

**АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ
СТРУКТУРЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL INDICATORS OF THE LAND USE
TERRITORIAL STRUCTURE IN THE SAMARA REGION**



УДК 911.53:631.6.02

DOI:10.24411/2588-0209-2021-10353

Самохвалова Елена Владимировна, кандидат географических наук, доцент кафедры «Лесоводство, экология и безопасность жизнедеятельности», ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» (446442, Россия, Самарская область, г. Кинель, ул. Учебная, д. 2), тел. 8 (939) 7540486 (доп. 143), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1169-519X>, kinel_evs@mail.ru

Клюшин Павел Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Экономика недвижимости» ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (105064, Россия, г. Москва, ул. Казакова, д. 15), тел. 8 (964) 7989844, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5690-5309> klyushinpv@gmail.com

Elena V. Samokhvalova, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Forestry, Ecology and Life Safety», Samara State Agricultural University (2, Uchebnaya ul., Kinel, Samarskaya oblast, 446442 Russia), tel. 8(939) 754-04-86 (доп. 143), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1169-519X>, kinel_evs@mail.ru

Pavel V. Klyushin, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Real Estate Economics, State University of Land Use Planning (105064, Russia, Moscow, Kazakova st., 15), tel. 8 (964) 7989844, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5690-5309>

0001-5690-5309, klyushinpv@gmail.com

Аннотация. Представлены результаты пространственного анализа показателей антропогенной нагрузки на территорию и антропогенной деградации сельскохозяйственных угодий по административным районам Самарской области. Рассчитаны и обобщены по природным зонам значения коэффициентов экологической стабильности территории и экологической опасности агропроизводственного использования земель. Показано влияние фактора экологической опасности использования земель в агропроизводстве на плотность сельского населения. Результаты свидетельствуют о целесообразности регулирования территориальной структуры землепользования с целью обеспечения сбалансированного развития территории и повышения устойчивости производственно-территориальных структур.

Abstract. The results of the spatial analysis of indicators of anthropogenic load on the territory and anthropogenic degradation of agricultural land in the administrative districts of the Samara region are presented. The values of the coefficients of the ecological stability of the territory and the ecological hazard of agricultural land use have been calculated and generalized for natural zones. The influence of the factor of environmental hazard of land use in agricultural production on the density of the rural population is shown. The results indicate the advisability of regulating the territorial structure of land use in order to ensure a balanced development of the territory and increase the stability of production and territorial structures.

Ключевые слова: территориальная структура землепользования, антропогенная нагрузка, деградация земель, экологическая стабильность территории.

Keywords: territorial structure of land use, anthropogenic load, land degradation, ecological stability of the territory.

Введение

Происходящие в последние десятилетия преобразования аграрного сектора (земельная реформа и развитие земельного рынка, формирование многоукладной экономики) вызывают преимущественно стихийное развитие землепользования и нерациональное использование природно-ресурсного потенциала территории. Возникают нарушения почвенного покрова и деградация земель в регионах интенсивной эксплуатации, что вызывает перевод пахотных земель в пастбища, сенокосы, залежь из-за убыточности земледелия на них. С другой стороны, учитывая урбанизацию и производственную необходимость, осуществляется локальный вывод сельхозугодий из состава земель сельскохозяйственного назначения и недоиспользование их агропотенциала. Наличие таких противоречий, не всегда экологически обоснованное управление земельными ресурсами снижает в результате потенциал сельскохозяйственной отрасли и экономические показатели [1, 2, 3]. Решение вопросов землепользования должно осуществляться в соответствии с программой развития территории с учетом назначения и охрannого статуса земель, их потенциала и ценности [4, 5].

Одно из направлений поиска оптимальных решений заключается в формировании «идеального образа территории» на основе совместного анализа природного и антропогенного каркасов территории [6, 7]. Осуществляется путем наложения на основу физико-ландшафтного функционального районирования (ресурсного, средообразующего, средозащитного и другого) влияния экологического, производственно-экономического, селитебного, инфраструктурного и других факторов.

Необходимым условием обеспечения баланса факторов в сельскохозяйственной отрасли является соответствие социально-экономических ресурсов, в частности трудовых, величине природного агропотенциала территории. Вместе с тем, реальное расселение людей определяется не только потенциалом территории и экономической привлекательностью региона, но и экологической безопасностью и комфортностью проживания.

Целью данной работы является географический анализ показателей антропогенной нагрузки на природную среду и антропогенной деградации сельскохозяйственных угодий с последующей оценкой целесообразности и направления регулирования территориальной структуры землепользования по районам и природным зонам Самарской области.

Материалы и методы

Исследования выполнены для территории Самарской области, которая характеризуется высокой степенью распаханности и развитым агропроизводством, в частности зерновых культур. Агроклиматические и почвенно-ландшафтные условия области характеризуются широким разнообразием и соответствуют условиям трех природно-сельскохозяйственных

зон (лесостепной, степной и сухостепной), в которых экологическое состояние земель и производственные факторы также существенно различны.

В целях экологической оценки земель определен балл антропогенной нагрузки на территорию, характеризующей уровень антропогенно-техногенного воздействия на окружающую среду по пятибалльной шкале [7]. Наибольшая оценка (5 баллов) устанавливается для пахотных земель и районов сельской инфраструктуры (дворы, дороги, постройки). На участках с многолетними насаждениями (сады, лесные полосы), где проводятся различные агротехнические мероприятия и земляные работы, балл антропогенной нагрузки равен 4; пастбищах и сенокосах – 3 и 2 балла соответственно. Самая низкая оценка (1 балл) присваивается комплексам с естественной растительностью (леса, луга). Суммарный балл нагрузки определяется с учетом доли площади каждого землепользования.

Для оценки степени воздействия антропогенной нагрузки на территорию рассчитан коэффициент ее экологической стабильности ($K_{эс}$):

$$K_{эс} = \frac{\sum_{i=1}^n F_{cm}}{\sum_{i=1}^m F_{нст}}, \quad (1)$$

где F_{cm} – площади, занятые стабильными элементами территории, оказывающими положительное влияние на окружающую среду (леса, многолетние посевы и насаждения, естественные луга, водные объекты, заповедники и заказники); $F_{нст}$ – площади, занятые нестабильными элементами, оказывающими отрицательное влияние (пахотные, мелиорируемые, нарушенные земли, участки под застройкой, дорогами, болотами, карьерами). В соответствии со шкалой [7] при значениях $K_{эс}$ менее 0,5 – нестабильность хорошо выражена; 0,5-1,0 – состояние нестабильное; 1,0-3,0 – состояние условно стабильное; 3,0-4,5 – состояние стабильное; 4,5 и более – стабильность хорошо выражена.

Для оценки степени деградации земель использованы данные [8] о площади и степени повреждений земель административных районов области под действием эрозионных процессов, нарушения водно-солевого баланса почв, засорения полей камнями. Средний балл деградации под действием комплекса факторов рассчитан с учетом площади повреждений, вызванных каждым из них, в качестве весовых коэффициентов. Коэффициент экологической опасности $K_{эо}$ рассчитан как среднегеометрическое значение признаков:

$$K_{эо} = \frac{100 \cdot \prod_{i=1}^n K_i}{n}, \quad (2)$$

где K_i – показатель потерь продуктивности в районе под действием i -го фактора, n – общее число факторов. Оценка потерь осуществлялась по данным о площади и степени повреждения почв [8] с учетом коэффициентов снижения продуктивности [9] и рассчитывалась как произведение соответствующих коэффициентов по видам деградации. При этом степень деградации под действием тех или иных негативных факторов оценивалась с учетом площади и выраженности повреждений в баллах. Применена классификация районов по величине $K_{\Sigma 0}$: при значениях менее 0,2 устанавливается оценка 1 балл; 0,2-0,4 – 2 балла; 0,4-0,6 – 3 балла; 0,6-0,8 – 4 балла; 0,8 и более – 5 баллов.

В качестве критерия благоприятности имеющейся структуры землепользования использован показатель плотности сельского населения в административных районах области. Районам со значениями менее 5 человек на 1 кв. км соответствует оценка 0 баллов; 5-10 – 1; 10-15 – 2; 15-20 – 3; 20-25 – 4; более 25 – 5 баллов.

Результаты и обсуждение

По данным [8] показатель плотности населения в муниципальных районах Самарской области варьирует в широких пределах – от 8-10 человек на 1 кв. км в южных районах до 43 в Волжском районе, коэффициент вариации 42% (табл. 1). Потенциальный сбор зерновых с площади сельскохозяйственных угодий также изменяется значительно – коэффициент вариации 37% [10], но корреляция его с плотностью населения практически нулевая. Значительная плотность населения в Волжском, Красноярском, Кинель-Черкасском, Сызранском, Нефтегорском, Безенчукском отчасти связана с урбанизацией территории и близостью городов Самара, Новокуйбышевск, Отрадный, Сызрань, Нефтегорск, Чапаевск. Вместе с тем, в Богатовском, Челно-Вершинском районах также отмечается повышенная плотность населения, но вряд ли это связано с влиянием городов ввиду их удаленности. С другой стороны, влияние Тольятти (второго по величине города в области) практически не вызывает повышения плотности населения Ставропольского района.

Показателем, характеризующим возможность эффективного ведения сельского хозяйства, является плотность именно сельского населения. В Самарской области плотность сельского населения составляет в среднем 17,8 человек на 1 кв. км и изменяется по районам от 7,7 до 27,9 человек на 1 кв. км. Наиболее обеспечены трудовыми ресурсами Богатовский, Приволжский, Кинель-Черкасский и Волжский районы.

Таблица 1

Плотность населения в муниципальных районах Самарской области [8]

№	Административный район	Плотность населения в районах, чел./км ²			Оценка плотности сельского населения, балл	Индекс продуктивности природных ресурсов, безразм.
		всего	сельского населения			
			первоначальная	приведенная		
1	Челновершинский	25,8	25,8	23,9	5	1,08
2	Шенталинский	23,8	23,8	21,2	4	1,12
3	Клявлинский	22,1	22,1	20,4	4	1,08
4	Кошкинский	18,9	18,9	15,2	3	1,24
5	Сергиевский	23,4	16,4	11,7	3	1,40
6	Исаклинский	12,9	12,9	9,6	2	1,34
7	Камышлинский	20,4	20,4	16,9	4	1,21
8	Елховкий	11,1	11,1	9,0	2	1,23
9	Похвистневский	21,4	21,4	18,3	4	1,17
10	Сызранский	25,8	22,1	22,6	4	0,98
11	Шигонский	22,7	22,7	25,2	4	0,90
12	Ставропольский	23,0	23,0	27,1	4	0,85
13	Красноярский	34,3	19,5	18,3	3	1,07
14	Кинель-Черкасский	31,5	27,4	22,8	5	1,20
15	Приволжский	25,4	25,4	27,9	5	0,91
16	Безенчукский	28,2	10,8	12,6	2	0,86
17	Волжский	42,8	23,1	21,4	4	1,08
18	Кинельский	20,1	20,1	23,2	4	0,86
19	Богатовский	27,9	27,9	30,5	5	0,91
20	Борский	19,3	19,3	18,8	3	1,03
21	Хворостянский	9,6	9,6	13,3	1	0,72
22	Красноармейский	10,4	10,4	10,9	2	0,95
23	Нефтегорский	27,1	10,5	12,8	2	0,82
24	Алексеевский	7,7	7,7	8,8	1	0,88
25	Пестравский	10,4	10,4	13,5	2	0,77
26	Большеглушицкий	9,1	9,1	11,8	1	0,77
27	Большечерниговский	8,7	8,7	15,4	1	0,56
Область в целом		20,9	17,8	17,9	3	1,00

Можно отметить, что районы с наиболее высокой плотностью сельского населения находятся в центральной части Самарской области и частично на северо-востоке области, преимущественно расположенные в лесостепной зоне (рис. 1). Слабо заселенными являются районы в сухостепной зоне и прилегающие степные. Примерные направления уплотнения показаны стрелками.

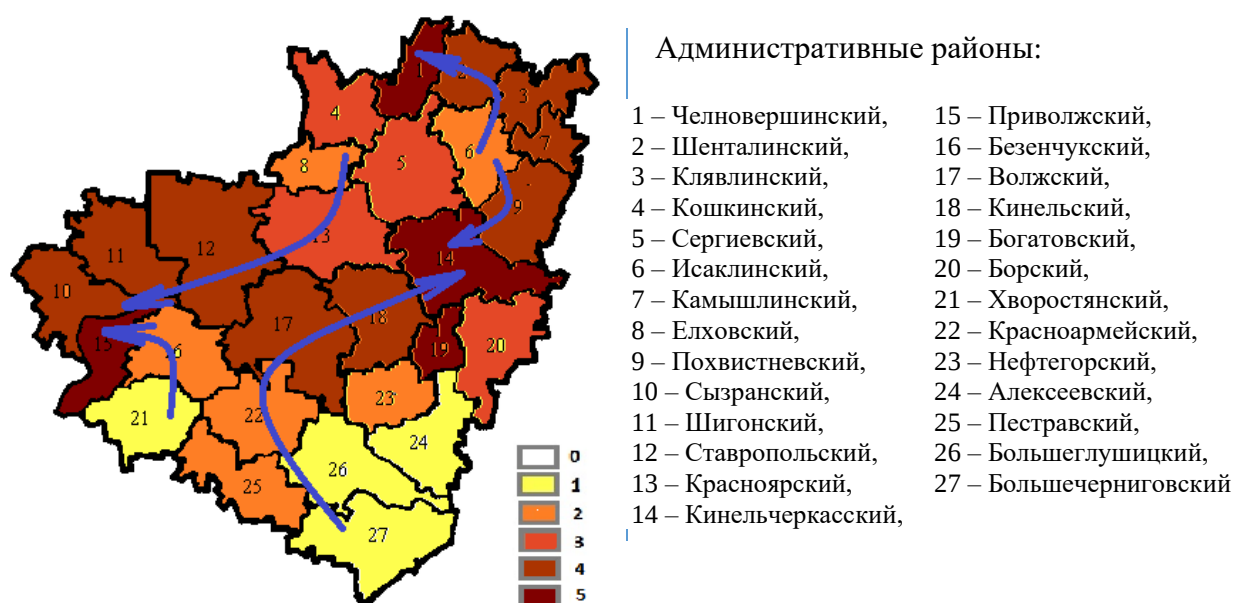


Рис. 1. Плотность сельского населения в административных районах Самарской области (районы 1-13 соответствуют лесостепной зоне; 14-24 – степной; 25-27 – сухостепной [11])

Наряду с урбанизацией значительную роль в расселении людей в сельской местности играют почвенно-климатические условия территории, которые определяют комфортность среды проживания и эффективность сельскохозяйственной деятельности. Так, в южных районах (Большеглушицкий, Большечерниговский, Пестравский, Хворостянский) в условиях очень засушливого климата плотность населения относительно низкая. В первую очередь это связано с низкой хозяйственной привлекательностью территории – индекс сельскохозяйственной продуктивности природных ресурсов (отношение моделируемой потенциальной продуктивности к среднеобластному значению) составляет там 0,56-0,77 [10]. И наоборот, наибольшие значения индекса (до 1,40) отмечаются в северо-восточной части области, где плотность населения сравнительно высока. Особенно значимым для расселения этот фактор является в степной и сухостепной зонах Самарской области (коэффициент корреляции 0,69). В районах лесостепной зоны области корреляция оказалась незначительной, что свидетельствует о наличии и других причин при выборе места жительства.

В целях установления этих причин для каждого района Самарской области рассчитан суммарный балл антропогенной нагрузки с учетом площади землепользований в качестве весовых коэффициентов и коэффициент экологической стабильности территории (табл. 2). Во всех районах уровень антропогенной нагрузки оказался высоким и очень высоким (в диапазоне 4-5 баллов) и нестабильность хорошо выражена (Кэс менее 0,5). Лишь в Сызранском и Исаклинском районах значение Кэс приближается к пороговому значению.

Таблица 2

Оценка антропогенной нагрузки на территорию Самарской области

№	Административный район	Площадь земель сельскохозяйственного назначения, га	Нестабильные элементы территории (%)		Антропо-генная нагрузка, балл	Коэффициент экологической стабильности, безразм.
			всего	в том числе распаханность		
1	Челновершинский	79875	79	75	4	0,26
2	Шенталинский	83337	75	72	4	0,33
3	Клявлинский	81365	72	69	4	0,40
4	Кошкинский	137026	78	74	4	0,29
5	Сергиевский	206190	73	70	4	0,37
6	Исаклинский	124427	67	65	4	0,49
7	Камышлинский	62166	72	69	4	0,39
8	Елховский	98411	76	73	4	0,32
9	Похвистневский	147561	75	72	4	0,34
10	Сызранский	102146	68	63	4	0,48
11	Шигонский	105923	78	75	5	0,29
12	Ставропольский	192567	77	73	4	0,29
13	Красноярский	156350	72	68	4	0,38
14	КинельЧеркасский	158182	75	73	4	0,33
15	Приволжский	100521	84	78	5	0,20
16	Безенчукский	163050	75	64	4	0,34
17	Волжский	170840	72	67	4	0,39
18	Кинельский	152487	73	68	4	0,37
19	Богатовский	59958	86	83	5	0,16
20	Борский	135752	78	75	4	0,29
21	Хворостянский	168510	83	82	5	0,20
22	Красноармейский	196366	80	78	5	0,25
23	Нефтегорский	128833	79	78	4	0,27
24	Алексеевский	175063	78	75	4	0,29
25	Пестравский	179267	79	77	4	0,27
26	Большеглушицкий	241290	80	78	5	0,25
27	Большечерниговский	257792	75	73	4	0,33
Область в целом		3865255	76	73	4	0,32

Из всех факторов нестабильности именно уровень распаханности территории преимущественно создает антропогенную нагрузку (коэффициент корреляции 0.997) [12]. Поэтому в целях повышения комфортности проживания людей в Самарской области необходимо именно уровень распаханности земель сельскохозяйственного назначения постепенно приводить к рекомендуемым пределам (менее 40% [7]), изменяя целевое назначение ряда участков в пользу стабильных элементов территории (сенокосов и пастбищ, прежде всего) или выводя часть пахотных земель из сельскохозяйственного оборота для обеспечения нормального функционирования природных экосистем и рекреационных зон (по мировым стандартам 10% площади и более). Вместе с тем, решение экологических

проблем путем уменьшения площади пашни должно быть обоснованным, чтобы не происходило «перегибов» и снижения экономической привлекательности территории. Решение этих вопросов должно осуществляться локально и опираться на анализ пригодности сельскохозяйственных угодий, оценку их экологического состояния и опасности сельскохозяйственного использования.

Почвенно-климатические ресурсы территории обеспечивают достаточно высокую продуктивность сельскохозяйственных культур. Оценка биоклиматического потенциала Самарской области на основе моделирования продуктивности зерновых культур [10], и последующая бонитировка сельскохозяйственных угодий показывает, что угодья во всех районах области (обобщенно, без детализации по полям и участкам) можно отнести к первой степени пригодности (бонитет 36-84 баллов) [9]. При этом микроклимат территории и экологическое состояние земель создают многообразие условий на отдельных участках территории и полях, часть из которых пригодны лишь под кормовые угодья или вовсе не пригодны под сельскохозяйственные угодья в естественном состоянии и вызывают необходимость отведения под другие виды использования.

В таблице 3 представлены результаты анализа экологического состояния сельскохозяйственных угодий Самарской области. Выполнена оценка степени деградации под действием комплекса негативных факторов и коэффициента экологической опасности использования земель в агропроизводстве.

Таблица 3

Оценка деградации сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения Самарской области (%)

№	Административный район	Площадь сельскохозяйственных угодий		Антропогенная деградация, балл	Экологическая опасность	
		всего, га	в т.ч. поврежденных, %		$K_{эо}$, безразм.	оценка уровня, балл
1	Челновершинский	94857	36	2	0,44	3
2	Шенталинский	90709	39	3	0,55	3
3	Клявлинский	93112	40	3	0,47	3
4	Кошкинский	139074	36	2	0,47	3
5	Сергиевский	220957	55	4	0,71	4
6	Исаклинский	119745	49	4	0,73	4
7	Камышлинский	60894	67	5	0,72	4
8	Елховский	105736	34	2	0,39	2
9	Похвистневский	144713	62	5	0,72	4
10	Сызранский	108590	41	3	0,52	3
11	Шигонский	109571	43	3	0,52	3
12	Ставропольский	187876	24	2	0,35	2

13	Красноярский	168267	33	2	0,45	3
14	КинельЧеркасский	205801	42	3	0,49	3
15	Приволжский	99107	16	1	0,19	1
16	Безенчукский	143218	20	1	0,40	2
17	Волжский	163167	35	2	0,45	3
18	Кинельский	154267	27	2	0,37	2
19	Богатовский	66397	16	1	0,22	2
20	Борский	152447	26	2	0,32	2
21	Хворостянский	166820	11	0	0,16	1
22	Красноармейский	196495	37	3	0,48	3
23	Нефтегорский	125488	21	1	0,29	2
24	Алексеевский	177374	33	2	0,42	3
25	Пестравский	179890	31	2	0,43	3
26	Большеглушицкий	235377	24	2	0,36	2
27	Большечерниговский	261644	56	4	0,95	5
Область в целом		3971593	36	2	0,48	3

В результате выделен один район с наибольшим суммарным действием процессов, с оценкой 5 баллов – Большечерниговский ($K_{\Sigma} = 0.95$), группа районов с оценкой 4 балла – Похвистневский, Камышлинский, Сергиевский, Исаклинский. Два района отмечены с оценкой 1 балл – Приволжский и Хворостянский. В большинстве же районов коэффициент экологической опасности соответствует оценке 2 и 3 балла.

Проанализировав изменчивость полученных экологических коэффициентов по районам и природным зонам Самарской области можно отметить следующее.

1. Коэффициент вариации K_{Σ} и степени распаханности по районам составляет 25%, корреляция с плотностью населения оказалась слабой. Это означает, что влияние фактора экологической стабильности территории практически не прослеживается.

2. Коэффициент вариации K_{Σ} по районам составляет 38%, корреляция с плотностью населения в лесостепной зоне составила -0.43 и, следовательно, нельзя исключать экологическое состояние земель из числа факторов, определяющих расселение людей. В районах степной и сухостепной зон связь оказалась незначительной.

3. Обобщенно степень деградации сельскохозяйственных угодий в результате действия комплекса негативных факторов составила в степной зоне 1 балл, в лесостепной и сухостепной зонах – 2 балла (табл. 4) и отмечаются при этом зональные особенности по видам деградации (рассмотрены в работах [12, 13]). Так, в районах лесостепной зоны области масштаб повреждений угодий водной эрозией составляет 1-4 балла, максимальная оценка (4 балла) в Камышлинском и Похвистневском районах, где также отмечается засоренность камнями (1 балл), остальные процессы во всех районах условно отсутствуют. В степной зоне области масштаб водной эрозии 0-2 балла, остальные процессы условно отсутствуют. В районах сухостепной зоны масштаб поврежденных земель под действием водной эрозии

оценивается в 1-3 балла, максимального значения (3 балла) достигает в Большечерниговском районе, где также выражены процессы засоления почв (1 балл).

Таблица 4

Экологическая оценка сельскохозяйственных угодий природно-сельскохозяйственных зон Самарской области

Показатель	Природно-сельскохозяйственные зоны			Самарская 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 агропроизводства на поврежденных землях, безразм.	0,54	0,36	0,60	0,48
Оценка экологической опасности агропроизводства, балл	3	2	4	3

4. При условно равной неудовлетворительной оценке антропогенной нагрузки и экологической стабильности во всех зонах экологическая опасность агропроизводства в сухостепной зоне наибольшая. Учитывая этот факт, а также наименее комфортные условия проживания и низкий потенциал продуктивности вполне объяснимой является низкая плотность населения там (на 2 балла ниже, чем в других зонах).

5. В степной и лесостепной зонах плотность населения оценивается в 3 балла, хотя фактически в лесостепной зоне она несколько выше, несмотря на более высокий балл деградации земель и экологической опасности агропроизводства. Вероятно, сказывается более высокий природный агропотенциал территории и эффективность производственной деятельности. Однако развитие деградационных процессов постепенно действует на снижение продуктивности земель и, как следствие, экономической эффективности производства. Все это не может не отражаться на миграционных процессах, и вызывая отток населения из северо-восточных районов Самарской области в центральные. В перспективе это повлечет за собой нарушение баланса природных, экономических и трудовых ресурсов и

возникновение производственного кризиса в районах лесостепной зоны, характеризующейся наиболее высоким сельскохозяйственным потенциалом.

Заключение

Проведенный анализ позволил на основе ряда показателей выявить факторы, определяющие уровень комфортности проживания сельского населения в Самарской области, и дать оценку экологической опасности развития деградации почв в результате агропроизводственной деятельности. Установлена статистическая связь размещения трудовых ресурсов по районам и природным зонам Самарской области (выраженных через плотность сельского населения) с показателями экологической оценки территории. Результаты пространственного анализа показателей антропогенной нагрузки на природную среду и антропогенной деградации сельскохозяйственных угодий свидетельствуют о целесообразности регулирования территориальной структуры землепользования с обеспечением соответствия природных и социально-экономических факторов. Это будет способствовать повышению продуктивности земель, устойчивости производственно-территориальных структур (хозяйственных комплексов, севооборотов, полей, участков) и сбалансированности землепользования.

Подтверждения

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).

Список литературы

1. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). – М.: Агрорус, 2004. 1110 с.
2. Лойко П.Ф. Некоторые аспекты современной земельной политики в аграрном секторе мира и России // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2009. №1. С.16-29.
3. Дашковский И. Без почвы под ногами. Деградация земель лишает аграриев прибыли // Агротехника и технологии. 2018. №3. Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/29844-bez-pochvy-pod-nogami/>
4. Волков С.Н., Комов Н.В., Хлыстун В.Н. Как достичь эффективного управления земельными ресурсами в России? // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 3. С. 3-7.
5. Kaim A., Cord A., Volk M. A review of multi-criteria optimization techniques for agricultural land use allocation // Environmental Modelling and Software. 2018. vol: 105. Pp. 79-93. DOI 10.1016/j.envsoft.2018.03.031

6. Каганский В.Л. Культурный ландшафт: основные концепции в российской географии // Обсерватория культуры: журнал-обозрение. 2009. № 1. С. 62-70.
7. Шаповалов Д.А., Ключин П.В., Мурашева А.А. Методические основы мониторинга земель. – М.: ГУЗ, 2010. 238 с.
8. Атлас земель Самарской области / под ред. Л.Н. Порошиной. – 2002. 99 с.
9. Оценка качества и классификация земель по их пригодности для использования в сельском хозяйстве (практическое пособие) / А.К. Оглезнев, Т.А. Куприян, Т.Е. Норкина [и др.] – М.: ВИСХАГИ, 2007. 80 с.
10. Самохвалова Е.В. Биоклиматический потенциал территории в кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения (на примере Самарской области) // Метеорология и гидрология. 2017. № 4. С. 102-112.
11. Справочник агроклиматического оценочного зонирования субъектов Российской Федерации / под ред. С.И. Носова. – М.: Маросейка, 2010. 208 с.
12. 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. Preprint.
13. Samokhvalova E.V., Zudilin S.N. Analysis of spatial propagation of the key degradation processes in the farmlands of Samarskaya oblast // IOP CS: Earth and Environment Science. 2021. vol. 720. Art. 012040. DOI: 10.1088/1755-1315/720/1/012040

References

1. Zhuchenko A.A. Resursnyi potentsial proizvodstva zerna v Rossii (teoriya i praktika) [Resource potential of grain production in Russia (theory and practice)]. – М.: Agrorus, 2004. 1110 s.
2. Loiko P.F. (2009) Nekotorye aspekty sovremennoi zemel'noi politiki v agrarnom sektore mira i Rossii [Some aspects of modern land policy in the agricultural sector of the world and Russia]. Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel', no 1, s.16-29.
3. Dashkovskii I. (2018) Bez pochvy pod nogami. Degradatsiya zemel' lishaet agrariy pribyli [No soil underfoot. Land degradation deprives farmers of profits]. Agrotekhnika i tekhnologii, no 3. URL: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/29844-bez-pochvy-pod-nogami/>
4. Volkov S.N., Komov N.V., Khlystun V.N. (2015) Kak dostich' ehffektivnogo upravleniya zemel'nymi resursami v Rossii? [How to achieve effective land management in Russia?]. Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal, no 3, s. 3-7.
5. Kaim A., Cord A., Volk M. (2018) A review of multi-criteria optimization techniques for agricultural land use allocation. Environmental Modelling and Software, no 105. Pp.

79-93. DOI 10.1016/j.envsoft.2018.03.031

6. Kaganskii V.L. (2009) Kul'turnyi landshaft: osnovnye kontseptsii v rossiiskoi geografii [Cultural landscape: basic concepts in Russian geography]. Observatoriya kul'tury: zhurnal-obozrenie, no 1, s. 62-70.
7. Shapovalov D.A., Klyushin P.V., Murasheva A.A. Metodicheskie osnovy monitoringa zemel' [Methodological foundations of land monitoring]. M.: GUZ, 2010. 238 s.
8. Atlas zemel' Samarskoi oblasti [Atlas of lands of the Samara region] / L.N. Poroshina. 2002. 99 s.
9. Otsenka kachestva i klassifikatsiya zemel' po ikh prigodnosti dlya ispol'zovaniya v sel'skom khozyaistve (prakticheskoe posobie) [Assessment of the quality and classification of lands according to their suitability for use in agriculture (practical guide)] / A.K. Ogleznev, T.A. Kupriyan, T.E. Norkina [i dr.]. M.: VISKHAGI, 2007. 80 s.
10. Samokhvalova E.V. (2017) Bioklimaticheskii potentsial territorii v kadaastrovoi otsenke zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya (na primere Samarskoi oblasti) [Bioclimatic potential of the territory in the cadastral assessment of agricultural land (on the example of the Samara region)]. Meteorologiya i gidrologiya, no 4, s. 102-112.
11. Spravochnik agroklimaticheskogo otsenochного zonirovaniya sub"ektov Rossiiskoi Federatsii [Directory of agroclimatic assessment zoning of the constituent entities of the Russian Federation] / S.I. Nosov. M.: Maroseika, 2010. 208 s.
12. Samokhvalova E.V., Klyushin P.V., Troz V.B., Rabochev A.L., Obuschenko S.V. (2021) Assessment of anthropogenic load in Samara Region when implementing environmental approach to spatial configuration land use. IOP CS: Earth and Environment Science. Preprint.
13. Samokhvalova E.V., Zudilin S.N. (2021) Analysis of spatial propagation of the key degradation processes in the farmlands of Samarskaya oblast. IOP CS: Earth and Environment Science, no 720, art. 012040. DOI: 10.1088/1755-1315/720/1/012040.