



УДК 332.3

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПО УГОДЬЯМ

Русинова Наталия Владимировна

Поволжский государственный технологический университет
г. Йошкар-Ола
кандидат технических наук, доцент

Смоленцева Екатерина Витальевна

Поволжский государственный технологический университет
г. Йошкар-Ола
студент

Аннотация

В статье выполнен анализ стабильности территории района на основе существующего распределения земель сельскохозяйственного назначения по угодьям. Вычислены коэффициенты экологической стабильности и антропогенной нагрузки территории. Проведено перераспределение земель по угодьям для повышения экологической стабильности территории.

Ключевые слова: земли сельскохозяйственного назначения, угодья, территория, экологическая стабильность, антропогенная нагрузка.

ECOLOGICAL JUSTIFICATION OF THE DISTRIBUTION OF AGRICULTURAL LAND BY LAND

Nataliia V. Rusinova

Volga State University of Technology
Yoshkar-Ola
Candidate of Technical Sciences, associate professor

Ekaterina V. Smolentseva

Volga State University of Technology
Yoshkar-Ola
student

ABSTRACT

The article analyzes the stability of the district territory on the basis of the existing distribution of agricultural land by land. The coefficients of ecological stability and anthropogenic load of the territory are calculated. The redistribution of land by land has been carried out to increase the ecological stability of the territory.

Keywords: agricultural land, land, territory, ecological stability, anthropogenic load.

Увеличение антропогенной нагрузки на природную среду связано с интенсивным использованием природных ресурсов, в частности земель, что предопределяет необходимость оптимизации процессов их использования и охраны. В связи с этим в процессе территориального планирования при принятии решений по оптимизации структуры земель анализ эколого-хозяйственного состояния территории позволит оценить влияния площади, занимаемой угодьями, на экологическую стабильность всей территории исследуемого района.

Исследование влияния эколого-хозяйственных показателей на территорию сельскохозяйственных земель позволит выявить закономерности их развития, проследить динамику и на основании полученных данных спрогнозировать рекомендуемое распределение земель для повышения или сохранения экологической стабильности территории.

В связи с этим определение показателей экологической стабильности исследуемой территории позволит обосновать распределение земель сельскохозяйственного назначения по угодьям с целью повышения ее устойчивости.

Подход к установлению экологической стабильности региональной территории базируется на соотношении площадей, занятых различными элементами с учетом положительного и отрицательного воздействия их на окружающую среду [2, 3].

Коэффициент экологической стабильности территории определяется по формуле [1]:

$$K_{\text{э.ст}} = \frac{\sum P_{\text{ут}} * K_{\text{эк}} * K_{\text{м}}}{P_{\text{общ}}} \quad (1)$$

где $P_{\text{ут}}$ – площадь сельскохозяйственных угодий по видам, га; $K_{\text{эк}}$ – коэффициент экологической стабильности по видам сельскохозяйственных угодий; $K_{\text{м}}$ – коэффициент морфологической стабильности (0,7-1).

В случае если полученное значение $K_{\text{э.ст}} < 0,33$, то территория экологически нестабильна; при $K_{\text{э.ст}} = 0,33-0,50$ – неустойчиво стабильна; при $K_{\text{э.ст}} = 0,51-0,66$ переходит в градацию средней стабильности; при $K_{\text{э.ст}} > 0,67$ – экологически стабильна [1].

Кроме коэффициента экологической стабильности необходим расчет коэффициента антропогенной нагрузки [1]

$$K_{\text{ан}} = \frac{\sum P_i * B_i}{P_{\text{общ}}} \quad (2)$$

где P_i – площадь земель с соответствующей антропогенной нагрузкой, га; B_i – балл, соответствующий площади с определенной антропогенной нагрузкой.

Значение коэффициента $K_{\text{ан}}$ менее 3,0 соответствует относительно низкой антропогенной нагрузке на территорию, в интервале от 3,1 до 3,5 – умеренной нагрузке, более 3,6 – высокой нагрузке [1].

В работе проанализирована территория Куженерского района Марий Эл общей площадью земельного фонда 85,28 тыс. га, основную часть которой примерно 62 % (52,81

тыс. га) занимают земли сельскохозяйственного назначения [4, 5].

В таблице 1 приведено распределение земель сельскохозяйственного назначения в период с 2006 по 2020 г.г.

Таблица 1. Динамика земель сельскохозяйственного назначения

Годы	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 - 2020
Площадь, тыс. га	57,07	57,07	52,88	52,83	52,83	52,83	52,82	52,82	52,81

Земли сельскохозяйственного назначения подразделяются на сельскохозяйственные и несельскохозяйственные угодья. К сельскохозяйственным угодьям отнесены пашня, залежь, сенокосы, пастбища и многолетние насаждения, к несельскохозяйственным угодьям – земли под водой, включая болота, лесные площади и земли под лесными насаждениями, земли застройки, земли под дорогами, нарушенные земли, прочие земли (овраги и т.п.). Сведения о распределении сельскохозяйственных земель по угодьям с 2006 по 2020 г.г. приведены в таблице 2.

Таблица 2. Динамика сельскохозяйственных земель по угодьям (тыс. га)

Угодья	Годы								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014-2020
Пашня	37,84	38,12	39,28	39,23	39,23	39,23	39,22	39,22	39,21
Залежь	4,96	4,68	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51
Многолетние насаждения	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Сенокосы	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24
Пастбища	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34
Лесные земли	4,31	4,31	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Земли под древесно-куст. растит.	0,54	0,54	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Земли под водой	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Земли застройки	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Земли под дорогами	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
Болота	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Наруш. земли	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Прочие земли	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Общая площадь	57,07	57,07	52,88	52,83	52,83	52,83	52,82	52,82	52,81

В таблице 3 приведено исходное процентное распределение сельскохозяйственных

земель по угодьям.

Таблица 3. Динамика сельскохозяйственных земель по угодьям (%)

Угодья	Годы								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014-2020
Пашня	66,30	66,80	74,28	74,26	74,26	74,26	74,25	74,25	74,25
Залежь	8,69	8,20	6,64	6,64	6,64	6,64	6,65	6,65	6,65
Многолетние насаждения	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Сенокосы	2,17	2,17	2,34	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35
Пастбища	11,11	11,11	11,99	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,01
Лесные земли	7,55	7,55	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
Земли под древесно-куст. растит.	0,95	0,95	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Земли под водой	0,63	0,63	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Земли застройки	1,19	1,19	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29
Земли под дорогами	0,89	0,89	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Болота	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Наруш. земли	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Прочие земли	0,35	0,35	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Общая площадь	100	100	100	100	100	100	100	100	100

В 2008 г. по сравнению с 2006 г. наблюдается увеличение площади земель под пашнями на 1,44 тыс. га (7,98 %) (таблицы 2 и 3) в связи с использованием земель под залежами, древесно-кустарниковой растительностью и лесными насаждениями для посевов сельскохозяйственных культур. В других угодьях изменений не наблюдается. В 2009 г. происходит снижение площади пашен на 0,05 тыс. га в результате уменьшения общей площади земель сельскохозяйственного назначения. Начиная с 2010 г. и до 2014 г. с периодичностью 2-3 года отмечается сокращение данных площадей на 0,01 тыс. га.

Для оценки влияния состава угодий на экологическую стабильность территории, устойчивость которой падает при повышении сельскохозяйственной освоенности земель (распашке и интенсивном использовании угодий), необходимо вычислить коэффициент антропогенной нагрузки ($K_{ан}$) по формуле (2) и коэффициент экологической стабильности ($K_{э.ст}$) по формуле (1), которые необходимы для принятия решений по изменению структуры земельного фонда, в частности перераспределения сельскохозяйственных угодий.

Каждому виду угодий соответствует определенный балл и коэффициент экологической стабильности [1] (табл. 4).

Таблица 4. Балльная оценка сельскохозяйственных угодий

Угодья	Коэффициент экологической стабильности угодий	Балл для оценки степени антропогенной нагрузки
Пашня	0,14	4
Залежь	0,70	2
Многолетние насаждения	0,43	4
Сенокосы	0,62	3
Пастбища	0,68	3
Лесные земли	1,00	1
Древесно-кустарниковая растительность	1,00	1
Под водой	0,79	2
Земли застройки	0	5
Под дорогами	0	5
Болота	0,79	2
Нарушенные земли	0	5
Прочие земли	0	5

Расчетные значения коэффициента антропогенной нагрузки и коэффициента экологической стабильности для угодий с 2006 по 2020 гг. показаны в таблице 5.

Таблица 5. Расчет антропогенной нагрузки и экологической стабильности территории под сельскохозяйственными угодьями

Год	Коэффициент антропогенной нагрузки	Состояние территории	Коэффициент экологической стабильности	Состояние территории
2006	3,45	умеренная	0,33	неустойчиво стабильна
2007	3,46	умеренная	0,33	неустойчиво стабильна
2008 – 2020	3,70	высокая	0,27	нестабильная

Примечание: * – стабильность территории определена при значении коэффициента морфологической стабильности, равном 1,0.

По данным таблицы 5 видно, что в 2006 и 2007 г.г. сельскохозяйственная территория подвергается умеренной антропогенной нагрузке с коэффициентами 3,45 и 3,46. При этом состояние территории относится к неустойчиво стабильной с коэффициентом экологической стабильности 0,33.

В результате перераспределения земель сельскохозяйственных угодий с 2008 г. коэффициенты антропогенной нагрузки и экологической стабильности увеличились до 3,70 и 0,27, что соответствует высокой степени антропогенной нагрузки при нестабильном состоянии территории. Экологические показатели оценки землепользования района позволяют сделать вывод о том, что территории сельскохозяйственных угодий с 2008 по 2020 гг. являются экологически неустойчивыми.

При традиционном использовании земельного фонда территории районов не смогут перейти в категорию экологически стабильных.

Для предотвращения данной ситуации был произведен прогноз рекомендуемого распределения земель на 2021-2025 гг. на основании изменения процентного соотношения земель под угодьями (табл. 6).

Таблица 6. Рекомендуемое распределение земель по угодьям

Угодья	Годы									
	2021		2022		2023		2024		2025	
	тыс. га	%								
Пашня	36,57	69,2	33,93	64,2	31,29	59,2	28,65	54,2	26,01	49,2
Залежь	3,51	6,6	3,51	6,6	3,51	6,6	3,51	6,6	3,51	6,6
Многолетние насаждения	1,60	3,0	3,17	6,0	4,77	9,0	6,34	12,0	7,93	15,0
Сенокосы	1,24	2,4	1,24	2,4	1,24	2,4	1,24	2,4	1,24	2,4
Пастбища	5,28	10,0	4,23	8,0	3,17	6,0	2,12	4,0	1,06	2,0
Лесные земли	1,85	3,5	3,44	6,5	5,02	9,5	6,61	12,5	8,19	15,5
Земли под древесно-куст. растит.	0,92	1,7	1,45	2,7	1,97	3,7	2,50	4,7	3,03	5,7
Земли под водой	0,36	0,7	0,36	0,7	0,36	0,7	0,36	0,7	0,36	0,7
Земли застройки	0,68	1,3	0,68	1,3	0,68	1,3	0,68	1,3	0,68	1,3
Земли под дорогами	0,51	1,0	0,51	1,0	0,51	1,0	0,51	1,0	0,51	1,0
Болота	0,04	0,1	0,04	0,1	0,04	0,1	0,04	0,1	0,04	0,1
Наруш. земли	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1
Прочие земли	0,20	0,4	0,20	0,4	0,20	0,4	0,20	0,4	0,20	0,4
Общая площадь	52,81	100	52,81	100	52,81	100	52,81	100	52,81	100

В период 2021-2025 г.г. в результате ежегодного увеличения площади земель под древесно-кустарниковой растительностью на 1 %, многолетними насаждениями на 3 %, лесными землями на 3 % за счет снижения площади земель с высокой антропогенной нагрузкой (пашня на 5 %, пастбища на 2 %) намечается тенденция к повышению экологической стабильности земель сельскохозяйственного назначения (табл. 7).

Таблица 7. Прогноз экологического состояния территории

Года	Коэффициент антропогенной нагрузки	Состояние территории	Коэффициент экологической стабильности	Состояние территории
2021	3,51	высокая	0,31	нестабильна
2022	3,32	умеренная	0,36	неустойчиво стабильна
2023	3,13	умеренная	0,41	неустойчиво стабильна

2024	2,94	низкая	0,46	неустойчиво стабильна
2025	2,75	низкая	0,51	средней стабильности

Рекомендуемое перераспределение земель по угольям способствует постепенному снижению степени антропогенной нагрузки на территорию: от высокой (3,51) в 2021 г. до низкой (2,75) в 2025 г. При этом наблюдается переход экологического состояния территории от нестабильного (0,31) до средне стабильного (0,51) состояния.

Таким образом, мониторинг состояния территории посредством вычисления коэффициентов антропогенной нагрузки и экологической стабильности позволит контролировать и, при необходимости, корректировать структуру землепользования района.

Список литературы

1. Волков С.Н. Землеустройство. Т. 2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. М.: Колос, 2001. Т. 2. 648 с.
2. Карев В.Б., Кавешников Н.Т. Экологическая устойчивость региональной территории. // Межд. науч.-практ. конф. «Роль обустройства сельских территорий в обеспечении устойчивого природообустройства», 2007. Ч.2. С.69-73
3. Клементова Е. Оценка экологической устойчивости сельскохозяйственного ландшафта // Мелиорация и водное хозяйство. 1995. № 5. С. 33-34.
4. Муниципальное образование «Куженерский муниципальный район» URL: <http://kuzhener.ru/city/economika/index.php> (дата обращения 09.08.2021).
5. Яншитова Е.В., Русинова Н.В. Анализ экологического равновесия территории п. Куженер Республика Марий Эл // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 4. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2016/04/66882> (дата обращения: 10.08.2021).

References

1. Volkov S. N. Land management. Vol. 2. Land management design. On-farm land management. M.: Kolos, 2001. Vol. 2. 648 p.
2. Karev V. B., Kaveshnikov N. T. Ecological stability of the regional territory. // International scientific and practical conference «The role of rural development in ensuring sustainable environmental management», 2007. Ch. 2. P. 69-73
3. Klementova E. Assessment of the ecological sustainability of the agricultural landscape // Land reclamation and water management. 1995. No. 5. pp. 33-34.
4. Municipal formation «Kuzhenersky municipal district» URL: <http://kuzhener.ru/city/economika/index.php> (accessed 09.08.2021).
5. Yanshitova E. V., Rusinova N. V. Analysis of the ecological balance of the territory of the village of Kuzhener, Republic of Mari El / / Modern scientific research and innovations. 2016. No. 4. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2016/04/66882> (accessed: 10.08.2021).