

Водний чинник у розвитку басейнової системи р. Стиру

Роботу виконано на базі Волинського обласного центру з гідрометеорології

У роботі обґрунтовано поняття водного чинника, виділено його складники. Встановлено, що вода є одним з найсильніших середовищеформувальних чинників у басейнової системі, одночасно виступаючи індикатором її стану, особливо внаслідок антропогенного впливу. Досліджено, що басейн Стиру характеризується значними відмінностями у структурі земельних угідь. На підставі співвідношення площ антропогенно змінених угідь різного типу вираховано коефіцієнт антропогенної трансформації ландшафтів басейну р. Стир. Встановлено, що коефіцієнт антропогенної трансформації угідь у басейні р. Стиру суттєво різняться для модальних ділянок: найбільш зміненими є ландшафти середньої течії річки (Волинське Опілля), найменш змінені – ландшафти пригірлової ділянки басейну (Полісся). Визначено взаємозв'язок гідрохімії природних вод від рівня антропогенної трансформації ландшафтів басейну р. Стиру. Визначено, що структура земельних угідь і види природокористування мають різний вплив на концентрацію різних хімічних інгредієнтів у водах Стиру та її приток: так, найвищі показники БСК₅ характерні для найбільш змінених угідь, уміст сульфатів та загальна мінералізація зростають зі збільшенням частки природоохоронних територій та лісів; вміст хлоридів, азоту амонійного та нітратів зростає зі збільшенням площ лук і пасовищ, ріллі та міської і сільської забудов; концентрація заліза залежить від частки заболочених земель та земель, зайнятих водосховищами і ставками.

Ключові слова: басейнова система, коефіцієнт антропогенного навантаження, модальні ділянки, басейн р. Стиру, гідрохімія вод.

© Ганущак М. М., Тарасюк Н. А., 2014

Ганушак М. М., Тарасюк Н. А. Водный фактор в развитии бассейновой системы р. Стырь. В работе обосновано понятие водного фактора, выделены его составляющие. Установлено, что вода является одним из сильнейших средообразующих факторов бассейновой системы и одновременно, выступает индикатором ее состояния, особенно в результате антропогенного воздействия. Исследовано, что бассейн р. Стырь характеризуется значительными различиями в структуре земельных угодий. На основании соотношения площадей антропогенно измененных угодий различного типа вычислен коэффициент антропогенной трансформации ландшафтов бассейна р. Стырь. Установлено, что коэффициент антропогенной трансформации угодий в бассейне р. Стырь существенно отличается для модальных участков: наиболее измененными являются ландшафты среднего течения реки (Волинское Ополье), наименее изменены – ландшафты приустьевых участков бассейна (Полесье). Определена взаимосвязь гидрохимии природных вод от уровня антропогенной трансформации ландшафтов бассейна р. Стырь. Определено, что структура земельных угодий и виды природопользования имеют различное влияние на концентрацию различных химических ингредиентов в водах Стыри и ее притоков: так, высокие показатели БПК₅ характерны для наиболее измененных угодий, содержание сульфатов и общая минерализация возрастают с увеличением доли природоохранных территорий и лесов; содержание хлоридов, азота аммонийного и нитратов возрастает с увеличением площадей лугов и пастбищ, пашни, городской и сельской застройки; концентрация железа зависит от доли заболоченных земель и земель, занятых водохранилищами и прудами.

Ключевые слова: бассейновая система, коэффициент антропогенной нагрузки, модальные участки, бассейн р. Стырь, гидрохимия вод.

Hanushchak M. M., Tarasiuk N. A. Water Factor in the Development of the Basin System River Styr. In this paper the notion of the water factor was justified, and its components were defined. It was established that water is one of the strongest forming factors in the environment of the basin system and at the same time the indicator of its condition, especially as a result of human impact. It was proved that the drainage-basin system of river Styr is characterized by the significant differences in the land structure. Through the ratio of the areas of anthropogenically altered land calculated the coefficient of various types of anthropogenic transformation of basin river Styr landscapes. Found that the coefficient anthropogenic transformation of the basin Styr significantly differ in modal sections: the most altered landscapes are the middle reaches of the river (Volyn Opole), the least altered - landscapes of the wellhead areas of the drainage-basin system (Polesseye). It was calculated correlative hydrochemistry of natural waters and the level of anthropogenic transformations of the basin Styr landscapes. It was determined that the structure of land and species differently affect the concentration of various chemical ingredients in water, the Styr and its tributaries; the highest BOD₅ characteristic are the most typical for the most changed lands, content of sulfates, total mineralization increases with the proportion of protected areas and forests, content of chloride, nitrate and ammonia nitrogen increases on the areas of pasture and meadows, arable lands and urban and rural areas, the concentration of iron depends on the part of the wetlands, as well as the land occupied by reservoirs and ponds.

Key words: drainage-basin system, the coefficient of anthropogenic stress, modal area, the basin of river Styr, hydrochemistry waters.

Постановка наукової проблеми та її значення. Басейн річки Стыру – один із найбільш змінених регіонів у межах Західного Полісся [1]. Погіршення екологічного стану басейну в останні 25–35 років зумовлено великомасштабними гідротехнічними меліораціями, збільшенням розораності земель, вирубкою лісів, рекреацією, забрудненням території внаслідок Чорнобильської катастрофи. У зв'язку з цим особливою актуальністю набувають дослідження антропогенної трансформації в басейні річки Стыру для встановлення залежності змін від інтенсивності антропогенних навантажень, які є своєрідними для кожної модальної ділянки басейну.

Водні об'єкти – один із важливих шляхів розповсюдження забруднення і його акумуляції. Оскільки в межах басейнів замикаються кругообіги речовин, то водний чинник розглядаємо як середовищеформувальний у басейновій системі. Одночасно гідрохімічний склад природних вод басейнової системи виступає індикатором її стану. Розглядаються особливості просторово-територіального розподілу гідрохімічних показників у водах Стыру, що зазнають суттєвих змін унаслідок впливу стаціонарних джерел забруднення на всій території басейну. Особливої уваги в цьому аспекті заслуговує питання щодо визначення зв'язку рівня антропогенного навантаження і гідрохімічного складу вод р. Стыру та її приток.

Аналіз досліджень цієї проблеми. Загальний аналіз та оцінка екологічного стану поверхневих вод річок Волині подано у дослідженнях А. В. Яцика та І. В. Гопчака. Антропогенні зміни в басейнах малих річок Волині досліджувала І. Я. Мисковець. Дані щодо поверхневого стоку та антропогенного впливу на гідрохімічні особливості річки Стыру знаходимо в роботах Я. О. Мольчака, В. О. Фесюка [2]. Гідрохімічна індикація ландшафтної обстановки водозборів на території Білорусі розглянуто в монографії О. В. Кадацької [6], а сучасні зміни водних ресурсів на білоруській території, зокрема басейну Прип'яті, вивчали В. Ф. Логінов, А. А. Волчек, С. І. Парфомчук [8]. Теоретичні і методичні підходи вивчення впливу рівня антропогенних навантажень на природне середовище обґрунтовані в роботах

Ф. М. Мількова [9], А. Г. Ісаченка [5], Г. І. Денисика [4], І. П. Ковальчука [7], кількісні ж методи оцінки антропогенної трансформації, що ґрунтуються на дослідженні структури земельних угідь, подані в наукових працях К. І. Гофмана, П. Г. Тищенка, М. Д. Гродзинського [3; 10].

Мета роботи – аналіз та оцінка просторових змін хімізму вод у басейновій системі р. Стиру залежно від рівня антропогенного навантаження.

Матеріали і методи дослідження. При дослідженні використовувався метод ключових точок. Передусім було визначено точки, найбільш забезпечені репрезентативною гідрохімічною інформацією. Інформаційною базою дослідження слугували відповідні матеріали Держуправління охорони навколишнього природного середовища у Волинській, Рівненській, Львівській та Тернопільській областях, результати аналізів проб води р. Стиру, отримані упродовж 2005–2011 рр. Було використано також картографічний, аналітичний та порівняльний методи, що дало можливість для комплексного підходу до вивчення проблеми.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. На формування сучасного ландшафтного різноманіття басейну р. Стиру впливає чимало чинників: геологічна будова, рельєф, клімат, поверхневі води, ґрунти, рослинний та тваринний світ, людина. Вважаємо, що актуальним є вивчення водного чинника, який у широкому розумінні є таким, що охоплює поверхневі та підземні води, атмосферну вологу, а також воду живих організмів (рис. 1).



Рис. 1. Складові частини водного чинника

Основним системоутворювальним чинником у межах басейнової системи є водний. Усі його складники перебувають у тісному взаємозв'язку і визначають особливості кругообігу речовин. Атмосферні опади поповнюють запаси поверхневих та підземних вод, так само як і запаси вологи в рослинних та тваринних організмах. Джерелом формування атмосферної вологи є і поверхневі води, і живі організми. Кругообіг води в басейні визначає і кругообіг речовини, і не лише природного, а й антропогенного походження. Отже, сумарний водний чинник дає змогу розкрити особливості розвитку і функціонування природно-антропогенних басейнових систем з нової позиції. Основна увага надається гідрохімічному складнику ландшафту як такому, що виступає індикатором стану басейнової системи.

Попередні дослідження показали, що басейн р. Стиру має значні відмінності природних умов [1; 2]. Субмеридіональна протяжність басейну з півдня на північ, геоморфологічні і зональні географічні відмінності зумовили виділення в його межах п'яти модальних ділянок: 1 – Вороняки, 2 – Мале Полісся (верхів'я річки), 3 – Волинське Опілля, 4 – Передполісся (середня течія) та 5 – Полісся (понижся річки), що характеризуються не лише відмінностями у прояві гідрохімічних процесів, а й різняться за структурою земельних угідь (рис. 2, 3).



Рис. 2. Модальні ділянки в басейні р. Стиру

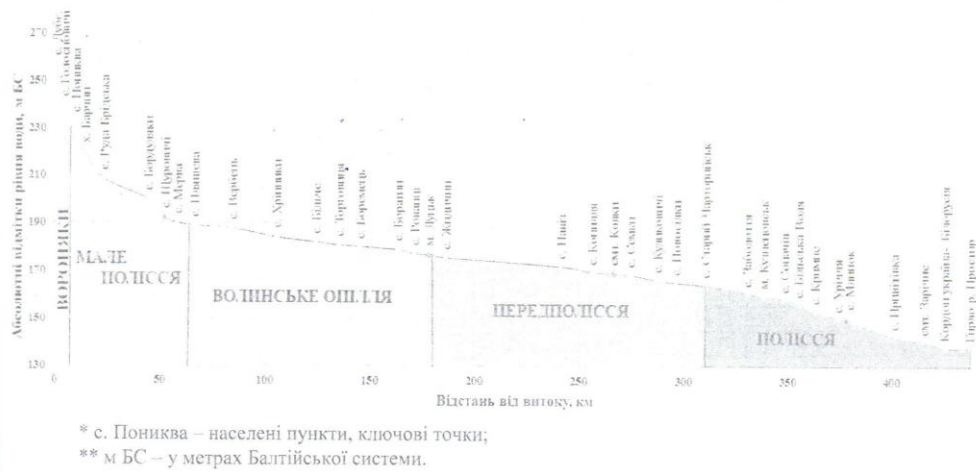


Рис. 3. Поздовжній профіль та модальні ділянки в басейні р. Стиру

У межах басейну простежуються не лише відмінності природних умов, а й характерні зміни видів природокористування, що позначається на структурі земельних угідь кожної із модальних ділянок. Так, природоохоронні території займають найбільші площі у верхів'ї басейну (8,6 %) та пригірловій поліській частині (7,6 %). Частка лісів та заболочених земель зростає у напрямку до гирла (від 21,8 % до 47,2 % та від 0,7 % до 5,6 % відповідно), виняток становить лише найбільш освоєна частина басейну – Волинське Опілля (11,2 % лісів). Щодо лук і пасовищ, то найбільші площі вони охоплюють у межах Малого Полісся (15,7 %) та Полісся (14,7 %), найменші – у верхів'ї басейну (2,2 %). Площі зайняті ріллею та сільською забудовою змінюються у напрямку, протилежному до лісистості. Частка орних земель найвища в межах Волинського Опілля (64,9 %). Міста займають найбільші площі на підвищених ділянках басейну (Вороняки (2,6 %), Волинське Опілля (1,5 %)). Найбільша кількість водосховищ та ставків поширена на Волинському Опіллі (0,7 %) та Поліссі (0,5 %).

Рівень антропоїзації ландшафтів басейнової системи р. Стиру ми визначили через співвідношення площ антропогенно змінених угідь різного типу [10]. Коефіцієнт антропогенної трансформації угідь басейну р. Стиру суттєво різняться в межах модальних ділянок. Сумарний рівень антропоїзації змінюється від 3,92 до 6,94 бала. Ландшафти Полісся та Передполісся відносять до трансформованих (3,81–5,3 бала); Малого Полісся та Вороняків – до середньотрансформованих (5,31–6,5 бала). Найбільш змінені ландшафти Волинського Опілля, які належать до сильнотрансформованих (6,51–7,4 бала).

Структура земельних угідь, відмінності у видах природокористування, а отже і рівень антропоїзації ландшафтів суттєво впливають на геохімічні потоки речовини і, відповідно, простежуються у зміні концентрацій хімічних елементів у поверхневих водах басейну р. Стиру.

Для порівняльного аналізу вмісту хімічних інгредієнтів у водах басейну р. Стиру на модальних ділянках ми використовували пересічні значення, обчислені для пунктів спостережень у межах кожної із ділянок, а також кожної притоки чи її частини, що належить до тієї чи іншої ділянки (табл. 1).

Як індикатор антропогенної трансформації басейну р. Стиру ми розглядаємо гідрохімічний склад поверхневих вод басейну. Серед хімічних інгредієнтів аналізуємо динаміку БСК₅, сульфатів, хлоридів, азоту амонійного, нітратів, заліза та загальної мінералізацію. У межах басейнової системи простежуються значні відмінності їх концентрації, особливо щодо вмісту нітратів та загальної мінералізації. Вміст азоту амонійного та нітратів найвищий у межах Малого Полісся, що, очевидно, зумовлено поверхневим стоком із однієї з найбільш освоєних модальних ділянок – Подільської височини. Найвище значення БСК₅ маємо в межах найбільш трансформованого Волинського Опілля, сульфатів – Полісся, хлоридів – Передполісся.

Пересічні значення вмісту хімічних інгредієнтів у водах басейну р. Стиру

Модальні ділянки	БСК ₅ *	Мінералізація	Сульфати	Хлориди	Азот амонійний	Нітрати	Залізо
Мале Полісся							
Іква	3,23	561	38,8	15,6	0,494	9,491	0,358
Слонівка	3,16	459	37,3	16,3	0,560	10,075	0,357
Всього	3,06	427	33,8	16,2	0,431	8,291	0,276
Волинське Опілля							
Стир	3,70	376	31,2	19,5	0,451	3,813	0,178
Іква	3,40	524	45,7	16,9	0,241	3,953	0,209
Жабичі	4,09	550	48,2	9,9	0,284	2,250	0,240
Серна	3,77	178	23,1	19,8	0,459	2,882	0,262
Гнила Ліпа	3,57	226	16,8	20,9	0,338	4,631	0,201
Чорногузка	3,55	151	14,9	12,0	0,282	0,954	0,230
Всього	3,63	372	32,9	16,9	0,337	3,320	0,213
Передполісся							
Серна	2,54	204	32,1	19,4	0,240	3,014	0,394
Пруднік	4,51	232	29,2	22,9	0,505	5,051	0,318
Всього	3,52	218	30,6	21,2	0,373	4,032	0,356
Полісся							
Стир	3,30	439	45,5	14,7	0,332	3,046	0,230
Всього	3,30	439	45,5	14,7	0,332	3,046	0,230

* БСК₅ – біологічне споживання кисню за 5 діб.

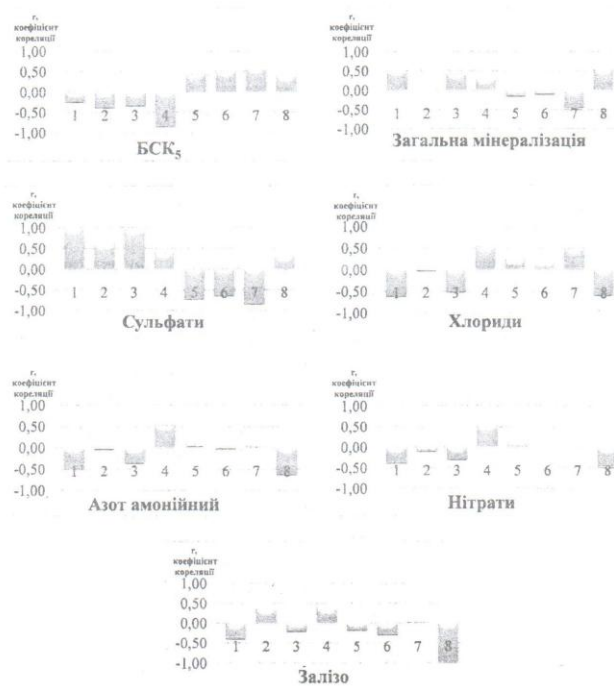


Рис. 4. Залежність вмісту хімічних інгредієнтів у поверхневих водах від коефіцієнтів антропогенного навантаження за типами антропогенних угідь: 1 – природоохоронні території, 2 – ліси, 3 – заболочені землі, 4 – луки і пасовища, 5 – рілля, 6 – сільська забудова, 7 – міська забудова, 8 – водосховища

Вміст хімічних інгредієнтів тією чи тією мірою пов'язаний із видом природокористування, який переважав, і залежить від рівня антропогенної трансформації угідь басейнової системи (рис. 4). Так, найвищі показники БСК₅ типові для найбільш змінених угідь, тобто зростають зі зростанням частки рілля, сільської і міської забудови та площі зайнятої водосховищами, і зменшуються зі збільшенням площ природоохоронних територій, лісів, заболочених земель та лук і пасовищ. Щодо сульфатів, то спостерігається зворотний зв'язок, тобто зі збільшенням площ із меншими індексами глибини перетвореності вміст сульфатів у поверхневих водах зростає і, навпаки, зменшується зі збільшенням площ рілля та міської і сільської забудов.

Зростання ж загальної мінералізації залежить від збільшення площ зайнятих менше зміненими угіддями, і зменшується зі збільшенням площ зайнятих сільською та міською забудовами. Вміст хлоридів, азоту амонійного та нітра-

тів фактично перебуває в прямій чи зворотній залежності від одних і тих самих чинників. Їх вміст зростає зі збільшенням площ лук і пасовищ, ріллі та міської і сільської забудов і зменшується зі збільшенням частки площ природоохоронних територій, заболочених земель, лісів та водосховищ. Уміст заліза у поверхневих водах басейну Стиру, очевидно, прямо залежить від частки заболочених земель, лук і пасовищ. Зі збільшенням площі природоохоронних територій, лісів, ріллі, сільської забудови, а особливо водосховищ, вміст заліза у поверхневих водах зменшується.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. На підставі вивчення та аналізу структури земельних угідь басейну р. Стиру встановлено значну їх територіальну диференціацію. У верхів'ї найбільші площі басейну зайняті орними землями. У напрямку до гирла зменшується частка розорюваних земель і збільшується площа лісів. Неоднорідним є і рівень антропогенної трансформації угідь басейну. Сумарний показник антропогенної трансформації в межах від 3,92 до 6,94 бала. Загалом коефіцієнт антропогенної трансформації відповідає рівню середньотрансформованих територій. Волинське Опілля виділяється як сильнотрансформована територія, а Полісся та Передолісся – найменш змінена.

2. Хімізм природних вод басейну р. Стиру залежить від структури земельних угідь і видів природокористування, тобто від рівня антропогенної трансформації. Найвищі показники БСК₅ типові для найбільш змінених угідь; вміст сульфатів, загальна мінералізація зростають зі збільшенням частки природоохоронних територій та лісів, вміст хлоридів, азоту амонійного та нітратів збільшується залежно від площ лук і пасовищ, ріллі та міської і сільської забудов, концентрація заліза залежить від частки заболочених земель, а також земель, зайнятих водосховищами та ставками.

3. Рівень трансформації природного середовища визначається не лише структурою земельних угідь, а й точковими стаціонарними джерелами забруднення басейнової системи, зокрема, особлива роль належить містам, вплив яких на гідрохімію природних вод переоцінити важко.

4. Результати проведеного дослідження дають змогу скоригувати сітку постів спостережень за хімізмом поверхневих вод та атмосферного повітря, зосередивши їх у місцях із найбільшим рівнем антропогенної трансформації.

Джерела та література

1. Ганущак М. М. Методи і підходи до комплексного вивчення басейнової системи р. Стир / М. М. Ганущак, Н. А. Тарасюк // Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Географія. – 2011. – № 9. – С. 19–29.
2. Ганущак М. М. Гідрохімічні особливості формування стоку р. Стир / М. М. Ганущак // Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Географія. – 2012. – С. 19–29.
3. Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології: підручник / М. Д. Гродзинський. – К.: Либідь, 1993. – 224 с.
4. Денисюк Г. І. Регіональне антропогенне ландшафтознавство: навч. посіб. / Г. І. Денисюк, О. В. Тімець. – Вінниця; Умань: [б. в.], 2010. – 350 с.
5. Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А. Г. Исаченко. – М.: Высш. шк., 1991. – 550 с.
6. Кадацкая О. В. Гидрохимическая индикация ландшафтной обстановки водосборов / О. В. Кадацкая. – Минск: Наука и техника, 1987. – 135 с.
7. Ковальчук І. П. Історико-географічний аналіз урбосистем: концепція, алгоритми, проблеми / І. П. Ковальчук // Науковий вісник: Проблеми урбоєкології та фітомеліорації. – Львів: УкрДЛТУ, 2003. – Вип. 13.5. – С. 27–34.
8. Логинов В. Ф. Современные изменения водных ресурсов Республики Беларусь / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек, С. И. Парфомчук // География и природные ресурсы. – 2008. – № 1. – С. 149–154.
9. Мильков Ф. И. Человек и ландшафты / Ф. И. Мильков. – М.: Мысль, 1973. – 22 с.
10. Шищенко П. Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании: монография / П. Г. Шищенко. – К.: Фитосоцицентр, 1999. – 284 с.

Стаття надійшла до редколегії
16.10.2013 р.