

География

УДК 502.6 (477.64)

ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ И  
ПРЕОБРАЗОВАННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ  
(УКРАИНА)

Ю. В. ЧЕБАНОВА \*

*Кафедра экологии и охраны окружающей среды ТГАТУ, Украина*

В статье представлены результаты расчетов и анализ показателей антропогенной преобразованности и нагрузки ландшафтов Запорожской области. Расчет коэффициента антропогенной преобразованности позволил отнести ландшафтные области к сильно преобразованным со средним коэффициентом 6,6 по административной области. В пределах исследуемых областей степень антропогенной нагрузки колеблется от 0,132 до 0,429 единиц, что является одним из самых высоких в Украине.

**Keywords:** anthropogenic landscapes, regional nature management, ecology and landscape analysis, agrarian load, anthropogenic transformation.

Длительное хозяйственное использование природных ландшафтов современной территории Запорожской области привело к ухудшению их свойств. Под влиянием различных видов антропогенной деятельности в пределах области сформировались природно-антропогенные и антропогенные ландшафты. Наиболее распространенным и развитым классом в административных границах Запорожской области являются сельскохозяйственные (с/х) ландшафты (около 85% территории) [1]. Этому способствовали несколько природных факторов: равнинность территории, значительные суммы активных температур, потенциально плодородные почвы и общая благоприятность природных условий. С/х ландшафты являются местом дальнейшего формирования и расширения площадей других антропогенных ландшафтов. Они были, есть и остаются основой для расширения площадей селитебных, промышленных, дорожных, лесных, водных, рекреационных и других типов антропогенных ландшафтов. Для дальнейшей разработки оптимизационных мероприятий по снижению антропогенного воздействия на ландшафты Запорожской области важным и актуальным вопросом является определение показателей антропогенной нагрузки и преобразованности каждой ландшафтной области в пределах исследуемого региона.

\* E-mail: [chebanovafeb@gmail.com](mailto:chebanovafeb@gmail.com)

Исследованию вопросов формирования и развития системы антропогенных ландшафтов на территории современной Украины, в том числе и Запорожской области, посвящены работы многих известных ученых: Шищенко, Маринича, Гродзинского, Исаченко, Гуровой, Вальчука, Виноградова и др. [2–7]. Однако в современных условиях развития природы, социума и экономики в Украине эти вопросы постоянно остаются актуальными, требуют дальнейшего изучения с первоочередной задачей, связанной с формулировкой предложений по организации рационального природопользования с учетом региональных особенностей территории и внедрением поэтапной системы управления ландшафтами.

Наиболее востребованными с точки зрения оптимизации рационального природопользования в ландшафтной структуре является уровень ландшафтных областей [5]. С целью всестороннего учета антропогенного природопользования в регионе, по методике П.Г. Шищенко [8] рассчитан показатель антропогенной преобразованности ландшафтных областей с определенной корректировкой ранга и индекса глубины преобразованности ландшафтов.

Степень антропогенной преобразованности каждого из ландшафтов рассчитана по формуле:

$$K_{an} = \sum \frac{r_i \rho_i q_i}{100} n, \quad (1)$$

где  $K_{an}$ ,  $r$  – коэффициент и ранг антропогенной преобразованности ландшафтов;  $i_m$  – вид природопользования;  $\rho$  – площадь ранга, %;  $q$  – индекс глубины преобразованности ландшафта;  $n$  – количество выделов в пределах контура ландшафтного региона.

Расчитанный  $K_{an}$  дает возможность выявить следующую закономерность: чем больше площадь вида природопользования и высокий индекс глубины преобразованности ландшафтов, тем в большей степени преобразован природный регион. Показатель ближе к 10 свидетельствует о глубокой антропогенной преобразованности, а ближе к 1 – о низкой.

Территориям и объектам природно-заповедного фонда присвоен ранг 1, лесам и лесопокрытым площадям – 2, сенокосам и пастбищам – 3, многолетним насаждениям – 4, заболоченным землям – 5, пашням – 6, застроенным территориям – 7, открытым землям без растительного покрова или с незначительным растительным покровом – 8, искусственным водоемам (каналы, водохранилища и пруды) – 9 и дорогам – 10.

Индекс глубины антропогенной преобразованности принят такой: территории и объекты природно-заповедного фонда – 1; леса и лесопокрытые площади – 1,05; многолетние насаждения – 1,1; сенокосы и пастбища – 1,15; заболоченные земли – 1,2; пашни – 1,25; застроенные земли – 1,3; открытые земли без растительного покрова или с незначительным растительным покровом – 1,35; искусственные водоемы – 1,4 и дороги – 1,5.

Показатели структуры земельных угодий предоставлены Запорожским территориальным учреждением Госгеокадастра по состоянию на 01.01.2016 г.

Определение уровня преобразованности ландшафтных областей осуществляется по пятиступенчатой шкале [8], предложенной для всей Украины: 2,0–3,8 – слабо преобразованные; 3,81–5,30 – преобразованные;

5,31–6,5 – средне преобразованные; 6,51–7,40 – сильно преобразованные; 7,41–8,0 – очень сильно преобразованные.

В целом антропогенная преобразованность Запорожской области оказалась среди регионов Украины на нижней границе сильно преобразованных ландшафтов (коэффициент 6,6). В рамках ландшафтных областей (см. рисунок) высокой степенью антропогенной преобразованности (табл. 1) характеризуются Конско-Ялынская низменная северостепная (КЯ НСС) и Западно-Приазовская склонно-возвышенная южностепная (ЗПА СВЮС) ландшафтные области (по 7,1), Приазовская возвышенная северостепная (ПА ВСС) с показателем несколько ниже (7,0) и Днепровско-Молочанская низменная южностепная (ДМ НЮС) (6,9). В группу средне преобразованных принадлежат территории Присивашско-Приазовской низменной сухостепной (ПСПА НСус) (6,24) и Приазовской низменной северостепной (ПА НСС) (6,3) ландшафтных областей. Самый низкий показатель антропогенной преобразованности характерен для Южноприднепровской склонно-возвышенной северостепной (ЮПД СВСС) ландшафтной области (5,54), что близко к нижней границе средне преобразованных ландшафтов.

Таблица 1

Антропогенное использование и преобразованность ландшафтных областей в Запорожской области

№	Ландшафтная область	Площадь, тыс. га	Хозяйственное использование (в % к общей площади ландшафтной области)										
			пашня	леса и лесопосаженные площади	сенокосы и пастбища	многолетние насаждения	заболоченные земли	искусственные водосемы	застроенные земли	открытые земли	дороги	территории ПЗФ	$K_{ан}$
1	ПА ВСС	429,82	74,9	5,9	15,9	1,2	0,4	0,76	3,0	0,72	1,2	0,34	7,0
2	ЮПД СВСС	90,11	55,2	2,7	7,96	2,7	0,14	0,82	4,9	0,36	2,3	0,65	5,54
3	КЯ НСС	703,73	74,0	4,8	13,3	1,6	0,24	1,3	3,9	0,9	1,9	0,63	7,1
4	ПА НСС	37,07	68,7	2,2	13,1	1,65	0,15	0,25	2,85	0,2	1,7	0,27	6,3
5	ДМ НЮС	482,11	79,2	2,84	4,89	1,8	0,05	0,6	3,7	0,1	1,5	0,71	6,9
6	ЗПА СВЮС	418,61	74,8	4,1	13,2	1,27	0,31	0,71	3,9	1,2	1,65	2,98	7,1
7	ПСПА НСус	381,89	63,2	4,0	10,1	1,5	0,34	0,75	4,1	1,4	2,1	5,15	6,24
	Итого	2543,35	72,4	3,79	11,2	1,67	0,23	0,74	3,76	0,91	1,76	1,53	6,6

Антропогенная нагрузка (АН) состоит из многих видов воздействий – земледельческого, промышленного, селитебного, рекреационного и др., каждый из которых состоит из множества параметров, а все они в совокупности характеризуют степень АН. При подавляющей площади с/х ландшафтов на территорию Запорожской области больше всего оказывается земледельческое влияние. Здесь параметрами АН являются распашка земель, их мелиоративность, количество внесенных пестицидов на единицу площади за год по сравнению со средним их количеством в целом по Украине, среднее число самоходных с/х агрегатов на 1 га с/х земель по сравнению с таковым по

Украине. К важным показателям АН относятся также число проходов с/х техники по полю за год, удельное давление с/х техники на почву, глубина обработки почвы, количество механически изъятых грунта вместе с продукцией, интенсивность ротации севооборотов и доля технических культур в них.

Обобщающая характеристика суммарной АН выражена нами формулой:

$$A_i = (S_a + 1,5S_m) / S_i (R_i / R) (M_i / M) (F_i / F), \quad (2)$$

где  $S_i$  – площадь территории;  $R$  – общая площадь территории;  $R_i$  – площадь пашни;  $M_i, M$  – число и среднее число самоходных с/х агрегатов (тракторы и комбайны) на 1 га с/х земель;  $F_i, F$  – количество и среднее количество внесенных пестицидов на 1 га (среднее за 5 лет) с/х земель на  $i$ -ю территорию;  $S_a$  – площадь богарных с/х земель в ее пределах;  $S_m$  – площадь мелиоративных земель.

Площадь орошаемых земель в пределах Запорожской области вычислена по данным [9], число самоходных агрегатов (тракторы и комбайны) – по данным [10]. Площадь суши ландшафтных областей в пределах Запорожской области вычислена по данным электронного сервиса SAS.Planet – свободной по доступу программы, которая работает с основными поисковыми сервисами и позволяет вычислять площади выделенных поверхностей.

Расчет АН осуществлен нами по ландшафтным областям в пределах административных границ Запорожской области (см. рисунок), а выявленные параметры влияния занесены в табл. 2. Следует отметить, что каждый из параметров АН имеет свои особенности территориального проявления, которые обычно не совпадают между собой: площади орошения приурочены к орошаемым системам, большая часть пашни характерна для плоско-равнинных поверхностей, а в местах близкого залегания кристаллического фундамента доля пашни резко снижается.

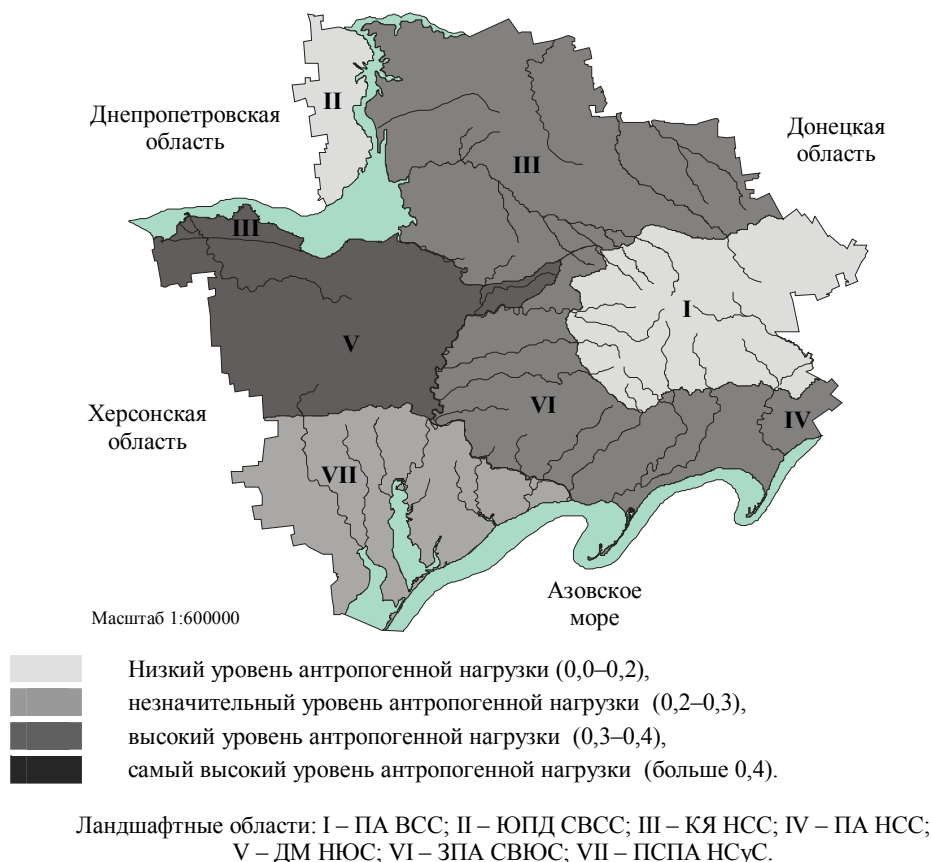
Таблица 2

Распределение параметров антропогенной нагрузки и ее показатели в Запорожской области

№	Ландшафтная область	Площадь суши, км <sup>2</sup>	Параметры антропогенной нагрузки (2015 г.)					$A_i$
			$S_i, га$			$F_i, кг/га$ (1,05 по Украине)	$M_i, шт/га$ (0,013 по Украине)	
			$R_i, га$	$S_a, га$	$S_m, га$			
1	ПА ВСС	4268,2	319874,1	319874,1	–	0,58	0,008	0,184
2	ЮПД СВСС	881,1	48901,4	48225,4	676	0,48	0,014	0,153
3	КЯ НСС	6987,3	517345,5	516021,5	1324	0,66	0,013	0,345
4	ПА НСС	370,7	25465,1	25465,1	–	0,48	0,008	0,132
5	ДМ НЮС	4801,1	378808,5	364284,5	14524	0,77	0,012	0,429
6	ЗПА СВЮС	4156,1	336720,1	336720,1	–	0,54	0,013	0,375
7	ПСПА НСуС	3777,2	277985,7	249148,7	28837	0,6	0,014	0,287
Итого (суша)		25241,8	1905100,4	1859739,4	45361	0,587	0,0117	0,272

Выявлена общая закономерность, которая заключается в том, что степень АН в целом на территорию Запорожской области одна из самых высоких в Украине. Установлено, что низкий уровень суммарной АН характерен для территорий ПА ВСС, ЮПД СВСС и ПА НСС ландшафтных областей. Это связано в первом случае ( $A_1= 0,184$ ) с близким залеганием кристаллического фундамента и низким уровнем распаханности и, соответственно, низким уровнем использования пестицидов и отсутствием орошения; во втором случае ( $A_2= 0,153$ ) причиной является высокая степень эрозионного расчленения поверхности и приуроченность части территории к крутым склонам правого берега Днепра; в третьем случае ( $A_4= 0,132$ ) – с низкой распаханностью по причине размещения здесь артиллерийского военного полигона и близостью к динамическому морскому побережью с полосой нераспаханных поверхностей.

Незначительный уровень АН выявлен в пределах ПСПА НСуС ландшафтной области ( $A_7= 0,287$ ). Здесь АН сдерживается распространением характерных для пониженных приморских и прилиманских побережий процессов засоления и переувлажнения. Кроме того, часть суши представлена неиспользуемыми в сельском хозяйстве приморскими и прилиманскими песчано-ракушечными пляжами и пересыпями.



Антропогенная нагрузка ландшафтных областей Запорожской области.

Высокий уровень АН характерен для поверхности КЯ НСС ( $A_3= 0,345$ ) и самый высокий уровень АН (больше 0,4) для ЗПА СВЮС ( $A_6= 0,375$ ) ландшафтных областей. Это связано с распространением здесь достаточно высокопроизводительных и удобных для возделывания почв и сравнительно высоким количеством атмосферных осадков. Самый высокий уровень суммарной АН выявлен в пределах территории ДМ НЮС ландшафтной области ( $A_5= 0,429$ ), этому способствуют равнинный характер поверхности, наиболее плодородные почвы и довольно распространенное орошаемое земледелие в пределах функционирования Северо-Рогачецкой оросительной системы.

**Выводы.** Расчет коэффициента антропогенной преобразованности позволил отнести ландшафтные области в состав сильно преобразованных со средним коэффициентом 6,6 в административных границах области. Большинство ландшафтных областей имеют высокие показатели антропогенной преобразованности (7,0–7,1). Сравнительно невысокие показатели характерны для Южноприднепровской склонно-возвышенной северостепной ландшафтной области (5,54), Приазовской низменной северостепной (6,3) и Присивашско-Приазовской низменной сухостепной (6,24) ландшафтных областей.

В пределах ландшафтных областей степень антропогенной нагрузки колеблется от 0,132 до 0,429 единиц. Наибольшая нагрузка характерна для Днепровско-Молочанской низменной южностепной ландшафтной области, где присутствует значительная доля орошаемых земель и самая большая площадь пашни. Наименьшие показатели антропогенной нагрузки характерны для Приазовской низменной северостепной, Южноприднепровской склонно-возвышенной северостепной и Приазовская возвышенной северостепной ландшафтных областей, где отсутствует или незначительно присутствует такой вид антропогенного влияния, как орошение.

Поступила 28.04.2018

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **Чебанова Ю.В.** Общая характеристика сельскохозяйственных ландшафтов Запорожской области (Украина). // Таджикиский аграрный университет, 2017, № 2, с. 31–33.
2. **Вальчук О.М.** Дорожные ландшафты. Вінниця: ПП Теза, 2005, 178 с. (на украинском).
3. **Виноградов А.К., Богатова Ю.И., Синегуб И.А.** Экосистемы акваторий морских портов Черноморско-Азовского бассейна. В кн.: Введение в экологию морских портов. Одесса: Астропринт, 2012, 522 с.
4. **Гродзинський М.Д.** Познание ландшафта: место и пространство. Т. 1. Київ: ВПЦ Київський національний університет ім. Т. Шевченка, 2005, 432 с. (на украинском).
5. **Гурова Д.Д.** Изменения ландшафтов под влиянием сельскохозяйственного природопользования на территории Запорожской области (конец XVIII–начало XX ст.). Автореф. дис. на соискание уч. степ. канд. геогр. наук. Київ: НАН України. Ін-т географії, 2002, 18 с. (на украинском).
6. **Исаченко А.Г.** Ландшафты СССР. Л.: Изд-во ЛГУ, 1985, 320 с.
7. **Маринич А.М., Пашенко В.М., Шищенко П.Г.** Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование Киев: Наукова думка, 1985, 224 с.
8. **Шищенко П.Г.** Прикладная физическая география. Киев: Выща школа, 1988, 192 с.

9. **Прус Ю.О.** Состояние и проблемы орошения. Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки), 2016, №1 (30), с. 30–35 (на украинском).
10. **Прус Ю.О.** Анализ состояния технического обеспечения отрасли растениеводства в Запорожской области. // Вісник Хмельницького націон. університету. Економічні науки, 2013, № 4, т. 1, с. 199–209 (на украинском).

Յու. Վ. ՉԵԲԱՆՈՎԱ

ՉԱՊՈՐՈԺՅԵԻ ՄԱՐԶԻ (ՈՒԿՐԱԻՆԱ) ԼԱՆԴՇԱՖՏՆԵՐԻ ՎՐԱ  
ՄԱՐԴԱԾԻՆ ՆԵՐԳՈՐԾՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՉԵՎԱՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ  
ՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ

Ա մ փ ո փ ո մ

Հոդվածում ներկայացված են լանդշաֆտների Չապորոժյեի Մարզի մարդածին ձևափոխությունների և ծանրաբեռնվածության հաշվարկի և վերլուծության արդյունքները: Ըստ մարդածին ձևափոխվածության գործակցի հաշվարկի լանդշաֆտային տարածքները համարվում են խիստ ձևափախված մարզի տարածքում միջինացված 6,6 գործակցով: Հետազոտված տարածքների սահմաններում մարդածին ներգործության աստիճանը տատանվում է 0,132 միավորից 0,429՝ ինչը ամենաբարձրերից է Ուկրաինայում:

Yu. V. CHEBANOVA

SUBSTANTIATION OF THE INDICATORS OF THE ANTHROPOGENIC  
LOAD AS WELL AS TRANSFORMATION OF ZAPOROZHCHIA  
REGION LANDSCAPES (UKRAINE)

Summary

The article presents the results of calculations and analysis of the anthropogenic transformation and the landscapes load of Zaporizhzhia Region. Calculation of the coefficient of the anthropogenic transformation allowed classifying the landscape areas in a highly transformed with an average coefficient in the administrative area 6.6. Within the landscape areas, the degree of the anthropogenic load varies from 0.132 to 0.429 units that is one of the highest in Ukraine.