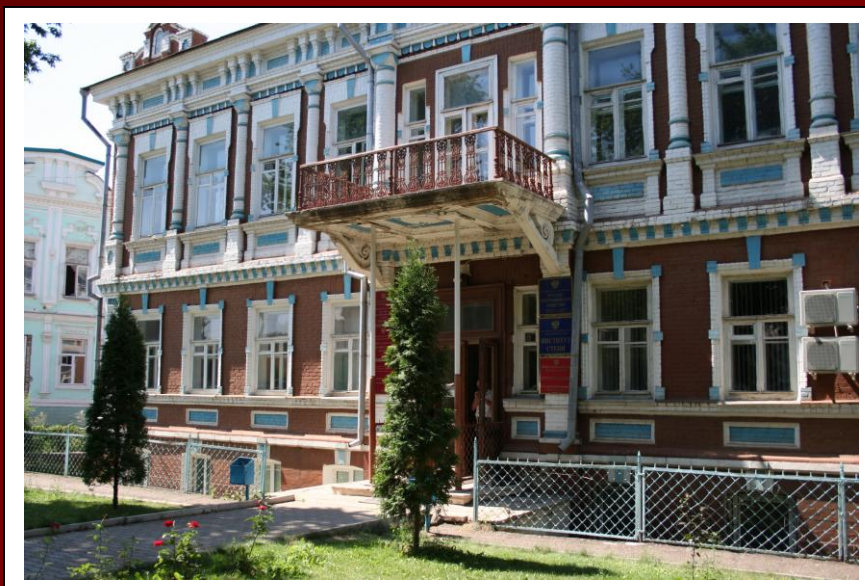


ISSN 2304-9081

Учредители:  
Уральское отделение РАН  
Оренбургский научный центр УрО РАН

*Бюллетень  
Оренбургского научного центра  
УрО РАН  
(электронный журнал)*



*2012 \* № 4*

On-line версия журнала на сайте  
<http://www.elmag.uran.ru>

© И.Г. Яковлев, К.В. Мячина, 2012

УДК 502.55:502.57

*И.Г. Яковлев, К.В. Мячина*

## **ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ ЗОН ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЁННОСТИ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

Институт степи УрО РАН, Оренбург, Россия

Выполнен анализ основных типов природопользования в восточной, западной и центральной частях Оренбургской области, проведена оценка соотношения между антропогенно-нарушенными и природными территориями для административных районов. Предложен первичный ряд индикаторов и критериев для выделения и классификации зон геоэкологической напряжённости изучаемой территории.

*Ключевые слова:* структура природопользования, зона геоэкологической напряженности, идентификация.

*I.G. Yakovlev, K.V. Mjachina*

## **IDENTIFICATION OF ZONES OF GEOECOLOGICAL INTENSITY IN THE ORENBURG REGION**

Institute of Steppe UrB RAS, Orenburg, Russia

It is analysed the main types of environmental management in east, western and central parts of the Orenburg region, the ratio assessment between the anthropogenous broken and natural territories for regions of the Orenburg region is carried out. A primary number of indicators and criteria for allocation and classification of zones of geoecological intensity of the studied territory is offered.

*Key words:* environmental management structure, zone of geoecological intensity, identification.

Разнообразие природных условий и ресурсов Оренбургской области является основной причиной существенных различий в структуре природопользования и развития производства в разных частях региона. Западная и центральная части региона относятся к Волго-Уральскому нефтегазоносному району, на востоке глубокое техногенное воздействие на ландшафты оказывает открытая разработка рудных месторождений и наличие комплексов их переработки. Доминирующим типом антропогенного воздействия на компоненты природной среды является аграрное, характеризующееся высокой долей распаханности земель. На фоне подобного интенсивного природопользования и, как следствие, истощения средообразующей части природного каркаса, в регионе

возможно формирование зон геоэкологической напряжённости (так называемых «горячих» точек). Под зонами геоэкологической напряжённости в данной работе понимаются участки, где в результате хозяйственной деятельности происходят устойчивые отрицательные изменения в окружающей среде, характеризующиеся деградацией или разрушением естественных экологических систем и их геохимического фона, могущие угрожать здоровью населения и генетическим фондам растений и животных. При анализе подобных зон целесообразно рассматривать две их основных составляющих: источник загрязнения и нарушения природной среды (точечный, линейный или очаговый) и ареал деградации, то есть зону воздействия источника, характеризующуюся всевозможными видами загрязнения и нарушения ландшафтной сферы).

Процессы развития и функционирования «горячих точек» по экологическим и социально-экономическим показателям в ряде случаев представляют гораздо большую опасность, чем разовые экологические явления катастрофического порядка. Также, при неизменности схемы хозяйственного использования, создаётся вероятность ухудшения состояния уже образовавшихся «горячих точек» и возникновения в ближайшей перспективе новых. Ситуация усугубляется тем, что территория Оренбургской области относится к ключевым экологическим регионам, содержащим уникальные природные объекты, нуждающиеся в особом режиме природопользования. Кроме того, соотношение площадей естественных и природно-техногенных комплексов определяет степень устойчивости природной среды и перспективы устойчивого развития региона.

С точки зрения специфических особенностей хозяйственного использования территории, можно выделить ряд основных видов образующихся природно-антропогенных систем (техногеосистем), функционирование которых может являться предпосылкой к формированию зон геоэкологической напряжённости (табл. 1).

Трансформация природно-антропогенного ландшафта в зону геоэкологической напряжённости («горячую точку») может происходить:

- в результате нерационального, потребительского употребления ресурсов территории, а также игнорирования базовых природоохранных требований;
- в результате очень длительного хозяйственного использования территории, влекущего закономерную трансформацию и деградацию естественных природных комплексов.

Техногеосистемы характеризуются специфическим набором показателей, которые выражают уровень их экологического состояния и служат индикаторами зарождения или функционирования «горячих точек». Такими показателями могут служить механические нарушения ландшафта, загрязнения компонентов ландшафтов, количество ООПТ, находящихся в зоне воздействия объекта, наличие ЛЭП на территории предполагаемой горячей точки, доля распаханых земель и пр.

Таблица 1. Природно-антропогенные системы, образующиеся в результате основных типов хозяйственного использования территории, и последствия их функционирования <sup>1</sup>

Природно-антропогенная система	Объекты воздействия природно-антропогенной системы	Основные последствия воздействия объекта на окружающую среду
Зона недропользования	Карьеры, торфоразработки, шахты, штольни, терриконы, отвалы	Оползни, овражная эрозия, потеря земельных и растительных ресурсов; запыление, тепловое и шумовое загрязнение атмосферы; механическое и химическое загрязнение природных вод, почвенного и растительного покрова
	Скважины (разведочные, добывающие, нагнетательные), пункты первичной подготовки углеводородного сырья, хранилища нефти и газа	Потеря земельных и растительных ресурсов; запыление, химическое, тепловое и шумовое загрязнение атмосферы; механическое и химическое загрязнение природных вод, почвенного и растительного покрова
Промышленная зона	Промышленные и сельскохозяйственные предприятия	Запыление и химическое загрязнение атмосферы, химическое загрязнение природных вод и почвенного покрова; тепловое загрязнение
Транспортная зона	Мосты, виадуки, путепроводы; автомобильные дороги, ж/д пути; трубопроводы; ЛЭП, в т.ч. трансформаторные подстанции	Химическое, механическое, тепловое, шумовое и электромагнитное загрязнение компонентов экологической системы
Зона сельскохозяйственного использования	Пахотные, кормовые, приусадебные земли и участки, многолетние насаждения, сенокосы и	Потеря земельных и растительных ресурсов; химическое загрязнение природных

<sup>1</sup> В данной работе не рассматриваются селитебные территории, так как изучение и анализ урболандшафтов области являются темами отдельных многочисленных исследований.

	Т.П.	вод, почвенного и растительного покрова
--	------	---

При идентификации зон геоэкологической напряжённости необходимо учитывать соотношение площадей естественных и природно-техногенных комплексов в рамках определённой территории, являющееся одним из основных факторов при оценки перспектив устойчивого развития региона. На рисунке 1 показаны соотношения природно-антропогенных и естественных (или слабоизменённых) ландшафтов в районах. Диаграммы отражают специфику распределения и степень остроты экологических проблем по районам области и вероятность наличия и дальнейшего образования «горячих точек».

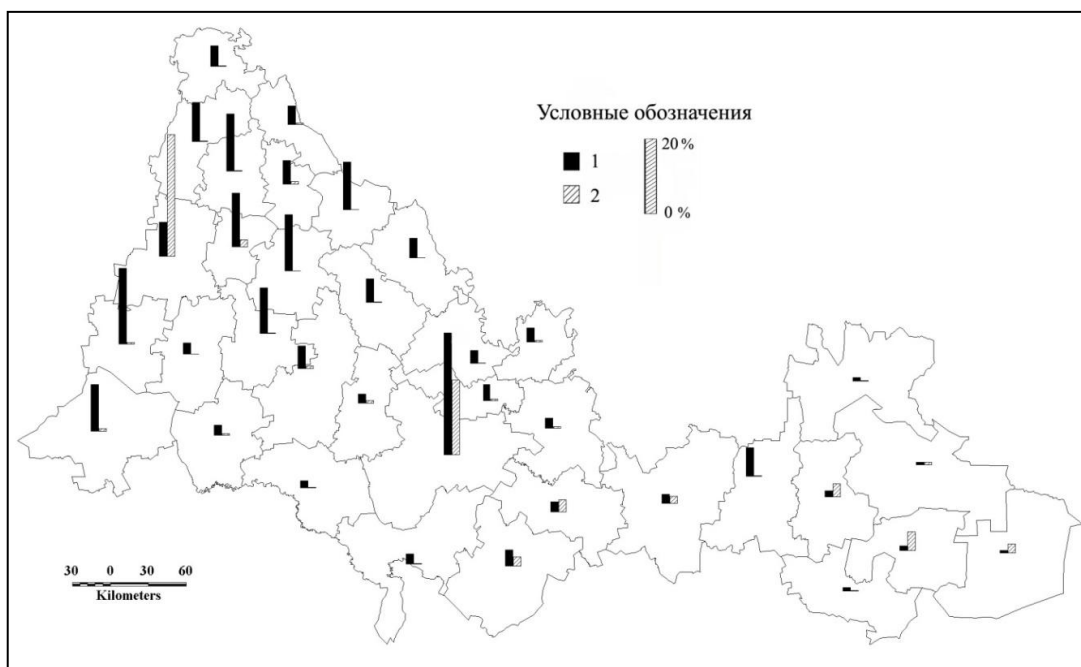


Рис. 1. Соотношение между антропогенно-нарушенными территориями (1) и квазинатуральными ландшафтами со стабильным экологическим состоянием (2) в районах Оренбургской области (в %).

Как уже упоминалось, в различных частях области существенно контрастируют между собой типы природопользования. В центральной части области, как экологически неблагополучный объект, выделяется Оренбургский газохимический комплекс с прилегающей территорией Оренбургского административного района, площадь природно-антропогенных зон здесь превышает площадь естественных и квазинатуральных (слабоизменённых) ландшафтов в 1,3-8,0 раза, несколько снижаясь к зоне российско-казахстанского приграничья.

Восточная часть области выделяется достаточно благополучным пространственным соотношением урботехногеосистем и слабоизмененных ландшафтов – практически во всех административных районах, за исключением Гайского, куда входят Орско-Новотроицкий и Гайский промышленные узлы. Причины формирования зон геоэкологической напряженности в этой части региона могут быть связаны с техногенным воздействием на природную среду вследствие открытой разработки рудных месторождений, в результате чего формируются горнотехнические ландшафты. Их элементами являются сохранившиеся фрагменты природных геосистем, техногенные объекты, карьеры, отвалы, терриконы, хвостохранилища, пруды-отстойники, а также участки с различными стадиями восстановления почв и растительности, рудные озера, техногенные родники и ручьи. Самыми крупными техногеосистемами подобного рода на востоке области и, соответственно, потенциальными «горячими точками» являются Гайская, Медногорская, Киембаевская (Ясненская). В центральной части области таких геосистем меньше и представлены они крупным буроугольным карьером в Тюльганском районе, Дубенским гипсовым в Беляевском, Покровским меловым карьером в Акбулакском районе; в Соль-Илецком районе техногенный объект представлен рудником по добыче соли (табл. 2, 3).

Таблица 2. Распределение экологически опасных техногенных объектов недропользования по районам Оренбургской области

Район	Площадь, км <sup>2</sup>	Количество техногенных объектов	Площадь техногенных объектов км <sup>2</sup> (*)	% от площади района
Адамовский	6444	3	1,2	0,02
Акбулакский	5079	1	0,64	0,01
Беляевский	3645	1	0,87	0,02
Гайский	4360	26	68,12	1,56
Домбаровский	3551	2	1,3	0,04
Кваркенский	5301	5	1,5	0,03
Кувандыкский	6061	8	11,2	0,2
Новоорский	3497	5	11,5	0,3
Сакмарский	1977	1	0,6	0,03
Светлинский	5542	2	2,4	0,04
Соль-Илецкий	4755	1	0,9	0,02
Тюльганский	1851	1	21,75	1,18
Ясненский	3622	3	18,74	0,52

\*площади объектов вычислены на основе данных дистанционного зондирования с использованием космоснимков Landsat-7 и Google Earth, а также программного обеспечения MapInfo 7.0.

В перспективе существует вероятность увеличения площади крупных техногенных объектов в ряде районов Восточного Оренбуржья ввиду возмож-

ного ввода в эксплуатацию резервных месторождений рудного сырья, а также отсутствия крупных рекультивационных мероприятий.

Для районов западной части области характерно преобладание техногенных геосистем над квазинатуральными и высокой долей нарушенных геосистем. Специфику природопользования этой части области составляют нефтегазовые месторождения, разработка которых часто сопровождается всевозможными аварийными ситуациями с технологическими нарушениями, что приводит к возникновению природно-техногенных систем определённого типа, являющихся потенциальными зонами геоэкологической напряжённости (табл. 4).

Таблица 3. Объекты, образующие горнотехнические системы в восточной и центральной частях Оренбургской области

Административный район	Объект	Основное воздействие
Тюльганский	Тюльганский угольный карьер	Изменение рельефа, сточные воды
Соль-Илецкий	Соляной рудник	Изменение рельефа, карстовые процессы
Беляевский	Дубенской гипсовый карьер	Изменение рельефа, карстовые процессы
Кувандыкский	Яман-Касинский меднорудный карьер	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа
Кувандыкский	Блявинский меднорудный карьер	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа
Гайский	Гайский меднорудный карьер	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа
Гайский	Айдербакский никелевый карьер	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа
Гайский	Новокиевский железорудный карьер	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа
Гайский	Аккермановский железорудный карьер	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа
Новоорский	Меднорудный карьер Барсучий Лог	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа
Ясненский	Асбестовый Киембаевский карьер	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа
Ясненский	Летний меднорудный карьер	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа
Ясненский	Еленовский меднорудный карьер	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа
Домбаровский	Осенней меднорудный карьер	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа
Домбаровский	Левобережный меднорудный карьер	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа
Светлинский	Буруктальский никелевый карьер	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа
Адамовский	Джусинский меднорудный карьер	изменение рельефа
Кваркенский	Айдырлинский никелевый карьер	изменение рельефа
Кваркенский	Кваркенское (Новооренбургский карьер)	загрязнение ТМ почвенного покрова и вод, изменение рельефа

В целом по области сочетание техногенных процессов и процессов техноландшафтогенеза привело к формированию ядер техногеосистем – Оренбургского, Орско-Новотроицкого, Кувандыкско-Медногорского, Гайского, Бузулукского, Бугурусланского.

Наряду с недропользованием, ключевую роль в экономике области играет сельскохозяйственное воздействие, которое можно характеризовать как тотальное по масштабам сельскохозяйственное преобразование всей степной зоны региона. Тем не менее, сельскохозяйственная трансформация ландшафтов может расцениваться как фоновая по отношению к комплексу техногенных факторов.

Таблица 4. Площади объектов нефтегазодобычи в Оренбургской области [4,9]

Район	Площадь района, км <sup>2</sup>	Общая площадь месторождений, км <sup>2</sup>	Доля мест-й от площади района (%)	Район	Площадь района, км <sup>2</sup>	Общая площадь месторождений, км <sup>2</sup>	Доля мест-й от площади района (%)
Абдулинский	1808	36,23	2	Новосергиевский	4552	193	4,24
Акбулакский	5079	107,5	2,12	Октябрьский	2583	50,95	1,97
Александровский	3054	91,75	3	Оренбургский	6462	1475	22,83
Асекеевский	2354	221,7	9,42	Первомайский	5177	557,7	10,77
Беляевский	3645	46,3	1,27	Переволоцкий	2737	293,2	10,71
Бугурусланский	2861	162,7	5,69	Пономаревский	2120	213,6	10,08
Бузулукский	3861	251,1	6,5	Сакмарский	1977	41,32	2,09
Грачевский	1684	152	9,03	Северный	2132	106,8	5,01
Илекский	3629	84,57	2,33	Соль-Илецкий	4755	26,32	0,55
Красногвардейский	2865	247,1	8,62	Сорочинский	2801	267	9,53
Курманаевский	2824	375,5	13,3	Ташлинский	3418	29,85	0,87
Матвеевский	1767	64,4	3,64	Тоцкий	3172	25,63	0,81
				Шарлыкский	2870	80,55	2,81

Далее, на основе анализа и систематизации существующих методов и подходов при идентификации и оценке «горячих точек» целесообразно применять следующие подходы:

1. Выделение степеней дестабилизации, соответствующих фоновым сменам природно-территориальных комплексов различного ранга (табл. 5).

2. Региональная оценка остроты экологической ситуации:

*умеренная* – незначительная трансформация природных ландшафтов, незначительное воздействие на поверхностные и подземные воды, почвенный и растительный покров, загрязнение почв, вод, воздуха, не превышающее ПДК;

*кризисная* — разрушение отдельных компонентов окружающей среды, загрязнение атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, обеднение



видового состава растительного покрова, развитие эрозии, изменение состава растительных ценозов, нарушение ландшафтов.

*катастрофический* – необратимый процесс деградации компонентов окружающей среды.

Необходимо сформировать перечни показателей состояния для каждой из выделяемых зон. Набор критериев должен зависеть от основного характера воздействия объекта на окружающую среду (табл. 1).

Таблица 5. Подходы к выделению степеней дестабилизации техногеосистем

Степень дестабилизации	Ранг изменений ландшафтной структуры
Максимальная	Ландшафт (смена ландшафтов)
Высокая	Местность (преобладание смен местностей)
Средняя	Урочище (преобладание смен урочищ)
Слабая	Фация или компоненты

Предлагается использовать несколько основных индикаторов (определяемых по ряду показателей) при оценке степени критичности [7]:

- направленность процесса трансформации
- темпы изменений, в т.ч. время, в течение которого наблюдаются негативные процессы
- сочетание различных экологических проблем;
- возможность стабилизации и улучшения ситуации.

### **Заключение.**

Предлагаемая схема идентификации и анализа «горячих точек» позволит оценить и качественно проанализировать состояние экологического фона региона с учётом специфичности воздействий и добиться максимального снижения негативного воздействия на геосистемы и качество жизни населения.

Решение задач выделения, систематизация, мониторинга и реабилитации зон геоэкологической напряжённости в Оренбургской области должно являться одним из основных направлений экологической политики региона.

### **Литература.**

1. Артюхов В.В., Виноградов В.Г., Мартынов А.С. Устойчивое развитие и приоритеты природоохранного инвестирования в регионах России. Экспертная система. На пути устойчивого развития. 2000. № 5 (16). С. 16-17.
2. Берг Ю.А. Стратегия прорыва. [электронный ресурс]. URL: <http://www.orenburg-gov.ru/magnoliaPublic/regportal/power/governor/speeches/2010-12-21.html> (дата обращения 12.01.2012).
3. Географический атлас Оренбургской области. М.: Изд-во ДИК, 1999. 96 с.

4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2010 году» / Правительство Оренбургской области. Оренбург, 2011. [электронный ресурс]. URL: <http://mpr.orinfo.ru/ecology/100.html> (дата обращения 15.06.2011 г.)
5. Евсеев А.В., Красовская Т.М. Горячие точки российской Арктики. Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2010. №5. С. 48-52.
6. Орлова И.В. Методика ландшафтного планирования сельскохозяйственного природопользования. Экологический анализ региона (теория, методы, практика): Сб. науч.тр. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. С. 225-232.
7. Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование / Под ред. Н.Ф. Глазовского. Федеральный Экологический Фонд Российской Федерации, г. Невель: Невельская типография, 1995. 214 с.
8. Рянский Ф.Н. Эколога-экономическое районирование в регионе. Владивосток: Дальнаука, 1993. 154 с.
9. Чибилёв А.А., Мячина К.В. Геоэкологические последствия нефтегазодобычи в Оренбургской области. Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 134 с.
10. Шахраманьян М.А. и др. Оценка природной и техногенной безопасности России: теория и практика. М.: ФИД «Деловой экспресс», 1998. 218 с.

*Поступила 26.12.2012*

*(Контактная информация: **Яковлев Илья Геннадьевич** – научный сотрудник ИС УрО РАН, кандидат географических наук. **Мячина Ксения Викторовна** – научный сотрудник ИС УрО РАН, кандидат географических наук. Адрес: 460000, Оренбург, ул. Пионерская, 11; тел. (3532) 776247, факс (3532) 774432; e-mail: [orensteppe@mail.ru](mailto:orensteppe@mail.ru))*