

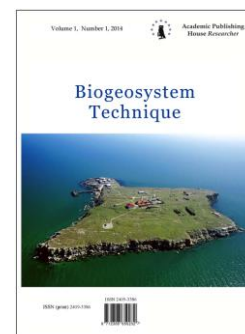
Copyright © 2015 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation
Biogeosystem Technique
Has been issued since 2014.
ISSN: 2409-3386
Vol. 3, Is. 1, pp. 89-100, 2015

DOI: 10.13187/bgt.2015.3.89

www.ejournal19.com



UDC 556/631.6/528.94

The Basin Approach in the Study of Spatial Distribution Anthropogenic Pressure With Irrigation Land Reclamation of the Dry Steppe Zone

¹Vitaly I. Pichura

²Denys S. Breus

¹⁻² Kherson State Agricultural University, Ukraine

73006, Kherson, Rosa Luxemburg, 23

¹ PhD (Agricultural), Associate Professor

E-mail: pichura@yandex.ru

² Assistant

E-mail: brabus73034@rambler.ru

Abstract

The article presents the results of the basins zoning, the main characteristics of three types of water basins (river, cycled up-ground flow and coastal) in the area of irrigation land of the dry steppe zone (for example, Kherson region). Spatial distribution dependencies of anthropogenic pressures on agricultural landscapes of main basins were identified by cross-geo-information modeling density of hydraulic structures and hydrogeological situation.

Keywords: basins; irrigated agricultural landscapes; anthropogenic pressure; water plant systems; ground water level; salinization of soil; modeling; GIS technologies.

Введение

В условиях возросшего антропогенного воздействия для рационального управления природопользованием становится необходимым поиск оптимального взаимодействия между хозяйством, человеком и природой, т.е. сбалансированного отношения между эксплуатацией геосистем, их охраной и целенаправленным преобразованием [1]. В результате интенсивного землепользования и зарегулированности гидроэкосистем задача достижения сбалансированного землеводопользования в условиях орошаемого земледелия является очень актуальной. Для решения рассматриваемых проблем наиболее перспективным является применение бассейнового подхода к районированию и изучению территориальных систем с целью рационального управления и эффективного природопользования. Это обусловлено тем, что в обосновании границ территорий орошаемых мелиораций на бассейновых принципах необходимо использовать не только природные рубежи, но и факторы искусственного бассейнового формирования. Это связано с искусственно созданными оросительными гидротехническими системами, которые определяют порядок и особенности формирования локальных агроэкологических систем, обусловленных в большей степени антропогенной нагрузкой. С началом применения оросительных мелиораций произошли изменения условий функционирования всех составляющих природной среды, в частности изменились направленность и скорости почвенных процессов. Результаты этих изменений могут иметь как положительный эффект

(улучшение влагообеспеченности, повышения продуктивности и др.), так и отрицательный характер (процессы подтопления, засоления, осолонцевания, заболачивания и др.) [2, 3].

Теоретические и научно-практические обоснования подходов к бассейновой концепции природопользования отражены в работах Хортон Р., Булатов В.И., Жерелиной И.В., Корытного Л.М., Ратковича Д.Я., Лисецкого Ф.Н., Margerum R.D., Beasley B.R., Marshall W.D., Saffi M.H., Svendsen M., Donner S., Sommerwerk N., Zhang Y. и др. ученых [4-20].

Применение принципов бассейнового подхода к мониторингу и организации природопользования обеспечит решение многих гидроэкологических и сельскохозяйственных проблем [17-20] путем рационального геопланирования орошаемых и прилегающих к ним территорий на региональном уровне.

Материалы, объекты и методы исследований

Объект исследования – агроландшафты различных типов бассейнов в зоне оросительных мелиораций Сухой Степи (на примере Херсонской области). *Предмет исследований* – пространственные закономерности распределения антропогенной нагрузки на орошаемые массивы.

Для комплексных исследований привлечены современные данные Государственного агентства водных ресурсов Украины, Каховской гидрогеолого-мелиоративной экспедиции, радарной топографической съемки для построения цифровой модели рельефа (ЦМР) и бассейнового районирования территории Херсонской области.

Территориальное районирование, оценка и изучение пространственных закономерностей распределения гидромелиоративной (антропогенной) нагрузки на орошаемые агроландшафты основных бассейнов Херсонской области проведены с использованием гидрологических инструментов, зональной статистики, инструментов плотности размещения пространственных объектов рабочего модуля ArcToolbox программы ArcGIS 10.1. Методика автоматизированного процесса определения эрозионной сети и бассейнового районирования территории представлена в работе [21]. Для определения рисков вторичного засоления сельскохозяйственных земель приведено дешифрирование панхроматических снимков дистанционного зондирования Landsat-7 с применением программного продукта ENVI+IDL 4.5.

Результаты и обсуждения

В Украине общая площадь мелиорируемых земель составляет 5,5 млн га в т.ч. орошаемых – 2,2 млн га, основные территории которых сосредоточены в зоне Южной Степи – 1,76 млн га (80 %). Наибольшая часть построенных оросительных систем находится в Херсонской области.

Общая площадь Херсонской области 2846,1 тыс. га, сельскохозяйственные земли составляют 1971,0 тыс. га, в т.ч. пашни - 1777,6 тыс. га (90,2 %). В последние 20 лет (1980–2013 гг.) наблюдалось стабильное использование земель сельскохозяйственного назначения с незначительной тенденцией их увеличения на 0,3 %. В области сосредоточено 20 % орошаемых земель Украины, их площадь составляет около 426,8 тыс. га, т.е. пятую часть от всех сельхозугодий области, в том числе: Каховская оросительная система (243,5 тыс. га), Северо-Крымский канал и Краснознаменская оросительная система (102 тыс. га), Ингулецкая оросительная система (18,2 тыс. га), локальные оросительные системы – 21,2 тыс. га, местное орошение – 40,7 тыс. га, площади использования орошаемых земель за 2003–2014 гг. составили 250–285 тыс. га.

В результате пространственного гидрологического моделирования на основе ЦМР (рис. 1-а) определена эрозионная речная и овражно-балочная сеть общей длиной 3,5 тыс. км (рис. 1-б) и осуществлено бассейновое районирование территории Херсонской области (рис. 1-в, 1-г). Территория области находится в границах трех типов водосборных бассейнов (рис. 1): речные бассейны (РБ) – 1241,3 тыс. га (35,8 %); бассейны замкнутого поверхностного стока (БЗПС) – 588,3 тыс. га (20,7 тыс. га); прибрежный бассейн Черного и Азовского морей (ПБ) – 1016,5 тыс. га (35,6 %). Удельный вес сельскохозяйственных угодий по бассейнам составляет: РБ – 38,7 % (687,5 тыс. га); БЗПС – 23,6 % (419,2 тыс. га); ПБ – 37,7 % (670,9 тыс. га). Средняя распаханность области по бассейнам равна 72 %: РБ – 70,2 %, БЗПС – 75,5 %, ПБ – 70,5 %. Водные ресурсы области представлены реками, морскими акваториями,

озерами, прудами и подземными водами. Речная сеть области состоит из Днепра и 19 малых рек. Основная часть водных ресурсов Херсонской области сосредоточена в РБ (73 % – 263 тыс. га), остальные 27 % распределены по территории ПБ (17,8 %) и БЗПС (9,2 %). Преимущественная часть лесные массивов находится на территории РБ – 59,4 %, ПБ – 37,7 %, БЗПС – 2,9 %. Основная часть лесов расположены на Нижнеднепровских песках (Алешковская арена).

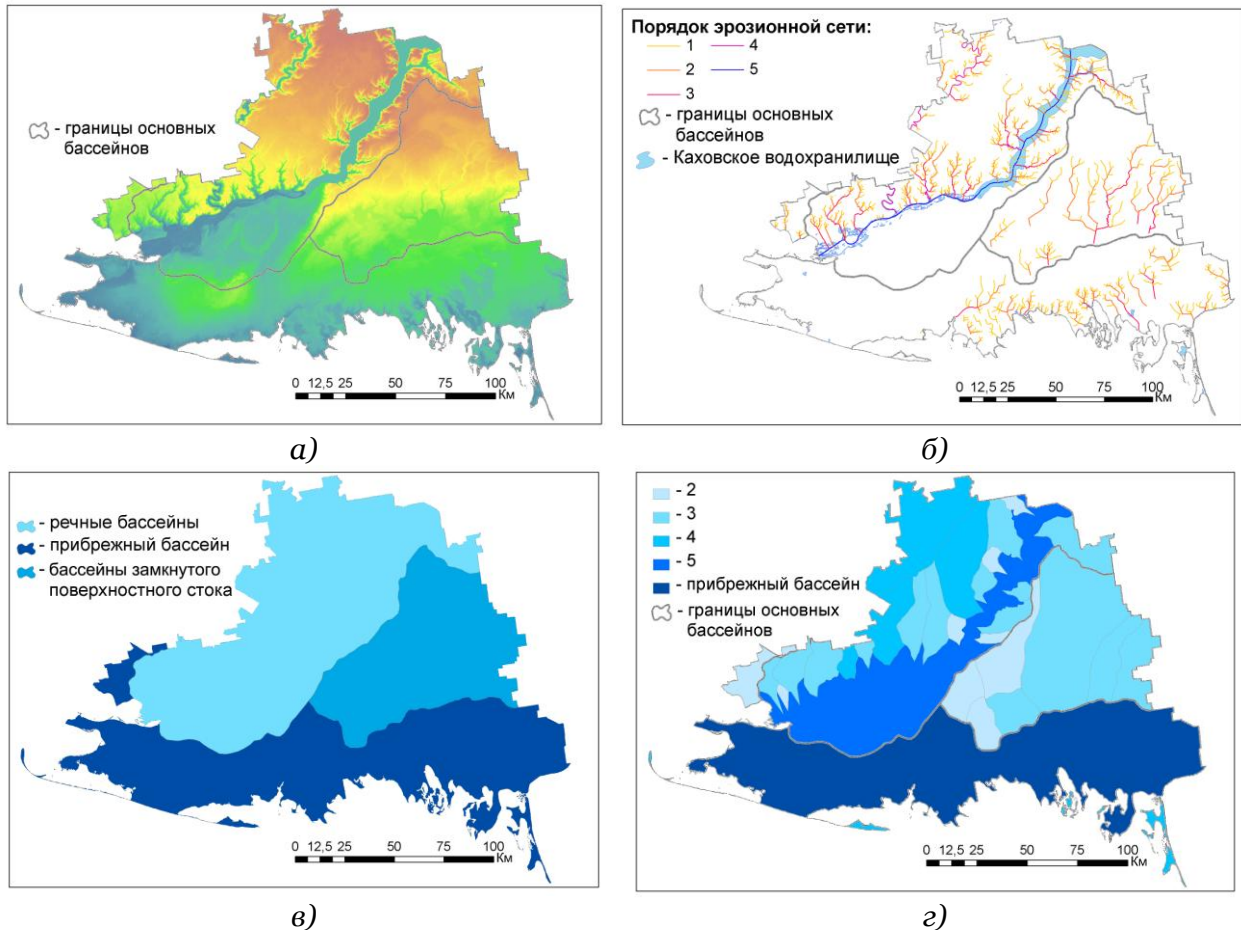


Рис. 1. Бассейновое районирование территории Херсонской области:
а) цифровая модель рельефа; б) эрозионная сеть; в) основные бассейны;
г) порядок бассейнов

Всего на исследуемой территории нами выделено 29 бассейнов размером от 4,2 до 425,9 тыс. га II-V порядков (таблица 1). В связи с тем, что в приморской полосе, между нижним течением Днепра и Азовским морем, постоянных рек нет, разделение территории прибрежного бассейна не осуществлялось.

По последним данным Государственного агентства водных ресурсов Украины (2014 г.) орошаемые земли, которые используются в поливном режиме составляют 287,4 тыс. га (67 %), не используются 139,4 тыс. га (33 %) (рис. 2).

Таблица 1. Распределение основных бассейнов в пределах исследовательской территории по порядкам

Порядок	Всего, шт.	Общая площадь, тыс.га	Удельный вес от общей площади, %
<i>Речные бассейны</i>			
II	5	43,5	1,5
III	11	328,5	11,5

IV	4	388,6	13,6
V	1	480,5	16,8
<i>Бассейны замкнутого поверхностного стока</i>			
II	3	143,3	5,0
III	4	445,0	15,6
<i>Прибрежный бассейн</i>			
–	1	1016,5	35,6
Всего	30	2846,1	100

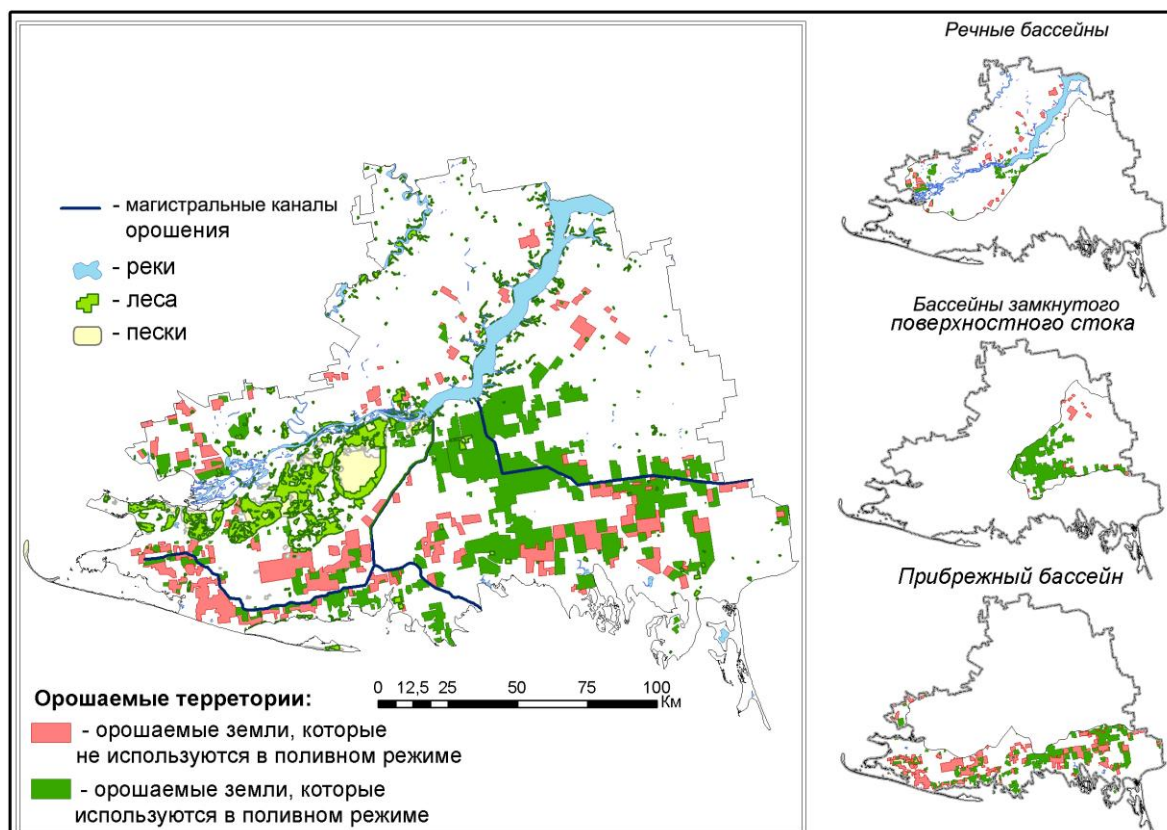


Рис. 2. Пространственное распределение и использование орошаемых земель Херсонской области

Большее половины орошаемых земель сосредоточено в ПБ – 253,2 тыс. га (59,3 %), БЗПС – 122 тыс. га (28,6 %), РБ – 51,6 тыс. га (12,1 %). Территориальные характеристики распределения орошаемых земель по основным водосборным бассейнам Херсонской области представлены в таблице 2.

Таблица 2. Распределение орошаемых систем по основным бассейнам Херсонской области

Бассейны	Орошаемые системы	Удельный вес площадей			
		площадь, га	от общей площади орошаемых систем, %	от площади бассейна, %	от общей площади орошаемой системы бассейна, %
Речные	орошаемые	30,6	7,2	3,1	59,3
	неорошаемые	21,0	4,9	2,1	40,7
	всего	51,6	12,1	5,3	100,0

Замкнутого поверхностного стока	орошаемые	116,2	27,2	20,9	95,3
	неорошаемые	5,8	1,4	1,0	4,7
	всего	122,0	28,6	22,0	100,0
Прибрежный	орошаемые	140,6	32,9	14,8	55,5
	неорошаемые	112,6	26,4	11,8	44,5
	всего	253,2	59,3	26,6	100,0
Всего по Херсонской области	орошаемые	287,4	67,3		
	неорошаемые	139,4	32,7		
	всего	426,8	100		

По результатам полевых исследований Каховской гидрогеолого-мелиоративной экспедиции, данных дистанционного зондирования Земли и ЦМР нами выделены зоны засоленных и подверженных вторичному засолению агроландшафтов Херсонской области (рис. 3-а). В процессе моделирования определено, что 18,13 тыс. га агроландшафтов являются засоленными или подвержены высокому риску вторичного засоления и 22,11 тыс. га – низким и средним уровнем риска вторичного засоления. Преимущественная часть этих территорий (75–80 %) находится в пределах гидротехнической оросительной сети прибрежного бассейна в районе Черного моря (рис. 3-б). Это вызвано особенностями гидрогеологического строения данной территории и значительной гидромелиоративной нагрузкой.

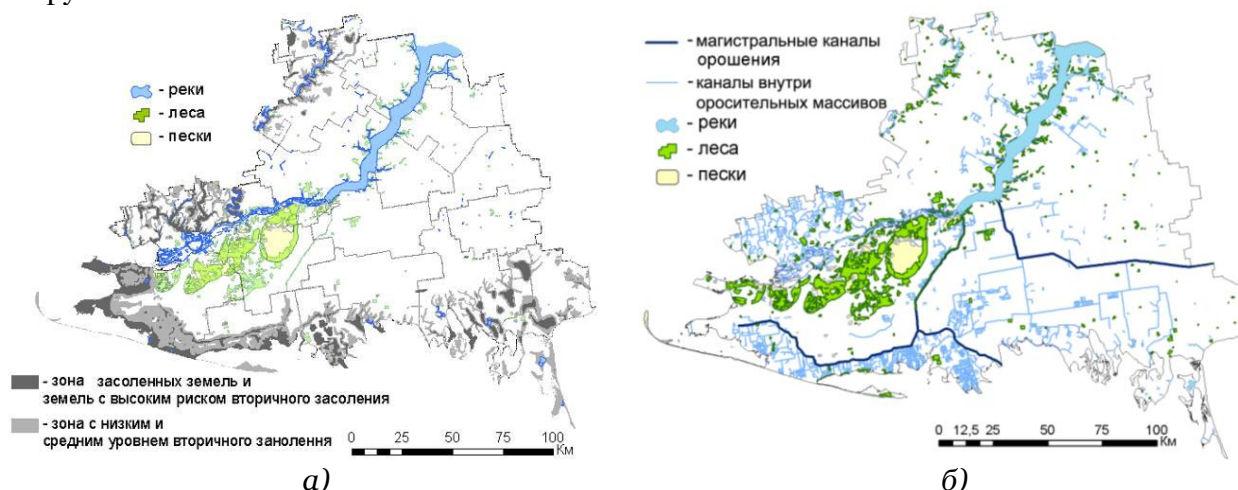


Рис. 3. Районирование агроландшафтов Херсонской области по различным уровням риска вторичного засоления почв: а) риск засоления почв; б) гидротехническая сеть оросительных каналов

Построенные оросительные системы являются наиболее масштабным видом антропогенных нагрузок на агроландшафт, индикатором которых может быть плотность их распределения и дифференциация уровней грунтовых вод. Гидромелиоративная нагрузка нами определена путем пространственного моделирования плотности размещения оросительных каналов с использованием инструмента Line Density of Spatial Analyst, что обеспечило возможность выявить пространственные закономерности распределения антропогенной нагрузки на орошаемые агроландшафты в диапазоне 0–100 % (рис. 4). Высокая и очень высокая гидротехническая и соответственно гидромелиоративная нагрузка отмечена на площади 5,8 тыс. га прибрежного бассейна (табл. 3). Площадь со средним уровнем нагрузки составляет 118,6 тыс. га, удельный вес от площади запроектированных орошаемых земель составляет 27,8 %, в т.ч.: РБ – 38,3 тыс. га, БЗПС – 0,5 тыс. га, ПБ – 78,8 тыс. га.

Нагрузка плотности гидротехнических сооружений на агроландшафт Херсонской области значительно увеличивается с севера на юг и с востока на запад (рис. 5), что сходно с особенностью увеличения площадей с близким залеганием к поверхности уровней грунтовых вод (рис. 6).

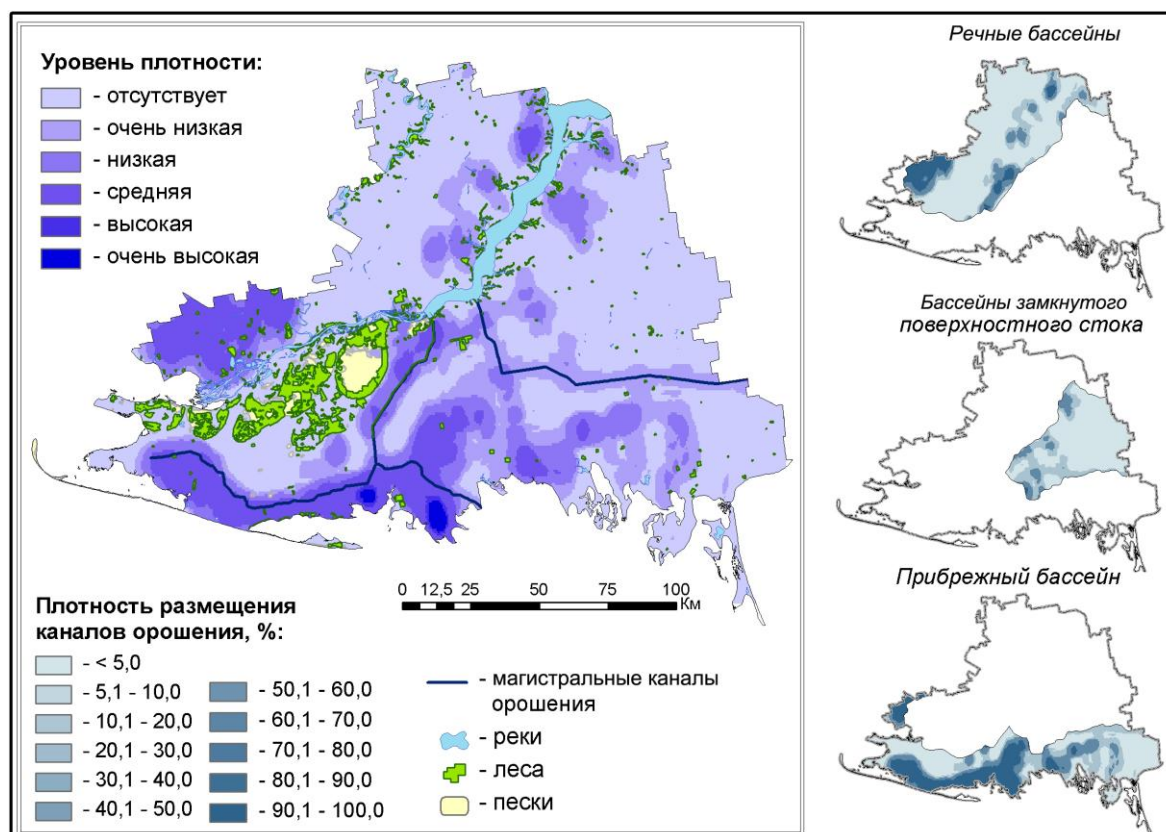


Рис. 4. Плотность распределение каналов орошения по основным бассейнам Херсонской области

Таблица 3. Плотность размещения каналов орошения на сельскохозяйственных угодьях основных бассейнов Херсонской области

Плотность размещения, %		Основные бассейны						По области	
		Речные бассейны		Бассейны замкнутого поверхностного стока		Прибрежный бассейн			
		тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%		
Отсутствует	< 5,0	626,3	82,16	389,9	83,88	530,0	71,25	1544,2	78,35
Очень низкая	5,1 - 10,0	55,6	7,29	53,9	11,6	70,9	9,53	180,85	9,18
Низкая	10,1 - 20,0	42,1	5,52	20,5	4,41	58,5	7,87	121,54	6,17
	20,1 - 30,0	26,0	3,41	0,5	0,11	42,7	5,74	69,6	3,53
	30,1 - 40,0	10,9	1,43	—	—	21,8	2,93	32,93	1,67
	40,1 - 50,0	1,4	0,18	—	—	10,2	1,37	11,8	0,6
Средняя	50,1 - 60,0	0,1	0,01	—	—	4,1	0,55	4,28	0,22
	60,1 - 70,0	—	—	—	—	2,5	0,33	2,48	0,13
Высокая	70,1 - 80,0	—	—	—	—	1,6	0,21	1,62	0,08
	80,1 - 90,0	—	—	—	—	1,0	0,14	1,09	0,06
	90,1 - 100,0	—	—	—	—	0,6	0,08	0,6	0,03
Всего с.-х. угодий		762,3	100	464,8	100	743,9	100	1971	100

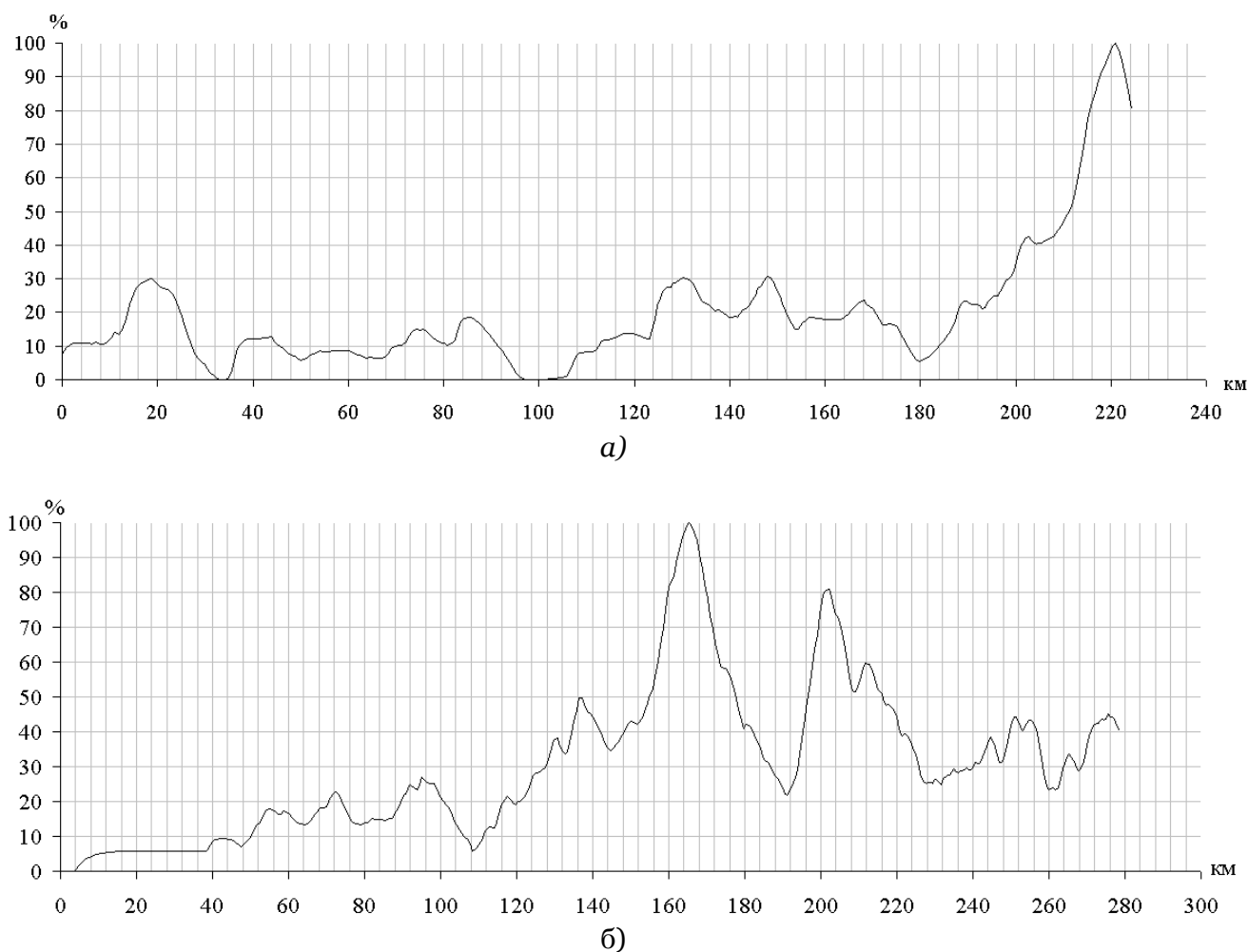


Рис. 5. Пространственная закономерность плотности размещения каналов орошения (кривая отображает максимальные пространственные значения плотности):
а) с севера на юг; б) с востока на запад

Пестрая динамика уровней грунтовых вод в южной части речных бассейнов в наибольшей степени обусловлена гидрогеологическими условиями, а в южной части – гидромелиоративной нагрузкой. Значительной гидромелиоративной нагрузке подвержены юг центральной и западная часть прибрежного бассейна. Практически отсутствует гидромелиоративная нагрузка на территории бассейнов замкнутого поверхностного стока. Общая площадь сельскохозяйственных земель с критическим залеганием уровней грунтовых вод (табл. 4) составляет: РБ – 208,1 тыс. га (27,3 % от общей S бассейна), ПБ – 255,2 тыс. га (34,3 %), БЗПС – 12,1 тыс. га (2,6 %).

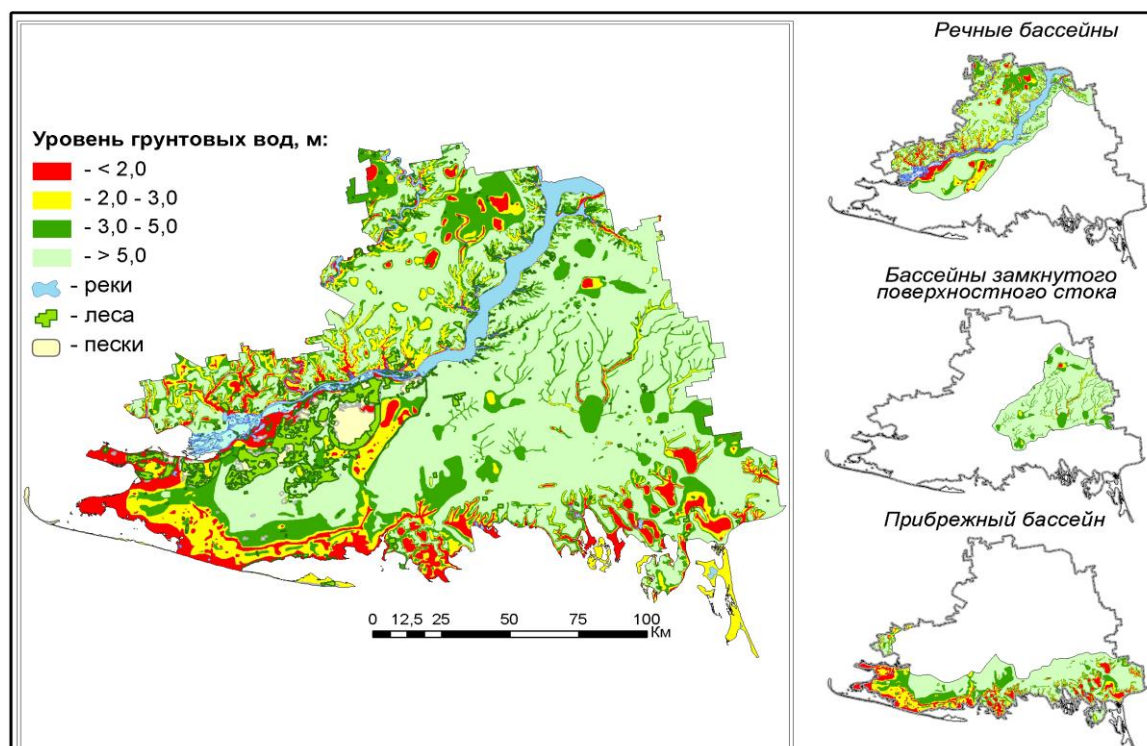


Рис. 6. Картограмма пространственной динамики уровней грунтовых вод Херсонской области

Таблица 4. Пространственное распределение уровней грунтовых вод на сельскохозяйственных землях основных бассейнов Херсонской области

Значения уровней грунтовых вод, м	Основные бассейны						По области	
	Речные бассейны		Бассейны замкнутого поверхностного стока		Прибрежный бассейн			
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
< 2,0	78,5	10,3	2,3	0,5	121,3	16,3	202,1	10,3
2,0 – 3,0	129,6	17	9,8	2,1	133,9	18	273,4	13,9
3,0 – 5,0	176,1	23,1	82,7	17,8	154,0	20,7	412,4	20,9
> 5,0	378,1	49,6	369,5	79,5	334,8	45	1081,5	54,9
Всего с.-х. угодий	762,3	100	464,8	100	743,9	100	1971	100

С использованием зональной статистики нами определена пространственная закономерность плотности размещения гидросооружений и динамики уровней грунтовых вод. Это обеспечило возможность выделить буферную зону и степень влияния гидромелиоративной нагрузки на орошаемые и прилегающие сельскохозяйственные земли основных бассейнов Херсонской области (рис. 7): отсутствует или очень низкая нагрузка определена на 73,9 % (1457,1 тыс. га) территории, низкая – 6,1 % (119,7 тыс. га), средняя – 1,9 % (234,9 тыс. га), высокая – 6,8 % (134,1, тыс. га), очень высокая – 1,3 % (25,3 тыс. га). Наибольшая удельная гидромелиоративная нагрузка определена в ПБ, от общей площади агроландшафтов бассейна (743,9 тыс. га) она составила 42,3 %: низкая – 7,5 %, средняя – 20,3 %, высокая – 11,4 %, очень высокая – 3,1 %; на агроландшафтах (762,3 тыс. га) РБ нагрузка определена на 23,1 % территории: низкая – 6,4%, средняя – 10,2 %, высокая – 6,3 %, очень высокая – 0,2 %; незначительная нагрузка составила на агроландшафт (464,8 тыс. га) БЗПС – 3,9 %: низкая – 3,1 %, средняя – 0,8 %.

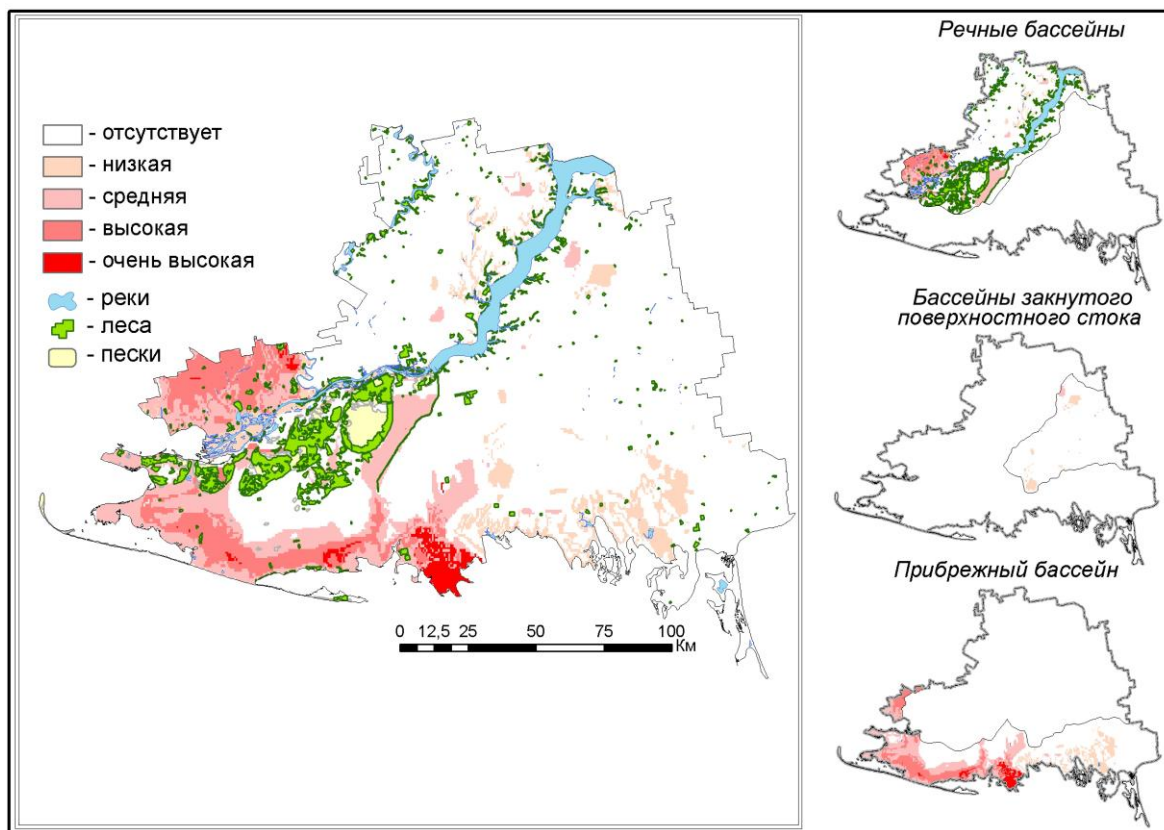


Рис. 7. Пространственная закономерность влияния плотности распределение каналов орошения на динамику уровней грунтовых вод по основным бассейнам Херсонской области

В результате моделирования определена прямая пространственная зависимость плотности гидротехнических сооружений (антропогенной нагрузки) на агромелиоративное состояние сельскохозяйственных земель, индикатором которой является уровень грунтовых вод и степень риска засоления почв.

Заключение

В результате геоинформационного моделирования определены основные типы бассейновой организации агроландшафтов в зоне оросительных мелиораций земель сухостепной зоны. Установлено, что Херсонская область является уникальной по формам бассейновой организации, так как на ее территории выделяется три различных типа бассейнов: речные бассейны, бассейны замкнутого поверхностного стока, прибрежный бассейн Черного и Азовского морей. В этой связи было необходимо изучить территориальную структуру и антропогенную нагрузку на основные типы бассейнов. Гидромелиоративная нагрузка в большей степени определена наличием плотности гидротехнических сооружений и гидрогеологическими отличиями строения территорий бассейнов, буферным индикатором которой является глубина залегания грунтовых вод и степень риска засоления почв. Нагрузка плотности гидротехнических сооружений на агроландшафт Херсонской области значительно возрастает с севера на юг и с востока на запад, что сходно с особенностью увеличения площадей с близким залеганием к поверхности уровня грунтовых вод. Значительной гидромелиоративной нагрузке подвержен прибрежный бассейн - от общей площади агроландшафтов бассейна (743,9 тыс. га) она составила 42,3%, в речных бассейнах (762,3 тыс. га) нагрузка определена на 23,1% территории и незначительная нагрузка на агроландшафты (464,8 тыс. га) бассейнов замкнутого поверхностного стока составила – 3,9%.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-35-50046.

Примечания:

1. Бассейновый подход к организации природопользования в Белгородской области / Ф.Н. Лисецкий, А.В. Дегтярь, А.Г. Нарожняя, О.А. Чепелев, Я.В. Кузьменко, О.А. Маринина, А.В. Землякова, Ж.А. Кириленко, О.М. Самофалова, Э.А. Терехин, П.А. Украинский / Под ред. Ф.Н. Лисецкого. – Белгород: Константа, 2013. 89 с.
2. Пичура В.И., Лисецкий Ф.Н., Павлюк Я.В. Вековое изменение устойчивости агроландшафтов в зоне оросительных мелиораций сухостепной зоны (на примере юга Херсонской области) // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Естественные науки. №17 (188). Вып. 28. 2014. С. 140-147.
3. Пичура В.И. Многолетние изменения динамики уровней грунтовых вод в районах древнего земледелия сухостепной зоны (на примере Херсонской области) // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сборник трудов научных чтений/ под ред. Н.В. Бышова. Вып. 11. Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ. 2014. С. 274-278.
4. Хортон Р. Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов. М.: ИЛ, 1948. 159 с.
5. Булатов В.И., Винокуров Ю.И., Гросс В.Д., Ревякин В.С. Использование, воспроизводство и охрана природных ресурсов бассейна р. Алей. Препринт. Барнаул, 1983. 16 с.
6. Жерелина И.В. Бассейновый подход к управлению природопользованием. // Горы и Человек: в поисках путей устойчивого развития. Тез. док. Барнаул: НИИ горного природопользования. 1996. С. 222-225.
7. Коротыный Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании / Л.М. Коротыный. Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН. 2001. 163 с.
8. Коротыный Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании. Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2001. 163 с.
9. Раткович Д.Я. О проблеме водообеспечения бассейна Аральского моря с учетом требований по сохранению окружающей среды // Водные ресурсы. 1992. № 2. С. 12-21.
10. Лисецкий Ф.Н. Геоэкологическое обоснование природопользования на территории речного бассейна / Ф.Н. Лисецкий [и др.] // Труды XI съезда РГО. Т. 5. СПб, 2000. С. 97-99.
11. Кузьменко Я.В., Лисецкий Ф.Н., Нарожняя А.Г. Применение бассейновой концепции природопользования для почвоводоохранного обустройства агроландшафтов. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 1(9). С. 2432-2435.
12. Лисецкий Ф.Н., Панин А.Г. Бассейновая концепция природопользования на сельских территориях Белгородской области // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. No 1. С. 48-51.
13. Margerum R. D. and Whittall, D. The Challenges and Implications of Collaborative Management on a River Basin Scale // Journal of Environmental Planning and Management. 2004. N 47. pp. 407-427
14. Beasley B.R., Marshall W.D., Miglarese A.H., Scurry J.D., Vanden Houten C. Managing resources for a sustainable future: The Edisto River Basin project // SC Department of Natural Resources, Water Resource Division, Columbia, SC. 1996. 226 p.
15. Saffi M.H. Groundwater natural resources and quality concern in Kabul Basin, Afghanistan. 2011. 112 p.
16. Svendsen M. Irrigation and River Basin Management (Options for Governance and Institutions) // International Water Management Institute. 2005. 270 p.
17. Lisetskii F.N., Zemlyakova A.V., Terekhin E.A., et al. New opportunities of geoplanning in the rural area with the implementing of geoinformational technologies and remote sensing // Advances in Environmental Biology. 2014. V. 8. № 10. P. 536–539.
18. Lisetskii F.N., Pavlyuk Ya.V., Kirilenko Zh.A., Pichura V.I. Basin organization of nature management for solving hydroecological problems // J Russian Meteorology and Hydrology. 2014. V. 39. No 8. P. 550-557. DOI: 10.3103/S106837391408007X.

19. Лисецкий Ф.Н., Землякова А.В., Нарожняя А.Г., Терехин Э.А., Пичура В.И., Буряк Ж.А., Самофалова О.М., Григорьева О.И. Геопланирование сельских территорий: опыт реализации концепции бассейнового природопользования на региональном уровне // Вестник ОНУ. Серия: Географические и геологические науки. 2014. Т. 19. Вып. 3 (22). С. 125-137.

20. Lisetskii F.N., Buryak J.A., Zemlyakova A.V., Pichura V.I. Basin Organizations of Nature Use, Belgorod region // Biogeosystem Technique. 2014. Vol. (2). No 2. P. 163-173. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.163.

21. Нарожняя, А.Г. Использование геоинформационных технологий при типизации бассейновых структур / А.Г. Нарожняя, С.Ю. Карпенская // XXIV пленарное совещание межвузовского научно-координационного совета по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та. 2009. С. 550-553.

References:

1. Basseinovi podkhod k organizatsii prirodopol'zovaniya v Belgorodskoi oblasti / F.N. Lisetskii, A.V. Degtyar', A.G. Narozhnyaya, O.A. Chepelev, Ya.V. Kuz'menko, O.A. Marinina, A.V. Zemlyakova, Zh.A. Kirilenko, O.M. Samofalova, E.A. Terekhin, P.A. Ukrainskii / Pod red. F.N. Lisetskogo. Belgorod: Konstanta, 2013. 89 s.

2. Pichura V.I., Lisetskii F.N., Pavlyuk Ya.V. Vekovoe izmenenie ustoichivosti agrolandshaftov v zone orositel'nykh melioratsii sukhostepnoi zony (na primere yuga Khersonskoi oblasti) // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki. №17 (188). Vyp. 28. 2014. S. 140-147.

3. Pichura V.I. Mnogoletnie izmeneniya dinamiki urovnei gruntovykh vod v raionakh drevnego zemledeliya sukhostepnoi zony (na primere Khersonskoi oblasti) // Sovremennye energo- i resursosberegayushchie, ekologicheski ustoichivye tekhnologii i sistemy sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva: sbornik trudov nauchnykh chtenii/ pod red. N. V. Byshova. Vyp. 11. Ryazan': FGBOU VPO RGATU. 2014. С. 274-278.

4. Khorton R. Erozionnoe razvitie rek i vodosbornykh basseinov. M.: IL, 1948. 159 s.

5. Bulatov V.I., Vinokurov Yu. I., Gross V. D., Revyakin V. S. Ispol'zovanie, vosproizvodstvo i okhrana prirodnykh resursov basseina r. Alei. Preprint - Barnaul, 1983. 16 s.

6. Zherelina I.V. Basseinovi podkhod k upravleniyu prirodopol'zovaniem. // Gory i Chelovek: v poiskakh putei ustoichivogo razvitiya. Tez. dok. Barnaul: NII gornogo prirodopol'zovaniya. 1996. S. 222-225.

7. Korytnyi L.M. Basseinovaya kontseptsiya v prirodopol'zovanii // L.M. Korytnyi. Irkutsk: Izd-vo Instituta geografii SO RAN. 2001. 163 s.

8. Korytnyi L.M. Basseinovaya kontseptsiya v prirodopol'zovanii // Irkutsk: Izd-vo Instituta geografii SO RAN, 2001. 163 s.

9. Ratkovich D.Ya. O probleme vodoobespecheniya basseina Aral'skogo morya s uchedom trebovaniy po sokhraneniyu okruzhayushchei sredy // Vodnye resursy. 1992. № 2. S. 12-21.

10. Lisetskii, F.N. Geoekologicheskoe obosnovanie prirodopol'zovaniya na territorii rechnogo basseina / F.N. Lisetskii [i dr.] // Trudy XI s"ezda RGO. T. 5. SPb, 2000. S. 97-99.

11. Kuz'menko Ya.V., Lisetskii F.N., Narozhnyaya A.G. Primenenie basseinovo kontseptsii prirodopol'zovaniya dlya pochvovodookhrannogo obustroystva agrolandshaftov. // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk. 2012. T. 14. No 1(9). S. 2432-2435.

12. Lisetskii F.N., Panin A.G. Basseinovaya kontseptsiya prirodopol'zovaniya na sel'skikh territoriyakh Belgorodskoi oblasti // Vestnik Rossiiskoi akademii sel'skokhozyaistvennykh nauk. 2013. No 1. S. 48-51.

13. Margerum R.D. and Whittall, D. The Challenges and Implications of Collaborative Management on a River Basin Scale // Journal of Environmental Planning and Management. 2004. N 47. pp. 407-427.

14. Beasley B.R., Marshall W.D., Miglarese A.H., Scurry J.D., Vanden Houten C. Managing resources for a sustainable future: The Edisto River Basin project // SC Department of Natural Resources, Water Resource Division, Columbia, SC. 1996. 226 p.

15. Saffi M.H. Groundwater natural resources and quality concern in Kabul Basin, Afghanistan. 2011. 112 p.

16. Svendsen M. Irrigation and River Basin Management (Options for Governance and Institutions) // International Water Management Institute. 2005. 270 p.

17. Lisetskii F.N., Zemlyakova A.V., Terekhin E.A., et al. New opportunities of geoplanning in the rural area with the implementing of geoinformational technologies and remote sensing // *Advances in Environmental Biology*. 2014. V. 8. № 10. P. 536–539.

18. Lisetskii F.N., Pavlyuk Ya.V., Kirilenko Zh.A., Pichura V.I. Basin organization of nature management for solving hydroecological problems // *J Russian Meteorology and Hydrology*. 2014. V. 39. No 8. P. 550-557. DOI: 10.3103/S106837391408007X.

19. Lisetskii F.N., Zemlyakova A.V., Narozhnyaya A.G., Terekhin E.A., Pichura V.I., Buryak Zh.A., Samofalova O.M., Grigor'eva O.I. Geoplanirovanie sel'skikh territorii: opyt realizatsii kontseptsii basseinovogo prirodopol'zovaniya na regional'nom urovne // *Vestnik ONU. Seriya: Geograficheskie i geologicheskie nauki*. 2014. T. 19. Vyp. 3 (22). С. 125-137.

20. Lisetskii F.N., Buryak J.A., Zemlyakova A.V., Pichura V.I. Basin Organizations of Nature Use, Belgorod region // *Biogeosystem Technique*. 2014. Vol. (2). No 2. R. 163-173. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.163.

21. Narozhnyaya, A.G. Ispol'zovanie geoinformatsionnykh tekhnologii pri tipizatsii basseinovyykh struktur / A.G. Narozhnyaya, S.Yu. Karpenskaya // *KhKhIV plenarnoe soveshchanie mezhvuzovskogo nauchno-koordinatsionnogo soveta po probleme erozionnykh, ruslovykh i ust'evykh protsessov*. – Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta. 2009. S. 550-553.

УДК 556/631.6/528.94

**Бассейновый подход в изучении пространственных закономерностей
распределения антропогенной нагрузки при оросительных мелиорациях
земель сухостепной зоны**

¹ Виталий Иванович Пичура

² Денис Сергеевич Бреус

¹⁻² Херсонский государственный аграрный университет, Украина
73006, Херсон, Розы Люксембург, 23

Аннотация. Представлены результаты территориального районирования, основные характеристики трех типов бассейнов (речных, замкнутого поверхностного стока и прибрежного) в зоне оросительной мелиорации Сухой Сепии на примере Херсонской области. Определены пространственные закономерности распределения антропогенной нагрузки на агроландшафты основных бассейнов, путем геоинформационного кросс-моделирования плотности размещения гидротехнических сооружений и гидрогеологической ситуации.

Ключевые слова: бассейны; орошаемые агроландшафты; антропогенная нагрузка; гидротехнические сооружения; уровень грунтовых вод; засоления почв; моделирование; ГИС-технологии.