температурного режима территории характеризуются коэффициентом вариации 8–10% показателей увлажнения и температуры почвы – 25–35%. Это обосновывает необходимость дополнительной мезоклиматической детализации территории, обеспечивающей соответствие (согласованность) масштабов пространственной изменчивости почвенных и агроклиматических показателей при оценке земель.

Материалы и методы. В работе предложено расширить схему оценки земель включением блока оценки и анализа биоклиматического потенциала территории (Самохвалова, Косинский, Ключин, 2023). Результаты его работы обеспечивают комплексную диагностику системы почвенных и агроклиматических ресурсов и оценку потенциальной продуктивности земель в пределах земельно-оценочных районов. На этой основе осуществляется комплексное мезомасштабное агроклима-

тическое зонирование, и затем качественная, экономическая и стоимостная оценка земель.

В состав показателей для оценки биоклиматического потенциала территории и продуктивности земель (Рисунок 1.) включены гидрометеорологические показатели, покомпонентно характеризующие агроклиматические ресурсы свето-, тепло- влагообеспеченности (суммы температур, продолжительность безморозного периода, количество осадков, сумма ФАР, продолжительность солнечного сияния и другие). Они дают наглядное представление о свойствах территории, потенциальных возможностях ведения сельского хозяйства, ареалах возможного выращивания культур.

Для сравнительной количественной сельскохозяйственной оценки и бонитировки климата используются комплексные показатели в относительных единицах и баллах, хорошо коррелирующие с показателями продуктивности растений (Гордеев и др., 2006), такие как индексы Ацци, ГТК (гидротермический коэффициент) Селянинова, БКП (биоклиматический потенциал) Шашко, АП (агроэкологический потенциал) Карманова.

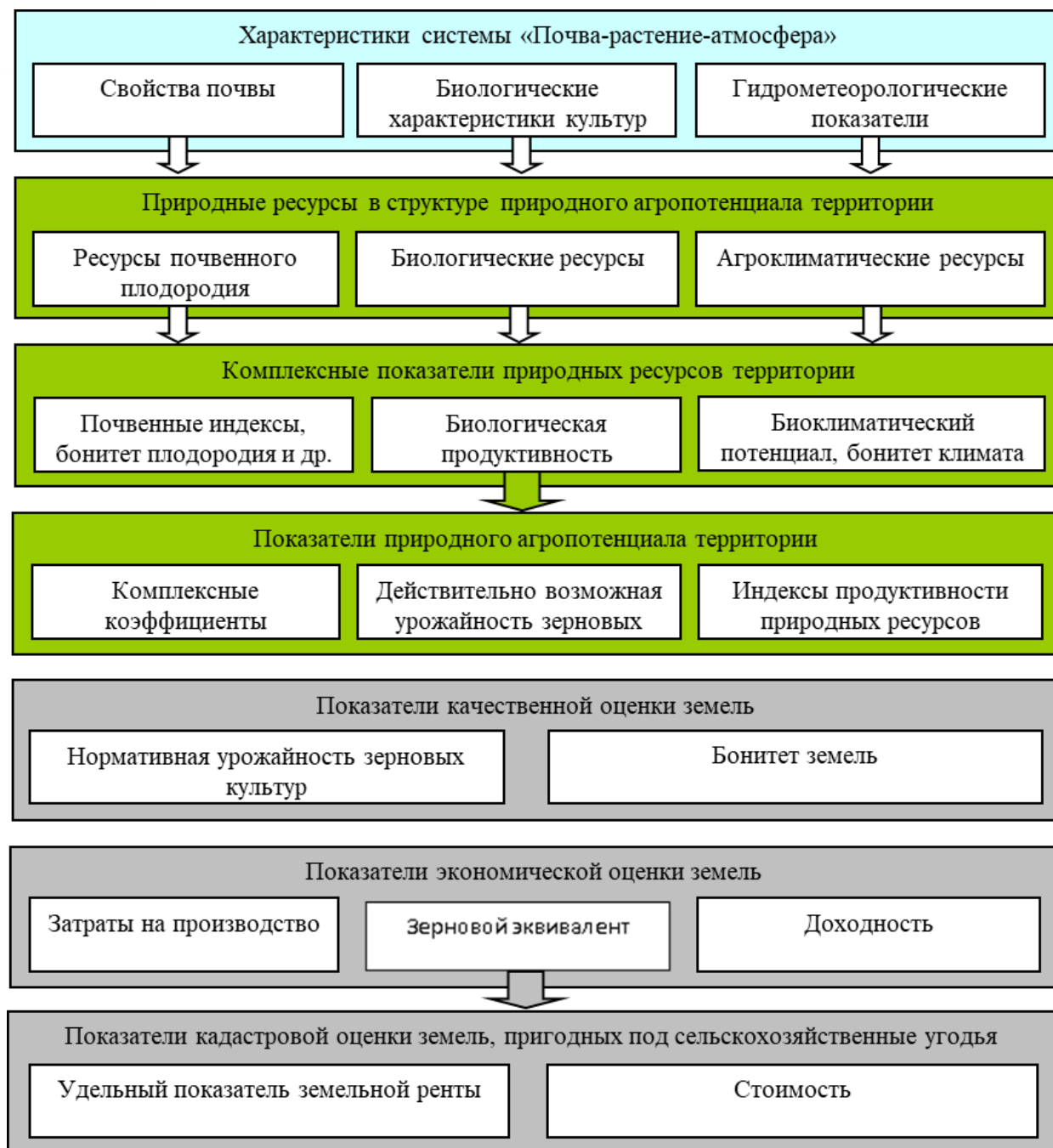


Рисунок 1. Система показателей оценки природного агропотенциала территории и продуктивности сельскохозяйственных земель

Figure 1. System of indicators for assessing the natural agricultural potential of the territory and the agricultural land productivity

Наиболее информативным комплексным показателем является потенциальная продуктивность (для посевов – их действительно возможная урожайность, ДВУ) как функция отклика растений на совместное

действие факторов внешней среды, прежде всего почвенного плодородия и климата. Потенциальная продуктивность используется не только для характеристики природ-

ного агропотенциала территории, но и производительной способности сельскохозяйственных земель, определяющей их ценность при оптимальном использовании.

Комплексная диагностика почвенных и агроклиматических ресурсов территории с расчетом ДВУ зерновых культур выполнена в узлах пространственной сетки с шагом 10 км с использованием Агрометеорологической информационной системы территории. В базу данных включены картографические материалы, данные почвенных обследований, метеорологических наблюдений на станциях Самарской области, результаты собственных полевых наблюдений, справочные материалы (Атлас земель, 2002; Единый государственный реестр, 2019).

Результаты. В результате получены значения ДВУ зерновых культур, рассчитаны территориальные индексы сельскохозяйственной продуктивности природных ресурсов (относительно среднего по территории) (Самохвалова, 2024). Они характеризуют потенциальную продуктивность при едином уровне агротехники, обеспечивающем 2% усвоение ФАР посевом, что примерно соответствует уровню на Госсортосети.

В целом же комплексная диагностика природных ресурсов обеспечивает формирование географической основы для оценки

производительной способности (продуктивности) земель и классификации их по пригодности в агропроизводстве. Установлено, что при прогнозе производственной урожайности в Самарской области на 2023–2027 гг. 22,5 ц/га и дифференциации бонитета земель по районам – 34–87 баллов, значения нормативно-производственной урожайности зерновых изменяются от 12,2 до 30,9 ц/га. В соответствии со схемой классификации земель (Методические рекомендации, 2003) эти результаты бонитировки обобщенно соответствуют первой категории земель, пригодных под любое сельскохозяйственное использование, в том числе под пашню.

Первый и второй класс пригодности земель (Рисунок 2.) установлен для районов лесостепного Заволжья области, где целесообразна противоэрозионная организация территории, проектирование почвозащитных севооборотов и рабочих участков, применение других мер по организации рационального использования и охраны земель как производственного ресурса. Важным является также сохранение пахотных земель в составе сельскохозяйственных угодий, внесение наиболее плодородных земель в реестр особо ценных земель и установление особого режима использования.

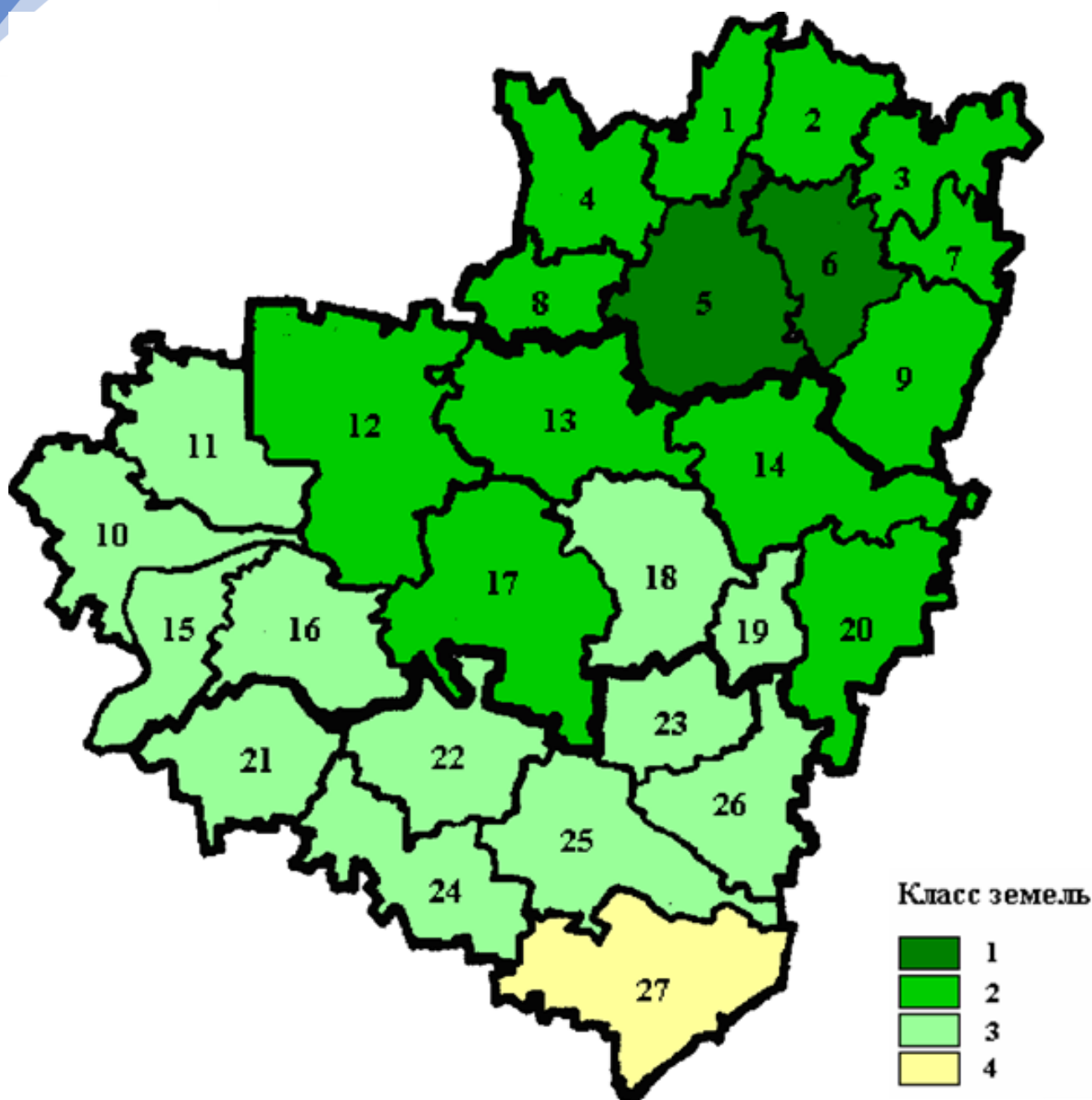


Рисунок 2. Классификация земель по пригодности в сельском хозяйстве (цифрами на карте обозначены номера административных районов в соответствии с *Таблицей 2.*)

Figure 2. Land classification on suitability for agriculture (the numbers on the map indicate the numbers of administrative districts in accordance with *Table 2.*)

В Приволжских районах, а также в районах степного Заволжья и сухостепной зоны, где установлен третий и четвертый класс пригодности земель, большее значение имеет адаптация сельскохозяйственного

производства к конкретным ландшафтным условиям и «вписывание» в окружающую среду путем установления специализации, структуры посевов, дифференцированного размещения культур, применения других

мер внутривладельческого землеустройства. Также целесообразно применение орошения полей, лесомелиорации угодий, особенно в районах сухостепной зоны.

Учитывая принцип биоклиматической взаимокompенсации культур, продуктивность земель с учетом структуры посевов оказывается выше и распределение по районам – более сглаженным. В число оценочных культур включены широко распространенные в Самарской области пшеница озимая и яровая, ячмень яровой, овес, зернобобовые (горох и нут), просо и гречиха, кукуруза на зерно, подсолнечник, многолетние травы. С учетом их урожайности относительно зерновых, доли площади в структуре посевов и затрат на производство нормативно-производственная урожайность выражена в зерновом эквиваленте – среднее по области значение составило 28,7 ц/га и изменяется по районам от 24,6 до 32,6 ц/га.

Полученные результаты (по урожайности, бонитету, зерновому эквиваленту) на разных этапах работы сопоставлялись с данными, полученными в оценочных работах 2000-х и 2010-х годов, выполнялся корреляционный анализ с характеристиками почвы и климата (Самохвалова, 2023). Они подтверждают природообусловленность результатов, достаточно высокую

пространственную детализацию и корректное в целом отражение закономерностей распределения по районам и зонам. При этом, в отличие от имеющихся результатов оценки земель прошлых лет, полученные распределения имеют агроклиматическое обоснование, что повышает достоверность и надежность решений на их основе практических задач.

Обсуждение. В Таблице 1 отражены факторы, характеризующие социально-экономические условия агропроизводства в природно-сельскохозяйственных зонах Самарской области, и проанализирована зависимость от них распределения плотности сельского населения (Атлас земель, 2002). Если в сухостепной зоне наименьшая плотность сельского населения закономерно обусловлена сочетанием низкого потенциала продуктивности и высокой экологической опасности агропроизводства, то в районах лесостепной зоны (с наиболее благоприятными условиями) – снижением агропроизводственных показателей вследствие развития деградиционных процессов (Samokhvalova et al., 2021). В перспективе это повлечет нарушение баланса природных, экономических и трудовых ресурсов. Требуется регулирование территориальной структуры земледелия.

Таблица 1. Экологическая оценка земель природно-сельскохозяйственных зон Самарской области**Table 1.** Ecological land assessment of natural-agricultural zones of the Samara region

Показатель	Природно-сельскохозяйственные зоны			Область в целом
	лесо-степная	степная	сухо-степная	
Плотность сельского населения, чел./км ²	19,7	16,3	9,3	16,5
Оценка плотности сельского населения, балл	3	3	1	3
Индекс сельскохозяйственной продуктивности, безразм.	1,13	0,93	0,70	1,00
Оценка антропогенной нагрузки, балл	4	4	4	4
Коэффициент экологической стабильности, безразм.	0,35	0,29	0,29	0,32
Оценка экологической стабильности территории, балл	0	0	0	0
Площадь поврежденных сельскохозяйственных угодий, %	42,4	27,7	38,3	35,6
Оценка степени деградации, балл	2	1	2	2
Коэффициент экологической опасности деградации угодий, безразм.	0,54	0,36	0,60	0,48
Оценка экологической опасности деградации, балл	3	2	4	3

Из всех факторов нестабильности уровень распаханности территории обеспечивает антропогенную нагрузку на территорию на грани повышенной и высокой. Приведение его к рекомендуемым пределам может быть достигнуто путем изменения целевого назначения ряда участков в пользу стабильных элементов территории или вывода части пахотных земель из сельскохозяйственного оборота. Такие решения должны быть локальными и обоснованными, требуют комплексного анализа экологических условий, социально-экономических, производственных.

Исследование масштаба и степени повреждений почвенного покрова

позволило определить степень и коэффициент экологической опасности деградации, они варьируют по районам Самарской области в широких пределах (от 0 до 5 баллов). Общая площадь деградации земель в области составила 35,6% сельскохозяйственных угодий, потери продуктивности – 327 тыс. т в зерновом эквиваленте (Самохвалова, Ключин, 2023).

Выполнено ранжирование районов по величине хозяйственных потерь (Таблица 2), которое свидетельствует о потенциальной эффективности мер почво-защитного землеустройства, экологизации землепользования и позволяет определить

приоритеты в решении вопросов их применения. Ранг 1 и хозяйственный приоритет установлен для Большечерниговского района (сухостепная зона), в первую пятерку вошли также – Сергиевский и Похвистневский районы (лесостепная зона), Кинель-Черкасский и Красноармейский районы (степная зона).

С учетом степени деградации земель и величины хозяйственных потерь выполнено моделирование поэтапного снижения степени деградации до среднего уровня

(2 балла) в три этапа. На первом этапе землеустроительные работы должны затронуть Похвистневский и Камышлинский районы с оценкой деградации 5 баллов, на втором – еще три района с оценкой 4 балла (Большечерниговский, Сергиевский и Исаклинский), на третьем этапе – еще шесть районов с оценкой 3 балла (Кинель-Черкасский, Красноармейский, а также Сызранский, Шигонский, Клявлинский и Шенталинский).

Таблица 2. Оценка хозяйственных потерь в результате снижения плодородия земель под действием комплекса негативных факторов

Table 2. Assessment of economic losses as a result of reduced soil fertility under the influence of a complex of negative factors

Административный район	Степень деградации, балл	Нормативно-производственная урожайность, ц/га	Потери продуктивности, тыс. т	Ранг района по потерям, номер
1 Челновершинский	2	29,3	5,6	24
2 Шенталинский	3	26,4	7,2	20
3 Клявлинский	3	26,0	7,3	19
4 Кошкинский	2	31,6	13,2	12
5 Сергиевский	4	33,3	29,4	2
6 Исаклинский	4	32,4	15,5	6
7 Камышлинский	5	27,3	6,6	22
8 Елховский	2	31,4	6,6	23
9 Похвистневский	5	29,7	17,2	5
10 Сызранский	3	27,4	8,9	15
11 Шигонский	3	26,1	8,6	16
12 Ставропольский	2	28,3	10,6	13
13 Красноярский	2	28,8	14,5	10
14 Кинель-Черкасский	3	30,6	18,9	3
15 Приволжский	1	28,3	2,8	26
16 Безенчукский	1	27,2	7,8	18
17 Волжский	2	31,4	15,4	7
18 Кинельский	2	27,4	8,5	17
19 Богатовский	1	28,4	1,9	27

20	Борский	2	30,3	9,2	14
21	Хворостянский	0	25,1	4,2	25
22	Красноармейский	3	29,2	17,2	4
23	Нефтегорский	1	27,9	7,0	21
24	Алексеевский	2	27,7	14,9	9
25	Пестравский	2	27,7	13,0	8
26	Большеглушицкий	2	28,8	15,3	11
27	Большечерниговский	4	25,2	39,6	1
Область в целом		2	28,7	327,0	–

В комплекс мер включены: дифференцированное использование пашни в зависимости от уровня плодородия почв, степени проявления эрозии и рельефа, проектирование почвозащитных севооборотов, локализация поврежденных участков и предотвращение развития негативных процессов, определение для них соответствующей категории по пригодности и целевому назначению (например, залужение, отведение под сенокосы и пастбища). В результате их применения прогнозируется уменьшение степени деградации в области на 5,75%, экологической опасности деградации – почти на 15%, потенциальная эффективность составит порядка 4 млн. руб. в год в масштабе области (в ценах на 01.01.2023).

Таким образом, результаты оценки потенциальной продуктивности земель позволяют сделать вывод о пригодности земель

в агропроизводстве, их производительной способности и хозяйственной ценности. Использование с этой целью комплексной диагностики почвенных и агроклиматических ресурсов территории обеспечивает природообусловленность оценки, достоверность и агроклиматическое обоснование принимаемых решений по территориальной организации агропроизводства и управлению земельными ресурсами. Показана целесообразность дифференцирования направлений регулирования землепользования в природно-сельскохозяйственных зонах Самарской области. Определены этапы и географические приоритеты повышения экологической стабильности землепользования с оценкой потенциальной эффективности мер почвозащитного землеустройства.

Сведения об авторе

Самохвалова Елена Владимировна, кандидат географических наук, доцент, Самарский государственный аграрный университет, **ORCID: 0000-0002-1169-519X**, **E-mail: kinel_evs@mail.ru**

Information about the author

Elena V. Samokhvalova, candidate of geographical sciences, docent, Samara State Agrarian University, **ORCID: 0000-0002-1169-519X**, **E-mail: kinel_evs@mail.ru**

© Самохвалова Е. В., 2024

Для цитирования: Самохвалова Е. В. Об использовании оценки продуктивности сельскохозяйственных земель для агроклиматического обоснования рационального землепользования Самарской области // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral», No 4/2024 <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2024-4-40-55>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Куйбышевской области: справочник. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. 258 с.
2. Атлас земель Самарской области / гл. ред. Л.Н. Порошина. – Самара : Российский НИИПРИ земельных ресурсов, 2002. 99 с.
3. Гордеев А.В., Клещенко А.Д., Черняков Б.А., Сиротенко О.Д. Биоклиматический потенциал России: теория и практика. – М.: КМК, 2006. 508 с.
4. ГОСТ Р 70229-2022 Почвы: показатели качества почв. – М.: Российский институт стандартизации, 2022. 32 с. Утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25.07.2022 № 673-ст
5. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России / отв. ред. В.С. Столбовой. М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2019. <https://egrpr.esoil.ru/index.htm>
6. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). – М.: Агрорус, 2004. 1110 с.
7. Методические рекомендации по оценке качества и классификации земель по их пригодности для использования в сельском хозяйстве / А.К. Оглезнев, Т.А. Куприян, Т.Е. Норкина [и др.] – М.: Русская оценка, 2003. 169 с.
8. Методические указания о государственной кадастровой оценке. Утверждены приказом Росреестра от 04.08.2021 № П/0336. <https://docs.cntd.ru/document/726730589>
9. Национальный атлас почв Российской Федерации / общ. ред. Шоба С.А. – М., 2011. SoilAtlas.ru
10. Оценка природных ресурсов / ред. В.П. Антонов, П.Ф. Лойко. – М.: Институт оценки природных ресурсов, 2002. 476 с.
11. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / ред. А.Н. Каштанов. – М.: Колос, 1983. 335 с.
12. Самохвалова Е.В. Биоклиматический и бонитировочный подходы в оценке земель сельскохозяйственного назначения на региональном уровне (на примере Самарской области) // Московский экономический журнал. 2023. № 9. DOI: 10.55186/2413046X_2023_8_9_431
13. Самохвалова Е.В., Ключин П.В. Эколого-хозяйственное обоснование географических приоритетов

- регулирования территориальной структуры землепользования в Самарской области // Региональные геосистемы. 2023. 47(3). С. 406–416. DOI: 10.52575/2712-7443-2023-47- 3-406-416
14. Самохвалова Е.В. Комплексная диагностика системы почвенных и агроклиматических ресурсов территории для оценки земель сельскохозяйственного назначения // Инновационное развитие землеустройства: сб. науч. тр. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 246-251.
15. Самохвалова Е.В., Косинский В.В., Ключин П.В. Анализ и оценка биоклиматической продуктивности земель сельскохозяйственного назначения Самарской области // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2023. № 18(9). С. 536-543. DOI:10.33920/se1-04-2309-03
16. Экономическая энциклопедия регионов России: Приволжский федеральный округ: Самарская область / гл. ред. Г.Р. Хасаев. – М.: Экономика, 2007. 396 с.
17. Samokhvalova E.V., Klyushin P.V., Troz V.B., Rabochev A.L., Obuschenko S.V. Assessment of anthropogenic load in Samara Region when implementing environmental approach to spatial configuration land use // IOP CS: Earth and Environment Science. 2021. Vol. 867. Art. 012107. DOI: 10.1088/1755-1315/867/1/012107

REFERENCES

1. Agroklimaticheskie resursy Kuibyshevskoi oblasti: spravochnik. – L.: Gidrometeoizdat, 1968. 258 p.
2. Atlas zemel' Samarskoi oblasti / gl. red. L.N. Poroshina. – Samara : Rossiiskii NIIPRI zemel'nykh resursov, 2002. 99 p.
3. Gordeev, A.V., Kleshchenko, A.D., Chernyakov, B.A., Sirotenko, O.D. Bioklimaticheskii potentsial Rossii: teoriya i praktika. – M.: KMK, 2006. 508 p.
4. GOST R 70229-2022 Pochvy: pokazateli kachestva pochv. – M.: Rossiiskii institut standartizatsii, 2022. 32 p. Utverzhen prikazom Federal'nogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 25.07.2022 № 673-st
5. Edinyi gosudarstvennyi reestr pochvennykh resursov Rossii / Gl. red. A.L. Ivanov, S.A. Shoba. – M.: Pochvennyi institut im. V.V. Dokuchaeva, 2019. URL: <https://egrpr.esoil.ru/index.htm>
6. Zhuchenko, A.A. Resursnyi potentsial proizvodstva zerna v Rossii (teoriya i praktika). – M.: Agrorus, 2004. 1110 p.
7. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke kachestva i klassifikatsii zemel' po ikh prigodnosti dlya ispol'zovaniya v sel'skom khozyaistve / A.K. Ogleznev, T.A. Kupriyan, T.E. Norkina [et al.] – M.: Russkaya otsenka, 2003. 169 p.
8. Metodicheskie ukazaniya o gosudarstvennoi kadastrovoi otsenke. Utverzheny prikazom Rosreestra ot 04.08.2021 № P/0336. URL: <https://docs.cntd.ru/document/726730589>
9. Natsional'nyi atlas pochv Rossiiskoi Federatsii / obshch. red. Shoba S.A. – M., 2011. URL: SoilAtlas.ru.
10. Otsenka prirodnykh resursov / red. V.P. Antonov, P.F. Loiko. – M.: Institut otsenki prirodnykh resursov, 2002. 476 p.
11. Prirodno-sel'skokhozyaistvennoe raionirovanie i ispol'zovanie zemel'nogo fonda SSSR / red. A.N. Kashtanov. – M.: Kolos, 1983. 335 p.
12. Samokhvalova, E.V. Bioklimaticheskii i bonitirovochnyi podkhody v otsenke zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya na regional'nom urovne (na primere Samarskoi oblasti) // Moskovskii ehkonomicheskii zhurnal. 2023, no. 9. DOI: 10.55186/2413046X_2023_8_9_431
13. Samokhvalova, E.V., Klyushin, P.V. Ehkologo-khozyaistvennoe obosnovanie geograficheskikh prioritetov regulirovaniya territorial'noi struktury zemlepol'zovaniya v Samarskoi oblasti // Regional'nye geosistemy. 2023, no. 47(3), pp. 406–416. DOI: 10.52575/2712-7443-2023-47- 3-406-416

14. Samokhvalova, E.V. Kompleksnaya diagnostika sistemy pochvennykh i agroklimaticheskikh resursov territorii dlya otsenki zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya // Innovatsionnoe razvitie zemleustroistva : sb. nauch. tr. – Kinel' : IBTS Samarskogo GAU, 2024. Pp. 246-251.
15. Samokhvalova, E.V., Kosinskii, V.V., Klyushin, P.V. Analiz i otsenka bioklimaticheskoi produktivnosti zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya Samarskoi oblasti // Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel', 2023, no. 18(9), pp. 536-543. DOI:10.33920/sel-04-2309-03
16. Ehkonomicheskaya ehntsiklopediya regionov Rossii: Privolzhskii federal'nyi okrug: Samarskaya oblast' / gl. red. G.R. Khasaev. – M.: Ehkonomika, 2007. 396 p.
17. Samokhvalova E.V., Klyushin P.V., Troz V.B., Rabochev A.L., Obuschenko S.V. Assessment of anthropogenic load in Samara Region when implementing environmental approach to spatial configuration land use // IOP CS: Earth and Environment Science. 2021. No. 867. Art. 012107. DOI: 10.1088/1755-1315/867/1/012107