

УДК 502.175(571.621)

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА КРИТЕРИЕВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ (НА ПРИМЕРЕ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ)

В.А. Зубарев

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН г. Биробиджан

Проведен анализ основных источников загрязнения окружающей среды Еврейской автономной области. Предложены критерии и показатели оценки влияния антропогенной нагрузки на экологическое состояние исследуемого региона.

Влияние общества на окружающую среду стало принимать не только региональный, но и глобальный характер. Масштабы антропогенной деятельности таковы, что в большинстве случаев природа не в состоянии защищаться от загрязнений, которые вносит человек. Это приводит к нарушению сложившегося равновесия между обществом и средой его обитания. Изменение естественных условий происходит в результате техногенной деятельности в самых различных областях: строительной, химической промышленности, сельском хозяйстве, энергетике, железнодорожном, водном и воздушном транспорте, городском хозяйстве [29]. Следствием этого является загрязнение атмосферы, водных бассейнов, почвы, что пагубно влияет на человека, животных и растительный мир в целом [3].

Возрастающее антропогенное воздействие на природу, проявляющееся во многих регионах Российской Федерации (РФ), требует разработки концепции устойчивого развития территорий на региональном уровне и проведения научных исследований для обеспечения их экологической безопасности [14].

К настоящему времени созданы различные методики оценки антропогенной нагрузки, среди которых можно выделить два основных подхода: по источникам воздействия [1, 2, 5, 6, 9–11, 13, 31–35] и по состоянию объектов окружающей природной среды [4, 8, 12, 15, 16, 26, 36]. Исследования проведены для территорий различных уровней: республиканского (Саха (Якутия), Мордовия), краевого (Алтайский край), областного (Московская, Рязанская, Белгородская, Воронежская и др.), городского (Москва, Петербург, Астрахань и др.), районного (Тарбеевский район, Мордовия), которые расположены в основном в Центральном, Центрально-Черноземном, Уральском и Западносибирском регионах. Для каждой из них предложен свой набор показателей, который учитывает особенности ее экономического развития и поэтому не может быть автоматически перенесен для анализа других регионов. Кроме того, до сих пор остаются неразработанными многие вопросы, касающиеся суммарной оценки экологических нагрузок [28].

Поскольку оценка влияния антропогенной нагрузки входит в состав комплексного анализа экологического состояния территории (рис. 1), то целью данного исследования является выбор критериев и показателей для исследования влияния антропогенной нагрузки на экологи-

ческое состояние регионов с мозаичным типом освоения (на примере Еврейской автономной области (ЕАО)) на основе выделения главных источников, определяющих качество объектов окружающей среды.

Оценка влияния антропогенной нагрузки входит в состав комплексного анализа экологического состояния, характерного для определенной территории (рис. 1).

В структуре антропогенного воздействия на окружающую среду ЕАО большую роль играют сельскохозяйственная, промышленная и транспортная нагрузки.

Сельское хозяйство является одной из ведущих отраслей: площадь земель сельскохозяйственного назначения, например, в 2008 г. составляла 348,9 тыс. га (15 % площади ЕАО), из них сельскохозяйственные угодья – 241 тыс. га (98 тыс. га приходится на посевные площади), не сельскохозяйственных угодья – 107,9 тыс. га – это земли, занятые зданиями, сооружениями, внутрихозяйственными дорогами, водоёмами и защитными древесно-кустарниковыми насаждениями.

Наблюдается отчетливая неравномерность в распределении сельскохозяйственных угодий по районам ЕАО, вызванная в основном природными условиями. По этому показателю административные районы можно поставить в следующем порядке: Ленинский, Октябрьский, Биробиджанский, Смидовичский и Облученский районы.



Рис. 1. Комплексный анализ экологического состояния территории

В автономии расширяется общая площадь, отведенная под сельское хозяйство, и увеличивается количество внесенных удобрений (рис. 2). Наибольшее внесение удобрений на гектар площади посева в Сидовичском районе, наименьшее – в Октябрьском (рис. 2).

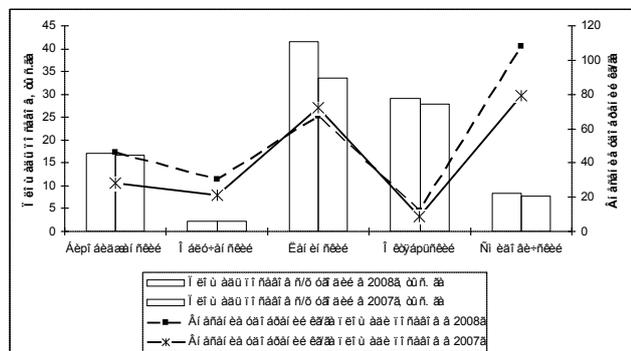


Рис. 2. Площадь сельскохозяйственных угодий и внесение удобрений на 1 га площади посева в 2007 и 2008 гг.

Одним из негативных последствий является деградация почвенного покрова на землях сельскохозяйственного назначения, важнейшим показателем плодородия которых является количество содержащегося в ней гумуса. Как видно из табл. 1, в почвах сельхозпредприятий ЕАО в основном очень низкое содержание органического вещества.

Таблица 1
Содержание гумуса в почвах административных районов ЕАО [27]

Районы	Содержание гумуса в почвах по районам, % от общей площади			
	очень низкое	низкое	среднее	повышенное
Биробиджанский	23	63	12	2
Сидовичский	16	57	18	19
Облученский	1	43	41	15
Октябрьский	41,6	38,8	17,4	2,2
Ленинский	25	61,4	12,7	0,9

Влияние сельского хозяйства на окружающую среду, кроме изъятия и деградации почв, может проявляться в загрязнении поверхностных водотоков смывами с полей, особенно в районах проведения мелиорационных работ.

Ведущими отраслями промышленного производства ЕАО и, следовательно, загрязнителями окружающей среды являются: теплоэнергетика, промышленность строительных материалов, металлургия, легкая, лесная и деревообрабатывающая промышленность. Основные источники загрязнения расположены в г. Биробиджане и Облученском районе (табл. 2), среди них крупнейшими являются: ОАО «Хабаровскэнерго Биробиджанская ТЭЦ», МУП «Биробиджантеплоэнерго», МУ «МППЖКХ г. Биробиджан», МУ «МППЖКХ г. Облучье», ОАО «Теплоозерский цементный завод». В результате в атмосферу ежегодно поступают разнообразные твердые, жидкие и газообразные вещества (рис. 3).

Таблица 2
Количество предприятий – источников выбросов загрязнителей в атмосферный воздух на территории ЕАО [19,20, 22–25]

Район	Год						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
г. Биробиджан	30	32	39	36	47	45	47
Биробиджанский	3	2	2	8	7	9	9
Ленинский	2	3	4	5	6	9	9
Облученский	12	12	12	14	16	20	19
Октябрьский	3	4	6	6	4	5	4
Сидовичский	5	5	6	7	14	15	13
ЕАО	55	58	69	76	94	103	101

Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от промышленных стационарных источников в ЕАО (рис. 3) показывает некоторое уменьшение их в последнее время, что связано не только с изменением количества источников (табл. 2), но и с модернизацией систем очистки, например на некоторых теплоэнергетических предприятиях. К основным загрязнителям атмосферы относятся твердые, жидкие и газообразные органические и неорганические вещества (табл. 3).

Существенный, но пока не учитываемый вклад в загрязнение атмосферы, вносят лесные пожары, горящие санкционированные и несанкционированные свалки твердых бытовых и промышленных отходов.

Транспортно-дорожный комплекс ЕАО представлен густой сетью транспортных магистралей, основу которой составляют Транссибирская железная дорога и автомобильные трассы, связывающие все населенные пункты; причем наблюдается увеличение объема грузов, перевезенных автотранспортными предприятиями и индивидуальными предпринимателями области (на 45 % в 2008 г. по сравнению с 2007 г.) и грузооборота (на 46 % за этот же период).

Воздействие передвижных источников на окружающую

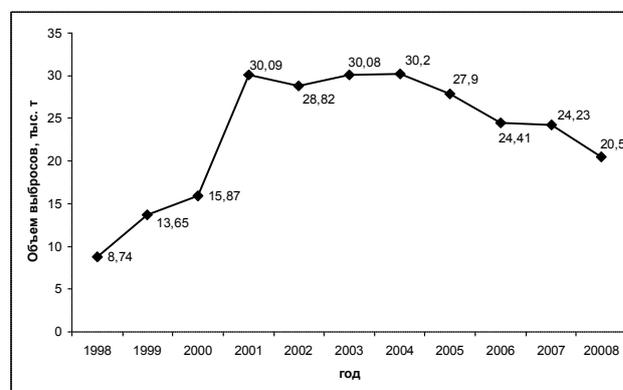


Рис. 3. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных стационарных источников, тыс. т

Таблица 3

Количество загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников загрязнения в ЕАО, т [21]

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Количество загрязняющих веществ, отходящих от всех стационарных источников загрязнения	1586	30094	28814	30076	30205	27900	24411	24232	20508
Твердые вещества	8520	12097	17637	17260	16677	14191	12192	11574	10051
Диоксид серы	3012	3019	3007	3462	3506	3340	2793	2788	2428
Оксид углерода	2756	13297	5978	7392	7907	7226	6435	6227	5551
Оксиды азота	1327	1391	1741	1619	1775	2754	2616	3273	2201
Углеводороды	221	225	16	0	1	0	0	0	0
Легкоокисляемые органические вещества	29	65	435	343	339	389	375	370	277

щую среду проявляется по ряду направлений: загрязнение почв, водоемов и атмосферы токсичными соединениями (рис. 4), изъятие естественных угодий и плодородных земель под дороги, вокзалы, станции, автостанки и т.д.

Основной причиной загрязнения поверхностных водных объектов наряду с естественными, является сброс промышленных сточных вод. Источники, в основном, предприятия жилищно-коммунального хозяйства (92,5 %): МУП «Водоканал» МО «Город Биробиджан», ООО «Жилищно-эксплуатационная компания» (п. Теплоозерск), ООО «Жил-актив» (п. Лондоко-завод), ООО «Бирский коммунальщик» (п. Бира), ЛИУ-2 (п. Бира), комбинат «Горки» (п. Семисточный), ООО «Коммунальщик Дубовского сельского поселения», ООО «Коммунальщик Найфельдского сельского поселения» и др. Большая часть сбрасываемых сточных вод не отвечает принятым требованиям и относится к категории недостаточно очищенных, что обусловлено несовершенством технологий очистки, используемых на очистных сооружениях, причем многие из них морально и физически устарели.

В поверхностные водоемы со сточными водами поступают вещества с различными этотоксикологическими свойствами, т.е. относящиеся к различным классам опасности (табл. 4).

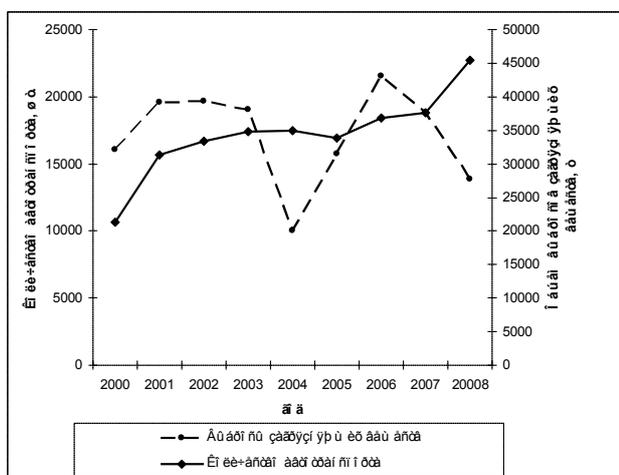


Рис. 4. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Еврейской автономной области от передвижных источников

В настоящее время наблюдается уменьшение поступления неочищенных сточных вод в поверхностные водоемы (рис. 5), что связано с уменьшением количества источников загрязнения и со строительством станций обез-

Таблица 4

Количество поллютантов различных классов опасности, поступающих в поверхностные водоемы на территории ЕАО в 2008 г. [21]

Поллютанты	Объем сточных вод, т	Класс опасности
Хлориды	370	4
Сульфаты	240	4
Нитраты	235	3
Взвешенные вещества	230	-
Азот аммонийный	82	4
Фосфор общий	14	1
Фосфор общий	14	1
Железо	8,5	3
Нитриты	4,1	2
СПАВ	3,6	-
Жиры, масла	2,5	-
Фенолы	0,1	4

железирования. Несмотря на это, основная часть наиболее крупных поверхностных водоемов – Бира, Хинган, Кульдур, Биджан, Сутара относятся к категориям «грязная» и «значительно загрязненная».

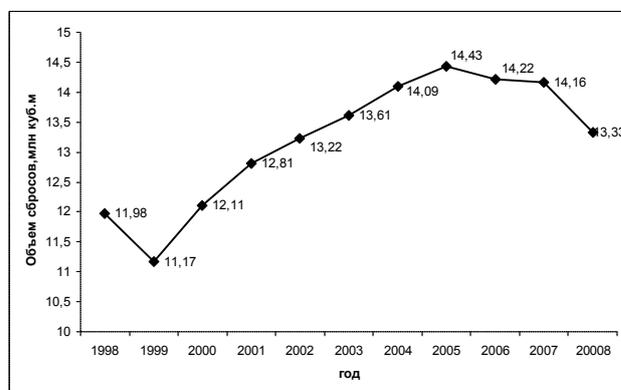


Рис. 5. Объем сбросов загрязняющих веществ в поверхностные водоемы Еврейской автономной области

Критерии и показатели покомпонентной оценки антропогенной нагрузки

Источники загрязнения	Критерии оценки	Показатели
Сельское хозяйство	Распаханность территории	Площадь распаханных земель
	Количество вносимых удобрений	Масса удобрений
	Техническая оснащенность	Количество техники
	Загрязнение почв токсичными соединениями	Превышение ПДК в почвах
	Мелиорационные работы	Площадь Сброс загрязнителей
	Качество почв	Содержание гумуса Превышение ПДК основных поллютантов
Промышленность	Качество поверхностных водоемов	Превышение ПДК загрязнителей
	Выбросы в атмосферу	Объем выбросов
	Качество атмосферного воздуха	Превышение ПДК загрязнителей
	Качество поверхностных водотоков веществ в поверхностные воды	Объем сточных вод различной степени очистки Превышение ПДК основных загрязнителей
	Образование твердых промышленных отходов	Масса отходов Превышение ПДК загрязнителей
	Влияние горнодобывающей промышленности	Объем добычи, площадь разработки и отвалов
Транспорт	Влияние лесного хозяйства	Объем заготовленной древесины Площадь горельников
	Густота транспортных магистралей	Протяженность дорожной сети на единицу площади
	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	Объем выбросов
Демографическая нагрузка	Транспортная нагрузка	Общее количество автотранспорта
	Плотность населения	Число жителей на единицу площади

Для оценки влияния антропогенной нагрузки на объекты окружающей среды на территории ЕАО нами предложена система критериев и показателей (табл. 5).

Данная система позволит оценить покомпонентное воздействие антропогенных нагрузок на территорию, выявить наиболее острые экологические проблемы в автономии и предложить мероприятия, направленные на достижение экологически сбалансированного развития области. Для проведения комплексной оценки необходим перевод разноплановых показателей, имеющих различные единицы измерения и выраженных в виде абсолютных величин, интервалов, рангов и т.д., в нормированную шкалу баллов. Таким образом, комплексная оценка состояния территории может проводиться на основе полученной информации о состоянии окружающей природной среды.

ЛИТЕРАТУРА:

- Ашинов Ю.Н., Зубкова Т.А. Балл почвы как оценка качества почвенного покрова // Вестник ОГУ. 2007. № 9. С. 178–181.
- Бадалян Л.Х., Курдюков Н.В. Метод определения предельно допустимой нагрузки техногенных выбросов на экосистему урбанизированной территории // Проблемы региональной экологии. 2008. № 4. С. 39–44.
- Белюсова А.П. Индикаторы экологической безопасности // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2008. № 5. С. 443–451.
- Большаник П.В., Игенбаева Н.О. Эколого-ландшафтное районирование Омского Прииртышья // География и природные ресурсы. 2006. № 3. С. 37–41.
- Бурцева Е.И. Интегральная оценка экологического состояния окружающей среды в республике Саха (Якутия) // География и природные ресурсы. 2005. № 2. С. 132–137.
- Двинских С.А., Зуева Т.В., Тереханова Т.А. Оценка экологической ситуации в Пермской области // География и природные ресурсы. 2007. № 1. С. 43–51.
- Еремин М.Н. Ранжирование территории и объектов по показателям опасности // Вестник ОГУ. 2002. № 5. С. 107–109.
- Забураева Х.Ш. О состоянии и перспективах оптимизации землепользования в Чеченской республике // Проблемы региональной экологии. 2008. № 5. С. 185–189.
- Копай В.Б. Волков Ю.В. Влияние техногенного фактора на состояние окружающей среды Воронежской области // Проблемы региональной экологии. 2008. № 4. С. 33–38.
- Корнилов А.Г., Петин А.Н., Назаренко Н.В. Проблемы экологической безопасности Белгородской области и управления рациональным природопользованием // Проблемы региональной экологии. 2005. № 6. С. 38–50.
- Кривов А.В. Особенности проведения комплексной эколого-хозяйственной оценки на районном уровне на примере Торбеевского района республики Мордовия // Проблемы региональной экологии. 2008. № 5. С. 179–184.
- Макаренко В.Л. Оценка и картографирование экологического и древесно-сырьевого потенциала лесов (на примере Иркутской области) // География и природные ресурсы. 2007. № 1. С. 112–123.

13. Марусалова Т.В. комплексная экологическая оценка территории и пути нормализации ее состояния: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Рязанский агротехнологический ун-т им. проф. П.А. Костычева. М., 2008. 24 с.
14. Мекуш Г.Е. Подходы к разработке индикаторов устойчивого развития на региональном уровне // География и природные ресурсы. 2000. № 6. С. 18–23.
15. Некрич А.С. Оценка эколого-хозяйственного состояния территории Старооскольского, Губкинского и Яковлевского административных районов Белгородской области // Проблемы региональной экологии. 2007. № 4. С. 31–35.
16. Никул Л.Ф. Оценка антропогенной нагрузки на сельскохозяйственные ландшафты Молдавии // Тезисы докладов Всесоюзного совещания «Устойчивость и изменчивость экосистем как научная основа нормирования антропогенных нагрузок». М., 1988. С. 106–110.
17. Овчиникова Т.В. Оценка негативных воздействий хозяйственной деятельности человека на территории Воронежской области // Проблемы региональной экологии. 2008. № 4. С. 8–11.
18. Охрана окружающей среды в Еврейской автономной области: Стат. сб. / Еврстат. Биробиджан, 2009. 60 с.
19. Паспорт Биробиджанского района 2007 г. / Еврстат. Биробиджан, 2007. 47 с.
20. Паспорт города Биробиджана 2007 г. / Еврстат. Биробиджан, 2007. 50 с.
21. Паспорт Еврейской автономной области 2007 г. / Еврстат. Биробиджан, 2007. 88 с.
22. Паспорт Ленинского района 2007 г. / Еврстат. Биробиджан, 2007. 48 с.
23. Паспорт Облученского района 2007 г. / Еврстат. Биробиджан, 2007. 47 с.
24. Паспорт Октябрьского района 2007 г. / Еврстат. Биробиджан, 2007. 48 с.
25. Паспорт Смидовичского района 2007 г. / Еврстат. Биробиджан, 2007. 47 с.
26. Переточенкова О.У. Оценка природно-ресурсного потенциала Мордовии // Проблемы региональной экологии. 2006. № 4. С. 21–26.
27. Природные ресурсы Еврейской автономной области / В.И. Журнист, Р.М. Коган, Т.Е. Кодякова, Т.М. Комарова, Т.А. Рубцова и др. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2004. 112 с.
28. Рубанов И.Н., Тикунов В.С. Методика оценки экологического состояния окружающей среды регионов России // Проблемы региональной экологии. 2007. № 3. С. 20–28.
29. Селегей Т.С. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха городов Сибири // География и природные ресурсы. 1994. № 1. С. 44–48.
30. Семенов Е.А. Динамика сельскохозяйственного районирования Оренбургской области в связи с освоением целинных и залежных земель // Вестник ОГУ. 2006. № 10. С. 334–340.
31. Сукманова Е.А. Количественная оценка современной антропогенной нагрузки и устойчивости урбандиапазона на примере города Твери // Проблемы региональной экологии. 2007. № 3. С. 29–35.
32. Тарасова Т.Ф., Гарицкая М.Ю. Исследование экологических нагрузок на придорожные территории города Оренбурга // Вестник ОГУ. 2004. № 2. С. 116–121.
33. Харина С.Г., Царькова М.Ф. Оценка экологического состояния водоемов агроландшафтов Среднего Приамурья // Проблемы региональной экологии. 2007. № 3. С. 20–27.
34. Хомич В.С., Какарека С.В., Кухарчик Т.И., Кравчук Л.А. Комплексная оценка городской среды // География и природные ресурсы. 2004. № 4. С. 29–36.
35. Хрусталева Ю.П., Смагина Т.А., Меринов Ю.Н., Кирицкий М.И., Кутилин В.С., Житников В.Г. Природа, хозяйство и экология Ростовской области. Ростов-на-Дону, 2002. 231 с.
36. Цецура А.А., Старокожева Е.А. Теоретические основы комплексной оценки качества атмосферы улиц промышленного города // Вестник ОГУ. 2001. № 3. С. 71–77.

The main sources of pollution in the Jewish autonomous region have been analyzed. The criteria and indicators, to assess the anthropogenic stress impact on the ecological condition of the region under investigation, are proposed in the article.