

Anatolii Yatsyk

Ukrainian Research Institute of Water Management and Ecological Problems
Kyiv, Ukraine
undiwep@gmail.com

Igor Gopchak

National University of Water and Environmental Engineering
Rivne City, Ukraine
i.v.hopchak@nuwm.edu.ua
ORCID: 0000-0003-4774-5504

Tetiana Basiuk

International University of Economics and Humanities academician Stepan Demianchuk
Rivne City, Ukraine
tanya_basyuk@ukr.net
ORCID: 0000-0003-2861-0460

Ivan Kirvel

Pomeranian University in Słupsk
Słupsk
kirviel@yandex.by
ORCID: 0000-0002-8996-6789

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БАСЕЙНОВ МАЛЫХ РЕК ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

URGENCY OF THE PROBLEM RESEARCH ECOLOGICAL CONDITION OF SMALL RIVER BASINS OF THE WESTERN POLESSYE OF UKRAINE

Аннотация: Статья посвящена анализу экологического состояния бассейнов малых рек Западного Полесья Украины. Исследование проведено по данным систематических наблюдений в пределах бассейнов рек, с использованием системной модели иерархической структуры «Бассейн малой реки». Данная модель осуществляет классификацию бассейнов малых рек по степени действующих на них антропогенных нагрузок и позволяет проследить состояние бассейна реки по различным показателям в разрезе отдельных подсистем (радиоактивного загрязнения территории, использование земель, использование речного стока; качества воды). Предложено водоохранные меры по улучшению экологического состояния бассейнов малых рек Западного Полесья Украины.

Ключевые слова: река, поверхностные воды, речной бассейн, качество воды, экологическое состояние

Key words: river, surface water, river basin, water quality, ecological condition

Вступление

Водные ресурсы – важнейший природный ресурс, который обеспечивает условия устойчивого развития любой территории. Растущие темпы развития промышленности обуславливают не только увеличение объемов использования воды, но и ее загрязнение. Усиление антропогенного влияния привело к возникновению неблагоприятной ситуации в гидрологическом режиме, санитарном состоянии и ландшафтной структуре бассейнов малых рек практически во всех регионах Украины. Это произошло в результате ежегодного увеличения безвозвратного водопользования, увеличения дефицита воды и ухудшения ее качества. В последние десятилетия больше всего сказалось влияние человеческой деятельности именно на малых реках Украины, поскольку они больше всего изменились. Бассейн малой реки является индикатором состояния окружающей среды, что обусловлено совокупным действием природных пространственно-временных климатических, гидрологических, почвенно-растительных, геолого-геоморфологических и других факторов. В результате проведения интенсивных агромелиоративных работ объем стока рек Полесья Украины сократился на 5%, на отдельных участках – на 15–20%.

Актуальность темы обусловлена сложной социально-экологической ситуацией в бассейнах рек Западного Полесья Украины. Ведь водные экосистемы в течение многих десятилетий рассматривались и использовались лишь как хозяйственный ресурс для промышленного и сельскохозяйственного производства, и для сбросов в них загрязняющих веществ. Это привело к снижению экологического потенциала природных вод [Гопчак, Басюк 2019, Будз 2002, Сніжко 2001, Яцьк 2004].

Исследованием оценки экологического состояния бассейнов рек занимались Л.Б. Бышовец, Е.А. Богатов, В.М. Жукинский, А.В. Огиевский, В.Д. Романенко, В.К. Хильчевский, А.В. Яцьк и другие. Необходимость изучения современного уровня антропогенной нагрузки с целью оптимизации землепользования раскрыто в научных трудах Ю.Г. Гуцуляка, А.М. Третьяка, А.П. Канаш и др.

Цель исследований – оценка экологического состояния бассейнов малых рек Западного Полесья Украины.

Методы исследования

Расчет антропогенной нагрузки и оценку экологического состояния малых рек Западного Полесья Украины и их бассейнов выполнено с использованием «Методики расчета антропогенной нагрузки и классификации экологического

состояния бассейнов малых рек Украины» [Методика... 2007]. Исследование проведено с использованием системной модели иерархической структуры «Бассейн малой реки» по данным систематических наблюдений в пределах бассейнов малых рек Западного Полесья Украины. Данная модель осуществляет классификацию бассейнов малых рек по степени действующих на них антропогенных нагрузок и позволяет проследить состояние бассейна реки по различным показателям в разрезе отдельных подсистем (радиоактивного загрязнения территории, использование земель, использование речного стока, качества воды).

Комплексные исследования включали: изучение инженерно-геологических и гидрологических условий; осуществление фитоценологических, гидробиологических, ихтиологических, гидрохимических и других наблюдений; сбора исходной информации о производственно-хозяйственной деятельности в бассейнах рек Западного Полесья Украины. Состояние малых рек Западного Полесья Украины исследовалось нами на протяжении 1999–2019 гг. Исходными материалами были статистические и картографические данные экологического состояния, использования земельных и водных ресурсов в бассейнах малых рек.

Результаты исследования

Реки вместе с их водосборами являются сложными взаимосвязанными системами. Любые изменения на водосборе непременно приведут к изменению в самой реке. В результате все основные характеристики водосбора малой реки (лесистость, заболоченность, увлажненность территории, процент пахотной площади, наличие источников загрязнения мелиоративные работы и т.д.) дают возможность не только оценить состояние ее экосистемы, но и спрогнозировать основные тенденции в ее развитии, определить комплекс необходимых природоохранных мероприятий, которые обеспечат улучшение качества воды, экологических условий рек и состояния прибрежных территорий. Существенным фактором влияния на малые реки является наличие коммунальных, промышленных и сельскохозяйственных стоков. Поскольку их влияние есть опасным, так как в отдельных случаях объем стоков может быть таким же или больше, чем объем стока малой реки [Гопчак, Басюк 2019, Сніжко 2001].

Определение уровня антропогенного воздействия на водосборах малых рек основывается на экосистемном или бассейновом подходе, а также заключается в комплексной оценке использования земельных и водных ресурсов, структуры и загрязнения ландшафтов. Современное интенсивное использование земельных и водных ресурсов в речных экосистемах привело к нарушению экологического равновесия и возникновению ряда водохозяйственно-экологических проблем. Поэтому особую актуальность приобретают исследования антропогенной трансформации в бассейнах малых рек для установления зависимости изменений от интенсивности антропогенных нагрузок [Сташук та ін. 2014, Совгіра та ін. 2016].

К основным экологическим проблемам малых рек в пределах Западного Полесья Украины можно отнести следующие: 1) поступление в реки загрязняющих веществ с территорий населенных пунктов, промышленных объектов и сельхозугодий; 2) эрозию почв на водосборной площади к которой приводят часто возникающие паводки и наводнения, благодаря равнинному рельефу территории, и как результат происходит значительное затопление населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий; 3) сброс неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод в водные объекты [Будз 2002].

Расчет антропогенной нагрузки и оценку его влияния на экологические системы рек Западного Полесья Украины выполнено по результатам классификации (оценки) состояния основных природных систем (подсистем) – земельных и водных ресурсов, качества воды по химическим, токсикологическим, бактериологическим и радиационным загрязнением. Всего было оценено 24 реки, которые протекают в пределах Западного Полесья Украины. Результаты интегральной оценки (классификации) приведены в таб. 1.

Таблица 1

Оценка экологического состояния бассейнов малых рек
Западного Полесья Украины

Table 1

Assessment of the ecological status small river basins
of the Western Polesse of Ukraine

№ з/п	Речка	Оценка общего состояния бассейна		№ з/п	Речка	Оценка общего состояния бассейна	
		качественная	количественная			качественная	количественная
1	Выживка	удовлетворительное	0,43	13	Стубла	изменения незначительные	1,17
2	Турия	удовлетворительное	0,40	14	Полква	плохое	-1,14
3	Цыр	изменения незначительные	1,03	15	Вилия	изменения незначительные	0,52
4	Стоход	изменения незначительные	0,70	16	Устья	очень плохое	-2,97
5	Веселуха	изменения незначительные	1,21	17	Замчисько	плохое	-1,88
6	Радоставка	удовлетворительное	-0,15	18	Вырка	изменения незначительные	0,84
7	Слоновка	очень плохое	-2,36	19	Хомора	очень плохое	-2,27
8	Липа	очень плохое	-2,68	20	Тня	плохое	-1,04
9	Иква	удовлетворительное	0,02	21	Смолка	удовлетворительное	-0,08
10	Чорногузка	очень плохое	-2,97	22	Церем	плохое	-1,18

11	Конопелька	удовлетворительное	0,10	23	Корчик	плохое	-0,59
12	Кормин	изменения незначительные	0,55	24	Льва	изменения незначительные	0,61

Source: own study.

Как свидетельствуют результаты проведенного исследования, нет ни одной реки, которая имела бы «хорошее» экологическое состояние. Установлено, что по совокупности всех критериев экологическое состояние бассейнов в 33% рек характеризуется как «изменения незначительны», в 25% – состояние «удовлетворительное»; а в 42% – состояние «плохое» и «очень плохое». Общее экологическое состояние бассейнов малых рек Западного Полесья Украины в целом есть неудовлетворительным.

Чтобы обеспечить охрану речных вод и повысить экологическую устойчивость ландшафтов речных долин в пределах Западного Полесья Украины необходимо придерживаться определенного комплекса природоохранных мероприятий (таб. 2).

Таблица 2

Комплекс мероприятий по повышению экологической устойчивости ландшафтов и охраны бассейнов малых рек Западного Полесья Украины от загрязнения

Table 2

A set of measures to improve the environmental sustainability of landscapes and protect small river basins of the Western Polessye of Ukraine from pollution

Название	Мероприятия
Профилактические	проведение экологической экспертизы проектов реконструкции гидромелиоративных систем
	проведение инвентаризации объектов осушительных мелиораций, анализ причин ухудшения агроэкологического состояния осушенных гидроморфных земель
	технический контроль над режимом функционирования систем водорегулирования
	запрет на применения экологически опасных технологий химических, культуртехнических и других видов мелиораций, а также выращивания сельскохозяйственных культур
Водоохраные	использования пойм рек как земли под сенокосы и места выпаса скота
	запрет на спрямление и канализации рек
	установление водоохраных зон вдоль русел рек
	прекращения вспашки склонов речных долин и болот, чтобы не допустить развития эрозии
	сохранения заповедных территорий и участков рек с ненарушенным природным режимом
	построение водоочистных сооружений в сельских населенных пунктах, что уменьшит поступления хозяйственно-бытовых сточных вод в реки

Перспективные	минимизация объемов сбросов в речные объекты неочищенных сточных вод
	совершенствование нормативной базы расхода воды и строгое соблюдение установленных норм
	внедрение раздельных систем водообеспечения населения и производственных предприятий
	расширение средств и методов очистки загрязненных вод
	внедрение системы почвенной очистки некоторых видов сточных вод на полях орошения
	создание прибрежных защитных полос
	строительство гидротехнических сооружений и противопаводковых дамб
	укрепление берегов от размыва

Source: Yatsyk 2004, Gopchak, Basiuk 2019, Land reclamation... 2018, Reclaimed agroecosystems 2017.

На наш взгляд, следует обратить особое внимание на специфические условия использования земельных ресурсов территории исследования, а также длительность существования мелиоративных систем, расположение их на водосборе и характер процессов, которые в той или иной мере характеризуют влияние мелиорации земель. Задачи рационального использования рек должны решаться на научно-обоснованной основе, что соответствовало бы современным условиям водопользования и перспективе его развития. С этой целью необходимо воплощать в практику схему комплексного использования и охраны рек с учетом физико-географических, гидрологических и собственно экологических особенностей разных регионов Украины.

Поэтому для определения путей выхода из имеющейся в регионе кризисной ситуации актуальным является выполнение комплексной оценки трансформации экосистемы реки с последующей разработкой первоочередных мероприятий по восстановлению природного равновесия речного бассейна.

Решение этих проблем зависит, прежде всего от совершенствования рационального экологобезопасного водопользования в бассейне реки на основе внедрения бассейнового принципа управления водными ресурсами, который будет направлен на устойчивое водоснабжение населения отраслей народного хозяйства и предотвращения вредного воздействия вод [Меліорація... 2018].

В частности, расчеты показали, что во всех бассейнах рек Западного Полесья необходимо увеличить лесистость, уменьшить площади сельскохозяйственных угодий и показатель распаханности. Безусловно, это не вернет прошлое естественное состояние территории и рекам, однако поможет наладить утраченные функциональные связи, а также будет способствовать восстановлению на водозаборах если не природной, то естественно антропогенной среды приемлемого качества.

Выводы

Выполнение оценки антропогенной нагрузки на бассейн реки имеет большое значение, прежде всего, для формирования природоохранной деятельности в речном водосборе и установления показателей, что наиболее влияют на ее экологическое состояние. Все это определяет перспективу дальнейших исследований рек Западного Полесья Украины, которые должны быть сосредоточены на вопросах детальной оценки экологического состояния их бассейнов. Несмотря на всю сложность вопроса, относительно нормирования антропогенной нагрузки на бассейны рек, пользуясь логико-математической моделью «Бассейн малой реки», можно с постепенным приближением установить для каждой реки те величины нагрузки которая не приведет к потере само-очищающейся способности ее экосистем.

Направления дальнейших исследований должны быть сосредоточены на вопросах детальной оценки экологического состояния бассейнов малых рек.

Литература

- Будз М.Д., 2002, Антропогенний фактор в формуванні гідрологічного режиму малих річок Західного Полісся України, Вісник УДУВГП. Гідротехнічні споруди, гідравліка. Гідрологія та гідроенергетика. Рівне, Вип. 5(18), Ч. 5, с. 10–16.
- Гопчак І.В., Басюк Т.А., 2019, Проблеми використання і охорони малих рек Західного Полісся України. Актуальні науково-технічні та екологічні проблеми меліорації земель. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 100-літтю меліоративного формування в Горках, март 2019 г. Горки, с. 166–170.
- Меліорація та облаштування Українського Полісся, 2017, Колективна монографія / за ред. Я.М. Гадзала, В.А. Сташука, А. М. Рокочинського. Херсон, т. 2, с. 854.
- Меліоровані агроекосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України. Зони зрошення і осушення, 2017. Колективна монографія / за ред. М.І. Ромашенка, Ю.О. Тараріко; Київ, с. 695.
- Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України, 2007, Київ, с. 67.
- Сніжко С.І., 2001, Оцінка та прогнозування якості природних вод. Київ, с. 264.
- Совгіра С.В., Гончаренко Г.С., Гончаренко В.Г., Берчак В.С., 2016, Методика дослідження екологічного стану басейнів малих річок, Умань, с. 288.
- Сташук В.А., Мокін В.Б., Гребінь В.В. та ін., 2014, Наукові засади раціонального використання водних ресурсів України за басейновим принципом: монографія, Херсон, с. 320.
- Яцик А.В., 2004, Водогосподарська екологія: у 4 т, Київ: Генеза, № 4, с. 480.

Transliteration

- Budz M.D., 2002, *Antropogennij faktor vformuvanni gidrologičnogo režimu malih ričok Zahidnogo Polissâ Ukraïni*, Visnik UDUVGP. Gidrotehnični sporudi, gidravlika. Gidrologiâ ta gidroenergetika. Rivne, Vip. 5(18), Č. 5, s. 10–16.
- Gopčak I.V., Basûk T.A., 2019, *Problemyispol'zovaniâ i ohrany malyh rek Zapadnogo Poles'â Ukraïny*. Aktual'nye naučno-tehničeskie i êkologičeskieproblemy melioracii zemel'. Materialy meždunarodnoj naučno-praktičeskoj konferencii posvâšennoj 100-letiu meliorativnogoobrazovaniâ v Gorkah, mart 2019 g. Gorki, s. 166–170.
- Melioraciâ ta oblaštuvannâ Ukraïns'kogopolissâ*, 2017, Kolektivna monografiâ, Â.M. Gadzala, V.A Stašuka, A.M. Rokočins'kogo (red.), Herson, t. 2, s. 854.
- Meliorovani agroekosistemi. Ocinka ta racional'nevikoristannâ agrolesursnogo potencïalu Ukraïni. Zoni zrošennâ i osušennâ*, 2017, M.Î. Romašenka, Ū.O. Tarariko (red.), Kiïv, s. 695.
- Metodika rozrahunku antropogennogo navantažennâ iklasifikacii ekologičnogo stanu basejniv malih ričok Ukraïni*, 2007, Kiïv, s. 67.
- Snižko S.Î., 2001, *Ocinka ta prognozuvannâ âkosti prirodnih vod*, Kiïv, s. 264.
- Sovgira S.V., Gončarenko G.Ê., Gončarenko V.G., Berčak V.S., 2016, *Metodika doslidžennâ ekologičnogo stanu basejniv malih ričok*, Uman', s. 288.
- Stašuk V.A., Mokin V.B., Grebin' V.V. ta in., 2014, *Naukovizasadiracional'nogovikoristannâ vodni Resursivukraïni za basejnovim principom: monografiâ*, Herson, s. 320.
- Âcik A.V., 2004, *Vodogospodars'ka ekologiâ: u 4 t*, Kiïv, Geneza, № 4, s. 480.

Summary

The article is devoted to the assessment of the ecological condition the basins of small rivers of the Western Polissya of Ukraine. The study was conducted according to systematic observations within river basins, using a systematic model of the hierarchical structure of the “Small River Basin”. This model classifies small river basins according to the degree of anthropogenic loads acting on them and allows tracking the state of the river basin by various indicators within individual subsystems (radioactive contamination of the territory; land use; river runoff use; water quality). Water protection measures are proposed to improve the ecological condition of small river basins of Western Polissya of Ukraine.