

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Обоснование устойчивости экосистем и их экологической стабильности является одной из насущных задач современности, решение которой позволит разрабатывать методы экологически безопасного и гармоничного развития региона. Определение устойчивости экосистем основано на соотношении территорий под элементами благоприятного и негативного воздействия. При определении стабильности учитывается разнородность влияния и экологическая значимость каждого биотехнического элемента местности. Оценка данных параметров основана на идентификации элементов ландшафта и их категоризации в предопределенные категории в соответствии со структурным распределением земельного фонда. В основные категории входят земли: сельскохозяйственные, лесные, населенных пунктов, промышленные, природоохранные, запаса, водные. Их доля вклада на территории Оренбургской области составляет 88,5%, 5,2%, 3,2%, 2,1%, 0,6%, 0,25%, 0,15% соответственно. Земли с/х назначения подразделяются на пашню (55,9%), кормовые угодья (43,5%), многолетние насаждения (0,6%) Анализ распределения земель позволил установить изменения площади отдельных категорий во времени и выявить степень влияния на экологическую устойчивость и стабильность территории. Максимальное значение показателя устойчивости 0,79 при оптимальном не менее 1. Значение коэффициента стабильности 0,36, что на 29,5% ниже минимальной нормы. Выявлен ряд несоответствий по предельно допустимым и оптимальным экологическим параметрам: значительная площадь земель с/х фонда (88,5%, при норме для степных зон 60%–65% и оптимуме 40%) высокий уровень распаханности (более 50% при норме 40%–45%), крайне низкая доля земель лесного фонда (5,16% при норме 10%–15% и оптимуме 15%–20%) и в целом. отмечен недостаток природных систем в составе земельных угодий (ООПТ 0,19%–0,64%). Полученные результаты свидетельствуют о нарушении предела устойчивости экологических систем и низком уровне стабильности территории. Решением является внедрение системы экологического районирования позволяющего дифференцировать подход по снижению нагрузки на земельный фонд Оренбургской области.

Ключевые слова: земельный фонд, структура земельного фонда, экологическая устойчивость, экологическая стабильность, предельно допустимые экологические нагрузки.

Определение степени устойчивости и стабильности функционирования экологических систем является актуальной задачей, решение которой крайне важно и необходимо в настоящее время. Устойчивость – это один из значимых параметров любой системы, в том числе и экологической [15], [16]. Ее определяют, как способность экосистем сохранять структуру и функционирование под влиянием внешних факторов среды. Экологическая стабильность определяется способностью экосистем противостоять внутренним абиотическим и биотическим факторам среды, включая антропогенное воздействие. Учет данных параметров обеспечивает реализацию системного и научно обоснованного подхода при выборе мероприятий по повышению экологического равновесия региональных территорий.

В связи с этим целью научных исследований являлось проведение оценки экологической стабильности и устойчивости территории Оренбургской области за период с 1992 по

2015 гг. В задачи исследования входило: оценка структурного распределения земельного фонда Оренбургской области и изучение динамики землепользования, оценка Оренбургской области по экологическим параметрам сбалансированной территориальной организации с учетом действующих антропогенных нагрузок, анализ экологической устойчивости и стабильности территории Оренбургской области с учетом абиотических и биотических структурных элементов и особенностей их влияния на целостность и равновесное состояние отдельных территорий.

В Оренбургской области, где в ряде административных районов распаханность достигает $\frac{3}{4}$ территории, а площадь нарушенных земель неуклонно возрастает при проведении горнодобывающих и иных работ, актуальность такого рода исследований очевидна [2], [3], [6].

Оренбургская область – одна из крупнейших в России. Территория области составляет 12370,2 тыс. га (0,7% территории России).

Изучением природно-территориальных комплексов Оренбуржья, в разные времена занимались такие широко известные естествоиспытатели, как Э.А. Эверсман, Г.П. Морозов, П.С. Паллас, С.С. Неуструев, Н.П. Рычков, А.А. Чибилов и др. По их мнению, и биоклиматические условия, и географическое расположение Оренбургской области, приуроченное к зонам лесостепей, степей и сухостепей, и черноземные, темнокаштановые плодородные почвы, благоприятные для растениеводства явились основными причинами континуального и одновременно циклического агрохозяйственного освоения Оренбуржья.

В настоящее время аграрные экологические системы, практически полностью вытеснили естественные, что привело к обеднению видового биоразнообразия, усилению деградиционных процессов, уменьшению способности природных систем к саморегулированию и как следствие к снижению продуктивности сельскохозяйственных угодий [15].

При рассмотрении вопроса устойчивости, стабильности и оптимизации использования земельных ресурсов, необходима система характеристик изучаемых процессов и количественных оценок, а также знание качественных и количественных характеристик абиотических и биотических элементов ландшафта.

Такие исследования возможно выполнить с применением методики расчета экологической устойчивости региональной территории ($K_{эурт}$) [3], [5].

В данной методике используется комплексный показатель экологической устойчивости региональной территории, в котором отражается соотношение между естественным состоянием природной среды и величиной антропогенной нагрузки.

$$K_{эурт} = \frac{\sum_{i=1}^n S_{ni}}{\sum_{j=1}^m S_{mj}} = \frac{S_{лс} + S_{лс'} + S_{ст} + S_{г} + S_{зп} + S_{зк} + \dots S_i}{S_{ни} + S_{д} + S_{нз} + S_n + \dots S_j}, \quad (1)$$

где S_{ni} – территории, под элементами благоприятного i -го воздействия на компоненты окружающей среды (ОС) (км² или га); S_{mj} – территории, под элементами негативного j -го воздействия на ОС (км² или га).

К элементам, оказывающим благоприятное воздействие на ОС, относятся площади с естественной растительностью (луга ($S_{лс}$), леса ($S_{лс'}$), степи ($S_{ст}$) и т. п.), их сочетания и разновидности, а так же земли водного фонда ($S_{г}$), земли заповедников ($S_{зп}$), заказников ($S_{зк}$) и т. п.

К элементам, негативного воздействия относятся следующие площади антропогенно-измененных территорий: земля под населенными пунктами ($S_{ни}$), постройками, дорожной сети ($S_{д}$); земли под открытыми карьерами и местами добычи полезных ископаемых, территории полигонов отходов и неорганизованных свалок ($S_{нз}$); ежегодно обрабатываемые земли (пашни) (S_n); земли промышленности, транспорта, связи ($S_{пр}$); участки животноводческих ферм; участки, на которых производят хранение ядохимикатов и нефтепродуктов; эродированные участки в военных целях и другие объекты, оказывающие в той или иной степени отрицательное влияние на участки региональной территории [10]–[13].

Для учёта значимости как негативного, так и положительного воздействия, необходимо определить наиболее приоритетные составляющие, которые будут вносить наибольший вклад в процесс стабилизации или дестабилизации изучаемой территории. Учитывая разнородность влияния отдельных элементов на степень устойчивости, разработана формула для определения экологической стабильности, которая позволяет учесть экологическую значимость каждого биотехнического элемента:

$$K_{эс} = \frac{\sum S_j \times K_{эj} \times K_{эм}}{S_o}, \quad \sum S_j = S_o, \quad (2)$$

где S_j – территория, которую занимает отдельный биотехнический элемент (км² или га); $K_{эj}$ – коэффициент, характеризующий экологическую значимость этого элемента; $K_{эм}$ – коэффициент, который учитывает геолого-морфологическую устойчивость рельефа местности; S_o – общая площадь исследуемой территории.

Расчеты по $K_{эурт}$ и $K_{эс}$ показывают степень экологической устойчивости и стабильности исследуемой территории, которые необходимо учитывать при выборе соответствующих мероприятий для ее защиты и перестроения.

Рассчитывая экологическую устойчивость и стабильность региональных территорий, ис-

пользуют данные о структуре земельного фонда исследуемой области.

Территория Оренбургской области включает земли всех категорий (Земельный кодекс РФ ст. 7 предусматривает 7 категорий земель). В среднем 88,5% от общей площади территории области в настоящее время составляют земли сельскохозяйственного фонда. Порядка 98,9% приходится на сельскохозяйственные угодья (земельные массивы, систематически используемые для производства сельхозпродукции), а на несельскохозяйственные соответственно 1,1%.

Динамика площади земель сельскохозяйственного назначения за 23 года (период с 1992 по 2015 гг.) представлена на рисунке 1.

За период с 1992 года по 1997 год наблюдается значительное снижение площади земель сельскохозяйственного фонда (на 417,6 тыс. га), что происходит в первую очередь вследствие изменения их категории землепользования, за счет передачи в ведение городских, поселковых и сельских органов власти и в земли запаса из-за неиспользования земель фонда перераспределения. В 1998 году резкое увеличение площади (на 696 тыс. га) связано со структурными изменениями. Земли относящиеся к населенным пунктам, но находящиеся за чертой поселений стали учитываться по фактическому использованию и перешли в категорию земель

сельскохозяйственного фонда, а так же в земли промышленности (около 8 тыс. га) и земли особо охраняемого назначения (400 га). Постепенное увеличение площади земель населенных пунктов начинается с 2007 года (рис. 2) за счет уменьшения территорий относящихся к сельскохозяйственному фонду. В данный период происходит также перевод земель сельскохозяйственного фонда в земли природоохранного назначения – в 2 районах области.

На третьем месте по занимаемой площади, а с 1998 г. на втором находятся земли лесного фонда. Согласно ст. 7 Лесного кодекса РФ, к лесным относится земля, покрытия лесной растительностью и не покрытая ею, но предназначенная для ее восстановления. Площадь лесных земель за период исследования изображена на рисунке 3.

В состав лесного фонда не включены: леса расположенные на землях обороны; полезащитные лесополосы, древесно-кустарниковые виды растительности вдоль автомобильных дорог и т. п. Динамика площади земель насаждений не входящих в состав лесного фонда за последние 10 лет представлена на рисунке 4.

В целом, на территории области, наблюдается положительная динамика, направленная на увеличение площади земель относящихся к лесному фонду. С 1992 г. площадь данных земель возросла на 109 тыс. га. Наибольшая лесистость наблюдается в Бузулукском (22%) и Северном (19%) районах. Наименьшая отме-

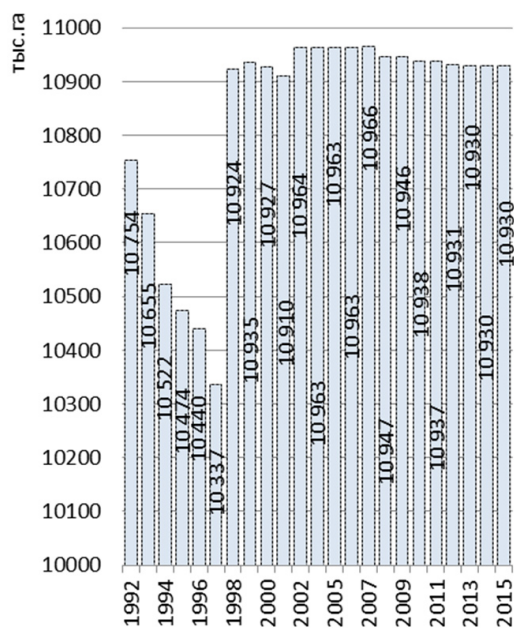


Рисунок 1 – Изменение площади сельскохозяйственных земель

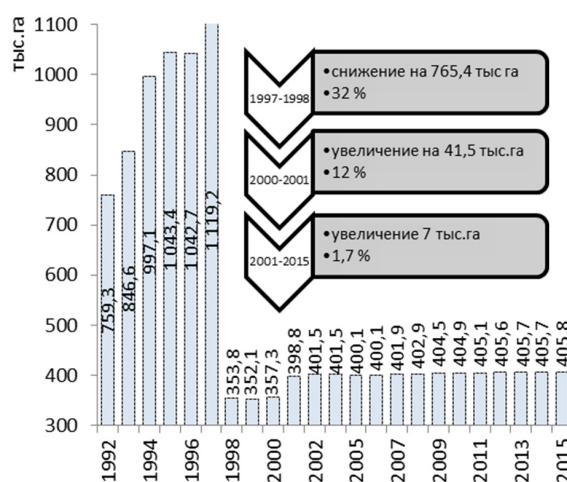


Рисунок 2 – Динамика площади земель населенных пунктов

чена в следующих районах: Акбулакский (0,5%) и Домбаровский (0,4%).

Методика проведения оценки по влиянию структуры земельного фонда на уровень экологической стабильности территории предусматривает учет, не только общей площади земель различных категорий, но и введение экологического свойства каждого вида земельных угодий, которое отражается в коэффициенте экологической стабильности. Т. к., в среднем более 88% исследуемой региональной территории

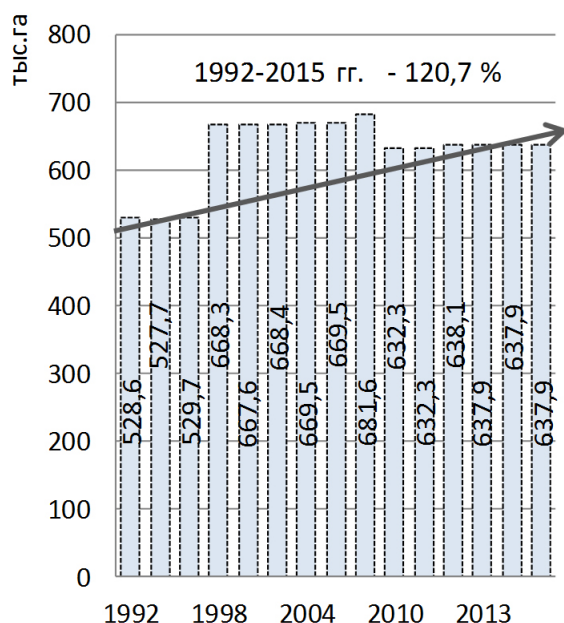


Рисунок 3 – Динамика площади земель лесного фонда

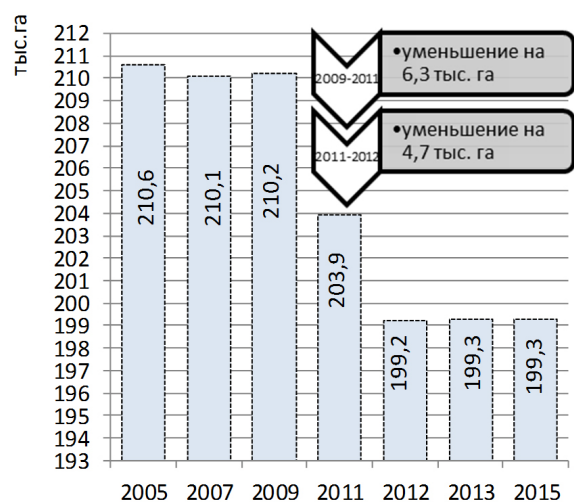


Рисунок 4 – Динамика площади земель лесных насаждений не входящих в лесной фонд

приходится на земли сельскохозяйственного назначения, в составе которых почти 99% земель сельскохозяйственных угодий, необходимо производить учет соотношения в агроэкологическом ландшафте территорий стабилизирующего и дестабилизирующего влияния, в первую очередь в данной категории.

Стабилизирующими территориями в землях сельскохозяйственного фонда считаются пашни, предназначенные для выращивания многолетних культур, а также пастбища и сенокосы. Дестабилизирующими являются систематически обрабатываемые пашни под однолетними культурами, интенсивное использование которых (ежегодная распашка, мелиоративные и культуротехнические работы) приводит к снижению устойчивости.

Динамика площади земель сельскохозяйственных угодий и степени интенсивности их использования представлена после окончательного значимого перераспределения в 1998 г. (рис. 5).

На рисунке 6 представлена динамика изменения степени распаханности по величине безразмерного коэффициента ($K_{расп}$).

Причиной ежегодного снижения площади сельскохозяйственных угодий, является в первую очередь, залужение и низкая продуктивность пашни и, как следствие, перевод ее в земли других подкатегорий (кормовые угодья, защитные лесополосы, животноводческие хозяйства). Распаханность территории превы-

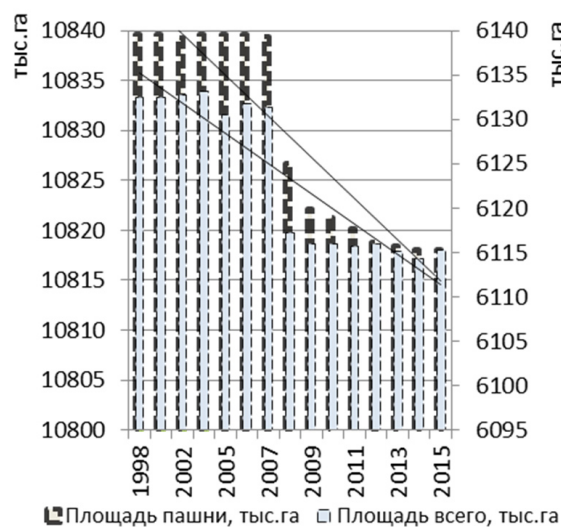


Рисунок 5 – Динамика площади сельскохозяйственных угодий, в т. ч. пашни

шает экологически допустимые пределы (норма менее 0,5), что способствует усилению процессов деградации почв и ухудшению гидрологического режима водосборных бассейнов, снижая способность природных комплексов к саморегулированию и поддержанию продуктивности земель сельскохозяйственного назначения.

Основная доля проблем на землях сельскохозяйственных угодий обусловлена природными условиями территории Оренбургской области, которая является потенциально эрозионноопасной.

Сохранность естественного состояния природных участков степной зоны зависит от пропорционального соотношения пашни, кормовых угодий и лесов [7], что также влияет не только на повышение продуктивности и стабильности антропогенно-измененных ландшафтов и степени их устойчивости, а в целом снижает интенсивность процессов деградации. Используя параметры, установленные для степной зоны, разработанные ведущими учеными в данной области, был проведен анализ территории Оренбургской области по основным экологическим параметрам, учитывающим предельно-допустимую (ПДП) и оптимальную нагрузку (ОП) (табл. 1).

Учет данных критериев и внедрение их на практике может позволить со временем минимизировать выраженность деградационных процессов.

Проведенный в рамках исследования сравнительный анализ структурного распределения земель Оренбургской области с предельно-допустимыми и оптимальными экологическими параметрами за период с 1992 года по 2015 год, позволил установить ряд несоответствий. Несмотря на то, что доля площадей лесного фонда увеличилась с 4,27% до 5,16%, этот показатель остается существенно ниже предельно допустимого экологического значения. Нормой для степных зон является интервал от 10% до 15%, а оптимум находится в интервале от 15% до 20%. На протяжении всего периода исследований сохраняется высокий уровень распаханности территории области – более 50%, при оптимальных экологических параметрах от 40% до 45%. Необходимо также отметить, что территория Оренбургской области с учетом своего географического расположения отличается слабым

уровнем защищенности естественной среды от подавляющего большинства неблагоприятных геоэкологических факторов. В результате чего, значительные площади подвержены влиянию разрушительных экзогенных процессов (плоскостной смыв, оврагообразование, оползни и др.).

При расчете стабильности определение коэффициента характеризующего экологическое значение для окружающей среды каждого элемента территории (K_{ij}) проводили с учетом результатов расчетов $K_{эj}$, предложенных И.П. Айдаровым, для разных природных зон с использованием материалов исследований В.А. Ковды, Н.И. Базилович, М.И. Будыко и других [1], [4], [7]–[11]. Коэффициенты биотехнических элементов ($K_{эj}$), представлены в таблице 2.

Таким образом, при расчете показателя экологической устойчивости территории учитывается соотношение площадей с учетом их положительного и отрицательного влияния на окружающую среду, а при расчете показателя экологической стабильности учитываются также внутренние характеристики этих зон и их качественное влияние.

С помощью полученных значений определяемых по формулам 1, 2 в экологическом аспекте рассматриваемую региональную территорию характеризуют по параметрам, которые сведены в таблицу 3.

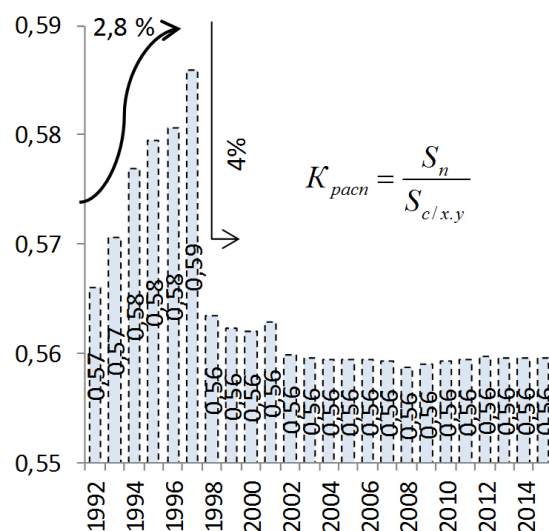


Рисунок 6 – Удельный вес пашни в составе сельскохозяйственных угодий

Таблица 1 – Результаты расчетов критериев оценки, %

Год	Доля с/х угодий от общей площади	Доля пашни в общей площади земель	Доля кормовых угодий от площади с/х угодий	Доля лесных площадей от общей площади	Доля ООПТ в общей площади	Доля селитебных территорий в общей площади/превышение ОП
1992	86,94	56,59/ПДП	39,83/ПДП	4,27	0,18	6,14/204
1993	86,13	57,06/ПДП	40,09/ОП	4,26	0,18	6,99/205
1994	85,06	57,69/ПДП	40,61/ОП	4,27	0,19	8,06/268
1995	84,67	57,95/ПДП	40,35/ОП	4,26	0,19	8,43/279
1996	84,39	58,06/ПДП	40,50/ОП	4,28	0,19	8,43/279
1997	83,56	58,60/ПДП	40,94/ОП	4,31	0,19	9,05/300
1998	88,31	56,34/ПДП	42,77/ОП	5,40	0,19	2,86/ОП
1999	88,40	56,22/ПДП	42,76/ОП	5,40	0,19	2,85/ОП
2000	88,33	56,20/ПДП	42,84/ОП	5,40	0,19	2,89/ОП
2001	88,20	56,28/ПДП	42,86/ОП	5,40	0,19	3,22/107
2002	88,63	55,98/ПДП	42,65/ОП	5,40	0,19	3,25/108
2003	88,62	55,95/ПДП	42,69/ОП	5,41	0,19	3,25/108
2004	88,62	55,94/ПДП	42,69/ОП	5,41	0,19	3,24/108
2005	88,62	55,94/ПДП	42,73/ОП	5,41	0,19	3,23/107
2006	88,62	55,94/ПДП	42,73/ОП	5,41	0,19	3,23/107
2007	88,64	55,93/ПДП	42,71/ОП	5,41	0,19	3,25/108
2008	88,50	55,87/ПДП	42,82/ОП	5,51	0,19	3,26/109
2009	88,48	55,89/ПДП	42,77/ОП	5,51	0,19	3,27/109
2010	88,43	55,93/ПДП	42,79/ОП	5,11	0,64	3,27/109
2011	88,42	55,94/ПДП	42,78/ОП	5,11	0,64	3,27/109
2012	88,36	55,96/ПДП	42,80/ОП	5,16	0,64	3,28/109
2013	88,36	55,95/ПДП	42,81/ОП	5,16	0,64	3,28/109
2014	88,36	55,96/ПДП	42,81/ОП	5,16	0,64	3,28/109
2015	88,35	55,94/ПДП	42,79/ОП	5,16	0,64	3,29/109
Нормативное значение						
	ПДП < 65%–60% ОП 40 %	ПДП < 60 % ОП от 40 % до 45 %	ПДП > 30 % ОП от 40 % до 50 %	ПДП > 10%–15% ОП от 15 % до 20 %	Средний показатель по РФ – 7 %	ПДП < 10 % ОП от 1 до 3 %

Таблица 2 – Экологические значения биотехнических элементов по угодьям

Наименование земельных угодий	Значение коэффициента
Стабилизирующее воздействие	
лиственный лес, естественного происхождения	1,00
водные объекты	0,79
травянистые многолетние растения	0,62
угодья под травянистой скашиваемой растительностью	0,62
пастбищные угодья	0,68
территории природоохранного назначения	0,90
сады и многолетние насаждения	0,43
Дестабилизирующее воздействие	
территории дорожных сетей, застроек, под карьерами и т.п.	0,00
земли с выраженным деградационным процессом	0,15
земли, ежегодно обрабатываемые под посев	0,14
защитные зеленые насаждения (лесополосы)	0,38
участки земли под виноградниками	0,29
земли под промышленными предприятиями	0,01
прочие территории (песчаные почвы, места складирования отходов и др.)	0,03

Используя данные по распределению земельного фонда Оренбургской области за период с 1992 по 2015 гг., по категориям и угодьям, по формуле 1 произведен расчет экологической устойчивости территории.

На рисунке 7 изображена графическая зависимость рассчитываемого коэффициента. С целью идентификации отдельного негативно влияющего фактора, способствующего снижению устойчивости, учитывалось экологическое значение и геолого-морфологическая компонента каждой составляющей территории и произведен расчет коэффициента экологической стабильности по формуле 2. Динамика изменения уровня стабильности территории за период с 1992 г. по 2015 гг. представлена на рисунке 8.

Результаты расчетов коэффициента экологической устойчивости отражают тенденцию увеличения данного показателя, рост которого с 1992 г. составил почти 50%. Несмотря на положительную динамику, территория Оренбургской области характеризуется как неустойчивая. Это является показателем того, что в области преобладают территории, обладающие деструктивным влиянием.

В ходе анализа полученных результатов расчета коэффициента экологической стабиль-

ности установлено, что, несмотря на рост данного показателя после 1998 г., его значение не превышает 0,5 и территория характеризуется как малостабильная. В первую очередь это связано с высоким уровнем распаханности, крайне низкой долей земель лесного фонда и в целом природных систем в составе земельных угодий. В результате наблюдается высокая степень эродированности, что в свою очередь приводит к увеличению эрозионных и дефляционных процессов, снижению плодородия почв, истощению естественного растительного покрова.

Таким образом, проведя анализ экологической ситуации на территории Оренбургской области (период: 1992–2015 гг.) по основным экологическим параметрам, учитывающим предельно-допустимую и оптимальную нагрузку, по уровню экологической стабильности и устойчивости, можно сделать вывод о том, что территория в настоящее время характеризуется как неустойчивая, с четко выраженными нарушениями природных структур (значение показателя $K_{эурт}$ менялось от 0,54 в 1992 г. до 0,79 в 2015 г., при оптимальном значении не менее 1) и как малостабильная ($K_{эс}$ = 0,30–0,36 при норме 0,5 и более). Это обусловлено тем, что на территории области сохраняется высокий уровень

Таблица 3 – Значения для установления степени стабильности территории и ее устойчивости [13], [14]

Интервал	Характеристика
$K_{эурт}$	
> 4,5	ярко выражена устойчивость и стабильность участка. Природные и полуприродные ландшафты с сильным преобладанием экологически устойчивых структур и низкой интенсивностью землепользования
3,01–4,5	устойчивая территория. В целом сбалансированный ландшафт, в котором природно-техногенные территории функционируют в соответствии с сохранившимися естественными структурами
1,01–3,0	условно-устойчивая территория. Присутствуют интенсивно используемые области, в частности, сельское хозяйство, ослабление процессов саморегулирования экосистем требует высокой лабильности применяемых технологий
0,51–1,0	неустойчивая территория. На отдельных используемых участках, четко выражены нарушения природных структур, для поддержания экологических функций экосистем требуются стабилизирующие мероприятия
≤ 0,5	неустойчивая. Ярко выражена нестабильность Территория с максимальным разрушением естественных структур, требующая незамедлительных систем мероприятий по восстановлению. Основные экологические функции экосистем должны постоянно восполняться техническими мероприятиями
$K_{эс}$	
> 0,67	территория, характеризующаяся выраженной стабильностью
0,51–0,66	средняя стабильность территории
0,34–0,50	малостабильная территория
≤ 0,33	нестабильная территория

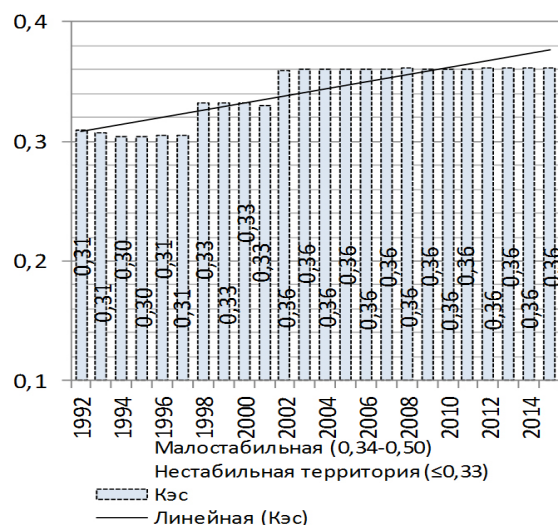


Рисунок 7 – Динамика изменения экологической устойчивости территории

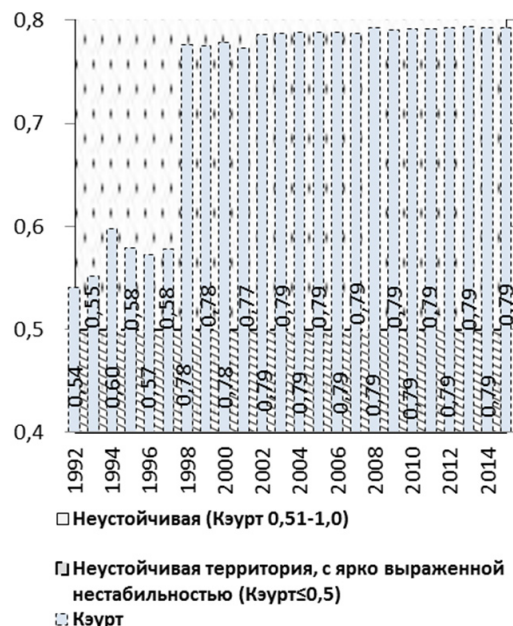


Рисунок 8 – Зоны экологической стабильности территории с нанесением K_{yt}

распаханности почвенного покрова – более 50%, при оптимальных экологических параметрах от 40% до 45%, крайне низкой долей площадей лесного фонда – этот показатель (4,27%–5,16%) остается существенно ниже предельно допустимого экологического значения (нормой для степных зон является интервал от 10% до 15%, а оптимум находится в интервале от 15% до 20%), незначительной площадью территорий природоохранного назначения – 0,64%.

Планомерное снижение антропогенной нагрузки на земельный фонд Оренбургской области за счет экологического зонирования, создания природоохранного каркаса, увеличения площади особо охраняемых природных территорий, земель лесного фонда, а так же более рационального использования земельных ресурсов будет способствовать повышению экологического равновесия региональной территории.

29.03.2017

Список литературы:

1. Айдаров, И.П. Обустройство агроландшафтов России / И.П. Айдаров. – М.: МГУП, 2007. – 312 с.
2. Блохин, Е.В. Экологи почв Оренбургской области: почвенные ресурсы, мониторинг, агроэкологическое районирование / Е.В. Блохин. – Екатеринбург: УрОРАН, 1997. – 228 с.
3. Глуховская, М.Ю., Анализ устойчивости региональных территорий (на примере отдельного района оренбургской области) / М.Ю. Глуховская, Т.А. Евстифеева // Материалы всероссийской научно-методической конференции, 2016. – С. 779–785.
4. Исаченко, А.Г. Экологическая география России / А.Г. Исаченко. – СПб: Издат. дом СПбГУ, 2001. – 328 с.
5. Карев, В.Б. Роль природообустройства сельских поселений территории в обеспечении устойчивого развития АПК / В.Б. Карев, Н.Т. Кавешников // Материалы международной научно-практической конференции, 2007. – 5 с.
6. Чибилов, А.А. Географический атлас Оренбургской области / А.А. Чибилов. – Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1999. – 95 с.
7. Bucek, A. Ecological stability and ecological stress in environmental geography [Ekologická stabilita a ekologický stres v geografii životního prostředí] / A. Bucek // Sborník Prací. – 1988. – CSAV 18. – P. 69–75.
8. Bucek, A. Complete land reformations in the territory of the productional-organisational unit Merin and agricultural utilization of the landscape. [Souhrnné pozemkové upravy na území výrobní organizační jednotky Merin a zemědělské využití krajiny.] / A. Bucek, J. Ungermaň // Zprávy Geografického. – 1978. – Ustavu Csav 15(6-7). – P. 93–104.
9. Buček, A. Supraregional territorial system of landscape-ecological stability of the former Czechoslovakia / A. Buček, J. Lacina // Ekologia Bratislava. – 1996. – 15(1). – P. 71–76.
10. Masný, M. Multi-temporal analysis of an agricultural landscape transformation and abandonment (Lubietová, Central Slovakia) / M. Masný, L. Zaušková // Open Geosciences. – 2015. – 7(1). – P. 888–896.
11. Moyzeova, M. Territorial systems of ecological stability in land consolidation projects (example of proposal for the Ises of klasov village, slovak republic) / M. Moyzeova, P. Kenderessy // Ekologia Bratislava. – 2015. – 34(4). – P. 356–370.
12. Jurko, A. Übersicht über die pflanzengesellschaften des cynosurion-verbandes in den karpaten / A. Jurko // Vegetatio. – 1969. – Volume 18. – Issue 1. – P. 222–239.

12. Jurko, A. Pflanzengesellschaften an schattigen felse en westkarpaten / A. Jurko, V. Peciar // Vegetatio Acta Geobotanica. – 1963. – Volume 11. – Issue 4. – P. 199–209.
13. Voloscuk, I. Ecological stability in the Tatra mountains forests / I. Voloscuk // Ekologia Bratislava. – 1998. – 17(1). – P. 39–48.
14. Zaušková, L. Landscape-ecological interpretation and applications of landscape survey results for optimal land use / L. Zaušková // Ekologia Bratislava. – 2014. – 33(3). – P. 252–258.
15. Supuka, J. Share of scattered woody vegetation in landscape ecological stability and agriculture sustainability / J. Supuka, P. Uhrin // Folia Oecologica. – 2016. – 43(2). – P. 193–203.

Сведения об авторе:

Глуховская Марина Юрьевна, доцент кафедры экологии и природопользования
Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: Gluhovskay1@mail.ru