

А. К. КУЗИН, д-р геогр. наук, проф., **Е. Б. УТКИНА**, научн. сотр.

*(Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина
(Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем, г. Харьков)*

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ В ПРИБРЕЖНОЙ ПОЛОСЕ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

На основе учета различных факторов, влияющих на уровень экологической безопасности хозяйственного развития в пределах украинской части прибрежной полосы Азово-Черноморского бассейна, произведено зонирование полосы по состоянию экологической безопасности на различных участках прибрежной полосы с использованием методов многомерного анализа.

Ключевые слова: прибрежная полоса, антропогенная нагрузка, источники загрязнения, многомерный анализ

Прибрежные полосы большинства государств мира с древних времен являлись зонами наиболее интенсивного развития. Судостроительство, торговля, рыбный промысел создавали дополнительные возможности для роста прибрежных городов и пополнения материальных, трудовых и финансовых ресурсов государств, имеющих выход к морю.

Украина в этом списке не представляет исключения. На ее 1959-ти километровой прибрежной полосе Азово-Черноморского бассейна (АЧБ) [1] с населением 6,3 млн человек, расположено несколько десятков городов, шесть из которых с численностью более 300 тыс. чел. (г. Одесса, г. Николаев, г. Херсон, г. Симферополь, г. Севастополь, г. Мариуполь), два десятка портов, четыре из которых с годовым грузооборотом более

10 млн т (Одесский морской торговый порт (МТП), Южный МТП Ильичевский МТП, Мариупольский МТП), имеется крупная промышленность с заводами-гигантами (Одесский припортовый завод, Николаевский глиноземный завод, Титан, Мариупольский металлургический комбинат им. Ильича, Мариупольский металлургический комбинат «Азовсталь»), развитое сельское хозяйство и весомый рыбный промысел. В обозримой перспективе предусматривается также использование морской части прибрежной полосы для добычи и транспортировки углеводородного сырья.

Одновременно прибрежная полоса Украины интенсивно используется для отдыха и лечения гражданами Украины и ряда других стран СНГ, причем число приезжающих на побережье для этих целей в последние годы возрастает. В частности, в период с 2000 г. по 2007 г. общее количество граждан, посетивших прибрежную полосу для отдыха и лечения, увеличилось по каждой из ее частей, входящих в прибрежные области и АРК, и составило в 2007 г. более двух миллионов человек.

Таким образом, будучи важным регионом для хозяйственного развития Украины, прибрежная полоса является исключительно ценной территорией рекреационного и лечебно-оздоровительного значения, где риски снижения уровня экологической безопасности должны быть сведены к минимальным.

Поэтому хозяйственное развитие не должно быть связано с увеличением антропогенной нагрузки на прибрежную полосу сверх допустимых пределов, что может быть достигнуто в результате обеспечения низкой отходности производства либо его размещения в менее напряженных районах, а по возможности – того и другого совместно.

В связи с большой протяженностью прибрежной полосы она неоднородна по расположению источников загрязнения, хозяйственному использованию, природным условиям и другим признакам, поэтому ее следует разделить на ряд характерных участков для сравнительной оценки воздействия на них антропогенной нагрузки.

В частности, в Одесской области характерными участками прибрежной полосы являются Придунавье и участок между Днестровским и Тигильским лиманами; в Херсонской области – Приазовье и Причерноморье; в АРК – Западный Крым (от Раздольнецкого района до г. Севастополя), Южный берег Крыма (от г. Севастополя до Ленинского района), Ленинский район и Сиваш; участки в Николаевской, Запорожской и Донецкой областях совпадают с границами этих областей в прибрежной полосе.

Для определения антропогенной нагрузки на прибрежную полосу дифференцированно по обозначенным участкам следует рассматривать все существенные факторы негативного воздействия на компоненты окружающей природной среды прибрежной полосы – водную среду, почву, атмосферу. К ним относятся:

- **население** – как местное, так и прибывающее на отдых и лечение. В качестве единицы измерения этого фактора удобно принять плотность населения на единицу площади (чел./кв. км);

- **грузооборот портов**, измеряемый в тыс. т в год, – это комплексный показатель, характеризующий нагрузку как на прибрежные воды, так и на транспортную инфраструктуру побережья;

- **сбросы городских сточных вод** (млн. м³/год) – в этот показатель включается суммарный объем городских сточных вод, отводимых в море. В основном, это очищенные сточные воды, поскольку практически повсеместно в прибрежной полосе имеются очистные сооружения. Однако для обеспечения соответствия, с установленными нормативами на качество воды в контрольных створах требуется многократное разбавление сбрасываемых сточных вод;

- **вынос загрязняющих веществ с речным стоком** (тыс. т/год) является одним из наиболее существенных источников загрязнения морской части прибрежной полосы. Речной сток, в особенности сток крупных рек, содержит широкий спектр загрязняющих веществ, внесенных в водные объекты на обширной территории их

водосбора. В пределах прибрежной полосы Украины к наиболее крупным рекам, впадающим в Черное море, относятся Дунай, Днестр, Днепр, Южный Буг, а в Азовское море – Кальмиус. Наиболее репрезентативными показателями загрязнения рек являются нефтепродукты и общий фосфор;

- **полигоны твердых бытовых отходов (ТБО)** являются наиболее наглядным и столь же нежеланным источником загрязнения прибрежной полосы, негативно воздействующим на почву, подземные воды, приземную атмосферу, эстетическое восприятие ландшафта и создающим угрозу здоровью людей. Поскольку достоверный количественный учет ТБО не налажен, то наиболее приемлемым показателем учета этого фактора может служить площадь полигонов ТБО (га);

- **объем промышленных отходов (т)** учитывается для 1-3 классов опасности. Причем к оценке принимается не годовое накопление отходов, а весь известный объем отходов, как на действующих, так и на законсервированных предприятиях;

- **выброс СО** (тыс. т/год) учитывается как по стационарным источникам (промышленным предприятиям, тепловым электростанциям, котельным установкам), так и по передвижным источникам (в основном, автотранспорту). Выбор СО как наиболее представительного среди других поступающих в атмосферу газов обосновывается значительными объемами выброса, большим количеством его источников, а также отнесением СО к категории опасных газов;

- **непригодные пестициды**, которые все еще остаются на сельскохозяйственных угодьях в существенных количествах, в том числе и в пределах прибрежной полосы. Поскольку маркировать их практически невозможно, то для оценки негативного влияния на окружающую среду в связи с их присутствием можно использовать весовую характеристику (т);

- **сельскохозяйственное использование земель** также оказывает давление на окружающую среду, причем различные виды сельскохозяйственного производства могут производить существенно отличающиеся по характеру и силе воздействия эффекты. Однако, учитывая трудности в

получении достоверных данных такого рода, для приблизительной оценки негативного влияния этого фактора можно использовать обобщенный показатель сельскохозяйственного использования земель на рассматриваемом участке прибрежной полосы в процентах от общей площади территории суши полосы (%).

Таким образом, идентифицированы наиболее существенные факторы, определяющие антропогенную нагрузку на окружающую природную среду прибрежной полосы, включающие воздействие на водную среду, почву и атмосферу. Для выборки фактических данных (на уровне 2006 г.) были использованы материалы статистической отчетности по областям, примыкающим к прибрежной полосе, АРК и Севастополю, данные по деятельности предприятий Укрречфлота, материалы Национального отчета «Состояние окружающей среды Черного моря, 1996-2000 гг.» [2], материалы статистической отчетности по форме № 2-тп(водхоз) и Экологические паспорта соответствующих областей, АРК и Севастополя, подготовленные территориальными управлениями Министерства охраны окружающей природной среды Украины.

По результатам произведенных выборок по фактическим значениям факторов составлена матрица наблюдений по участкам прибрежной полосы (табл. 1), которая служит основой для определения общей антропогенной нагрузки на эти участки. Для математической обработки полученных данных используются таксонометрические методы, включающие следующие процедуры [3]:

- для сопоставимости показателей по различным факторам строится приведенная матрица наблюдений, где единицы измерений опускаются;

- по формулам многомерного анализа [3] с использованием данных приведенной матрицы наблюдений определяются таксонометрические расстояния в пространстве между участками и строится матрица расстояний;

- на основе величины расстояний между участками осуществляется группировка участков с близкими расстояниями;

Таблица 1 – Матрица наблюдения по участкам прибрежной полосы

Признак и его номер Участок прибрежной полосы и его номер	Плотность населения, чел/кв.км	Грузооборот портов, тыс.т/год	Сброс городских сточных вод, млн м³/год	Вынос загрязняющих веществ с речным стоком		Площадь полигонов твердых бытовых отходов, га	Объем промышленных отходов (1-3 классы опасности), т	Выброс СО передвижными и стационарными источниками, тыс.т/ год	Объем непригодных пестицидов, т	Сельскохозяйственное использование земель, %
				Нефтепродукты, тыс.т/год	Фосфор, тыс.т/год					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1 Одесская обл.: между Днестровским и Тигильским лиманами	220,4	63615,6	123,41	0,0654	0,9936	181,60	646,7	50,95	973,9	75,0
2 Одесская обл.: Придунавье	56,8	10790,4	42,6	52,9740	36,0180	114,20	120,5	7,14	60,5	78,0
3 Николаевская обл.	109,9	7843,2	65,7	0,0545	0,4140	53,70	530600,0	24,50	36,2	66,6
4 Херсонская обл.: Причерноморье	74,0	3374,4	29,16	0,0763	4,0158	152,90	2783,2	23,65	50,0	69,2
5 Херсонская обл.: Приазовье	22,0	20,0	0,55	0,0000	0,0000	129,60	256,0	6,11	25,6	69,0
6 АРК: Западный Крым (от Раздольненского района до Севастополя)	106,2	1911,6	14,09	0,0000	0,0014	90,74	20,0	35,31	471,1	62,1
7 АРК: Южный берег Крыма (от Севастополя до Ленинского района)	250,7	2481,0	69,75	0,0007	0,0212	43,20	647,4	35,90	24,3	60,0
8 АРК: Ленинский район и Сиваш	55,6	4536,1	74,2	0,0000	0,0000	87,46	1127794,0	20,86	555,0	62,0
9 Запорожская обл.	53,9	2162,2	9,38	0,0005	0,0080	68,80	320,5	66,62	101,5	84,8
10 Донецкая обл.	297,2	15829,0	47,82	0,0180	0,2700	51,10	149200,0	87,13	49,3	77,2

- определение численного значения ранга антропогенной нагрузки участков производится по формулам многомерного анализа с использованием данных приведенной матрицы наблюдений (табл. 2).

На рисунке показаны участки прибрежной полосы, разделенные по степени антропогенной нагрузки на пять зон, причем с увеличением номера зоны напряженность антропогенного воздействия на участок возрастает.

Таким образом, в зоне наименьшей экологической опасности находится участок Херсонской области в Приазовье, где невысокая плотность населения, малый грузооборот портов, незначительный сброс сточных вод, отсутствует поступление загрязняющих веществ с речным стоком, относительно небольшая площадь занята под ТБО, несущественный выброс СО.

В зоне относительно невысокой экологической опасности расположены участки прибрежных полос на Южном берегу Крыма (от Севастополя до Ленинского района) и Западном Крыму (от Раздольнецкого района до Севастополя). Здесь

по сравнению с предыдущим участком плотность населения выше, сброс сточных вод более существенен, однако незначителен вынос загрязняющих веществ с речным стоком, небольшой объем непригодных пестицидов.

Наибольшая экологическая опасность на участке прибрежной полосы в Одесской области (между Днестровским и Тигильским лиманами). Здесь самый высокий в Украине грузооборот морских портов, высокая плотность населения, большой объем отводимых в море городских сточных вод, наибольший в прибрежной полосе Украины объем непригодных пестицидов, развитая промышленность.

В зоне несколько меньшей экологической опасности находятся прибрежные полосы Донецкой области и Придунавья (Одесская область). Причем, если на участок Донецкой области приходится два металлургических завода-гиганта, то в Придунавье основной источник загрязнения – вынос загрязняющих веществ с речным стоком Дуная.

Таблица 2 – Упорядочение участков прибрежной полосы морей по антропогенной нагрузке

Степень экологической опасности	Номер участка прибрежной полосы	Наименование участка прибрежной полосы	Значение таксонометрического показателя
I	5	Херсонская обл.: Приазовье	0,14
II	7	АРК: Южный берег Крыма (от Севастополя до Ленинского района)	0,19
	6	АРК: Западный Крым (от Раздольнецкого района до Севастополя)	0,20
III	3	Николаевская обл.	0,22
	4	Херсонская обл.: Причерноморье	0,22
	9	Запорожская обл.	0,22
	8	АРК: Ленинский район и Сиваш	0,26
IV	2	Одесская обл.: Придунавье	0,30
	10	Донецкая обл.	0,31
V	1	Одесская обл.: между Днестровским и Тигильским лиманами	0,46



60 0 60 120 км



Рисунок - Упорядочение участков прибрежной полосы морей по степени антропогенной нагрузки:

	- I;		- II;		- III;		- IV;		- V.
--	------	--	-------	--	--------	--	-------	--	------

Оставшиеся 4 участка прибрежной полосы расположены в «средней» зоне экологической опасности и отвечают средним показателям по рассмотренным факторам антропогенной нагрузки.

Представленные на рисунке и в табл. 2 итоговые результаты зонирования прибрежной полосы АЧБ по экологической опасности могут учитываться при разработке и сопровождении Общегосударственной программы охраны и восстановления окружающей среды Азовского и Черного морей [4], международных проектов в АЧБ, планов социально-экономического развития приморских областей, АРК и г. Севастополя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузин А. К., Уткина Е. Б. Прибрежная полоса моря как объект планирования и управления / Захист довкілля від антропогенного навантаження. Вип. 14(16). Харків-Київ-Кременчук, ФОП ПРЯДКО, 2007. – С. 116-127.
2. Національна доповідь України "Стан довкілля Чорного моря, 1996 – 2000". – Одеса: Астропринт, 2001. – 94 с.
3. Плютта В. Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании/Пер. с польск. В. В. Иванова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 175 с.
4. Закон України N 2333-III від 22 березня 2001 року "Про затвердження Загально – державної програми охорони та відтворення довкілля Азовського та Чорного морів". ВВР, 2001, № 28. ст.135.

УДК 504.4.054

КУЗИН О. К.,

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,

УТКІНА К. Б.

Український науково-дослідний інститут екологічних проблем, м. Харків

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ В ПРИБРЕЖНОЙ ПОЛОСЕ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

Враховуючи різні фактори, які впливають на рівень екологічної безпеки господарського розвитку в межах української частини прибережної смуги Азово-Чорноморського басейну, проведено зонування смуги за станом екологічної безпеки на різних ділянках прибережної смуги з використанням методів багатомірного аналізу..

К л ю ч о в і с л о в а: прибережна смуга, антропогенне навантаження, джерела забруднення, багатомірний аналіз.

UDK 504.4.054

KUZIN A. K.,

V. N. Karazin Kharkiv National University

UTKINA E. B.

Ukrainian Scientific and Research Institute of Ecological Problems, Kharkiv

ASSESSMENT OF ECOLOGICAL SAFETY OF THE ECONOMIC DEVELOPMENT IN COASTAL ZONE OF THE AZOV-BLACK SEAS BASIN

Zoning of the Ukrainian part of the Azov-Black Seas coast line on the ecological safety level was performed using multivariate analysis methods and taking into account various factors, which impact the ecological safety of the economic development within Ukrainian part of the Azov-Black Seas coast line.

Key words: coastal zone, anthropogenic loading, pollution sources, multivariate analysis.

Стаття надійшла до редколегії 12.03. 2008 р.

Рецензент д. б .н. Крайнюкова А. М.