

ОЦІНКА СУЧАСНОГО АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА БАСЕЙН РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ

Н. І. Магась, А. Г. Трохименко

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
пр. Героїв Сталінграду, 9, м. Миколаїв, 54025, Україна. E-mail: nataly.magas@gmail.com

Проведено оцінку антропогенного навантаження на басейн р. Південний Буг у межах Миколаївської області. За сукупністю всіх критеріїв встановлено екологічний стан басейну р. Південний Буг та основних її приток, визначено ділянки басейну Південного Бугу з найбільшим антропогенним навантаженням, що потребують першочергових невідкладних заходів щодо стабілізації екологічного стану. Відзначено, що найгірший стан спостерігається у підсистемах «Використання земельних ресурсів» та «Якість вод». Встановлено, що основними проблемами для маловодної Миколаївської області є забруднення поверхневих вод через скид неочищених і недостатньо очищених стічних вод, а також відсутність водоохоронних зон і прибережно-захисних смуг водних об'єктів.

Ключові слова: індукційний коефіцієнт антропогенного навантаження, басейн річки, використання земель, річковий стік, якість води.

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА БАСЕЙН РЕКИ ЮЖНЫЙ БУГ

Н. И. Магась, А. Г. Трохименко

Национальный университет кораблестроения имени адмирала Макарова
пр. Героев Сталинграда, 9, г. Николаев, 54025, Украина. E-mail: nataly.magas@gmail.com

Проведена оцінка антропогенної навантажки на басейн річки Южний Буг на території Николаевської області. По сукупності всіх критеріїв встановлено екологічне становище басейна річки Южний Буг і основних її притоків, визначені ділянки басейна Южного Бугу з найбільшою антропогенною навантажкою, що потребують першочергових неотложних заходів по стабілізації екологічного становища. Відзначено, що дуже погале становище в підсистемах «Использование земельных ресурсов» і «Качество вод». Встановлено, що основними проблемами Николаевської області являється забруднення поверхневих вод із-за скидання неочищених і недостатньо очищених стічних вод, а також відсутність водоохоронних зон і прибережних захисних смуг водних об'єктів.

Ключевые слова: индукционный коэффициент антропогенной нагрузки, бассейн реки, использование земель, речной сток, качество воды.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Інтенсивна господарська діяльність в басейні будь-якої річки значно впливає на кількісні та якісні показники її стану та призводить до певних антропогенних навантажень [1]. Основними проблемами, що виникають в результаті такої діяльності та нерационального використання водних і земельних ресурсів у басейнах середніх та малих річок є їх забруднення, руйнування природних ландшафтних комплексів річкових долин та прилеглих територій, інженерної перебудови русел та заплав унаслідок меліоративних робіт [2]. Ситуація ускладнюється ще й тим, що в останні роки простежується тенденція до активного відведення берегів та заплав річок під дачне будівництво, садівництво й огородинство [3].

Усі ці зміни в басейнах річок, у тому числі і басейну р. Південний Буг, потребують чіткого, оперативного контролю та реагування, що можливе лише за наявності реальної оцінки рівня антропогенного навантаження на басейн річки і визначення меж допустимого господарського втручання в екосистему річок.

МЕТА РОБОТИ – дати об'єктивну оцінку сучасного екологічного стану річок басейну Південного Бугу на території Миколаївської області на основі застосування критеріїв антропогенного навантаження.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. У

роботі проаналізовано статистичні дані сучасного екологічного стану та використання земельних і водних ресурсів Миколаївської області за 2012 рік. Аналіз екологічної ситуації здійснено за методикою розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів річок України [16]. Використано такі методи дослідження, як математичний, порівняльно-описовий, графічний.

Територія басейну річки Південний Буг, розташована в межах Миколаївської області займає площу 14,324 тис. км² або 58,3 % від загальної території області, 22,4 % території басейну. Налічується 77 великих, середніх та малих річок загальною довжиною 2340,39 км. На сході області басейн Південного Бугу межує з басейном Дніпра, на півдні – з басейном Чорного моря.

Антропогенне навантаження та виявлення джерел забруднення на ландшафти басейну річки Південний Буг та його приток оцінювали на основі системної моделі, побудованої за ієрархічним логіко-математичним принципом, призначеної для класифікації антропогенного стану в басейнах річок, яка складається з аналізу чотирьох підсистем: радіоактивного забруднення території басейну; використання земельних ресурсів; використання річкового стоку та якості води. Кожна підсистема характеризується набором критеріїв і показників.

Оцінка та прогнозування техногенного впливу на довкілля

За відсутності радіоактивного забруднення на території басейну або у разі його незначної величини підсистема «Радіоактивне забруднення території» вилучається зі складу підсистем системної моделі і розрахунки антропогенного навантаження та класифікацію екологічного стану басейну річки виконують за підсистемами «Використання земель», «Використання річкового стоку», «Якість води» [4]. За результатами аналізу підсистеми «Радіоактивне забруднення території» встановлено, що басейн річки Південний Буг та його приток щодо рівня випромінювання цезію-137, стронцію-90 і плутонію-239 значно нижче допустимих рівнів, за станом радіоактивного забруднення площі водозбору оцінюється «задовільно», навіть у зоні впливу Південноукраїнської АЕС.

Вихідними даними для оцінки стану використання земель водозбірної площі є показники лісистості басейну, території басейну в природному стані, сільськогосподарської освоєності, розораності, урбанізації, а також еродованість земель у величинах змиву ґрунту за рік [4].

Аналізуючи показники підсистеми «Використання земель» можна констатувати антропогенне навантаження на земельні ресурси внаслідок господарської діяльності на водозборах річки Південний Буг та за кожною з її основних приток (таблиця 1).

Порівнюючи фактичні показники використання земельних ресурсів у межах досліджуваних басейнів річок з існуючими критеріями в розрізі природно-сільськогосподарського районування території України, встановлено, що за показником лісистості рівень використання земель в басейнах річок Синюха та Чичикля оцінюється як «низький», річок Бакшала та Мертвод – «вище норми», Кодима, Гнилий Єланець, Інгул, Громокля – «значний». Сумарна площа лісових насаджень в басейні Південного Бугу на території області складає близько 5-6 % від загальної площі басейну в межах області.

Загальна площа земель з природним покривом у басейнах досліджуваних річок значно менше норми. Ліси в басейні Південного Бугу на території області займають близько 2,1 % від загальної площі басейну в межах області, луки – 2,9 %, степова рослинність – 1,7 %, болота – 1,13 %.

Ліси характеризуються як:

- хвойні посадки (сосна);
- листяні лісозахисні насадження (акація, дуб, горіх грецький, ясен, софора японська);
- байрачні дубові переліски, зарослі мезифільних чагарників.

Степова рослинність характеризується різноманітністю, типчакково-ковилловими рослинами (ксерофітні злаки, канделябровидні рослини), луки – заплавними і ксеромезофітними рослинами. На території області в басейні Південного Бугу зростає низка рідкісних і тих, що зникають, видів рослин, які занесені до різних списків спеціальної охорони, зокрема до Червоної Книги України – шалфей Ейфеля, ковила українська, ковила Лессінга, вахта трьохлиста, білокрильник білий, волошка білоперлинка та інші.

Під час оцінки рівня антропогенного наванта-

ження на природні комплекси басейну річки велике значення мають заповідні території, які менш деградовані й можуть виступати еталоном природного середовища для об'єктивної оцінки ступеня господарського перетворення ландшафтів [3]. Серед природоохоронних територій, що створені в межах басейну Південного Бугу для охорони видів флори та фауни, слід відзначити такі: *національний природний парк «Бузький Гард»*; *регіональні ландшафтні парки «Гранітно-степове Побужжя» та «Приінгульський»*.

За ступенем природного стану рівень використання земель в межах досліджуваних басейнів річок оцінюється як «значний», що пояснюється інтенсивністю господарської діяльності на території басейнів.

Сільськогосподарське освоєння басейну річок становить в середньому 86,2%. У структурі сільськогосподарських угідь переважають орні землі 69%, що зумовлено рівнинністю території та тривалим часом освоєння регіону. Агрокліматичні показники зумовлюють переважання в структурі посівних площ зернових культур (близько 54,8 %), біля 14% припадає на овочі, 21% - на цукрові буряки та соняшник. У басейні також розвивається і тваринництво, тому значну частину сільськогосподарських угідь займають сіножаті та пасовища (11 %).

Рівень використання земель за показником сільськогосподарської освоєності в басейнах річок Степової Правобережної провінції оцінюється як «вище норми», Степової посушливої Правобережної та Лісостепової Правобережної провінцій – «значний». Найбільше сільськогосподарськи освоєні землі басейнів річок Синюха, Інгул та Громокля (80%).

Найгострішою екологічною проблемою в басейні Південного Бугу та його приток є значний рівень розораності території, що в середньому становить 75,8 %.

Рівень урбанізації земель в басейнах річок Гнилий Єланець, Інгул, Громокля та Південного Бугу в Степовій посушливій Правобережній провінції оцінюється як «вище норми», в басейнах річок Кодима, Синюха, Бакшала, Мертвод, Чичикля – «значний».

Деградація (руйнування) ґрунтів – повсюдне явище у Побужжі. Розчленованість рельєфу створює сприятливі умови для розвитку ерозійних процесів й швидкої трансформації орних земель у несільськогосподарські.

Близько половини території досліджуваних басейнів річок на катастрофічному рівні небезпеки деградації ґрунтів – еродовані ґрунти становлять 51-52 % від загальної площі рілля. В середньому щорічний змив ґрунту в басейні Південного Бугу становить 20-25 т/га за рік. Найбільший щорічний змив спостерігається в басейні річки Синюха (20-30 т/га за рік). Відбувається змив родючого шару, винос гумусу, сполук азоту та інших поживних речовин, що призводить до забруднення, замулення та заростання струмків, річок, зміни ландшафту.

Отже, за результатами аналізу басейн Південного Бугу слід віднести до районів зі «значним» використання земельних ресурсів з рівнем антропоген-

Оцінка та прогнозування техногенного впливу на довкілля

ного навантаження «вище норми».

Загальний стан басейну Південного Бугу за рівнем використання земель в середньому оцінено як «незадовільний», у межах басейнів річок Кодима та Мертвовод як «вкрай незадовільний», що свідчить про суттєве порушення структурно-функціональної організації ландшафтів.

Результати комплексної оцінки стану використання земельних ресурсів в басейні Південного Бугу в межах Миколаївської області свідчать про значне перевищення межі екологічної збалансованості ландшафтних комплексів і створює напружену екологічну ситуацію.

Підсистема «Використання річкового стоку» призначена для оцінки екологічного стану басейну річки за ступенем антропогенного навантаження на її водні ресурси. За даними державної статистичної звітності, з басейну Південного Бугу щорічно забирається в середньому 110 млн. м³ води. Але не всі галузі економіки та населення області однаково використовують водні ресурси (рис. 1, 2).

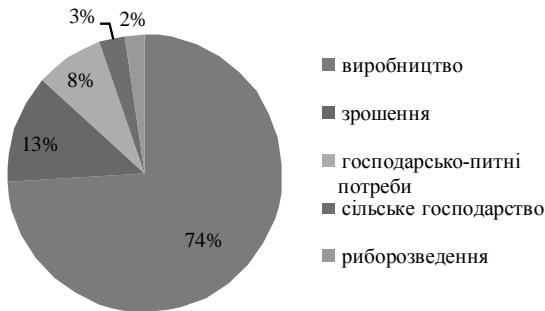


Рисунок 1 – Загальні показники використання води в басейні Південного Бугу в межах Миколаївської області

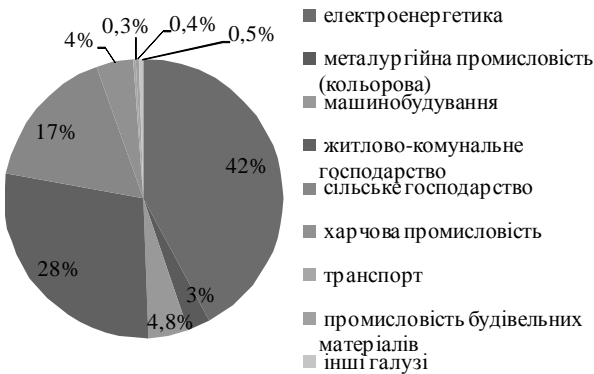


Рисунок 2 – Використання води підприємствами галузей економіки у басейні Південного Бугу в межах Миколаївської області.

Однією з найбільш водоспоживаючих галузей є промисловість (в тому числі енергетика), на потреби якої використовується по басейну р. Південний Буг – 80,4 млн.м³, або 54,6% від загального водокористування. Найкрупнішими у області підприємствами – водокористувачами є ВП „ЮУ АЕС”, ДП „Суднобудівний завод ім. 61 комунара”, Первомайська, Мигіївська ГЕС та Ташлицька ГАЕС, ВАТ ”Миколаївська ТЕЦ”, ТОВ ”Миколаївський глиноземний завод”.

Показник фактичного (повного) використання річкового стоку у басейні Південного Бугу в межах Миколаївської області в середньому коливався в межах рівня «вище норми» (11-15%). Дуже високі показники (>20%) переважають в басейнах Південного Бугу (м. Южноукраїнськ, м. Нова Одеса), Чичиклеї, Бакшала, Гнилого Єланця, Громоклеї (м. Михайлівка), що свідчить про їхню неспроможність забезпечити соціально-економічний розвиток даного регіону. Рівень використання річкового стоку «вище норми» в басейнах річок Мертвовод (смт. Братське, м. Вознесенськ), Південний Буг (м. Вознесенськ, с. Сливине), Інгул (м. Миколаїв). В інших басейнах річок цей показник на низькому рівні (<10%).

Показник безповоротного водоспоживання річкового стоку в басейні Південного Бугу коливається в межах рівня «близький до норми» (в середньому до 10%), в басейнах річок Бакшала, Чичиклея – «дуже високий» (>25%); Південного Бугу (м. Нова Одеса), Громоклеї (м. Михайлівка), Гнилого Єланця – «високий» (20-25%); Південного Бугу (м. Южноукраїнськ, м. Вознесенськ), Мертвоводу – «вище норми» (11-19%). В інших басейнах річок показник безповоротного водоспоживання річкового стоку на низькому рівні (<10%).

Важливою характеристикою антропогенного навантаження на водні ресурси є скид неочищених і недостатньо очищених стічних вод. Для маловодної Миколаївської області проблема забруднення водних ресурсів через скид господарсько-побутових і виробничих стоків є актуальною, і значно ускладнюється відсутністю мереж централізованого водовідведення. В області зареєстровано 43 водокористувача, які здійснюють скид недостатньо очищених зворотних вод у поверхневі водні об’єкти.

Найбільший обсяг скиду так званих нормативно чистих без очищення зворотних вод в області здійснюється ВП «Южно-Українська АЕС», до складу якої належать Олександрівська ГЕС та Ташлицька ГАЕС. Обсяг скидів зазначеного підприємства складає 42% від загального скиду зворотних вод по області.

З перевищенням встановлених нормативів скиди зворотних вод здійснюються переважно підприємствами комунальної сфери м. Первомайськ, смт. Ольшанське Миколаївського району, м. Баштанка, м. Миколаїв.

Показники надходження в річкову мережу забруднених стічних вод у середньому по басейнах досліджуваних річок є низькими (<1– 6 %). Найгірші показники - на рівні «вище норми» (16-49%) і «дуже високий» - у басейнах річок Південний Буг біля м. Южноукраїнськ, с. Сливине, р. Інгул, м. Миколаїв.

Отже, загальний стан використання річкового стоку в басейні Південного Бугу за рівнем спільного впливу всіх зазначених показників антропогенного навантаження на стан підсистеми «Використання річкового стоку», в середньому оцінено як «задовільний» в басейнах річок Інгул, Мертвовод, Громоклея, Південний Буг (м. Нова Одеса); «поганий» – в басейнах річок Бакшала, Чичиклея, Гнилий Єланць, Інгул (м. Миколаїв), Південний Буг (м. Вознесенськ, с. Сливине). Найкращі показники використання річкового стоку в басейнах річок Кодима, Синюха і стан підсистеми оцінено як

Оцінка та прогнозування техногенного впливу на довкілля

«добрий».

Підсистема «Якість води» включає комплекс показників для визначення класу і категорії якості поверхневих вод в басейнах річок, які згідно з методикою групують за трьома блоками: сольового складу, трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) і показників вмісту специфічних речовин токсичної та радіаційної дії [2, 4]. Оцінку якості води досліджуваних річок здійснювали за середніми та найгіршими значеннями показників якості води.

За показником інтегрального екологічного індексу за середніми показниками вода р. Інгул (с. Розанівка – м. Миколаїв) належить до II класу «чиста вода», 3 категорії «перехідна до добрих», «досить чистих»; річок Синюха, Бакшала, Мертвовод, Південний Буг – «добра», «досить чиста»; річок Кодима, Інгул (м. Миколаїв) – «добра», досить чиста з тенденцією наближення до «задовільних», «слабко забруднених». І тільки в р. Інгул у районі м. Миколаїв, перед впадінням у р. Південний Буг, вода належить до III класу 4 категорії і вважається «задовільною», «слабко забрудненою» з тенденцією наближення до «посередніх», «помірно забруднених».

За показником максимального інтегрального екологічного індексу якості води у річках Синюха, Мертвовод, Південний Буг, Чичиклея, Південний Буг погіршувалась до III класу «задовільна» 5 категорії «посередня», «помірно забруднена», а у річках Інгул та Південний Буг в районі м. Миколаїв до IV класу 6 категорії «погані», «брудні» води.

Найбільший вклад у забрудненість води досліджуваних річок вносять:

– з показників сольового складу – сульфати та хлориди;

– з трофо-сапробіологічних показників – БСК₅, розчинений кисень, амонійний, нітритний та нітратний азот, фосфор фосфатів;

– зі специфічних показників токсичної дії – залізо, мідь, цинк, нафтопродукти, СПАР.

За результатами комплексної оцінки усіх підсистем встановлено індукційний коефіцієнт антропогенного навантаження (ІКАН) на басейн Південного Бугу та його основних приток у межах Миколаївської області та визначено відповідний стан басейнів річок (таблиця 1).

Таблиця 1 – Комплексна оцінка екологічного стану річок в басейні Південного Бугу в межах Миколаївської області

Річка, створ	Використання земельних ресурсів		Використання водних ресурсів		Якість води (найг. показн.)		Басейн річки		Якість води (сер. показн.)		Басейн річки	
	міра	стан	міра	стан	міра	стан	міра	стан	міра	стан	міра	стан
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Кодима	-4	Вкрай незадов.	3	Добрий	-1	Помірно забрудн	-1,10	Дуже поганий	1	Досить чиста	0,17	Задовільн
Синюха	-2,5	Незадов.	3	Добрий	-1	Помірно забрудн	-0,65	Поганий	1	Досить чиста	0,31	Задовільн
Бакшала	-2,8	Незадов.	0,6	Поганий	-1	Помірно забрудн	-1,22	Дуже поганий	1	Досить чиста	0,13	Задовільн
Мертвовод	-3,1	Вкрай незадов.	1,8	Задовільн	-1	Помірно забрудн	-1,07	Дуже поганий	1	Досить чиста	0,18	Задовільн
Чичиклея	-2,2	Незадов.	0,6	Поганий	-1	Помірно забрудн	-1,04	Дуже поганий	1	Досить чиста	0,19	Задовільн
Гнилий Єланець	-2,5	Незадов.	0,6	Поганий	-1	Помірно забрудн	-1,13	Дуже поганий	1	Досить чиста	0,16	Задовільн
Інгул	-2,8	Незадов.	1,8	Задовільн	-1	Помірно забрудн	-0,98	Поганий	1	Досить чиста	0,21	Задовільн
Громоклея	-2,8	Незадов.	1,8	Задовільн	-1	Помірно забрудн	-0,98	Поганий	1	Досить чиста	0,21	Задовільн
Південний Буг, с. Довга Прис-тань	-2,5	Незадов.	3	Добрий	-1	Помірно забрудн	-0,65	Поганий	1	Досить чиста	0,31	Задовільн
Південний Буг, м. Южно-українськ	-2,7	Незадов.	3	Добрий	-1	Помірно забрудн	-0,71	Поганий	1	Досить чиста	0,29	Задовільн.
Південний Буг, м. Вознесенськ	-2,2	Незадов.	0,2	Поганий	-1	Помірно забрудн	-1,12	Дуже поганий	1	Досить чиста	0,16	Задовільн
Південний Буг, м. Нова Одеса	-1,8	Незадов.	1,8	Задовільн	-1	Помірно забрудн	-0,68	Поганий	1	Досить чиста	0,30	Задовільн
Південний Буг, с. Сливине	-3,1	Вкрай незадов.	0,6	Поганий	-3	Брудна	-2,31	Дуже поганий	0	Слабко забрудн	-0,69	Поганий

Оцінка та прогнозування техногенного впливу на довкілля

В цілому екологічний стан басейнів досліджуваних річок за середніми значеннями показників якості води, що засвідчують стабільний екологічний стан водних об'єктів, визначається як «задовільний» і тільки у річках Інгул та Південний Буг в районі Миколаївського району – «поганий». За найгіршими значеннями показників якості води екологічний стан басейнів річок Синюха, Інгул, Громокля, Південний Буг (с. Довго Пристань - м. Вознесенськ) визначається як «поганий», річок Кодима, Бакшала, Мертвовод, Чичикля, Інгул (м. Миколаїв), Південний Буг (м. Вознесенськ – м. Миколаїв) – «дуже поганий», що свідчить про порушення норм господарювання в басейнах річок.

ВИСНОВКИ. Відповідно до проведеного аналізу та оцінки антропогенного навантаження на басейн Південного Бугу та його приток на сучасному етапі господарського використання екологічний стан басейнів річок Синюха, Інгул, Громокля, Південний Буг (с. Довго Пристань - м. Вознесенськ) є поганим, річок Кодима, Бакшала, Мертвовод, Чичикля, Інгул (м. Миколаїв), Південний Буг (м. Вознесенськ – м. Миколаїв) – дуже поганим.

Особливої уваги потребує використання земельних ресурсів в басейнах річок та забруднення поверхневих вод. Висока сільськогосподарська освоєність території басейнів річок в межах Миколаївської області, виснажливе землеробство, зведення споруд і будівель, транспортних шляхів, а разом з цим поява антропогенних форм рельєфу є основними видами антропогенного навантаження на земельні ресурси в басейнах річок.

Основними проблемами для маловодної Миколаївської області є забруднення водних ресурсів через скид неочищених і недостатньо очищених стічних вод, що значно ускладнюється відсутністю мереж централізованого водовідведення та якісного

очищення стоків, відсутність водоохоронних зон і прибережно-захисних смуг водних об'єктів.

За результатами оцінки впливу господарської діяльності на водні ресурси було визначено ділянки басейну Південного Бугу з найбільшим антропогенним навантаженням, що потребують першочергових заходів щодо стабілізації екологічного стану. Тому невідкладним є створення системи екологічного менеджменту стану досліджуваних річок, яка включала б у себе комплекс організаційно-правових, наукових, технологічних та освітньо-виховних заходів із покращення екологічного стану річок в басейні Південного Бугу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Магась Н.І. Геоекологічний стан басейну річки Південний Буг в межах Миколаївської області: Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів, 17-18 квітня 2012 р., Київ / Екологічна безпека держави. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2012. – С. 93
2. Ладика М.М., Гобеляк Н.С., Корх О.В., Дорошенко А.В. Оцінка сучасного антропогенного навантаження на басейн р. Трубіж: Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2012. – № 3 (32). – Режим доступу: http://archive.nbu.gov.ua/journals/Nd/2012_3/12dav.pdf.
3. Нетробчук І.М. Геоекологічний стан басейну річки Луга // Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. – 2011. – № 9. – С. 176–182.
4. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України / УНДІВЕП, Видання 2-ге, перероблене і доповнене. – К.: "Полімед". – 2007. – 71 с.

EVALUATION OF MODERN ANTHROPOGENIC PRESSURE OF THE SOUTH BUG RIVER BASIN

N. Magas, A. Trokhymenko

National University of Shipbuilding Named After Admiral Makarov
prosp. Heroiv Stalingrada, 9, Mykolayiv, 54025, Ukraine. E-mail: nataly.magas@gmail.com

Conducted evaluation of anthropogenic pressure on the South Bug river basin in Mykolayiv region. According to all the criteria determined ecological condition of the Southern Bug River basin and its main tributaries, the identified areas of the Southern Bug River basin with the highest human pressure, requiring immediate emergency measures to stabilize the ecological status. Noted that the very poor state of the subsystems the condition and use of soil in the rivers basins and water quality in the rivers. Established that the major problems of surface waters pollution in Mykolayiv region are: disposal of untreated and inadequately treated wastewaters and lack of water protection zones and coastal protection zones of water bodies.

Key words: coefficient of anthropogenic pressure, river basin, use of soil, river flow, quality of water.

1. Magas, N. (2012), "Geoecological state of South Bug River Basin within the Mykolayiv region", *Ekologichna bezpeka derzhavy. Materialy vseukrainskoi konferentsii molodykh uchenykh ta studentiv* [Environmental Security State. Proceedings of the All-Ukrainian scientific-practical conference of young scientists and students], Kyiv, National Aviation University, April 17-18, 2012, pp. 93-94.

2. Ladyka, M., Doroshenko, A., Hobelyak, N. and Korkh, O. (2012), "Evaluation of modern anthropogen-

ic pressure of the Trubizh river basin", Scientific Reports National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 2012, no. 3 (32), available at:

3. Netrobchuk, I. (2011), "Geoecological status of Lug River Basin", Scientific Bulletin of Lesia Ukrainka Volyn National University, 2011, no. 9, pp. 176-182.

4. Method of calculating anthropogenic pressure and classification of ecological status of small river basins of Ukraine / UNDIWEP, 2nd edition, revised and enlarged. – K.: "Polimed." – 2007. – 71 p.