

УДК 911.2:502.72+551.482

Кирилюк О.В., Кирилюк С.М.

ГІДРОМОРФОЛОГІЧНО-ГЕОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ МАЛОЇ РІЧКИ

Практичне значення роботи полягає у можливостях використання запропонованих моніторингу та алгоритму для вирішення методичних та прикладних проблем, пов'язаних із функціонуванням систем «басейн-річка-людина» та «басейн-річка-русло» у світлі сучасних дій та потреб людини; у необхідності зміни стереотипів щодо споживацького типу природокористування та наданні рекомендацій стосовно ревіталізації басейнових систем та малих річок.

Ключові слова: моніторинг, басейн, річка, русло, природокористування.

Практическое значение работы заключается в возможностях использования предлагаемых мониторинга и алгоритма для решения методических и прикладных проблем, связанных с функционированием систем «басейн-река-человек» и «басейн-река-русло» в свете современных действий и нужд человека; в необходимости изменения стереотипов потребительского типа природопользования и предоставлении рекомендаций насчет ревитализации бассейновых систем и малых рек.

Ключові слова: моніторинг, басейн, река, русло, природопользование.

Practical importance of dissertation concludes the possibility of the proposed monitoring and algorithm application in order to solve methodological and applicative problems connected with the operation of systems “basin-river-man” and “basin-river-bed” in the view of contemporary action and human needs; necessity in modification of customer-type stereotypes for natural resource use as well as provision of recommendations regarding revitalization of basin systems and small rivers.

Key words: monitoring, basin-river-bed, for natural resource use.

Актуальність дослідження. Паспорти малих річок є єдиним науково-технічним документом, що дають реальну оцінку стану річки і містить оптимум інформації, яка забезпечує можливість прийняття обґрунтованих рішень при плануванні природоохоронної діяльності, системному проектуванні водоохоронних і водогосподарських заходів та для широких наукових досліджень в галузі використання та охорони найважливіших природних ресурсів – землі та води. Однак наша практика показала, що переважна більшість даних, зазначених у існуючих річкових паспортах, давно застаріла і не завжди коректна. Вони потребують значного оновлення і доповнення тими, які актуальні саме сьогодні. Невідкладність вирішення проблеми моніторингових досліджень полягає в тому, що у області вивчення малих річок хоча й існує ряд відомчих спостережних систем за станом довкілля, проте вони не інтегровані у єдиний комплекс, не охоплюють усіх необхідних компонентів і не можуть ефективно виконувати узагальнюючу функцію з оцінки стану, прогнозу змін та розробки рекомендацій для прийняття управлінських рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пропонована система моніторингу базується на дослідженнях, проведених нами раніше [1 – 7].

Виклад основного матеріалу. Залежно від важливості, мінливості, статистичних особливостей змінних показників, характеристик формуються різні вимоги до моніторингу. На нашу думку в організаційному відношенні ГЕММР (Рис. 1) доцільно підпорядкувати басейновим управлінням водних ресурсів. Це визначається також тим, що басейни малих річок є складовими середніх та великих. Особливим та цікавим питанням є слідкування за міжбасейновими просторами. Цю задачу можна вирішувати спільно із задачею вивчення малих річок.

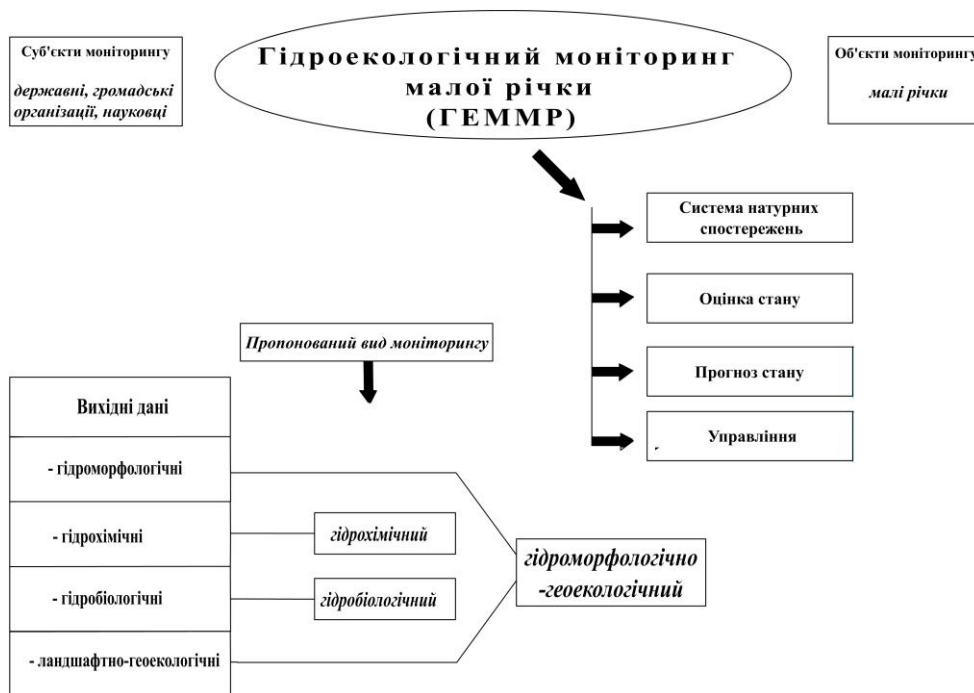


Рис. 1. Принципова схема організації гідроекологічного моніторингу

Водночас відповідальність за ведення ГЕММР повинні нести і інші структури: служба гідрометеоспостережень, гідрогеологічна служба, служби контролю якості вод, місцеві органи влади тощо.

Залежно від вихідних даних формуються різні складові моніторингу (Рис.1): гідрохімічний, гідробіологічний та гідроморфологічно-геоекологічний (ГГММР), які мають однакові об'єкти та суб'єкти, однак містять різні шляхи одержання інформації, обробки даних, подання їх у різні інстанції та розробка рекомендацій на їх основі. У подальшій роботі ми зупинились на детальній розробці ГГММР відповідно до одержуваних нами даних та необхідних результатах (рис. 2).

Основними першоджерелами інформації для ГЕММР виступають дані ДЗЗ, гідрометеоспостережень, гідрогеологічних спостережень, контролю за ерозійними процесами, оновлена картографічна інформація, дані натурних обстежень, про господарську діяльність людини.

У нашій роботі ми зосередилися на розробці наступних складових:

1. Дані про стан поверхні басейну та основні антропогенні зміни, впливи – загальні гідрографічні дані, ландшафти, їх антропогенна перетвореність, основні джерела антропогенного впливу, ерозійні процеси, конфлікти природокористування та геоекобезпеки у басейні;

2. Дані про гідроморфологічні процеси, річкову систему, стан руслово-заплавних комплексів, їх якість - дані про річкову систему та її зміни, дані про окремі річки (назва, порядок, довжина, похил), дані про водно-гідравлічний режим річки, дані про руслово-заплавні комплекси (за однорідними ділянками).

Охоплення річкової системи здійснюється згідно правил, прийнятих у водному кадастрі – головна річка, притоки вздовж течії та їхні притоки.

Пропонована нами система ГГММР мала би містити наступні компоненти: Проведення вишукувальних робіт з наступними складовими: топографо-геодезичні та картографічні роботи, камеральна обробка результатів; Здійснення систематичних спостережень на річках: на основних річках, найбільших притоках, особливу увагу – на однорідні ділянки; Проведення розрахунків, виходячи з основних завдань дослідження; Систематизація одержаних даних – або кадастр; Зведення основних даних про водний режим, фізико-географічні особливості, використання природних ресурсів і опрацювання рекомендацій щодо підвищення стійкості екологічної системи в басейнах річок – або паспортизація; Надання рекомендацій щодо перспектив сталого розвитку річкових одиниць; Удосконалення нормативно-правових актів та нормативно-технічної документації з використання, охорони та відтворення водних ресурсів; Проведення міжнародних зустрічей, засідань Водного Форуму, нарад, семінарів у межах виконання міжурядових угод в галузі водного господарства, пов'язаних з державним моніторингом та управлінням водними ресурсами в межах державного кордону; Контроль за раціональним використанням, охороною та відтворенням водних ресурсів; Створення та запровадження інформаційної системи моніторингу

і прогнозування стану навколишнього природного середовища у системі Держводгоспу.

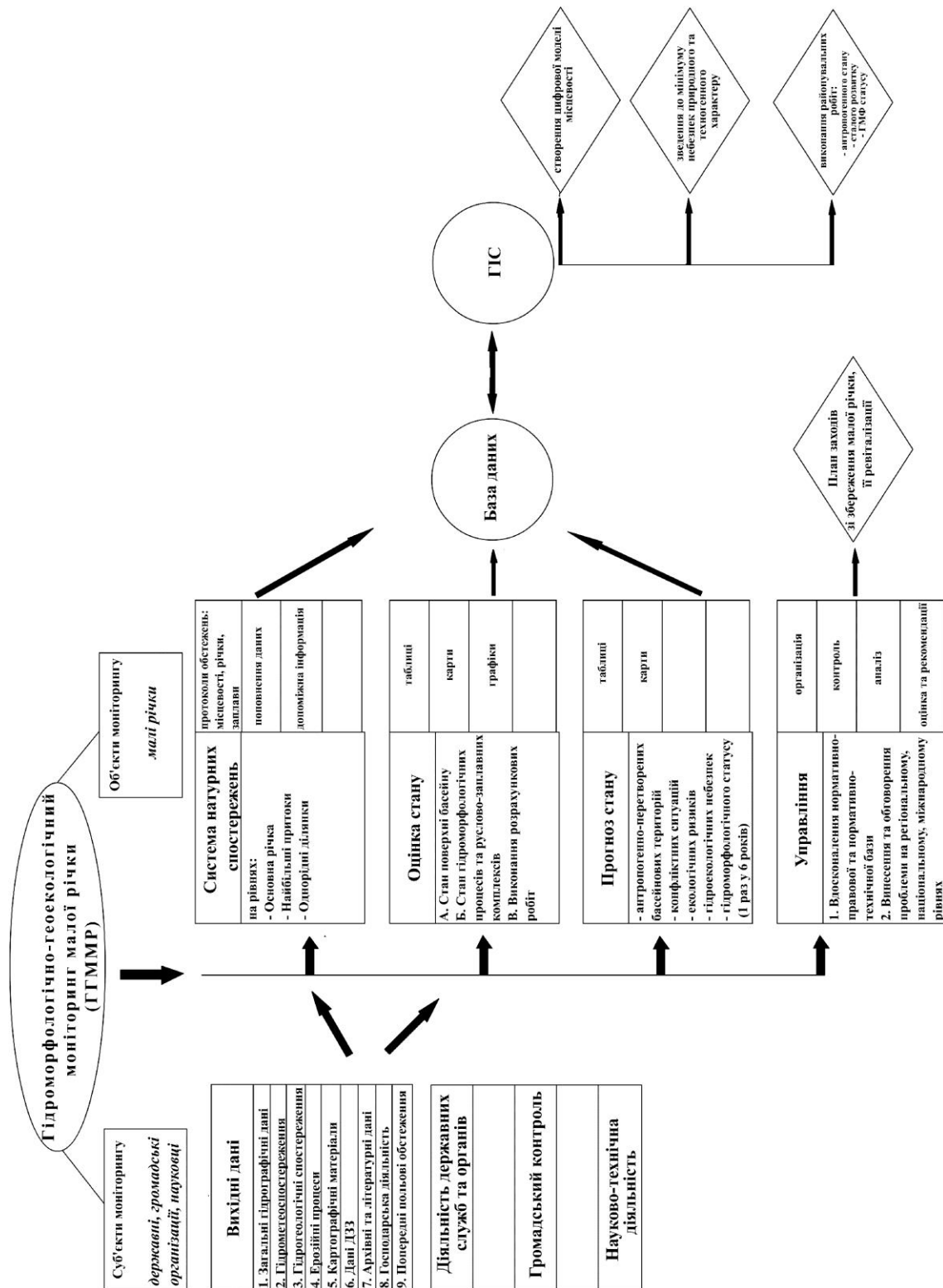


Рис. 2. Схема ведення ГТММР

Створена система моніторингу пропонує послідовне виконання 4 основних кроків – спостереження, оцінка стану, прогноз стану, управління. Система може бути реалізована на рівнях основної річки, найбільших

приток та однорідних ділянках. Даний вид моніторингу поєднує у собі риси гідроморфологічного, геоекологічного, географічного моніторингів.

ГГММР повинен бути введений як основний стосовно комплексної охорони, відновлення малих річок, басейнових систем, недопущення ризикованих та небезпечних ситуацій, максимальне досягнення стабільно-зрівноважених умов у взаємодії Річка-Людина. Для апробації пропонованого моніторингу були проведені дослідження у межах трьох басейнових одиниць – Гуківської, Дерелуйської та Виженської, які відображають різні фізико-географічні умови. *Основні результати наводимо нижче.*

Досліджувані басейнові системи входять до складу Верхнього Пруту у межах Чернівецької області. Басейнова система Верхнього Пруту є однією з контрастних щодо природних умов (а особливо – гідрологічних) та ландшафтної структури території, яка зумовлює активізацію багатьох природних процесів. Однак стосовно неї наразі виконується небагато наукових пошуків, сама ж система Верхнього Пруту з гідрологічного та руслознавчого боків вивчені недостатньо. Існуючі паспорти малих річок містять застарілу, подекуди некоректну інформацію, потребує значного оновлення та перегляду оптимізаційних й управлінських рішень щодо них. Вивченню басейнової системи Гукова чи окремих її природних компонентів присвячені роботи Біксея П.М., Чопа, Соловей Т.В., Кирилюка С.М., Кирилюк О.В. (Назарової). Басейни малих річок Виженки та Дерелую науковцями добре не вивчені. Звісно, є паспорти річок, однак більшість інформації у них є застарілою і потребує наукового обґрунтування пропонованих відновлювальних заходів.

Обрані річки відносяться до Причорноморського типу водного режиму, живлення змішане з переважанням дощового. Стосовно кожної БС вивчено особливості гідрологічного режиму та формування гідроморфологічних характеристик. Вивчення гідрологічних характеристик проведено шляхом уточнення паспортних даних у польових умовах протягом 2005-2012 рр. та аналізу гідрологічних щорічників. На основі аналізу деяких паспортних даних, поздовжнього профілю, картографічного матеріалу виділено однорідні ділянки (ОД) русел річок: на Гукові – 5 ОДР, на Дерелуї та Виженці – по 6 ОДР. Опис та аналіз гідроморфологічних характеристик системи «потік-русло» проводився за виділеними ОД. Для кожної з однорідних ділянок виконано описи природної (довжина ділянки, абсолютні відмітки, похил, ширина днища долини та її форма, характерні руслові форми, мітки високих вод, власне русло та заплава тощо) та антропогенної складової (руслові ставки, наявність прибережних захисних смуг водоохоронних зон, засмічення, скидів, водозаборів, каналізації), виконано розрахунки трансформації річкової мережі.

Проаналізовано антропогенну діяльність у басейнових системах в цілому – антропогенна трансформація ландшафтів, гідроекологічні небезпеки, конфлікти ПК та екологічні ризики. Порівняння характеру

перетвореності басейнів показало, що у басейнах Гукова та Дерелую переважають сильно перетворені території – це в основному території під населеними пунктами та ріллею, основними наслідками яких для річкових русел є збільшення стоку наносів, замулення, бічна ерозія, надходження забруднюючих речовин, забруднення побутовим та будівельним сміттям, механічні зміни, зміна заплавних ландшафтів. У басейні Виженки інша ситуація – більше 80% територій є слабо перетвореними, оскільки тут створена заповідна територія та обмежена господарська діяльність.

Таблиця 1

Якісне перетворення малих річкових басейнів системи Верхнього Пруту (у межах Чернівецької області)

Території	Басейн Гукова	Басейн Дерелую	Басейн Виженки
	% від площі басейну		
Слабо перетворені	25,3	20,2	81,3
Перетворені	10,4	10,5	8,5
Середньо перетворені	12	8,3	9,9
Сильно перетворені	39,2	55,7	0,1
Дуже сильно перетворені	13,1	5,3	0,2

На основі оцінки сучасного стану басейнів Гукова, Дерелую та Виженки виявлено конфліктні ситуації у природокористуванні. Найбільше конфліктів у природокористуванні спостерігається для сільськогосподарського та поселенського типів. Переважання територій з високим ступенем антропогенного навантаження пов'язане з інтенсивним розорюванням земель, приурочених до схилових поверхонь, а середній та низький – з використанням слаборозчленованих територій у якості оброблюваних ближніх сінокосів та природних пасовищ. Одним зі способів розв'язання подібних ситуацій є розробка особливої системи раціоналізації природокористування, заснованої на попередньому плануванні за допомогою тематичних карт, створюваних з метою виявлення територій з напруженою екологічною ситуацією, та розробка плану управління річковим басейном. Процес раціоналізації природокористування здійснюється на даний момент досить повільно та суперечливо, що призводить до конфліктів у природокористуванні.

Окрім природних факторів, значний вклад у створення та прояв гідроекологічних небезпек роблять антропогенні.

Наведено основні приклади прояву гідроекологічної небезпеки на рівні «заплава-русло-потік». Фактично гідроекологічні небезпеки можна інтерпретувати як гідроекологічні ризики (Таблиця 2).

Для кожної річки проведено по 2 комплекси гідроморфологічної оцінки – для річки Гуків у 2005 та 2011 рр., для Дерелую та Виженки – у 2006 та 2012 рр. (Таблиця 3). За період у 6 років деякі зміни спостерігаються у параметрах характеристик потоку, берегу та прибережної зони, заплави. Незмінними залишаються параметри русла

річки, оскільки у настільки короткий строк не спостерігатиметься зміна звивистості, типу та спрямлення русла.

Таблиця 2

Гідроекологічні небезпеки рівня «заплава-потік-русло»

Проблеми Фактори	Розмив берегів (бічна ерозія)	Пересихання малих річок	Замулення /деградація річок	Зниження /підвищення рівня води	Зменшення водності	Зміни заплавних ландшафтів	Механічні зміни заплав	Використання русел як колекторів стічних вод	Зріз піків повені	Заповнення та осушення заплав	Зміна довжини річки	Зниження базису ерозії та зміни форми поперечного перерізу
Урбанізація	х		х	х	х	х	х	х				
Розробка кар'єрів піщано-гравійної суміші												х
Днопоглиблення												х
Будівництво регуляційних та виправних споруд												х
Каналізування											х	
Гідротехнічне будівництво				х				х	х			
Спорудження ставів та водосховищ					х			х	х	х		
Обвалування русел											х	х
Водоспоживання та водоскид		х	х		х			х				
Розорювання заплав	х	х	х			х						
Меліорація					х							
Промисловість			х		х		х	х				
Зведення лісів		х				х						
Маловоддя		х	х	х	х	х						

Таблиця 3

Кінцеві класи гідроморфологічної якості (згідно протоколів досліджень)

	р Гуків				р Дерелуй						р Виженка					
	ДЮ1	ДЮ2	ДЮ3	ДЮ4	ДЮ1	ДЮ2	ДЮ3	ДЮ4	ДЮ5	ДЮ6	ДЮ1	ДЮ2	ДЮ3	ДЮ4	ДЮ5	ДЮ6
2005	1,42	1,54	1,86	2,05												
клас	В	В	Д	Д												
2006					1,67	1,88	1,88	1,92	1,79	1,67	1,46	1,46	1,5	1,75	1,63	1,92
клас					В	Д	Д	Д	Д	В	В	В	В	Д	В	Д
2011	1,43	1,95	2,11	2,09												
клас	В	Д	Д	Д												
2012					1,79	1,92	1,92	1,88	1,75	1,88	1,46	1,46	1,5	1,75	1,84	2,17
клас					Д	Д	Д	Д	Д	Д	В	В	В	Д	Д	Д

Для річки Гуків одна з ділянок – ДО 2 – змінила стан з «відмінний» на «добрий». На р. Дерелуй 2 ділянки змінили клас якості з «відмінний» на «добрий». Для р. Виженки подібні зміни відбулися на ДО 5. Подібні зміни пов'язуємо у першу чергу з паводками 2008 року та 2010 рр. Одним з недоліків подібної оцінки є те, що вона не передбачає оцінку наявності прибережних захисних смуг, оскільки згідно з ним максимальний клас якості був би «задовільний».

Таблиця 4

Оцінка заплав усіх річок досліджуваних басейнових систем за освоєністю і ступенем стійкості

Характеристика застави	Бальна оцінка	Стан	Ступінь стійкості	басейн р. Дерелуй	басейн р. Виженки	басейн р. Гукив
				Кількісна оцінка, %		
Заплава відсутня, заплава в природному стані	1	відмінний	дуже стійка	36,3	73,9	27,7
Заплава використовується під с/г угіддя	2	добрий	відносно стійка	24,2	9,3	31,1
Заплава забудована	3	задовільний	середньо стійка	9,9	16,8	29,7
Наявність гідротехнічних споруд в запові	4	поганий	слабо стійка	5,9	0	11,5
Видозмінена заплава	5	дуже поганий	нестійка	13,9	0	0

Вивчаючи ЗРК досліджуваних басейнових систем, хотілося б відзначити, що застави, які знаходяться в природному стані відповідають референтним (первинним) умовам за ВРД. На території, що вивчається, поширені наступні види антропогенезу ландшафтів: створення урболандшафтів, сільськогосподарське виробництво, лісове господарство, рекреаційна діяльність, створення і експлуатація лінійних технічних об'єктів. Міра антропогенезу і показники еколого-господарського балансу змінюється по виділених районах. Всього проаналізована і оцінена дія шести екологічних ризиків територіальних систем застави: зміна якості води і розробка руслових кар'єрів як ризик системи водного потоку, антропогенез ландшафтів як ризик ландшафтної системи та повинь, підтоплення і руйнування берегів як ризик соціально-екологічної системи.

Відповідно до Проекту Закону України «Про Концепцію переходу України до сталого розвитку» одним із пріоритетних напрямів розвитку регіонів по відношенню до водних ресурсів є подальший розвиток басейнового принципу управління ресурсами, відновлення природного

режиму функціонування малих річок та обмеження господарської діяльності на водозбірній площі і особливо на територіях витоків та водоохоронних зон.

Завершальним кроком подібного моніторингу є проведення району вальних робіт за перспективністю сталого розвитку, детальніше про застосування якого нами було описано у попередніх роботах [...]. З огляду на все вище зазначене постає необхідність розробки планів управління басейнами малих рік, які забезпечували б сумісне існування населення, господарських об'єктів та малих річок. На першому етапі виконується комплексна оцінка сучасного стану природно-технічної системи басейну, виявляються природні та антропогенні фактори, що здійснюють найбільший вплив на ПТС басейну. На другому етапі за результатами розрахунків та досліджень дається оцінка впливу антропогенних факторів на ПТС басейну.

У процесі виконання третього етапу визначаються цілі розробки плану управління річковим басейном та задачі, вирішення яких дозволить дістатися до поставленої мети.



Рис. 3. Алгоритм розробки плану управління природно-технічною системою басейну малої річки

У залежності від особливостей басейну, характеру його використання це може бути: підвищення водності басейну, мінімізація шкідливого впливу вод, підвищення рибогосподарської цінності річки, покращення якості води тощо. На четвертому етапі визначається склад рекультиваційних заходів, направлених на оптимізацію водокористування

у басейнах малих рік. Для басейнів Гукова, Дерелую та Виженки розроблений ряд рекультиваційних заходів, які за місцем реалізації та характером впливу на природно-технічну систему можна розділити на три групи: I – до цієї групи віднесені заходи, які здійснюються у руслі річки, що включають ліквідацію залишків старих мостів, млинів, будівельного сміття; реконструкцію мостів, які мають недостатню пропускну здатність; розбір завалів дерев та кущів; розчистка замулених ділянок русла; II – у цій групі представлені заходи, які реалізуються на водозборі та направлені на підвищення надійності функціонування природно-господарської системи басейну: реконструкція гідротехнічних споруд ставів, спуск води у ставах, які не мають власника; ліквідація замкнутих водойм перед насипами доріг; III – ця група містить заходи, направлені на підвищення якості води у басейні.

Використані джерела:

1. Кирилюк О.В. Еколого-гідроморфологічна оцінка басейну річки Гуків для цілей сталого розвитку / О.В. Кирилюк, С.М. Кирилюк // Географія та туризм: Наук.зб. – К.: Альтпрес, 2011. – Вип.. 15. – С. 261 – 267.
2. Кирилюк О. Сучасний стан антропогенної перетвореності території басейну річки Хуків / Олена Кирилюк, Сергій Кирилюк // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія – Вінниця, 2006. – Вип. 11. – С.73 – 79.
3. Кирилюк О.В. Антропогенні зміни гідроморфологічних умов басейну річки Гуків / О.В. Кирилюк // Вісник Дніпропетровського університету: Науковий журнал. - № 3/2. Том 17. 2009. – Серія: Геологія. Географія. – Випуск 11. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетровського національного університету. – С. 136 – 140.
4. Кирилюк О.В. Стійкість заплавно-руслівних комплексів басейну річки Гуків / О.В. Кирилюк // Вісник Дніпропетровського університету: Науковий журнал. - № 3/2. Том 18. 2010. – Серія: Геологія. Географія. – Випуск 12. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетровського національного університету. – С. 124 – 130.
5. Кирилюк О.В. Стійкий розвиток Виженської басейнової системи у світлі туристично-рекреаційної діяльності / О.В. Кирилюк, С.М. Кирилюк // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «География». Том 23 (62). – 2010 – №3. – С. 231 – 235.
6. Кирилюк О.В. Заплавно-руслівні комплекси річкових басейнів Дерелую та Виженки у світлі антропогенізації / О.В. Кирилюк // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. Вип.612-613: Географія. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2012. – С. 64 – 68.
7. Кирилюк О.В. Антропогенізація ландшафтів водозбірних басейнів Дерелую та Виженки / О.В. Кирилюк // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. Вип.614-615: Географія. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2012. – С. 50 – 53.