



Національний університет
водного господарства
та природокористування

О.М. Клименко
І.І. Статник

МЕТОДОЛОГІЯ ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧОК ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ (НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ ГОРИНЬ)

КЕ

кафедра
екології

Наукова серія



Національний університет
водного господарства
та природокористування





Національний університет

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Національний університет водного господарства та природокористування

**О.М. Клименко
І.І. Статник**

**Методологія покращення екологічного
стану річок Західного Полісся
(на прикладі р. Горинь)**

Монографія

Рівне – 2012



Національний університет
водного господарства
та природокористування

УДК 502.7
ББК 28.082 я7
К49

*Рекомендовано вченою радою Національного університету водного господарства та природокористування
(Протокол №14 від 25 грудня 2009 р.)*

Рецензенти:

Лико Д.В., доктор сільськогосподарських наук, професор Рівненського гуманітарного університету, м.Рівне;

Мошинський В.С., доктор сільськогосподарських наук, професор Національного університету водного господарства та природокористування, м.Рівне;

Шевчук М.Й., доктор сільськогосподарських наук, професор Волинського національного університету, м.Луцьк;

Колодич П.Д., начальник Держуправління охорони навколишнього природного середовища в Рівненській області.

Клименко О.М., Статник І.І.

К49 — Методологія покращення екологічного стану річок Західного Полісся (на прикладі р.Горинь). Монографія. – Рівне: НУВГП, 2012р. – 206 с.

ISBN 978-966-327-196-5

Монографія присвячена вивченню впливу природних і антропогенних факторів на формування екологічного стану річок Західного Полісся та розробці природоохоронних заходів.

УДК 502.7
ББК 28.082 я7

ISBN 978-966-327-196-5

© Клименко О.М., Статник І.І., 2012
© Національний університет
водного господарства та
природокористування, 2012



Зміст

Вступ	6
Розділ 1. На берегах Горині	8
Розділ 2. Сучасний стан господарсько - екологічного районування басейнів малих і середніх річок	23
2.1. Басейн річки як біокосна екосистема	23
2.2. Сучасні дослідження рівня антропогенного навантаження на екосистеми басейнів річок	26
2.3. Особливості формування стоку води і наносів малих річок	27
2.3.1 Річний стік	29
2.3.2 Максимальний стік.....	32
2.4 Мінімальний стік.....	36
2.5. Процеси ерозії та умови формування стоку наносів	42
2.6. Вплив гідрологічного режиму на функціонування екосистем басейнів річок	45
2.7. Гідрохімічний режим як функція поверхні водозбору	47
2.8. Формування якості поверхневих вод у сучасних умовах	48
2.9. Просторова комплексна екологічна оцінка стану річкових екосистем	51
Розділ 3. Методика та умови проведення досліджень ...	54
3.1. Вплив природних умов та антропогенних факторів на формування гідроекологічної ситуації	54
3.2. Методика проведення досліджень	73
Розділ 4. Вплив господарської діяльності на стан екосистеми річки Горинь	78
4.1. Вплив господарської діяльності на хімічний склад води річок басейну р.Горинь	78
4.2.Вплив господарської діяльності на агроекологічний стан сільськогосподарських земель та водних екосистем	84
Розділ 5. Визначення рівня антропогенного навантаження на генералізовані річкові екосистеми.....	105



5.1 Порівняльна характеристика методик визначення рівня антропогенного навантаження на екосистему басейнів річок	105
5.2. Аналіз вихідних даних для розрахунку рівня антропогенного навантаження	111
5.3. Розрахунок антропогенного навантаження на екосистему басейнів малих річок (на прикладі приток р.Горинь)	112
5.4. Вивчення взаємозв'язку лімітуючих факторів впливу на формування екосистеми басейнів малих річок	123
5.5. Сучасна оцінка екологічної ситуації у басейнах малих річок	126
5.6. Районування території басейну р. Горинь за рівнем антропогенного навантаження	132
5.7 Оцінка якості поверхневих вод в сучасних умовах використання річкових екосистем	141
5.8 Аналіз винесення забруднюючих речовин з басейнів річок на основі матеріального балансу	153
Розділ 6. Перспектива розвитку промисловості та містобудування	160
6.1. Сучасний стан та перспективи розвитку промисловості	160
6.2. Міське населення	171
Розділ 7. Оцінка ефективності впровадження природоохоронних заходів з реабілітації порушених річкових екосистем	177
7.1. Агротехнічні та лісомеліоративні заходи	177
7.2. Гідротехнічні заходи.....	181
7.3. Водоохоронні зони та заповідні об'єкти.....	184
7.4. Охорона водних ресурсів від забруднення.....	185
7.5. Заходи з охорони підземних вод.....	188
Висновки	192
Список використаної літератури.....	195



ВСТУП

Як відомо, природне середовище зазнає зростаючого впливу господарської діяльності людини. В Україні практично не залишилося територій, які не були б частково або повністю трансформовані.

За останні десятиріччя особливо значних змін зазнали басейни річок Західного Полісся. Зміни екологічного стану басейнів річок та умов формування якості поверхневих вод малих річок Полісся відбулися за рахунок зростаючого впливу антропогенного навантаження на басейни (комунальними і промисловими об'єктами, сільськогосподарським виробництвом), а також відсутністю просторового планування меж освоєння басейнів (збільшення розораності, зменшення лісистості територій).

Басейни більшості річок на території Полісся розглядалися виключно з споживчих позицій. Максимальна освоєність водозбору обумовлювалась необхідністю отримання сільськогосподарської продукції, русло річок використовувалось для потреб енергетики, водного транспорту і як водоприймач стічних вод. Такий підхід викликав значне перевантаження природної буферної ємності водного середовища, погіршилась самоочисна здатність водних об'єктів, що в свою чергу привело до колапсу водних екосистем.

Поряд з цим, до основних причин, які визвали негативні процеси та явища на річках відносяться порушення природного механізму надходження рідкого і твердого поверхневого стоку і їх транспортування по руслу річки. Зміни в цих процесах призвели до того, що на річках сформувались нехарактерні гідрологічні умови. В результаті змінюються морфометричні параметри річок і значно погіршуються умови існування гідробіонтів.

Особливо значної антропогенної трансформації зазнають басейни малих та середніх річок. Гостро постала проблема забруднення поверхневих вод, якість яких оцінюється як погана та дуже погана. Питання визначення



допустимих меж господарського впливу на функціонування річкових екосистем можливе лише за умови оцінки їх екологічного стану.

Слід зауважити, що покращення якості поверхневих вод та питної води в рішеннях конференцій ООН з проблем навколишнього середовища і розвитку, що проходили в 1992 році в Ріо-де-Жанейро та в 2002 році в м. Йоганнесбург, визначені як пріоритетні завдання в природоохоронній діяльності держав.

У даній монографії розглянуто та визначено вплив природних і антропогенних факторів на формування екологічної ситуації в басейні р.Горинь.

У книзі запропоновані апробовані методики визначення екологічного стану басейнів малих річок, запропоновано модель оцінки якості поверхневих вод за показниками розораності, урбанізованості та сільськогосподарської освоєності територій басейнів річок. Також описано розроблену рекомендацію вибору методики для оцінки рівня антропогенного навантаження малих річок відповідно до наявної бази експериментальних даних (природних, антропогенних показників). У монографії представлено розроблену методику районування басейнів середніх та великих річок за рівнем антропогенного навантаження на їх притоки та результати розрахунку матеріального балансу виводу забруднюючої речовини у р.Горинь.

Результати досліджень, викладені у монографії, та запропонована схема відтворення середніх та великих річок залежно від рівня антропогенного навантаження, якого зазнають басейни малих річок, мають практичне значення для вирішення проблем покращення якості поверхневих вод річок Західного Полісся.



РОЗДІЛ 1. НА БЕРЕГАХ ГОРИНИ

Горинь – одна з найбільш правих приток Прип'яті. Довжина її – 659 км, площа басейну 27650 км², падіння річки 0,29 м/км. Одну шосту площі басейнів займають ліси (4950 км²), 6% припадає на болота (1700 км²), озер мало – всього 57 км². Горинь починається з Кременецьких висот, спочатку тече по північній окраїні Волино - Подільської височини, а потім – вздовж Поліської низовини. Протягом усього року Горинь живиться водами джерел та боліт. Долина у верхній течії ріки вузька і має тут високі уривчасті береги з базальтових порід.

У нижній течії на заболочених ділянках заплава Горині розширюється, береги низькі. Подекуди заплава прорізана протоками і старими річищами, русло покручене, розчленоване затоками та островами.

По обох берегах Горині розташоване місто Ізяслав – одне з найстаровинніших наших міст. Воно засноване на початку ХІст. князем Володимиром Святославовичем. Горинь ділить місто на дві частини – старе і нове. У старому місті на високій горі стоїть старовинна кам'яна фортеця. Трохи далі видно фортеці, побудовані у ХV ст. За містом ще й тепер видно залишки оборонних кам'яних споруд.

У Горинь впадає її права притока – р. Цвітоха. Довжина її 39 км, а площа басейну – 368 км², падіння річки 1,7 м/км, масиви лісів займають п'яту частину басейну. Є багато боліт, що займають близько чверті площі басейну.

У Цвітоху впадає її ліва притока – р. Гуска, що має довжину лише 25 км, а площу басейну 98,8 км², падіння річки – 2,6 м/км. На берегах Цвітохи розташоване місто Шепетівка. Біля Шепетівки є джерела мінеральних вод. На обох берегах річка Горинь приймає невелику ліву притоку – р. Устію. Довжина Усті 68 км, площа басейну – 762 км², падіння річки 1,4 м/км. Масиви лісів поширюються майже на одну десяту частину площі (70 км²), а болота займають майже 1/20 площі



басейну (34 км²). На р. Устя стоїть обласний центр Рівненської області – м. Рівне. Це старовинне місто, засноване у XV ст.

З правих приток Горині слід відзначити невелику річку Замчисько. Довжина її лише 28 км, а площа басейну – 336 км², падіння – 1,6 м/км. У басейні річки багато лісів. Вони займають четверту частину площі басейну (85 км²). На цій річці розташоване місто Костопіль – районний центр Рівненської області. Костопіль заснований наприкінці XVIII ст.

Колись притоками Прип'яті з Галичини до Київського Наддніпров'я возили сіль, цей шлях називали „Соляний”. Один з таких шляхів проходив по річці Случ – найбільшій притоці Горині. Случ має 451 км завдовжки, площа басейну – 13900 км², падіння річки – 0,4 м/км.

Басейн Случі в значній мірі вкритий лісами (17% площі) та болотами. Течія р. Случ звивиста, русло місцями кам'янисте. Похили річок Случі і Горині у верхній течії перевищують похили у середній та нижній течіях.

Початок Случі знаходиться на віддалі 7-10 км від Південного Бугу. У своєму верхів'ї Случ утворює цілу систему озер.

Як вже було сказано, річка Горинь бере початок з Кременецької височини. Назву річки краєзнавці пов'язують з словами „гора”, „горе”, „горіти”. Вона виходить з джерел на горі біля с. Волиця Почаївського району на Тернопільщині.

Наприкінці минулого століття деякі дослідники вказували трохи іншу адресу витoku – біля села Торинки, яке знаходиться недалеко. Струмок шириною в півметра збігає з гори (345 метрів над рівнем моря) в напрямку міста Вишнівець поміж руїнами Староолексенецького замку і селом Ридомль.

Ріка у верхів'ї звивиста. Схили розсічені, круті, на окремих ділянках майже стрімкі і досягають висоти 60 м. Недалеко від витoku річка приймає перші притоки і перетинає Волино - Подільське плато вздовж західного краю Українського кри-



сталічного щита. Далі ріка тече спокійніше серед густих соснових лісів аж до Острога.

Біля Тучина Горинь своєю течією входить у межі Поліської низовини і протікає по ній більше 300 км. Від Тучина до Підлужного ріка стрімко змінює течію на захід - це найбільший вигин русла, який обумовлений особливостями земної кори в середині виступу – виходами базальтів (Берестовець, Іванова Долина). Місцевість тут в цілому підвищена, висотою 20 - 25 метрів. Тут Горинь має високі круті береги, рельєф різноманітний: численні пагорби, гранітні поля.

Долина річки у районі Олександрії, Решуцька, Легеня, Хотиня, Деражного, Степаня вражає живописними куточками, які користуються особливою популярністю серед людей, отож були створені бази відпочинку підприємств, навчальних закладів.

У долині смт. Степань трапляються старцеві заплавні болота. Нижче за течією річка входить у межі льодовикової зони.

Характерна ознака ландшафту біля Горині, як і на всіх межиріччях Полісся, – рівнинні низини, дюни і дюнні комплекси. Наприклад, де Горинь і Случ зближаються до 13 кілометрів, весь простір між ріками до їх злиття покритий піщаними дюнами, схили яких утворюють досить круті береги обох рік.

Піщані вали з кучугурами та горбами, дрібні низькорослі сосонки, бідна трав'яниста рослинність – ось особливості дюнного краєвиду з його своєрідною однобарвистістю.

Тут виявляються давньольодовикові форми рельєфу – горби і рівнини, валуни. Особливо яскраво виділяються вони на південний захід від Дубровиці, біля Бережниці.

Біля с. Велінь Горинь еднається із Случем і тече далі повноводною річкою.

У Прип'ять річка Горинь впадає нижче білоруського міста Давид - Городка.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



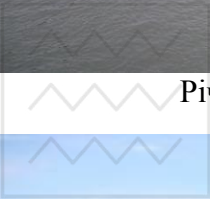
Річка Горинь біля с. Полян (Хмельницька область)



Річка Горинь біля м. Ізяслав (Хмельницька область)



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Річка Горинь біля с. Олександрія



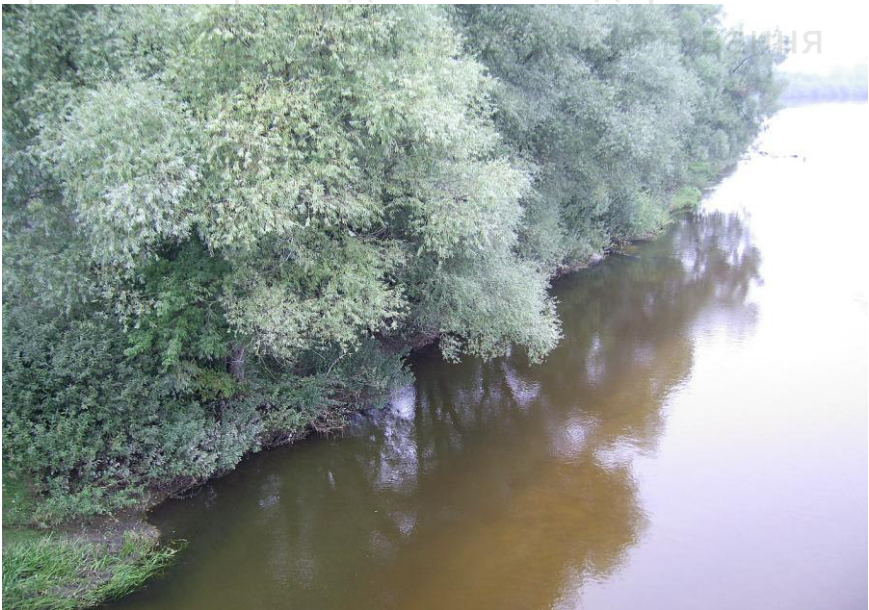
Річка Горинь біля с. Олександрія



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Річка Горинь поблизу м. Острог



Річка Горинь поблизу м Острог



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Річка Горинь у районі м. Сарни



Річка Горинь у районі м. Сарни



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Річка Горинь біля с. Білогір'я (Хмельницька область)



Шлюз-регулятор на р.Горинь



Річка Горинь біля с. Збуж Костопільського району



Осушувальна система в басейні р. Михайлівка
(біля с. Яринівка)



Відслонення кристалічних порід біля смт Соснове (р.Случ між смт Соснове та с.Устя Березнівського р-ну Рівненської обл.)



Річка Случ біля с. Маринин



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Річка Случ біля с. Колки Дубровицького району



Річка Случ біля с. Колки Дубровицького району



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Озеро Святе – 17 км від м. Ізяслава (басейн р. Горинь)



Річка Горинь біля м. Дубровиця



Осушувальна система «Ставок» (в басейні р. б/н біля с. Берестя)



Річка Горинь біля с.Суськ Рівненського району



Національний університет
водного господарства
та природокористування



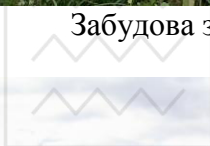
Річка Устя (м. Рівне)



Річка Устя (м. Рівне)



Забудова заплави річки Замчисько (м. Костопіль)



Річка Замчисько (м. Костопіль)



РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ГОСПОДАРСЬКО - ЕКОЛОГІЧНОГО РАЙОНУВАННЯ БАСЕЙНІВ МАЛИХ І СЕРЕДНІХ РІЧОК

2.1. Басейн річки як біокосна екосистема

Проблема стану водних ресурсів та раціонального водокористування знаходилася в центрі уваги багатьох вчених-екологів: Вернадського В.І., Алексієвського В.Є., Альокіна О.А., Коненко А.Д., Одума Ю., Пелешенка В.І., Горєва Л.М., Яцика А.В., Поліщука В.В., Гриба Й.В., Клименка М.О., Мольчака Я.О., Будза М.Д., Израель Ю.А., Жукінського В.Н., Руденко Л.Г., Білявського М.Н. та багатьох інших вчених [1...20].

Встановлено, що в Україні за останні десятиріччя в зв'язку з ростом промислового та сільськогосподарського виробництва, нераціональним використанням водних ресурсів, виникла проблема якості поверхневих вод. Основною проблемою є – забезпечення населення якісною питною водою. Існуюча протягом багатьох десятиріч років водогосподарська політика покращення стану водних ресурсів не розглядала поверхневі води як основу життєзабезпечення людини, а також не враховувався і не прогнозувався екологічний стан водних об'єктів. Вода використовувалась тільки як природний ресурс для промислового і сільськогосподарського виробництва. Це призвело до швидкого виснаження екологічного потенціалу природних вод України.

Тому в останні роки виникла необхідність у вивченні питань водокористування, в проведенні комплексних наукових досліджень, починаючи з умов формування водних ресурсів, оцінки сучасного їх використання, кількісній та якісній оцінках антропогенного навантаження на басейни річок.

Відомо, що водні ресурси суші формуються у басейнах річок. Формування водних ресурсів і якість води



підкоряються загальним закономірностям, коли басейни малих річок складають загальну закономірність формування стоку і якості води середніх та великих річок [10]. Басейн річки – це збалансована біокосна екосистема, яка під впливом сонячної енергії синтезує первинну органічну речовину та формує якість води [11].

Екологічна система – це сукупність організмів, які спільно проживають на даній території чи в екологічній ніші, перебувають у взаємозв'язку один з одним і формують систему взаємообумовлених біотичних і абіотичних явищ та процесів [21, 6].

Для екосистеми характерний ряд ознак, основою яких є сталий обмін речовиною та енергією між органічними і неорганічними компонентами. Визначальні фактори рівноваги річкової екосистеми – це управління кількістю речовин та енергії, що надходять, посилення окислювальної здатності, відновлення циклічності фаз гідрологічного режиму та відновлення екологічних ніш [11,22...26].

Характер циркуляції речовин і енергії в непорушеній екосистемі малої річки значно відрізняється від схеми циркуляції речовини і енергії в порушених річкових екосистемах. У природних річкових екосистемах відбувається саморегулювання процесів очищення і розвитку живої матерії, в порушених екосистемах цього не відбувається. Тут спостерігається постійне накопичення енергії внаслідок інтенсивного розвитку одного виду водоростей, що призводить до процесу „цвітіння”, утворення нових угруповань найпростіших організмів, збільшення їхтіофауни. Вирішальними факторами тут є дефіцит розчиненого кисню, порушення умов нересту риби, збільшення кормової бази [7, 27...29] .

У забезпеченні рівноваги водних екосистем з порушеними ландшафтами беруть участь три блоки: природні біогеоценози, штучні біоценози – агроекосистеми, екосистеми урбанізованих територій, ценози з очищення стічних вод та



компенсаційні ценози, які створюються для відновлення рівноваги водних екосистем [30...34]. Ці блоки разом з гідрографічною мережею об'єднані в один комплекс, що функціонує за новими законами і не завжди так продуктивно, як необхідно. Функціонування екосистем, в яких порушення природної рівноваги виникли під впливом господарської діяльності, призводить до створення кризових ситуацій в басейнах малих річок та відповідно до погіршення якісного стану поверхневих вод середніх та великих річок.

В останні десятиріччя при екологічній оцінці окремих територій особлива увага приділялась річковій мережі. З'ясовано, що якісний стан водного середовища є показником стану ландшафту, його природної буферності [35, 36].

Поліщук В.В. [37, 38] зазначає, що в малих річках гідрологічний, гідрохімічний режими, склад біоценозів, процеси біопродуктивності і самоочищення та якість вод залежать від стану водозбірної площі, а також від процесів, що переважають на суходолі в зонах їх басейнів. Значення цих процесів досить часто важливіше, ніж кліматичні та погодні умови. Всі основні характеристики водозбору малої річки – лісистість, заболоченість, зволоженість територій, відсоток орної площі, наявність факторів забруднення, меліоративні роботи, як правило, беруть до уваги при гідрологічних розрахунках, санітарно-гідробіологічних прогнозах, а також враховують при плануванні різних природоохоронних заходів.

В останні роки виникла об'єктивна необхідність обґрунтування і розвитку нового напрямку в екології – відновної гідроекології, оптимізації природокористування у басейнах річок, збереження довкілля [11]. Цей напрямок містить ряд наукових положень та концепцій, головними з них є:

- єдність річкового басейну – біогеоценозів поверхні водозбору та біоценозів водного середовища як складової біокосної речовини нашої планети;



наявність уніфікованих якісних характеристик екологічного стану водного середовища;

- визнання лімітуючого впливу живої органічної речовини на формування стану довкілля;
- зростання впливу антропогенного фактора на формування стану довкілля.

Вирішення питання стабілізації екологічного стану басейнів малих річок на даний час є актуальним, з огляду на те, що більшість з них формують поверхневі води середніх та великих річок. Забруднення малих річок – приток - одна із причин трансформації складу якості води в річкових системах середніх та великих річок.

У зв'язку з цим, на нашу думку, відродження екологічного стану басейну р. Горинь потрібно починати, в першу чергу, з відтворення басейнів малих річок – приток середніх річок.

2.2. Сучасні дослідження рівня антропогенного навантаження на екосистеми басейнів річок

Збільшення антропогенного навантаження на екосистеми річок і загалом на навколишнє середовище почалося з сільськогосподарського та промислового освоєння територій, але за останні два століття вплив антропогенних факторів не призводив до значних змін. Суттєві антропогенні зміни в екосистемах басейнів річок виникли в останні десятиріччя.

Дослідження екологічної ситуації у басейнах річок, які проводились Яциком А.В., Мольчаком Я.О., Будзом М.Д., Клименком М.О., Грибом Й.В., Долгілевичем М.Й., Веремеєнком С.І., Коваленком В.Б., Грищенком Ю.М., Поліщуком В.В., Горєвим Л.М., Васенко О.Г., Шикломановим І.А. та ін. [10, 40, 17, 12, 42, 11, 39, 41, 43] показали, що осушення, розорювання та випасання худоби на заплавах призвело до деградації заплавної луки, випадання травостою та його збіднення. Регулювання річок, здебільшого одностороннє спрямлення русел, разом з осушенням поверхні водозбору викликали зміни гідрологічного режиму умов



формування річкового стоку, знищення переважної більшості природних нерестилищ. Побудова гребель та шлюзів порушила шляхи міграції іхтіофауни до місць нересту та зимівлі.

Разом з тим, велося інтенсивне освоєння поверхні водозбору річкових басейнів. На сьогодні в Україні порушені території, за даними Клименка М.О., Гриба Й.В., Сондака В.В. [11], становлять близько 75% її поверхні.

Напружене екологічне становище обумовлюється значним використанням водних ресурсів. Так, забір води в басейні Дніпра дорівнює об'єму річкового стоку, що формується на території України (21,0 км³). Повертається у річкову мережу половина забраної води, значно забрудненої внаслідок недоочищення.

Як показали дослідження, під зростаючим впливом антропогенного навантаження на басейни річок, при екологічно необгрунтованому господарському втручанні почали розриватися вікові екологічні зв'язки природно сформованих річкових басейнів та біоти (ліквідація заплавних екотопів, трансформування русла, енергетичні дотації від проникнення у водне середовище забруднень та ін.). Це все призвело до порушення гідрологічних і гідрохімічних характеристик річок, вплинуло на загальний якісний стан поверхневих вод та на зміну екологічного стану річкових басейнів в цілому.

2.3. Особливості формування стоку води і наносів малих річок

Важливим показником водності річок є їхній стік, який формується під впливом великої кількості різних факторів. Ці фактори розподіляються на кліматичні та інші фізико-географічні. Особливу групу становлять фактори, пов'язані з господарською діяльністю людини.

Вивченням особливостей формування стоків води і наносів Північно-Західного регіону України займались Будз М.Д., Со-



Встановлено, що основними кліматичними факторами стоку є: опади, випарування, температура повітря і поверхні землі, вологість і дефіцит вологості повітря, вітер. З перелічених факторів найбільшу роль відіграють атмосферні опади і випарування, що безпосередньо впливають на стік. Температура, вологість повітря і вітер впливають на умови випарування опадів, стан поверхні ґрунту, дефіцит вологості повітря і величину випарування, діючи таким чином, посередньо на річковий стік.

Інші фізико-географічні фактори – геологічна будова та гідрогеологічні умови басейну, рельєф, ґрунти, рослинність, озерність, заболоченість, величина та форма басейну – до деякої міри впливають на стік. Найчастіше вони чинять вплив на кліматичні фактори і на величину втрат стоку.

Вплив господарської діяльності людини на річковий стік у межах досліджуваної території зумовлений будівництвом каналів осушувальних систем, ставків і водосховищ, відбором води з них на різні господарські потреби, проведенням агротехнічних і лісгосподарських заходів, спрямленням та розчисткою русел річок і каналів, розробкою відкладів торфу та інше. У межах досліджуваної території середня багаторічна кількість атмосферних опадів коливається від 600 до 650 мм, а середнє багаторічне випарування – від 550 до 570 мм. Переважання опадів над випаруванням свідчить про відносно високе зволоження цієї території і є одним з головних факторів формування густої гідрографічної мережі, представлені ріками, каналами осушувальних систем, озерами, ставами, водосховищами, болотами і заболоченими землями.

Річковий стік є функцією комплексу умов, що складають географічний ландшафт. Одним із компонентів цього ландшафту, що має велике екологічне значення, є малі річки, які формують водні ресурси і великих річок. У зв'язку з цим розглянемо особливості формування різних характеристик



стоку води, середнього річного, максимального, мінімального, і твердих наносів на малих річках Північно-Західного регіону України, які є результатами наукової роботи Будза М.Д., Сорокіна В.Г та Будз О.П. по темі «Гідролого-гідрогеологічна та екологічна оцінка стану малих річок методом гідрометричної зйомки».

2.3.1. Річний стік

Річний стік формується рідкими і твердими опадами та підземними водами. Останні також формуються опадами, але часовий період, за який опади формують поверхневий і підземний стоки, є різним. Це визначається перш за все глибиною зони дренивання і швидкістю стікання підземних вод.

Так, річний стік поліських річок формується головним чином за рахунок весняної повені, яка в свою чергу формується опадами за холодний період, що починається з попереднього року. На долю талих снігових вод цих річок припадає 55-65% річного стоку. Для річок лісостепової зони частка снігового живлення не перевищує 25-45% та інколи зрівнюється, або поступається підземному живленню. За даними досліджень частка підземного живлення малих річок Полісся складає від 4% (р. Вирка – с. Сварині) до 19% (р.Рудня – с. Рудня-Іванівська) річного стоку. У зоні лісостепу доля підземного стоку в річному стоку малих річок зростає від 18% (р. Полква – с. Челгузів) до 55% (р. Іква – с. Радянське) [54,55].

Вагоме місце у формуванні річного стоку належить також дощовим паводкам, які проходять на річках у літньо-осінній період. Частка цих паводків у формуванні річного стоку змінюється у різні за водністю роки. Так, на Поліських річках в середньому за водністю році вона складає 10-15%, а на річках лісостепової зони дещо зростає і досягає 25 % річного стоку.

Природними регуляторами поверхневого стоку є озера. Вони перерозподіляють стік у часі, акумулюючи опади, що



випали на їх поверхню і частину стоку з водозбору, а також збільшують втрати на випаровування. Західне Полісся знаходиться в зоні достатнього зволоження, де випаровування із суші та води має невеликі розміри, у зв'язку з чим додаткові втрати на випаровування з площі їх дзеркала можуть складати лише декілька відсотків від загального річного стоку. Таким чином, вплив цих озер на річний стік малих річок не суттєвий.

Дослідження, проведені вченими України, Білорусії, Росії та Естонії, показали, що вплив боліт на річний стік неоднозначний і залежить від кліматичних і гідрогеологічних умов, в яких знаходиться болото, від типу боліт (верхові, низинні, перехідні) і стадії розвитку болотних масивів, від характеру поверхні боліт і наявності на них просторів відкритої води (озерця, мочажини), а також від ступеня заболоченості даної території.

Болота поширені практично по всій досліджуваній території, але основна їх маса зосереджена у Поліській зоні. Найбільше поширення на Поліссі, Малому Поліссі та Волинській височині мають низинні болота. Набагато менші площі зайняті верховими та перехідними болотами. Верхові болота зустрічаються лише в Поліській зоні, а перехідні виділяються, головним чином, на Поліссі та інколи трапляються в зоні лісостепу.

Вирішальним фактором при оцінці впливу боліт на річний стік, так само, як і озер, є співвідношення випарування із суші і з водної поверхні, яке мало чим відрізняється між собою, і тому в межах досліджуваної території річний стік із заболочених водозборів малих річок приблизно дорівнює зональному стоку.

Вплив лісу на річний стік, звичайно, виявляється у порівнянні з незалісненими водозборами. На малих річках з неглибоким врізом русла під впливом інфільтраційної спроможності лісових ґрунтів відбувається переведення частини поверхневого стоку в підземний, який виклинюється в руслах великих рік, часто за межами даного басейну. Це



може привести до 30-50% зменшення річного стоку малих річок. Правда, подібне відбувається лише на дуже малих річках, струмках, балках, ярах і переважно в лісостеповій зоні.

У межах досліджуваної території ліси розміщені дуже нерівномірно і в основному зосереджені в зоні Полісся, де глибина залягання ґрунтових вод змінюється від 0,4 до 1,2 м. У зв'язку з цим під впливом лісу зниження річного стоку і особливо норми стоку малих річок буде тут не таким значним, як у зоні лісостепу.

Вплив господарської діяльності насамперед позначається на малих річках. Із видів господарської діяльності людини, що істотно впливають на річний стік малих річок, у досліджуваному регіоні є стави, водосховища і осушувальні меліорації.

Річний стік внаслідок спорудження в басейнах річок, ставів і водосховищ зменшується. Ступінь зменшення залежить від конкретних фізико-географічних умов, в яких знаходяться водойми, та від рівня штучної зарегульованості стоку в басейні річки.

Під впливом осушувальних меліорацій річний стік дещо збільшується.

Ставки і водосховища регулюють поверхневий стік і забезпечують водою різні господарські потреби. В той же час спорудження штучних водойм призвело до порушення природних екосистем рік, і особливо малих річок, які більш чутливі до дії на них антропогенних факторів, і стало причиною затоплення родючих заплавних земель, підтоплення і заболочування прилеглих територій, «цвітіння» води, замулення тощо (Будз М.Д., Сорокін В.Г., Будз О.П. «Гідролого-гідрогеологічна та екологічна оцінка стану малих річок методом гідрометричної зйомки»).

Не зважаючи на велике господарське значення осушувальних меліорацій, виявилось, що вони призвели до змін, не завжди байдужих для навколишнього середовища і людини. Так, у межах Західного Полісся, вони стали



головною причиною руйнування природних екосистем і негативно позначилися на водному режимі малих річок, озер та інших гідрологічних об'єктів.

2.3.2. Максимальний стік

Максимальні витрати води на річках басейну Прип'яті формуються під час весняної повені та дощових паводків. На більших ріках максимальні витрати бувають навесні, а на малих та на тимчасових водотоках – улітку під час зливових паводків.

Основними факторами формування весняної повені є: запаси води в снігу, інтенсивність сніготанення, кількість рідких опадів, що випадають у період повені, осінню, зволоження ґрунту та промерзання його в зимовий період. Крім цього, на весняну повінь впливають рельєф, геологічна будова, величина та форма басейну, а також наявність у басейні лісів, боліт, озер, ставів і водосховищ.

За умовами формування стоку повені досліджувану територію ділять на дві частини: західну та східну. Границя між ними умовно проходить по лінії виходів на денну поверхню кристалічних порід, що приблизно відповідає вододілу між ріками Горинь і Случ. Основними відмінностями між ними є геологічна будова та гідрогеологічні умови живлення.

У західній частині характерне повсюдне розповсюдження трищівуватих карбонатних порід, на поверхні яких розвинуті карстові форми рельєфу. Наявність від'ємних форм рельєфу, висока поглинаюча здатність піщаних відкладів і крейдяних порід погіршують поверхневе стікання і сприяють фільтрації талих вод, знижуючи поверхневу складову, і підвищують частку підземного і ґрунтового живлення річок.

Для східної частини характерне розповсюдження четвертинних піщано-глинистих відкладів на корінних породах Українського кристалічного щита. Тут відсутні карстові форми, а умови для поверхневого стоку більш



сприятливі, ніж у західній частині. Дослідження показують, що між строками початку повені, її інтенсивністю і тривалістю існує зв'язок. Як правило, в пізні весни при дружньому сніготаненні формується найбільш висока і нетривала повінь з найбільшими максимумами. Ранніми веснами відбувається поступове танення снігового покриву, збільшуються втрати талих вод на інфільтрацію та випарування, тому і весняна повінь, звичайно, низька і тривала. Низька повінь спостерігається також у роки зі значними зимовими паводками, що утворюються у результаті сніготанення в період відлиг. Тривалість повені також залежить від довжини ріки, заболоченості, залісненості та закарстованості водозборів. Для малих річок зі закарстованими і заболоченими водозборами середня тривалість повені складає 43-45 днів, а для таких же річок з незакарстованими і мало заболоченими водозборами вона значно коротша і не перевищує 36 днів (Будз М.Д., Сорокін В.Г., Корбутяк М.В.).

Часті щорічні відлиги на правобережжі р. Прип'яті нерідко приводять до зимових паводків, які найбільш чітко виражені на малих річках. Як правило, ці паводки не перевищують весняну повінь. Винятком є паводок, який спостерігався в кінці січня на початку лютого 1948 року. Цей паводок, викликаний різким і тривалим сніготаненням, супроводжувався випаданням рідких опадів і перевищував весняну повінь на згаданих ріках у 2,0-2,3 рази.

Великий вплив на формування стоку повені мають озера і болота. Вони акумулюють частку об'єму повені і знижують величину її максимальної витрати.

Ліс зменшує максимальні витрати води за рахунок акумуляції талих вод у ґрунтовій товщі та розтягуванні в часі тривалості сніготанення.

Вплив господарської діяльності на максимальний стік весняної повені виявляється, головним чином, при наявності



на водозборі ріки водосховищ і ставів, а також при осушенні боліт і проведенні агролісотехнічних заходів.

Водосховища і стави затримують частку або увесь стік талих вод і знижують максимальні витрати. Ступінь зниження максимуму, як і зменшення об'єму повені, визначається регулюючою місткістю водосховища і величиною припливу талих вод до нього.

Осушення боліт веде до утворення системи осушувальних каналів і водопровідних канав, що значно збільшує густоту гідрографічної мережі водозбору – а це призводить до більш швидкого скиду талих вод з поверхні осушених боліт, а отже, до підвищення максимальних витрат і скорочення тривалості повені.

Агролісотехнічні заходи (снігозатримання, насадження лісосмуг, протиерозійні заходи, оранка поперек схилу) сприяють збільшенню шпаруватості та проникності ґрунтів і посиленню інфільтрації талих вод, затриманню поверхневого стоку на полях і зниженню його величини зі схилів. Під впливом зазначених заходів зменшується поверхневий стік у ріки і знижуються максимальні витрати води. У межах досліджуваної території агролісотехнічні заходи широкого запровадження і розповсюдження не знайшли, і тому їх дія на зниження максимальних витрат повені малих річок майже не позначилися.

Формування дощового стоку відбувається в результаті взаємодії метеорологічних факторів, що обумовлюють характер випадіння зливових опадів (інтенсивність, тривалість, площа зрошення), і факторів підстелаючої поверхні, що визначають величину втрат на інфільтрацію, швидкість і час добігання води по схилах і руслах.

У межах досліджуваної території щорічно спостерігаються обложні дощі з інтенсивною зливовою частиною, що зрошують великі території і формують паводки на ріках, тимчасових водотоках і балках. Найчастіше дощовий стік формується на невеликих водозборах, які одночасно по всій



території зростають зливовими опадами. Умови формування дощового стоку визначаються характером, сумарною величиною одноразового випадіння опадів, яка у межах досліджуваної території складає понад 100 мм. Зливові паводки спостерігаються переважно в червні-серпні, а найчастіше – у липні. У басейні р. Прип'яті максимальні зливові витрати перевищують максимальні витрати повені не тільки на малих водотоках, а навіть, на річках з площами водозборів до 1000-1500 км².

Інколи інтенсивні зливи і зливові дощі охоплюють у Прип'ятському Поліссі значні території і спричиняють катастрофічні паводки на малих річках і тимчасових водотоках. Один з таких дощових паводків сформувався на поліських річках Рівненської області 19-24 липня 1993 року. В окремі дні кількість опадів за добу у північних районах області складала 65-85 мм. За даними Рівненського обласного центру з гідрометеорології протягом зазначених днів випало більш, як півтори норми місячних опадів. Внаслідок цього рівні води на річках у низинних районах Полісся піднялися вище рівня заплави, затопивши значні площі сільсько-господарських угідь, зруйнувавши і пошкодивши велику кількість виробничих і господарських приміщень, житлових будинків, гідромеліоративних систем та водогосподарських об'єктів, мостів і доріг. Загибло багато голів худоби. Нажаль, були і людські жертви.

У періоди повені і паводків ріки зазнають меншого антропогенного навантаження, ніж в інші фази стоку, внаслідок незіставленості за абсолютною величиною скидів і заборів води з максимальними витратами, хоча на якість води скиди забруднених вод можуть мати значний вплив.

Прикладом може служити дощовий паводок, що сформувався в басейні р. Уж (приток р. Прип'яті) в останній декаді липня 1998 р. внаслідок випадіння інтенсивних і тривалих дощів. Під час паводка вода затопила значні площі заплавлених лук. З настанням високих температур повітря вода



прогрілася до 25-30°C і затоплена рослинність почала швидко розкладатися, що призвело до зменшення розчиненого у воді кисню практично до нуля, і як наслідок – повна загибель всього живого у р. Уж та її притоках. Загинув, навіть, планктон в результаті попадання в річку, що розлилася, специфічної грязі з боліт. Дещо менший розмір екологічної катастрофи мав місце на сусідній р. Тетерів та її притоках. Найбільш вразливими, з точки зору екології, у даному випадку виявились малі річки.

Вплив озер, боліт і господарської діяльності (водосховища, стави, осушувальні меліорації) на формування дощових паводків приблизно такий же, як на весняну повінь.

2.4. Мінімальний стік

Мінімальний стік характеризує найменшу водність річок. Він буває в період літньо-осінньої і зимової межені, коли річки переходять в основному на підземне живлення.

Літньо-осінній меженний період починається з дати закінчення весняної повені і закінчується в жовтні - грудні. Початок зимової межені відноситься до третьої декади листопада та першої і другої декади грудня. Для осушеності малих річок України стік літньо-осіннього сезонів, як правило, менший стоку зимової межені. У межах досліджуваної території в період літньо-осінньої межені значна частина річкової мережі, практично всі їх верхів'я малих річок пересихають. При цьому, довжина пересихаючих русел з кожним роком збільшується від часток метра - до 15 м. В 1996 - 1997 роках загальна довжина пересихаючої мережі на досліджуваних річках та їх притоках складала: Стави - 11, Бомбилівка - 3, Серегівка – 2.5, Бобер - 7, Стубла - 13, Гоцанка - 2, Устя - 12, Вирка - 5, Замчисько – 6.5, Тартацька - 5 км. Пересихають навіть такі річки, як Вижівка по всій своїй довжині, Стохід до с. Малинівка, Полква до с. Челгузів та ін.

У меженному періоді є відрізок часу, коли стік стає найменшим. Період найменшого стоку тривалістю до 30 діб



(місяця) називається періодом мінімального стоку. У цей період ріки живляться, практично, лише підземними водами.

Мінімальний стік малих річок у межах досліджуваної території формується за рахунок підземного живлення, яке визначається кліматичними і місцевими гідрогеологічними умовами, характером підстелаючої поверхні та господарською діяльністю людини. Головним кліматичним фактором є атмосферні опади, які посередньо впливають на меженний і мінімальний стоки. Опади інфільтруються під землю, живлять підземні води і через них ріки в період низького стоку, при чому в цьому випадку в живленні річок можуть брати участь опади як даного, так і попередніх місяців, сезонів або років. Дощі даного літньо-осіннього сезону лише частково приймають участь у поповненні підземних вод (Будз М.Д., Новосад Я.О.).

Характер впливу опадів на мінімальний стік визначається судовою поверхні водозбору, типом ґрунтів тощо. При малих уклонах місцевості, при ґрунтах з високими інфільтраційними та фільтраційними властивостями і наявності рослинності створюються сприятливі умови для просочування води в глибокі водоносні горизонти та верхні шари підземної складової річкового басейну. Значний вплив на формування мінімального стоку літньо-осінньої межени має дефіцит вологості повітря. Він не приймає безпосередньої участі в формуванні низького стоку, але визиває перерозподіл кількісних характеристик елементів водного балансу в цей період, збільшуючи випарування, що призводить до зменшення поверхневого стоку.

Із факторів підстелаючої поверхні у формуванні мінімального стоку беруть участь ґрунтовий покрив, лісистість, заболоченість, озерність, рельєф та ін. Ґрунти і підстелаючі їх четвертинні відклади та гірські породи є підземним акумулятором стоку та фактором переводу випадających опадів у підземні води.



На водозборах малих річок Волинського Полісся розвинуті переважно піщані і торф'яні ґрунти, які характеризуються високою водопроникливістю і гідроємністю. При переважанні в басейні піщаних ґрунтів створюються сприятливі умови для акумуляції підземних вод та живлення ними річок у літньо-осінній сезони. Мінімальний стік цих річок більш високий порівняно з малими річками Волино-Подільської височини, в басейнах яких розповсюджені сірі і світло-сірі опідзолені легко та середньо суглинисті ґрунти, що відрізняються слабою водопроникливістю і відносно невеликою гідроємністю.

Досить великий вплив на формування низького стоку має рельєф. Найбільш характерною рисою рельєфу Прип'ятського Полісся, яка впливає на формування стоку, в тому числі і мінімального, є східчаста будова поверхні. В рельєфі відносно чітко виділяються три гіпсометричні сходини: перша з них простягається вздовж Прип'яті і має абсолютні висоти від 120 до 150 м; друга – південніше р. Прип'яті в центральній частині її правих приток – з висотами 150 - 175 м, третя в півніжжі Волино-Подільської височини з відмітками 200 - 300 м і вище.

Виключно малий повздовжній похил поверхні русел, (0,0001 - 0,0005) та висока шорсткість поверхні Волинського Полісся в значній мірі зумовлюють невисокі значення мінімального стоку. Так, для більшості річок Поліської низовини характерні невеликі норми 30-денного мінімального стоку, модулі якого знаходяться в межах 0,11-2,1 л /км².

Для малих річок Волино-Подільської височини, де повздовжні похили русел і схилів досить значні, відповідно 0,002-0,003 і 0,06-0,07, а площі водозборів відрізняються більшою розчленованістю, модулі мінімального 30-денного стоку і значно вищі та знаходяться в межах від 0,50 до 3,84 л/с км².

Вплив лісистості території на мінімальний стік вивчений слабо. Існує загальноприйнята думка, що із збільшенням площі лісів збільшується інфільтраційна складова водного балансу, що призводить до збільшення запасів ґрунтових вод,



які дреноються в маловодні періоди року, збільшуючи мінімальний стік, особливо в маловодні роки.

У зв'язку з коротким терміном робіт та майже однаковою низькою лісистістю досліджуваних басейнів (менше 5%) дослідникам не вдалося одержати нових даних про вплив лісистості на мінімальний стік та заболоченості, оскільки більшість боліт вже осушені. В межах досліджуваних басейнів залишилися тільки фрагменти боліт на заплавах, де їх частка від загальних площ водозборів не перевищує 10%. За будовою і гідрологічним режимом це низинні болота, які живляться річковими водами весняних повеней. В маловодні періоди року вони дреноються рірковою мережею, збільшуючи мінімальний стік. Такий характер взаємозв'язку мінімального стоку з водами боліт спостерігався тільки в 1996 році, коли на досліджуваних річках пройшла весняна повінь 20-25% забезпеченості. В першу половину літньо-осінньої межени добові модулі стоку були на 5-10% вищі, ніж при таких же метеорологічних умовах в 1997 році, коли весняна повінь була незначною (Будз М.Д., Новосад Я.О.).

Істотний вплив на кількісні характеристики мінімального стоку мають азональні умови, такі як закарстованість території, величина площі водозбору, характер гідравлічного зв'язку поверхневих і підземних вод та їх режим.

За даними численних дослідників карст суттєво збільшує мінімальний стік. І це пояснюється тим, що в закарстованих районах частина поверхневого максимального стоку переводиться в підземний, а в меженний період ця частина стоку дреноється ріками, збільшуючи мінімальний стік. Аналізуючи характер гідравлічного взаємозв'язку між поверхневими і підземними водами на різних формах рельєфу, слід відмітити, що закарстованість території по-різному впливає на мінімальний стік. На річкових басейнах Волино-Подільської височини, завдяки відносно високій густині річкової мережі та глибокому розчленуванню рельєфу ріками, дреноються не тільки ґрунтові, але і перші від поверхні



напірні води, які знаходяться в закарстованих колекторах і мають прямий гідравлічний зв'язок з річковими. У зв'язку з цим закарстованість визиває помітне підвищення мінімального стоку. На ріках Волинського Полісся, де розчленованість рельєфу незначна, річковою мережею дренуються в основному ґрунтові води. Води закарстованих горизонтів не мають прямого гідравлічного зв'язку з річковими.

Вони розвантажуються в ґрунтові води через окремі «вікна», місця, де відсутній водопроникний регіональний або водотривкий горизонт. Тому вплив закарстованості тут на мінімальний стік значно менший.

Обезводжування в останні роки першого від поверхні напірного туронського горизонту верхньої крейди, який представлений закарстованою крейдою, зв'язане з інтенсивним водовідбором води для водопостачання та осушувальними меліораціями, призвело до істотного зменшення дебітів карстових джерел, а також до повного їх зникнення. Це дає підставу зробити висновок, що позитивний вплив карсту на мінімальний стік поступово зменшується.

Другим азональним фактором формування мінімального стоку є площа водозбору річкового басейну, яка розглядається як інтегральна характеристика впливу геоморфологічних, геологічних та гідрогеологічних умов. Про вплив площі водозбору на мінімальний стік існують різні думки. Новосад Я.О. та Сорокін В.Г. вважають, що вона не впливає на величину мінімального стоку. Дані гідрометричних зйомок підтверджують висновки Я.О. Новосада, що такий зв'язок до площі водозбору 1500 -1600 км² є (Рис 2.1).

З усіх видів річного стоку геологічна будова і гідрогеологічні умови найбільше впливають на мінімальний. Досліджувана територія, з точки зору гідрогеологічних умов та районування, знаходиться в основному в межах північної частини Волино-Подільського артезіанського басейну. Тільки праві притоки р.Случ знаходяться на Українському кристалічному щиті (УКЩ).

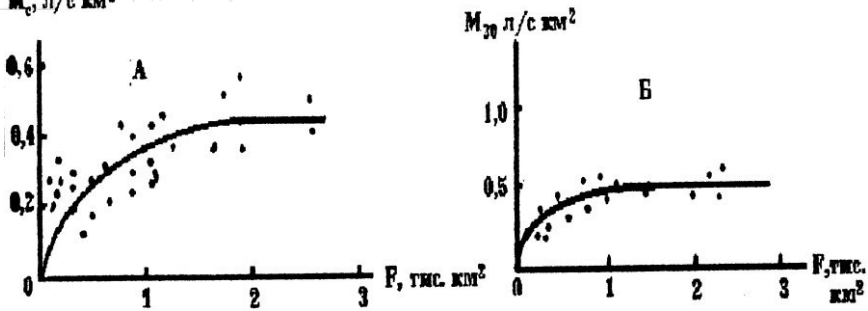


Рис. 2.1. Зв'язок середньобагаторічного модуля мінімального добового (А) та середньобагаторічного мінімального 30-денного (Б) стоку з величиною площі водозбору (за Я.О.Новосадом)

У будові УКЩ приймають участь метаморфічні і магматичні породи: гнейси, кристалічні сланці, кварцити, граніти. Периферійні частини щита мають скидово-сходинкову будову. Багатосходинкові скиди з амплітудою до 1000 м понижують кристалічний фундамент на захід і на схід. Зони скидів відрізняються високою трищинуватістю і гідроємністю.

На Поліссі в докембрійських породах залягають відклади крейди і палеогену у вигляді окремих островів. Палеогенові відклади потужністю 5-7 м, представлені пісками, пісковиками і глинами, також не мають суцільного розповсюдження і залягають у вигляді окремих фрагментів. У зв'язку з цим вказані породи не утворюють видержаних по площі водоносних горизонтів, і тому не відіграють помітної ролі у формуванні мінімального стоку.

Четвертинний покрив утворює відносно потужна, до 20м і більше, товща лесоподібних суглинків, які в долинах річок переходять в супіски, дрібні та середні піски. Ґрунтові води цих відкладів мають видержане по площі розповсюдження з глибиною залягання складної за конфігурацією поверхні від 0,1 до 15-18 м. Дебіти свердловин і криниць цього горизонту



мінються від 0,01 - 0,5 л/с в долинах малих рік, до 6 - 10 л/с в долинах крупних. Другий, відносно видержаний по площі водоносний горизонт, притаманний тріщинній зоні докембрійських порід. Свердловини, закладені на цей горизонт, мають дебіт від 0,1 до 3,0 л/с, а в зонах скидів їх питомий дебіт досягав 2,5 л/с і більше. Вище зазначені два водоносні горизонти відіграють основну роль у формуванні підземної складової мінімального стоку. Їх частка в загальному об'ємі підземного стоку перевищує 50%. Частка підземного живлення від загального об'єму річного стоку на річках УКЩ, визначена методом розчленування гідрографів стоку, мінється від 6 до 38% в залежності від розчленування поверхні, в першу чергу від глибини врізу річкової мережі.

2.5. Процеси ерозії та умови формування стоку наносів

Величина стоку наносів відображає ступінь ерозійної діяльності поверхневих вод. Ерозійні процеси на досліджуваній території відрізняються різноманітністю. У Волинському Поліссі на водозборах річок Вижівки, Гурії та Стоходу, де поширені карстові форми рельєфу, а покривні відклади є піщано-глинистими, водна ерозія не розвинута навіть на денудаційних рівнинах. Стік мінеральних наносів цих річок дуже малий, у весняний період переважає стік органічних залишків із заболочених масивів.

Ріки Стир, Горинь, Случ та їх верхні притоки стікають з північних схилів ерозійно розвиненої Подільської височини, з її вододільних висот – Вороняків, Кременецького кряжу та Авротинської височини. Потім вони пересікають Мале Полісся, виходять на Волинську височину і далі протікають у межах Волинського Полісся. Вододільні висоти Вороняків, Кременецького та Мізоцького кряжів густо і глибоко розчленовані балками та ярами. Процеси водної ерозії тут досить інтенсивні. Продукти ерозії утворили біля підніжжя схилів потужні конуси виносу сучасного пролювію. Дрібнозерністі продукти змиву виносяться на рівнини



Малого Полісся, де значна їх кількість акумулюються в долинах річок Вілії, Ікви, Горині та Стиру.

У межах Малого Полісся водна ерозія розвинена лише в окремих місцях, що зумовлено невеликими перепадами висот та незначним поширенням лесовидних суглинків. На Волинській височині покривними породами є лесовидні суглинки, які легко розмиваються водяними потоками.

Тут внаслідок значних нахилів поверхні, малого заліснення та слабим опором ґрунтів розмиву широко розвинена водна ерозія, спостерігаються змив ґрунту, ріст ярів. Таким чином, основними факторами формування стоку наносів (твердого стоку) річок західної частини Українського Полісся є поверхнево-схилова ерозія та окремі осередки інтенсивного утворення наносів у руслах річок. Деяка роль у формуванні стоку річкових наносів належить господарській діяльності людини, вплив якої зумовлений вирубкою лісів, розорюванням земель, спорудженням ставків і водосховищ, будівництвом осушувальних систем, розчисткою русел річок та каналів, розробкою відкладів торфу та ін.

Найбільший вплив на стік наносів малих річок мають місцеві фактори. Стік наносів середніх річок знаходиться під впливом головним чином зональних факторів, тобто природних умов даного регіону. У межах Волинського Полісся, складеного тріщинуватими та закарстованими крейдяними породами, важко знайти навіть невеликі ерозійно розвинуті ділянки. Водозбори пригирлових ділянок річок Стиру, Горині на даній території дуже заболочені та слабо виражені в рельєфі, тому водна ерозія на них відсутня. Проте на окремих ділянках нижньої течії цих річок, в місцях прорізання ними піщаних відкладів, спостерігаються інтенсивні ерозійно-акумуляційні процеси в їх руслах. У межах Житомирського Полісся в басейні р. Случ біля міст Новоград-Волинського та Дзержинська зустрічаються острови лесоподібних покривних відкладів, які легко розмиваються і змиваються водними потоками, утворюючи продукти ерозії.



Водозбори р. Уборті та сусідніх з нею приток р. Прип'яті в значній мірі заболочені, мають слабо виражений рельєф. У зв'язку з цим водна ерозія на них відсутня.

Інтенсивністю ерозійних процесів у басейнах визначаються каламутність води та кількість наносів. Каламутність води річок досліджуваного району значно міняється протягом року. Найменша кількість наносів у воді річок міститься взимку та під час літньо-осінньої межени, коли приплив поверхневих вод відсутній і ріки живляться підземними водами. У період надходження з поверхні басейну талих та зливових вод концентрація завислих наносів у ріках різко зростає, досягаючи максимуму на великих ріках на підйомі повені. На середніх та малих ріках найбільші величини каламутності можуть спостерігатися в будь-яку фазу повені або паводка, як на підйомі, так і на спаді, або ж збігатися з часом проходження максимальних витрат води. Найбільша каламутність (886 г/м^3) була зареєстрована на р. Стир 5 травня 1955 р. Ще більші величини спостерігаються на малих річках. Так, на р. Іква біля с.Радянське каламутність води протягом року і особливо в період весняної повені і дощових паводків коливається в межах $120 - 2000 \text{ г/м}^3$, досягаючи в окремі дні до 8000 г/м^3 .

Середні річні величини каламутності рік Турії, Льви, Уборті змінюються від 3 до 20 г/м^3 . Значно більше завислих наносів містять води рік Стиру, Случі та Горині, середні показники каламутності яких коливаються від 13 до 65 г/м^3 (р.Стир – м. Луцьк), від 30 до 153 г/м^3 (р.Случ – м.Сарни) і від 12 до 56 г/м^3 (р.Горинь – с. Деражне).

У межах Поліської низовини, на ділянках нижньої течії, правобережні притоки р. Прип'яті несуть більш прозорі води, ніж у верхній і середній течіях, оскільки частина принесених рікою наносів акумулюється в руслах та на заплавах внаслідок зменшення повздовжніх похилів і відповідно швидкостей течії.



2.6. Вплив гідрологічного режиму на функціонування екосистем басейнів річок

Вплив антропогенного навантаження на гідрологічний режим річок вивчали Алексієвський В.Є., Будз М.Д., Шмаков В.А., Корбутяк М.В., Коротун І.В., Булавко А.Г., Водогрецький В.Є., Долгілевич М.Й., Мокляк В.І., Новосад Я.О., Сорокін В.І. [12, 44...55].

Дослідження показали, що за останні 50 років зросли обсяги господарсько-побутового, промислового та сільськогосподарського водоспоживання. Це вплинуло на гідрологічний режим малих річок та відповідно середніх і великих річок і призвело до порушення природної рівноваги в окремих регіонах, а потім на всій території України. Малі річки зазнали деградаційних змін, які проявилися в скороченні основної довжини водотоків, масовому спрямленні русел, зниженні водності річок та, взагалі, викликало зникнення малих річок як елементу ландшафту.

У роботах [44, 47, 49...53] наведені фактори господарської діяльності, які впливають на гідрологічні параметри малих річок. На зміну величини стоку впливає ріст безповоротного водоспоживання, комунальне і сільськогосподарське водоспоживання, зрошувальне землеробство, збільшення сумарного випаровування при будівництві водосховищ. На режим стоку мають вплив: відбір підземних вод, руслове регулювання водосховищами та ставками, осушення заболочених земель та боліт, спрямлення русел та ін.

Найбільш вразливою під впливом природних і антропогенних факторів є струмкова мережа річок [44, 54]. Дослідження показали, що за останні десятиріччя її густота значно зменшилась. Згідно з дослідженнями Будза М.Д., Сорокіна В.Г. [49, 55], аналіз тих площ частини басейну р. Горинь, де були проведені багатомасштабні топографічні знімання на початку п'ятдесятих і в середині дев'яностих, а також проведене маршрутне обстеження, дали можливість отримати кількісні дані про трансформацію річкової мережі за



останні 40 - 50 років. Площа басейну р. Горинь, яка досліджувалася в останні роки, піддавалась активному антропогенному навантаженню. На цій території були закладені водозабори, розширювалася площа орних земель. Тут проведені осушувальні і меліоративні роботи, збільшилась загальна площа дзеркала ставків, скоротилась площа лісів, лук. Все це разом призвело до трансформації річкової мережі. Аналіз досліджень Будза М.Д. [49] показав, що в тих басейнах, де не велися осушувальні меліоративні роботи, відмічається скорочення головних водотоків. У середньому таке скорочення складає 7 - 11%.

У басейнах річок, де проводились осушувальні меліорації, довжина головних водотоків збільшилась за рахунок відкритих дрен у їх верхів'ях. Незважаючи на це, довжина частин русел з постійними водотоками зменшилась.

Проведений аналіз даних дозволяє зробити висновок, що в басейні річки Горинь існує тенденція до деградації річкової мережі малих річок.

При детальному обстеженні площ водозборів малих річок зон Полісся та лісостепу встановлено, що за останні десятиріччя в межах басейнів річок зникло багато висхідних джерел і зв'язаних з ними струмків. Це зумовлено пониженням п'єзометричних рівнів міжпластових напірних вод, за рахунок яких живилися ці джерела, тобто зменшилась частина підземного живлення, яке в першу чергу призводить до деградації струмкової мережі.

Причиною пониження п'єзометричних рівнів є природні та антропогенні фактори.

До природних факторів потрібно віднести несприятливий для живлення підземних вод внутрішньорічний перерозподіл атмосферних опадів, який спостерігається в останні роки.

До антропогенних – інтенсивне використання прісної води міжпластових водоносних горизонтів на водопостачання міст та промислових підприємств.



2.7. Гідрохімічний режим як функція поверхні водозбору

Одним із показників гідроекологічного стану річки є гідрохімічний режим. Вивченням хімічного складу поверхневих вод регіону займались: Альокін О.А., Коненко Г.Д., Алмазов А.М., Денисова А.І., Гарасевич І.Г., Гриб Й.В., Мокляк В.І., Пелешенко В.І., Горєв Л.М., Закревський Д.В., Сніжко С.І., Будз М.Д., Мольчак Я.О., Сорокін В.Г. та інші вчені [4, 20, 56...62, 8, 39]. Дослідженнями встановлено, що хімічний склад поверхневих вод формується під впливом природних і антропогенних факторів. При цьому роль антропогенних факторів різко зросла, особливо з кінця шістдесятих і початку сімдесятих років (скидання неочищених стічних та зливових вод з урбанізованих територій, поверхневий стік із сільськогосподарських угідь, розсіювання шкідливих викидів через атмосферу від локалізованих джерел виділення – котельні, ТЕЦ тощо). До природних факторів відносяться кількість атмосферних опадів та характер їх внутрішньорічного розподілу; геолого-літологічний склад четвертинних відкладів та їх хімічно-мінеральні особливості; ґрунтовий покрив; характер та інтенсивність гідравлічного взаємозв'язку між поверхневими та підземними водами.

У дослідженнях екологічного стану річок Північно-Західного регіону Будз М.Д. [62] визначив вплив антропогенних факторів на формування хімічного складу поверхневих вод і встановив напрямок та інтенсивність змін. Аналіз результатів досліджень показав, що за останні 40 - 50 років відбулися істотні зміни хімічного складу поверхневих і гідравлічно зв'язаних з ними ґрунтових вод. Практично на усіх рівнях збільшилась загальна мінералізація води, викликана зростанням у ній вмісту переважної більшості основних іонів: гідрокарбонатів, сульфатів, хлору, кальцію та натрію. Збільшення у поверхневих водах гідрокарбонату кальцію пов'язане з активізацією водообміну між ґрунтовими



і водами першого від поверхні напірного горизонту туронського ярусу верхньої крейди, що зумовлено осушуванням низинних річкових заплавл.

Збільшення вмісту у воді сульфатів пояснюється внесенням мінеральних добрив на осушувальні землі. У випадку внесення мінеральних добрив в передпосівний період, коли рівень ґрунтових вод близький до поверхні землі або знаходиться на поверхні землі, вони розчиняються та виносяться дренажними водами у річкову мережу.

Великий вміст хлору відмічається в річках, у басейнах яких знаходяться крупні населені пункти, промислові підприємства, тваринницькі комплекси.

Дослідження Мольчака Я.О., Гарасевич І.Г. [56] дозволили оцінити ступінь трансформації концентрацій компонентів хімічного складу води річок Полісся, що відбулось під впливом антропогенезу. Встановлено, що під впливом осушувальних робіт збільшилась мінералізація води. Так, для річок Прип'ять та Горинь ці показники підвищились в 2,3 рази, для річки Случ – в 2,5 рази.

Значно збільшився вміст у водах сполук фосфору і азоту. В дев'яностих роках середньозважена концентрація нітратного іону у воді р. Прип'ять збільшилась у чотири рази, в р. Случ – у вісім разів.

За період з шістдесятих до дев'яностих років середній вміст сполук мінерального фосфору у воді річок регіону збільшився, зокрема, в нижній частині р. Прип'ять – у 5 разів.

Значно змінилася і концентрація органічної речовини. Так, за останні десятиріччя показник перманганатного окислення води в р. Стир збільшився в 3 рази, в р. Горинь – 1,4 рази.

2.8. Формування якості поверхневих вод у сучасних умовах

Встановлено, що якість річкових вод формується під впливом природних та антропогенних факторів. Останні пов'язані з використанням земельних, лісових, мінеральних,



водних ресурсів у басейнах річок. Забруднення вод поділяють на біологічне та антропогенне. Біологічне забруднення річок виникає внаслідок росту біомаси гідробіонтів з подальшим їх відмиранням та розкладом, а також з органічних речовин, які утворюються в лісах, на полях і річках. Антропогенне — внаслідок господарської діяльності людини [44, 63, 64].

На основі оцінки обсягів скиду стічних вод у річки та водойми визначено внесок окремих галузей народного господарства України в забруднення поверхневих вод і, відповідно, у формування якості води [65].

На першому місці – промисловість (63,4 % всіх стічних вод), на другому – комунальне (19,5%) і сільське господарство (16,6%). На всіх інших водоспоживачів припадає 0,5% всього об'єму стічних вод. Але прямої залежності між обсягом скиду стічних вод і покращенням якості води немає, оскільки якість води залежить від шкідливості речовини, яка міститься в стічних водах.

Внаслідок надходження із сільськогосподарських угідь разом з поверхневим стоком зважених, органічних речовин та агрохімікатів значно погіршилась якість води, насамперед в басейнах малих річок. Особливо погіршується якість води внаслідок скиду стічних вод тваринницьких комплексів. Їх функціонування приводить до накопичення великих об'ємів стічних вод, утилізація яких ускладнюється внаслідок великих концентрацій біогенних та органічних речовин [66, 67].

У дослідженнях [11] використана кількісна антропогенна складова гідроекологічних характеристик, що формують якість поверхневих вод. Напрямок вивчення антропогенної складової є порівняння даних гідрохімічних зйомок у виток (умовний природній фон) та гирлі річки (умовний природній фон + антропогенна складова). Такі дослідження проведені для основних річкових басейнів України. Антропогенна складова по мінеральному стоку та органічній речовині в зоні Полісся складає 50 - 60%, у зоні Лісостепу – 30 - 40%.



Поряд із дослідженнями впливу природних та антропогенних факторів на детальне формування якості поверхневих вод, з метою розробки ефективних заходів протидії антропогенним чинникам, впроваджені дві універсальні системи: оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) та система екологічного моніторингу (СЕМ) [68, 69], розроблені та на даний час удосконалюються класифікації і нормативи якості поверхневих вод.

Існуючі системи класифікацій і нормативів оцінки якості поверхневих вод стосовно водних об'єктів України можна розділити на три основні групи: екологічну, санітарно-гігієнічну, народногосподарську. В кожній групі є свої визначальні характеристики. Так, в екологічній групі визначальними характеристиками є сапробність, трофічність, галіність, токсичність; у санітарно-гігієнічній групі – граничнодопустимі концентрації (ГДК); у народногосподарській групі – вимоги галузей щодо використання, водоспоживання води [70]. Основним водоохоронним документом, який використовується для практичних цілей на даний час є система ГДК (санітарно-гігієнічні та рибогосподарські) [71, 72].

Мельник В.Й. [70] засвідчує, що багаторічна практика використання санітарно-гігієнічних та рибогосподарських ГДК вказує на те, що в більшості пунктів контролю за якістю поверхневих вод чинні ГДК порушуються, а система ГДК не забезпечує надійного захисту водних об'єктів.

Для вирішення багатьох водоохоронних завдань необхідна узагальнена інформація про стан водних об'єктів, яка змогла б комплексно оцінити як ступінь забрудненості, так і здатність до самоочищення та використання. Тому в останні десятиріччя почали розробляти та пропонувати досконаліші способи комплексної оцінки якості поверхневих вод за комплексом показників [39, 73...79]. Так, в 1993 році фахівцями Інституту гідробіології Національної академії України запропонована “Комплексная экологическая



класифікація якості поверхневих вод суши” [80], яка успішно пройшла апробацію в різних країнах Європи. Фахівцями Українського науково-дослідного інституту водно-екологічних проблем розроблена “Экологическая классификация водотоков Украины” [81]. В останні роки фахівцями вище названих інститутів розроблена та затверджена “Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями” [82], яка є нормативним документом, та опублікована “Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води” [83]. Також в УДУВГП авторами Клименко М.О. та Гроховською Ю.Р. розроблена методика оцінки екологічного стану водних екосистем та якості води за видовою різноманітністю угруповань вищих водних рослин, що визначається за індексом фітоіндикації [11, 84...87].

В Україні згідно з постановою уряду застосовується поєднання національних природоохоронних нормативних документів з відповідними нормативними документами високорозвинених країн ЄС стосовно водної політики.

2.9. Просторова комплексна екологічна оцінка стану річкових екосистем

Басейновий підхід щодо вирішення водогосподарських проблем є на сьогодні дуже актуальним. У національній програмі екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води [88] підкреслено важливість впровадження басейнового принципу управління водокористуванням, охороною вод та відтворення водних ресурсів.

Результати наукових досліджень [7, 10, 60] та їх аналіз показав, що покращення екологічного стану басейнів великих та середніх річок можливе тільки за рахунок комплексного підходу щодо вирішення проблем екологічного стану малих річок. За основу територіальної організації природокористування необхідно прийняти басейновий



принцип функціонування господарських територій та удосконалювати механізми управління природоохоронною діяльністю. В роботах обґрунтовані концепції напрямку досліджень, які містять оцінку і прогнозування. Наведені також системи показників впливу господарювання на водні об'єкти.

Авторами робіт [11, 46] розроблені методики ландшафтно-екологічного планування залежно від направлення діяльності людини на ландшафти, методика оцінки стану просторових систем, яка в подальшому може застосовуватись для оцінок і нормування антропогенного навантаження. Також, в залежності від антропогенно-техногенного навантаження, виділено три регіони: перший – з дуже значним порушенням природної рівноваги в природних комплексах, де потрібно першочергово проводити природоохоронні заходи; другий – з значним порушенням, де природна рівновага знаходиться в межах гранично допустимих меж. Третій регіон має резерв потенціалу навантаження. У дослідженнях автори пропонують застосовувати комплексний показник антропогенного навантаження, який враховує рівень забруднення води, навантаження на річний стік, застосування річкового стоку, а також розроблені моделі прогнозування і оптимізації водоохоронних заходів для басейнів річок.

У роботі [10] розроблена система моделі “Басейн малої річки”. В цій моделі оцінки розглядаються окремі підсистеми: “Радіоактивне забруднення”, “Використання земельних ресурсів”, “Використання річкового стоку”, “Якість води”. На основі оцінки окремих підсистем визначається комплексна екологічна оцінка стану всієї системи.

Наведені методики та напрямки досліджень, які вивчалися, дають можливість оцінити екологічний стан просторових систем, окремих підсистем річкових басейнів та детальну екологічну оцінку стану басейнів малих річок, але не дозволяють оцінити стан басейну середніх та великих річок.



У даній роботі ми вперше пропонуємо провести загальну екологічну оцінку стану середньої річки – Горинь на підставі оцінки стану басейнів малих річок – її приток. На основі проведеної оцінки стану басейнів малих річок – приток р. Горинь, ми пропонуємо провести районування території її басейну.

Природно-географічним та екологічним районуванням займалися Маринич А.М., Шищенко П.Г., Геренчук К.І., Андрієнко Т.Л., Коротун І.М., Білик Г.І., Горєв Л.М., Ліхо О.А. та ін. У їх дослідженнях на основі районувань з'ясовано територіальний розподіл джерел забруднення атмосфери, розподіл забруднюючих речовин, що надходять у повітря з пересувних джерел, екологічну стійкість земельних ресурсів, поширення дефляційних земель [10, 89, 93, 95, 97, 100, 107]. На основі районування визначалось інтегральне забруднення території України, а також ландшафтно-господарські регіони. Проведене районування дає можливість оцінити стан окремих природних ресурсів.

З метою оцінки екологічного стану водних ресурсів проводилось районування території за скидом стічних вод у природні поверхневі води, визначалась частка стічних вод, що скидається без очищення [95].

В останні роки проводилось районування території України за екологічним станом водних об'єктів, де в основному оцінювався стан басейнів великих річок, але не проводилось районування та оцінка стану територій басейнів середніх річок. Тому ми вперше, на підставі концепції, в якій екологічний стан середніх річок обумовлюється станом малих річок, пропонуємо провести районування території р. Горинь, що дасть можливість оцінити стан басейну вцілому, намітити першочерговість проведення природоохоронних заходів.



РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив природних умов та антропогенних факторів на формування гідроекологічної ситуації

При вивченні впливу природних умов та антропогенних факторів на формування гідроекологічної ситуації в басейні р. Горинь виступають дані просторових гідрологічних, гідрографічних, біологічних, ландшафтних досліджень, які проводили Геренчук К.І., Маринич А.М., Андрієнко Т.Л., Верховний О.У., Попова В.П., Білявський Г.О., Будз М.Д., Коротун І.М. та ін., а також досліджень авторів цієї роботи.

Картосхема басейну р. Горинь представлена на рис.3.1.

Річка Горинь є найбільшою правобережною притокою р. Прип'ять. Площа водозбору р. Горинь становить 27700 км², довжина 659 км. Басейн охоплює райони Тернопільської, Хмельницької та Рівненської областей України та райони Білорусі, розміщується в двох фізико-географічних зонах: Поліській та Лісостеповій.

У геоструктурному відношенні східна та частково центральна частина території басейну розміщена в межах Українського кристалічного щита та його схилів. Західна половина басейну знаходиться в східній частині Волино-Подільської плити, північна частина території басейну представляє з'єднання Поліської сідловини з Прип'ятським прогином [89, 90].

У геологічній будові території басейну беруть участь товщі порід широкого стратиграфічного діапазону, починаючи з архею (AR) до сучасних антропогенних відкладів.

Дані за літологічним складом наведеного геологічного розрізу представлені у зведеній стратиграфічній колонції табл.3.1 [90, 91]

Геологічний розріз по лінії, яка перетинає територію басейну р. Горинь в центральній частині у напрямку захід-



Умовні позначення:

... – границі басейнів річок;


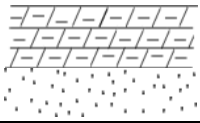


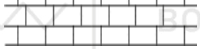


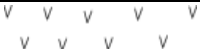
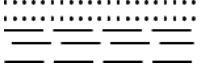

$F_{\text{водозбору}} = 27700 \text{ км}^2$;

$L_{\text{Горині}} = 659 \text{ км}$.

Рис.3.1. Карта-схема басейну річки Горинь



Зведена стратиграфічна колонка

Індекс	Літологічний склад	Потужність, м	
N		Піски, пісковики	10 - 15
K ₂		Біла писальна крейда, мергелі, вапняки	0,5 – 170
		Пісковики, кремені	1,0 – 60
S		Вапняки, доломіти, мергелі	250 – 300
		Вапнякові пісковики	1,0 – 5,0
O		Пісковики, аргіліти	30 - 100
PR ₂ vd		Аргіліти, алевроліти, пісковики	200 – 350
PR ₂ vl		Базальти, туфи	60 – 150
PR ₂ pl		Барвисті пісковики, аргіліти	550 – 650
PR ₁₋₂		Граніти, гнейси	—



схід і бере початок у с. Короблище Млинівського району, проходить через м. Здолбунів і закінчується близько 10 км на північ від м. Корець, зображений на рис. 3.2 [91].

Кристалічні породи архею (AR) та протерозою (AR+PR) виходять на денну поверхню в річкових долинах та частково на водорозділах східної частини басейну, яка представлена Українським щитом. Зі східної частини басейну в західному, північному та південному напрямках спостерігається тенденція до плавного занурення кристалічних порід на велику глибину.

Відклади палеозою (P_z) поширені в центральній частині басейну і представлені в основному пісковиками, мергелями та вапняками.

Осадова товща мезозою (M_z) представлена в основному крейдяними породами, характеризується широким розвитком на заході території басейну річки.

Відклади кайнозою (K_2) належать до порід палеогенової та неогенової системи. Розвинені у центральній частині басейну у вигляді витягнутої форми з півночі на південь вздовж кристалічних порід докембрю (PR_1).

Схема тектонічної карти території басейну р. Горинь представлена на рис. 3.3. [90].

Східна частина території басейну р. Горинь (рис. 2.3) являє собою найбільш давню геологічну структуру України – Український щит. Тривала денудація та різна інтенсивність тектонічних рухів щита обумовили розвиток різних за віком елементів.

Частина території басейну, представлена Українським щитом, лежить у двох областях ранньоархейської складчастості, які між собою відокремлюються розломами:

- Волино-Подільська зона з наложеними інтрузивними масивами ґрунтів;
- верхнього ярусу ранньоархейської складчастості – опущених блоків.

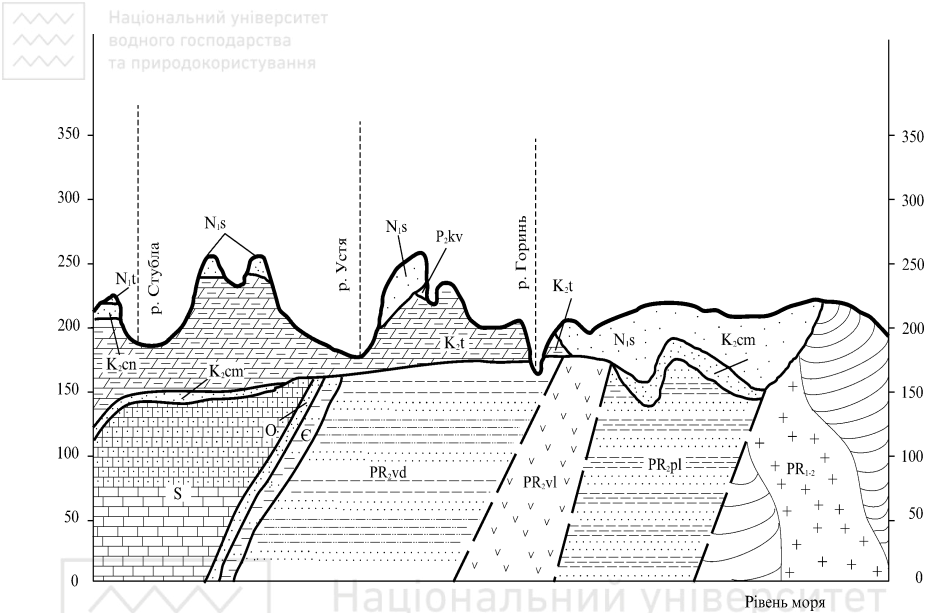


Рис 3.2. Геологічний розріз по лінії, яка перетинає територію басейну р. Горинь

Умовні позначення:

Докембрій

Палеозой

PR₂vd

Валдайська
серія

S

Силурійська
система

PR₂vl

Волинська
серія

O

Ордовикська
система

PR₂pl

Поліська
серія

Є

Кембрійська
система

PR₁₋₂

Кристалічний
комплекс

Кайнозой

Мезозой

Неогенова система

Крейдяна система

N₁S

Сарматський ярус

K₂cn

Коньякський ярус

N₁t

Тортонський ярус

K₂t

Туронський ярус

K₂cm

Сеноманський ярус

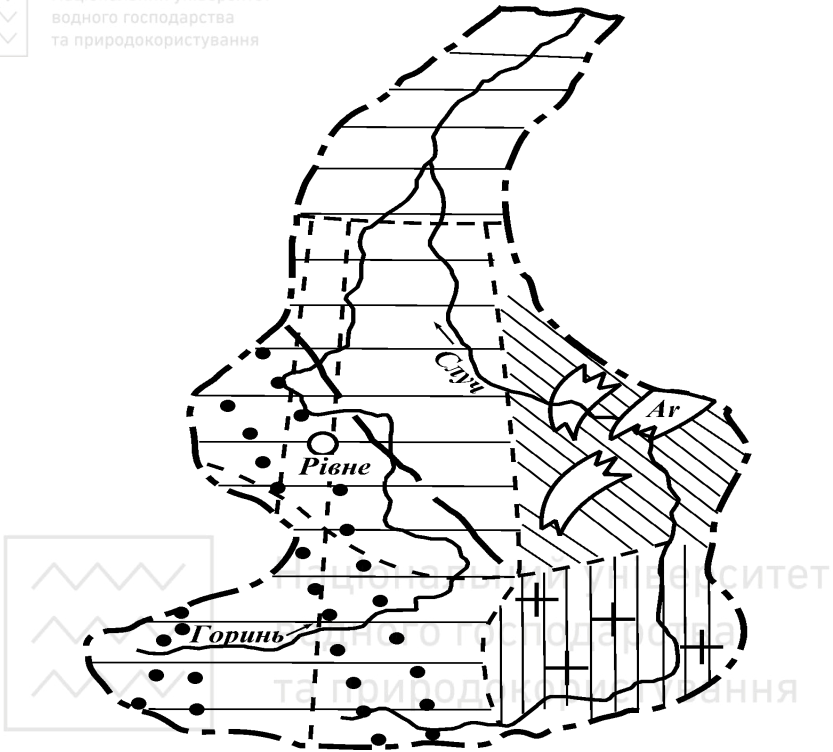
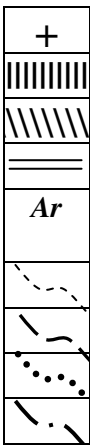


Рис.3.3.Схема тектонічної карти басейну р. Горинь

Умовні позначення:



Український щит

Волино-Подільський антиклинорій

Верхній ярус ранньоархеїської складчастості

Схили Українського щита

Ar

Накладені інтрузивні масиви гранітів верхнього структурного ярусу нижнього архею

Передбачувані розломи

Проекції глибинних розломів

Межа докембрійської платформи

Межа басейну



Тектонічним розломом територія басейну, представлена щитом, межує з Волино-Подільською плитою, що є структурним продовженням Українського щита, в межах якого в західному напрямку прослідковується занурення кристалічного фундаменту на глибину до 2000 м під товщі рифейських і нижньопалеозойських відкладів. Кристалічний фундамент Волино-Подільської плити розбитий субмеридіальними і субширотними розломами і виявляє блокову структуру. Давні розломи фундаменту – початок палеозою (P_z), обумовили шароутворення інтрузивних тіл і покривів, які відображені в басейні р. Горинь.

Перетин розломів північно-західного і північно-східного спрямування фіксується порушенням залягання шарів нижньопалеозойських відкладів [90].

Тектонічні рухи можуть бути охарактеризовані швидкістю. В основному розглядаються вертикальні компоненти швидкостей [92]. Згідно зі схематичною картою [90], для басейну р. Горинь характерне відносне підняття 6...8 мм/рік.

Антропогенний (четвертинний) період на території басейну р. Горинь відзначився рядом подій, які відбилися на перебудові рельєфу території і утворенні тісно пов'язаного з ним покриву антропогенних відкладів. Важливу роль у формуванні антропогенних відкладів відіграли неотектонічні і кліматичні фактори. Для неотектонічних рухів (що характерно для басейну р. Горинь) в антропогені відмічається ритмічність активного підняття та затухання рухів.

Ритмічні зміни протягом антропогенного періоду кліматичних умов викликали зміну льодовикових та міжльодовикових епох, вплинули на розвиток накопичення осаду.

Для північної та центральної частин басейну було характерним формування та розвиток льодовикових і воднольодовикових відкладів, для південної частини – широке поширення формацій лесів та лесових порід.



Тісний зв'язок наведених факторів проявився у розвитку річкових долин р. Горинь та її приток і зв'язаних з ними антропогенових алювіальних відкладів на протікання схилових процесів [90].

Долина р. Горинь має складну геоморфологічну будову, в ній розвинені три надзаплавні тераси. Річка проклала свою долину в межах Волино-Подільської плити вздовж західної частини кристалічного щита.

Долина р. Горинь поділяється на чотири геоморфологічні ділянки:

- 1) подільська – від витоків до м. Ізяслав;
- 2) малополіська – від м. Ізяслав до м. Острог;
- 3) волинська – від м. Острог до с. Оржів;
- 4) поліська – від с. Оржів – гирло р. Горинь.

Дані, які характеризують геоморфологічні ділянки долини р. Горинь, наведені в табл.3.2 [93].

Дані (табл. 3.2) показують, що кількість і будова терас в долині р. Горинь на окремих ділянках різноманітна. Це зумовлено тривалістю формування річкових долин і характером тектонічних рухів. Загальною для всієї долини є наявність заплави та першої надзаплавної тераси, друга надзаплавна тераса розвинена тільки на подільській та волинській ділянках. Алювіальні відклади по всій довжині долини представлені дрібно- і середньозернистими пісками та суглинками, пісками з прошарками суглинку, іноді на деяких ділянках – пісками з галькою [93].

Таблиця 3.2

Геоморфологічні ділянки долини р.Горинь

Геоморфологічна ділянка	Заплава				Перша надзаплавна тераса				Друга надзаплавна тераса				Третя надзаплавна тераса			
	Висота, м	Ширина, км	Потужність алювію, м	Вік корінних порід	Висота, м	Ширина, км	Потужність алювію, м	Вік корінних порід	Висота, м	Ширина, км	Потужність алювію, м	Вік корінних порід	Висота, м	Ширина, км	Потужність алювію, м	Вік корінних порід
Подільський	1-3	0,1-3	7-12	K ₂	8-12	0,2-0,25	5-15	N	18-25	2-3	4-5	N	35-40	5-8	3-5	N
Малополіський	1-3	0,5-4	8-15	P _z	6-8	1,5-2,0	8-18	P _z	-	-	-	-	-	-	-	-
Волинський	1-3	0,5-2,5	8-15	Cr ₂ , P _z	7-12	1-3	8-22	Cr ₂ , P _z	15-28	2-4	8-20	Cr ₂	35-45	2-3	4-14	N, Cr ₂
Поліський	0,5-2,5	0,2-5	5-25	K ₂ P ₂	5-10	0,3-2,5	5-30	Cr ₂ Pg ₂	12-17	0,3-2,4	3-15	Cr ₂ Pg ₂	-	-	-	-



Басейн річки – територія з неоднорідною будовою поверхні. Тут можна виділити чотири різко відмінні частини: північна та центральна, південна, крайня південно-західна.

Північна та центральна характеризуються одноманітним рівнинним рельєфом з абсолютними відмітками поверхні від 160 до 217 м, слабкою розчленованістю, активним меандруванням русел, густою гідрографічною мережею з малим ерозійним врізом річкових долин, чергуванням піщаних дюн із заболоченими пониженнями між ними та широким розвитком боліт.

Південна частина, розміщена в областях Волино-Подільської, Придніпровської височин, представляє собою інтенсивно розчленовану яружно-балковою і річковою сіткою лесову рівнину, відмітки якої змінюються від 225 до 350м.

Крайня південно-західна частина басейну розміщена в районі Кременецьких столових гір. Для цієї території характерне сильне розчленування лівими притоками р. Вілія [89, 90, 94, 95].

Згідно з геоморфологічним розчленуванням України [89], найбільша частина території басейну р. Горинь розміщується в межах Поліської низовини, яка включає в себе геоморфологічні області Волинського та Житомирського Полісся. Поліська низовина межує на південному заході з Волино-Подільською височиною (включає в себе Волинську та Подільську височини і рівнину Малого Полісся), а на південному сході – Придніпровською височиною.

Волинське Полісся в межах басейну представляє собою низинну рівнину. Плоский рельєф, достатньо вологий клімат, неглибоке залягання водотривких горизонтів зумовило поширення боліт у сучасному ландшафті території. Абсолютні відмітки поверхні 160-180м. Основними геоморфологічними особливостями цієї області є широкий розвиток алювіальних, воднольодовикових рівнин, місцями розвиток горбисто-моренного рельєфу, наявність денудаційних форм на крейдяній основі, розвиток карстових утворень (Костопіль,



Олександрія) [93]. Житомирське Полісся охоплює східну частину басейну. Для цієї геоморфологічної області характерним є розвиток великих лесових ділянок, порівняно слабкої заболоченості, мала потужність воднольодовикових відкладів. Абсолютні відмітки поверхні від 160 до 217 м.

Волинська та Подільська височини розділені між собою пониженою рівниною Малого Полісся. Для території басейну, що представлена Малим Поліссям, характерне поширення піщаних відкладів з окремими еоловими відкладами на них, інтенсивне заболочення, яке характерне для Волинського Полісся. Волинська та Подільська височини являють собою підняті ділянки провінції, що збережені від розмиву та інших денудаційних процесів товщею неогенових вапняків. Характеризуються поширенням у поверхневому шарі порід лесової групи, які легко розмиваються водою і формують яружно-балковий рельєф. Характерною особливістю Волинської та Подільської височин є найвище гіпсометричне положення в басейні річки. Річкові долини відносно звужені, з глибоким ерозійним врізом до 60 м, мають вузькі, часто заболочені заплави.

Рельєф Придніпровської височини в границях басейну споріднений з рельєфом Волинської та Подільської височин. Височина являє собою кристалічну денудаційну рівнину з середніми висотами 220-240 м. Річкові долини добре роздроблені, з чітко вираженими геоморфологічними елементами і глибоким ерозійним врізом.

Найбільший розвиток серед сучасних процесів у басейні р. Горинь мають ерозійна та еолова діяльності, заболочування [89, 90, 93...95].

Клімат як багаторічний режим погоди є складовою частиною географічного середовища. Він постійно взаємодіє з іншими елементами геосфери, впливаючи на них і зазнаючи їхнього впливу. Будівництво гідротехнічних споруд, штучних каналів, роботи по зрошенню, осушенню змінюють тепловий та водний режими досліджуваної території. Суттєво вплинула



на клімат басейну господарська діяльність урбанізованих територій (міста). Одним із наслідків змін є негативний вплив на водний режим річок басейну р. Горинь, який особливо виражений в умовах посушливих років.

Басейн р. Горинь, згідно з [96...100], знаходиться в зоні помірно континентального клімату. Середньорічна температура повітря змінюється на території басейну від 6,7 до 7,2°C. Абсолютна максимальна температура повітря зареєстрована 38°C, мінімальна – мінус 35°C. Тривалість безморозного періоду по території басейну коливається в межах від 152 до 165 днів. Вегетаційний період, звичайно, розпочинається в першій декаді квітня і закінчується в останній декаді вересня, тривалість періоду близько 201 - 204 днів. У басейні р. Горинь здебільшого переважають західні повітряні потоки влітку та восени, а в зимовий період – південні та східні.

Річні суми опадів на території басейну коливаються в межах 601 - 691 мм. У посушливі роки в період вегетації випадає 260 - 360 мм. Місячна кількість опадів знаходиться в межах 35 - 91 мм.

Сніговий покрив з'являється у другій половині листопада, сходить весною у кінці березня. Середня із найбільших декадних висот снігового покриву складає близько 20 см і спостерігається у лютому. Відносна середньорічна вологість повітря складає 77 - 79%. Нестача насичення змінюється від 3,2 до 3,7 років. Число днів з відносною вологістю менше 30% досягає близько 20 - 25 у році.

Глибина промерзання ґрунту доходить до 56...73 см. Середня багаторічна величина випаровування з поверхні суші складає 540 - 550 мм, з водної поверхні – 550 - 570 мм.

Територія басейну річки Горинь, згідно з агроґрунтовим районуванням Української РСР [100], розміщена в межах двох агроґрунтових зон:

- зони мішаних лісів дерново-підзолистих типових і оглеених ґрунтів Українського Полісся;



- лісостепової зони типових чорноземів і сірих опідзолених ґрунтів.

Номенклатурний список основних типів ґрунтів, згідно з [101, 102], які поширені на території басейну річки Горинь, представлені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3
Структура ґрунтового покриву у басейні р. Горинь

№ п/п	Назва ґрунту	Площа	
		км ²	%
1	Дерново – підзолисті	7514	33,3
2	Дернові	3471,8	15,4
3	Опідзолені - лісові	5054	22,4
4	Чорноземи	3119,4	13,9
5	Лучно – чорноземні	1124	4,9
6	Болотні	2234,8	9,9
	Всього	22518	100

Таким чином, згідно з даними табл. 3.3, ми можемо зробити висновок, що основними переважаючими типами ґрунтів у даному басейні є дерново-підзолисті, опідзолені – лісові і дернові, що займають 70 % від загальної площі ґрунтів, і в той же час є особливо вразливими.

Основні фізико-хімічні властивості типів ґрунтів:

- дерново-підзолисті – найпоширеніший тип ґрунту у Поліській частині басейну. Механічний склад ґрунту переважно піщано-супіщаний. Вміст гумусу, залежно від механічного складу ґрунту, складає від 0,6 до 1,5 %, в окремих випадках досягає 2,0 - 2,5 %. Поглинальна здатність ґрунтів низька – 2 - 3 мг-екв, рН сольової витяжки верхніх горизонтів складає 4,2 - 5,8 %. Ґрунти мають низьку забезпеченість рухомими формами фосфору та калію;

- дернові – один із поширених типів ґрунтів у Поліській частині басейну. Ґрунти розміщені в основному на широких



пониженнях, заплавлених терасах з близьким рівнем ґрунтових вод. Тому цей тип ґрунту представлений здебільшого оглеєними різновидами. Механічний склад ґрунту легкий, середньосуглинистий, піщано-супіщанистий. Для таких ґрунтів характерний потужний гумусовий горизонт, з вмістом гумусу 3 - 5 %. Характерна також для даного ґрунту нейтральна реакція ($pH = 6,5$). Ґрунти слабо забезпечені рухомими формами фосфору та калію;

- опідзолені - лісові – найпоширеніший тип ґрунту у Лісостеповій частині басейну. Механічний склад змінюється від супіщаного до суглинистого. Потужність гумусового горизонту коливається від 25 до 80 см, вміст гумусу від 2 до 3,1 %. Реакція сольової витяжки становить від $pH = 4,7 - 6,0$. Дані ґрунти мають низьку забезпеченість рухомими формами азоту та калію;

- чорноземи типові – поширені в основному у Лісостеповій частині басейну. Механічний склад легко – середньосуглинистий. Для таких ґрунтів характерний потужний гумусовий горизонт (120 см), з вмістом гумусу до 4,0 %. Реакція сольової витяжки близька до нейтральної або нейтральна ($pH = 6,5...7,0$);

- лучно-чорноземні – поширені у Лісостеповій зоні басейну. Механічний склад – важкосуглинистий. Для таких ґрунтів характерний більш розтягнений гумусовий горизонт, вміст гумусу коливається від 4...6 %, $pH = 6,5...7,0$;

- болотні – найхарактерніший ґрунт для Поліської зони басейну. Реакція сольової витяжки від нейтральної до лужної, в низинних болотах $pH = 7,0...8,1$, у перехідних – реакція кисла, $pH = 0,4...6,0$.

Отже, ґрунтовий покрив у межах басейну річки Горинь – різноманітний, як за генезисом, механічним складом, водно-фізичними властивостями, так і за родючістю[103...106].

Різнманітність геоморфологічних, кліматичних, ґрунтових умов та історія розвитку території басейну р. Горинь зумовили багатство видового складу її флори та рослинного



покриву. Їхнє формування відбувалося, головним чином, у льодовиковий та післяльодовиковий час. Розподіл і зміна рослинного покриву для басейну р. Горинь підлягає явищу широтної зональності.

Згідно з даними [95], лісистість території басейну складає близько 18%, ліси розповсюджені в основному в північній частині басейну. Загальна площа боліт складає приблизно 6%, які також, в основному, розповсюджені в північній частині.

У межах басейну, згідно з геоботанічним районуванням УРСР [107], можна виділити дві підпровінції у складі Східноєвропейської провінції: Поліська і Подільсько-Середньопридніпровська. Поліська представлена північною і центральною частинами басейну, складає близько 70% площі басейну. Подільсько-Середньопридніпровська представлена південною частиною басейну. Для Поліської підпровінції у басейні р. Горинь характерне переважання соснових та широколистяно-соснових лісів. Залісненість та заболоченість зменшується, а розораність, багатство та різноманітність лісів збільшується у напрямку з півночі на південь.

Лучна рослинність представлена заплавами луками, болотистими, менше торф'янистими та справжніми, а також материковими – переважно торф'янистими.

Серед боліт переважають евтрофні відкриті осокові та мохово-осокові, значно менше лісових в основному вільхових.

У межах басейну для Подільсько-Середньопридніпровської підпровінції характерно те, що природна рослинність збереглася на невеликих площах. Підпровінція характеризується поширенням дубово-грабових та дубових лісів, які не набули такого поширення, як у Поліській підпровінції басейну. Невеликі лісові масиви чергуються з розораними площами. Степові простори майже всі розорано. До їх розорювання тут були поширені лучні степи й остепнені луки. Болота формуються в заплавах річок, де вони за незначної ширини можуть тягнутися на кілька кілометрів [107, 108].



Лісистість та заболоченість зменшується у напрямку з півночі на південь.

Зменшення площ лісів, створення різноманітних сільськогосподарських угідь, осушення заболочених земель, створення штучних водойм, що характерно для басейну р. Горинь, призвело до зменшення одних видів диких тварин і поширення інших.

Для фауни Поліської частини басейну характерні види, які пов'язані з лісовими та лучно-болотними біотопами. В цій частині басейну водяться: лось, кабан, козуля, білка, борсук, лісова куниця, лісові та польові миші, кріт та багато інших тварин. Часто зустрічаються зайці, вовки і лисиці. Внаслідок збільшення площ польових угідь з'явився хом'як звичайний та ховрах крапчастий. Для орнітофауни характерні шпаки, синиці, рябчик, дрізд, чорний дятел, дикі качки, лиска, кулики, дикі голуби, журавель. Плазуни представлені гадюкою звичайною, ящіркою прудкою, болотяною черепахою. З комах поширені комарі, гедьзі, вусачі, короїди [97, 109].

У фауні лісостепової частини басейну переважають види, які пристосувалися до лісостепових ландшафтів. В лісах водяться кабани, козулі, білки, борсуки. Для відкритих просторів найбільш характерними є хом'як звичайний, крапчастий і європейський ховрах, сліпак звичайний, полівка.

Орнітофауна представлена куріпкою сірою, іволгою, сорокопудом, горлицею кільчастою, строкатим дятлом, лелекою білим [98, 99, 109]. З річкових риб найбільш поширеними є верховодка, щука, в'язь, лин, густера, лящ, судак, карась, сазан, окунь, чехоня. У водосховищах водяться цінні промислові риби – судак, лящ, сазан, білий амур, товстолобик.

Річка Горинь бере свій початок на північних схилах Подільської височини на 345 м над рівнем моря, тече з південного заходу на північний схід і впадає в р. Прип'ять з правого берега на 412 км від її гирла.



Площа водозбору річки 27700 км², довжина 659 км, середній похил водної поверхні 0,33%. Основні гідрографічні характеристики головних приток басейну р. Горинь наведені в табл. 3.4 [110...122, 134].

Річкова мережа басейну р. Горинь добре розвинена, цьому сприяють рельєф, кліматичні умови, характер ґрунтів. Коефіцієнт густоти річкової мережі, без урахування річок довжиною менше 10 км, складає 0,26, з урахуванням останніх – 0,46. Приведені дані (табл.3.4) свідчать, що для малих річок-приток р. Горинь спостерігається наростання площ водозборів по території басейну у напрямку з півночі на південь.

Таблиця 3.4

Основні гідрографічні характеристики приток басейну
р. Горинь

№ п/п	Назва водозбору	Довжина річки, км	Площа водозбору, км ²	Густота гідрографічної мережі, км/км ²	Середній похил річки, м/км	Середній похил водозбору, %	Лісистість водозбору, %	Заболоченість водозбору, %
1.	Вілія	77	1840	0,23	1,96	40,2	22,1	3,77
2.	Б/н	15,25	99,4	0,45	4,53	23,9	4,24	0,29
3.	Місток	15,5	84,0	0,18	4,1	4,4	7,1	4,8
4.	Устя	65,7	755	0,16	2,02	29,92	8	2,2
5.	Стубелка	81,1	850	0,20	1,87	48,93	14,78	1,88
6.	Жильжанка	23,4	106,2	0,22	1,62	11,0	78,4	0,93
7.	Замчисько	43,2	336	0,16	1,42	5,41	44,6	1,22
8.	Зульня	49,0	316	0,16	0,73	2,11	34,8	2,78
9.	Мельниця	40,5	431	0,24	1,17	2,56	32,8	4,2
10.	Вирка	27,8	258	0,22	0,65	4,65	35,3	4,8
11.	Бережанка	40	253	0,16	1,47	2,1	36,4	17,4
12.	Канал Бенинський	48,2	527	0,21	0,38	0,4	73,2	-
13.	Сирець	44	440	0,21	0,8	2,62	65,0	3,7

Середній похил річки та водозбору зменшується у напрямку півночі, що пов'язано з рельєфом досліджуваної



території. Найбільший похил поверхні спостерігається у річок Вілія, Устя, Стубелка.

Під впливом природних і антропогенних факторів відбувається трансформація річкової мережі. Найбільш вразливою для впливу природних і антропогенних факторів є струмкова мережа річок. Польові дослідження показали, що за останні десятиріччя її густота значно зменшилася.

За результатами досліджень [135], аналіз площ частини басейну р. Горинь, де були проведені крупномасштабні топографічні знімання на початку п'ятдесятих і в середині дев'яностих, а також проведене нами маршрутне дослідження, дали можливість зробити висновок: досліджувана територія за останні роки піддавалася активному та всебічному антропогенному навантаженню. Тут проведені осушувальні меліоративні роботи, закладені водозабори, збільшилася площа дзеркала, значно розширилася площа орних земель, скоротилася площа лісів і луків. Все це разом призвело до трансформації річкової мережі.

За останніх тридцять років швидкість деградації річкової мережі малих рік досліджуваної території залежно від співвідношення зональних, регіональних та локальних умов знаходиться в межах від часток метра за рік до 14 м/рік, переважно 1,0...1,5 м/рік [135].

Згідно з дослідженнями [136...139], територія басейну р. Горинь представлена своєю східною частиною гідрогеологічною областю Українського щита, що складає близько 40% території басейну і Волино-Подільським артезіанським басейном (відповідно 60% території).

Максимальна кількість підземних вод (70%) зосереджена у Волино-Подільському артезіанському басейні. Водоносні горизонти та комплекси приурочені до четвертинних (Q), неогенових (N), крейдяних (K), девонських (D), силурійських (S) відкладів і утворень волино-валдайської і поліської серії верхнього протерозою, яке має найпрактичніше значення для



водоспоживання. Значення модулів змінюються від 0,3 до 2,5...3,6 л/с на 1 км².

У межах Українського щита водомісткість основного і єдиного водоносного горизонту тріщинуватої зони та продуктів руйнування кристалічних порід докембрію характеризується модулем 0,5 л/с на 1 км².

Водоносні комплекси досліджуваної території здебільшого відрізняються невитриманістю за протяжністю і потужністю, різною водомісткістю.

У цілому територія басейну характеризується сприятливими умовами для накопичення підземних вод. Однак, згідно з дослідженнями [135], за останні 40-50 років спостерігається тенденція зменшення запасів води в перших від поверхні напірних водах і зниження їх п'єзометричних рівнів. Причиною цього є як природні, так і антропогенні фактори. До природних факторів потрібно віднести несприятливий для живлення підземних вод внутрішньорічний перерозподіл атмосферних опадів, який спостерігається в останні роки. В такі роки інфільтраційне живлення підземних вод напірного туронського горизонту верхньої крейди (K_{2t}) складає 20...25%.

У басейнах річок досліджуваної території осушувальні меліорації та несприятливі кліматичні умови призвели до зникнення джерел і зв'язаних з ними струмків. Зникнення джерел зумовлено істотним пониженням п'єзометричних рівнів перших від поверхні напірних вод (K_{2t}), за рахунок яких жилися джерела. Таким чином, зменшилася частка підземного живлення, що в першу чергу призводить до деградації струмкової мережі.

Оскільки перші від поверхні напірні водоносні горизонти містять прісні води, вони інтенсивно використовуються для міського і промислового водопостачання. Інтенсивний відбір води, який майже не відновлюється природним живленням горизонту, призводить до істотного виснаження запасів води



перших від поверхні напірних водах і зниження їх п'езометричних рівнів.

3.2. Методика проведення досліджень

Методи досліджень включали в себе проведення польових, лабораторних та аналітичних досліджень, розрахункову частину та математичну обробку матеріалу.

Польові дослідження проводилися протягом 1997 – 2000 років і включали відбір та аналіз проб води у 19 пунктах гідрохімічного контролю р. Горинь за 15 показниками її якості, а саме:

1. Витік р. Горинь, поблизу с. Волиця (Тернопільська обл.);
2. р. Горинь, поблизу м. Лановець, 610 км від гирла;
3. р. Горинь, 586 км від гирла;
4. р. Горинь, перед впадінням р. Цвітоха (с. Голини) 555 км;
5. р. Горинь, с. Вельбівно Острозького району, відстань від гирла 451 км;
6. р. Горинь, м. Острог, в межах міста 0,3 км вище скиду очисних споруд “Остроговодоканал”, 2 км нижче впадіння р. Вілія, відстань від гирла 447,8 км;
7. р. Горинь, м. Острог, в межах міста 0,5 км нижче скиду очисних споруд “Остроговодоканал” — 447 км;
8. р. Горинь, нижче с. Симонів смт Гоща — 402 км;
9. р. Горинь, нижче мосту автостради Київ-Рівне, 0,5 км вище скиду очисних споруд Гощанської дільниці “Рівне-облводоканал” — 396,5 км;
10. р. Горинь, нижче мосту, 0,5 км нижче скиду очисних споруд — 395,5 км;
11. р. Горинь, вище с. Рубче, 0,8 км вище скиду очисних споруд ВАТ “Рівнеазот” — 306,6 км;
12. р. Горинь, нижче с. Рубче, 0,8 км нижче скиду очисних споруд ВАТ “Рівнеазот” — 305 км;



13. р. Горинь, с. Оржів, 0,5 км вище скиду очисних споруд АТ “Оржівський ДОК” — 300,5 км;
14. р. Горинь, 0,5 км нижче скиду очисних споруд АТ “Оржівський ДОК” — 299,5 км;
15. р. Горинь, с. Підлужжя, 0,5 км вище впадіння р. Замчисько — 229,5 км;
16. р. Горинь, 0,5 км нижче впадіння р. Замчисько — 228,5 км;
17. р. Горинь, 2 км вище м. Дубровиця — 120,7 км;
18. р. Горинь, 4 км нижче м. Дубровиця — 104 км;
19. р. Горинь, с. Сморден, 4,5 км до кордону з Білоруссю — 77,5 км.

Проби води відбиралися також у притоках р. Горинь за схемою (витік – середина – гирло), що дало можливість оцінювати якість води по довжині річки у порівнянні з еталонною якістю (витік річки). Дослідження велись у 1997...2002 роках по наступних притоках:

- Зульня
 - с. В.Купля (витік річки)
 - с. Кузьмівка (середина річки)
 - поблизу с. Грушівка (гирло)
- Жильжанка
 - між с. Волошки та с. Соломки (витік)
 - с. Жильжа (середина річки)
 - між с. Чудви та с. Корчин (гирло)
- Устя
 - с. Дермань-2 (витік річки)
 - с. М.Олексин (1,3 км нижче скиду о/с “Рівнеоблводо-канал”)
 - с. Оржів (0,7 км вище гирла)
- Замчисько
 - с. Мала Любаша (витік)
 - м.Костопіль (0,3 км нижче о/с ДКП “Костопільводо-канал”)
 - с. Підлужне (0,3 км вище гирла)



Случ

- с. Лучиця (межа з Житомирською областю)
- смт Березне (0,6 км нижче скиду о/с ДП “Комунальник”)
- с. Колки (6,5 км вище гирла р.Случ)

Проби води р.Горинь та її приток аналізували згідно з атестованими методиками у сертифікованій лабораторії відділу аналітичного контролю Держуправління охорони навколишнього середовища в Рівненській області.

Для визначення розчинного у воді кисню проби води фіксувались на місці відбору, вони не консервувалися, так як аналітичні визначення проводились в основному в перший день після відбору контрольних проб.

Аналітичні визначення проводилися за регламентованими методиками.

Достовірність результатів забезпечувалась лабораторним контролем визначення похибок складу проб води та впровадженням програмного обчислення результатів досліджень.

Розмірність вмісту забруднюючої речовини у воді зведені до одної одиниці – мг/л.

Поряд з цим нами проводилось узагальнення численних фондових матеріалів паспортизації річок Держводгоспу України по басейну р.Горинь. Інформаційна база у накопиченні фондових матеріалів створювалась на основі матеріалів паспортизації річок Держводгоспу України [110...133]. Також використовувалися дані гідрохімічних спостережень по р.Горинь, які проведені Держуправлінням екоресурсів у Рівненській, Хмельницькій областях у 1991...1998 рр., та дані гідрохімічної зйомки по створах р. Горинь за 1947 рік.

Рівень антропогенного навантаження на басейн р. Горинь визначали, оцінюючи стан басейнів малих річок – приток річки.

Для якісної і кількісної оцінки стану екосистем басейнів малих річок нами використані наступні методики:



1. Визначення рівня антропогенної перетворюваності ландшафту (КАП), (Воропай Л.І., Дутчак Н.В., Куниця Н.А.).

2-3. Визначення кількісної і якісної оцінки екологічної стійкості ландшафту (КЕСЛ1, КЕСЛ2), (Клементкова Е., Гейниге В., 1995).

4. Оцінка екологічного стану (рівня перетворюваності) басейну малої річки на підставі інтегрального показника рівня антропогенізації (ШРА), (Ліхо О.А., Волкова Л.А., 1998).

5. Розрахунок антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану малих річок України (ІКАН), (НТД-33-4579129-03-04-92, 1992) [140...144].

Кількісну оцінку стану басейну визначали за показниками ($P_{КАП}$, $P_{КЕСЛ1}$, $P_{КЕСЛ2}$, $P_{ШРА}$, $P_{ІКАН}$).

Наведені методики дозволяють оцінити стан екосистем басейнів малих річок за 20 показниками: розораність, урбанізованість, еродованість, ступінь природного зовнішнього вигляду, сільгоспосвоєність, об'єм забору і скиду води в річкову мережу, об'єм скиду забруднених вод, щільність забруднення с/г угідь Cs 137, клас шкідливості підприємств, природні охоронні території, ліси, болота, луки, пасовища, рілля, городи, сільська та міська забудова, землі промислового використання, водосховища, водотоки та канали.

Екологічну оцінку якості поверхневих вод басейну р. Горинь було проведено згідно з методикою: “Комплексної експертної оцінки екосистем басейнів річок” (ІЕ) (Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В., 1999). Якість поверхневих вод оцінювали за результатами досліджень у дев'ятнадцяти контрольних пунктах спостережень р. Горинь від витоків до гирла та по тринадцяти притоках.

При виконанні екологічної оцінки якості поверхневих вод факторні індекси (I_a , I_b , I_c) визначали за максимальним перевищенням однієї з характеристик у кожній групі при діленні їх фактичного значення на регламентовану величину,



а детальний екологічний індекс – як середнє арифметичне значення від трьох факторних індексів (I_a , I_b , I_c).

Ефективність впровадження природоохоронних заходів оцінювали згідно з програмним комплексом “Тендер-контракт XXI століття”, який базується на основі ДБН Д1.1-1-2000 з використанням нової кошторисної бази 2000 року і фактичних цін на всі види ресурсів.

Антропогенне навантаження та екологічна оцінка якості поверхневих вод розраховані на персональному комп’ютері з використанням програмних пакетів MS Excel. Для методик ШРА, ІКАН складені комп’ютерні програми, які в подальшому можуть застосовуватися для розрахунку антропогенного навантаження на типові басейни річок.

При вивченні ґрунтового покриву використовували фондові матеріали турів агрохімічного обстеження ґрунтів Рівненської області, а також матеріали доповідей про стан навколишнього природного середовища в Рівненській, Хмельницькій та Тернопільській областях за 1997...2002pp [145...147].



РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА СТАН ЕКОСИСТЕМИ РІЧКИ ГОРИНЬ

4.1. Вплив господарської діяльності на хімічний склад води річок басейну р.Горинь

Серед видів господарської діяльності, що впливають на стан водних екосистем, гідрохімічний режим та якість поверхневих вод, необхідно виділити в першу чергу наступні: викиди шкідливих речовин в атмосферу; скидання стічних вод і забруднюючих речовин у річкову мережу; надходження до річок дренажного стоку гідромеліоративних систем; стік води з площ водозбору; рівень хімізації сільськогосподарського виробництва; освоєність та урбанізованість басейнів.

Вплив господарської діяльності на стан водних екосистем значним чином оцінюється обсягом викидів в атмосферу шкідливих речовин та надходженням їх з опадами на поверхню водозборів. Встановлено, що 920 діючих підприємств в атмосферне повітря Рівненської, Хмельницької, Тернопільської областей щорічно викидають від 10 до 14,9 тис.тон забруднюючих речовин. З розрахунку на 1 км² території викидається 0,74...1,0 тон пилу.

Найвищі викиди встановлені для територій: м.Острог – 81 т/км², м.Рівне - 59 т/км², м.Дубно – 42 т/км², м.Костопіль – 39 т/км².

У складі забруднювачів повітря є пил, діоксид сірки, діоксид азоту, оксиди азоту, вуглецю, сульфати, фтористий і хлористий водень, аміак, формальдегід, бензопірен, а також важкі метали – свинець, хром, цинк, кадмій та ін.

Встановлені модулі випадання хімічних компонентів з атмосферними опадами в межах Полісся. Модулі свідчать, що на 1 км² площі випадає в рік до 16,0 т хімічних компонентів: HCO₃⁻ – 17%, SO₄²⁻ – 50%, Cl – 9%, Ca²⁺ - 6%, Mg²⁺ – 8%, (Na⁺ + K⁺) – 10% [148].



На екологічний стан басейну р.Горинь найбільш негативний вплив мають стічні води підприємств житлово-комунального господарства, дренажні води меліоративних систем. Встановлено, що у річки Рівненської області щорічно скидається зворотних вод об'ємом 92,9 млн.м³, у річки Хмельницької області – 56,5 млн.м³, Тернопільської – 41,6 млн.м³.

Скид забруднених вод у річки Рівненської області протягом 2001 року склав 98,4 млн.м³, в тому числі: неочищених – 1,5 млн.м³, недостатньо очищених – 41,6 млн.м³, нормативно чистих без очистки – 34,7 млн.м³. Порівняно з 2000 роком скид неочищених вод збільшився в області на 0,87 млн.м³. Підприємства промисловості скинули у водні об'єкти 61,24 млн.м³ зворотних вод, сільського господарства - 19,36 млн.м³, підприємства житлово-комунального господарства - 17,4 млн.м³ зворотних вод, з яких 6,5 млн.м³ забруднених, 0,84 млн.м³ недоочищених. У 2001 році в річки області 102-ма підприємствами було скинуто: сульфатів – 3277 т, хлоридів – 4081 т, СПАР – 2,64 т, заліза – 31,9 т, цинку – 0,4 т, нікелю – 0,02 т, магнію 61,9 т, марганцю – 1,1 т. Подібні рівні забруднення поверхневих вод в області мали місце в 1990...1999 роках.

Щоб оцінити вплив антропогенного навантаження на хімічний склад поверхневих вод проаналізовано дані гідрохімічної зйомки за 1947 рік. На той час на Поліссі антропогенні чинники впливу були мінімальними. Промислових підприємств не було (лише кустарні), осушувальні меліорації не проводилися, мінеральні добрива, пестициди в сільськогосподарському виробництві практично не використовувалися. Площа урбанізованих територій була незначною, а розораність низькою. Дані досліджень показали, що за загальною мінералізацією поверхневі води річок Полісся відносяться до вод малої та середньої мінералізації з показниками від 0,2 до 0,38 г/л (за О.О.Алекіним, 1970) гідрокарбонатно-кальцієвого складу (табл. 4.1., 4.2).

Таблиця 4.1

Хімічний склад води річок Рівненської області

№ з/п	Назва річки та пункт відбору	Мінералізація, г/л	Вміст основних іонів, мг/л мг-екв						За формулою Курлова
			Cu ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	
1.	Стубла, с.Клевань 1947	0,53	<u>92,84</u> 4,68	<u>6,15</u> 0,506	<u>37,1</u> 1,487	<u>375,13</u> 6,148	<u>10,95</u> 0,228	<u>8,78</u> 0,257	M _{0,53} HCO ₃ (92) Ca(76)(Na+K)(22)
	1995	0,61	<u>122,86</u> 6,13	<u>12,29</u> 1,01	<u>28,97</u> 1,26	<u>339,4</u> 6,55	<u>61,06</u> 1,27	<u>20,57</u> 0,58	M _{0,63} HCO ₃ (78)SO ₄ (15) Ca(73)(Na+K)(15)
2.	Горинь, с.Дерно 1947	0,309	<u>49,77</u> 2,482	<u>7,37</u> 0,647	<u>20,15</u> 0,806	<u>215,21</u> 3,528	<u>10,37</u> 0,216	<u>6,78</u> 0,191	M _{0,31} HCO ₃ (81) Ca(63)(Na+K)(21)
	1995	0,668	<u>104,2</u> 5,2	—	<u>89,2</u> 3,88	<u>307,4</u> 5,04	<u>96,0</u> 2,0	<u>71,0</u> 2,0	M _{0,67} HCO ₃ (56)SO ₄ (23)Cl(21) Ca(57)(Na+K)(47)
3.	Горинь, с.Дубровиця 1947	0,347	<u>62,88</u> 3,137	<u>10,7</u> 0,88	<u>11,07</u> 0,465	<u>239,80</u> 3,931	<u>13,16</u> 0,274	<u>9,85</u> 0,274	M _{0,35} HCO ₃ (81) Ca(70) Mg(19)
	1996	0,542	<u>86,4</u> 3/76	<u>14,6</u> 0,78	<u>17,6</u> 0,78	<u>283,0</u> 4,64	<u>38,6</u> 0,8	<u>10,6</u> 0,3	M _{0,54} HCO ₃ (81) Ca(66) Mg(21)
4.	Устя, м.Рівне 1947	0,382	<u>71,1</u> 3,549	<u>17,52</u> 1/442	—	<u>274,48</u> 4,498	<u>10,87</u> 0,24	<u>8,78</u> 0,24	M _{0,54} HCO ₃ (90) Ca(71) Mg(92)
	1997	0,582	<u>78,6</u> 3,92	<u>17,5</u> 1,44	<u>56,5</u> 2,26	<u>350,2</u> 5,75	<u>48,5</u> 1,01	<u>30,5</u> 0,86	M _{0,58} HCO ₃ (75)SO ₄ (15) Ca(52)(Na+K)(30) Mg(12)
5.	Случ, с.Березне 1947	0,285	<u>45,45</u> 2,268	<u>14,21</u> 1,136	<u>8,65</u> 0,347	<u>193,19</u> 3,175	<u>12,26</u> 0,255	<u>11,4</u> 0,321	M _{0,28} HCO ₃ (85) Ca(60) Mg(30)
	1995	0,518	<u>86</u> 4,3	<u>15,8</u> 1,3	<u>38,6</u> 1,68	<u>212,3</u> 3,48	<u>115,4</u> 2,4	<u>49,7</u> 2,4	M _{0,52} HCO ₃ (48)SO ₄ (33)Cl(19) Ca(59)(Na+K)(23)Mg(19)



Класифікація природних вод за величиною мінералізації

За О.М.Овчинніковим, 1954		За О.О.Альокіним, 1970	
Води	Мінералізація, г/дм ³	Води	Мінералізація, г/дм ³
Ульт्राпрісні	< 0,2	Малої мінералізації	До 0,2
Прісні	0,2 – 0,5	Середньої мінералізації	0,2 – 0,5
З підвищеною мінералізацією	0,5 – 1,0	Підвищеної мінералізації	0,5 – 1,0
Солонуваті	1 – 3,0	Високої мінералізації	Понад 1,0
Солоні	3 – 10,0	-	-
З підвищеною солоністю	10 – 35	-	-

Порівняння даних за 1947 рік і 1995...1997 роки дозволило зробити висновок, що за вказаний 40...45-річний період відбулися істотні зміни хімічного складу поверхневих вод. Як свідчать дані табл. 4.1, мінералізація води в річках збільшилась. Це зростання обумовлене збільшенням у воді вмісту майже всіх іонів, насамперед сульфатів, хлоридів, магнію, натрію та калію. Поверхневі води перейшли із класу середньої мінералізації до підвищеної (0,51...0,67 г/л). Характерною ознакою змін хімічного складу поверхневих вод річок Полісся є збільшення в них компонентів антропогенного походження, а саме: концентрації хлору, сульфатів, натрію та калію, що обумовлює гідрокарбонатно-хлоридний кальцієво-магнієвий тип води.

Потенційно небезпечним джерелом забруднення поверхневих вод річок басейну р.Горинь та р.Случ є дренажні води осушувально-зволожувальних меліоративних систем. На даний час осушені землі на території Рівненської області займають понад 391 тис.га, що складає 19,5% загальної земельної площі. На території області діють 282



гідромеліоративні системи, площа яких коливається в межах від 21 га до 19,9 тис.га. Найбільшими меліоративними системами (з площами понад 10 тис.га) є системи у межах Полісся – “Стубла”, “Пегалівка”, “Мельниця”, “Карпилівка”.

За абсолютними показниками осушення земель виділяються Костопільський – понад 52,4 тис.га та Сарненський райони – 50,5 тис.га. Від 30 до 40 тис.га земель осушено в Корецькому, Дубровицькому, Володимирецькому, Заріччянському районах.

Більше половини існуючих меліоративних систем (62,3%) передбачають можливість подвійного регулювання вологозапасів. Особливо вагомим місцем займають осушувально-зволожувальні системи в Острозькому (96,5% від площі осушення), Сарненському – 90,7%, Володимирецькому – 89,6% та Рокитнівському – 88,8% районах. Необхідно зауважити, що на багатьох малих водозборах області реальні рівні осушення значно перевищили допустимі межі, що суттєво вплинуло на екологічний стан малих річок і, насамперед, на хімічний склад їхніх вод.

Результати досліджень показують, що дренавання ґрунтів при збільшенні площ осушення супроводжується зростанням у водах річок – водоприймачів концентрацій сульфатів, магнію та натрію і калію. Збільшується також мінералізація води (табл. 4.1.).

Води дренажних колекторів та магістральних каналів, надходячи до річок, приносять до них аніони SO_4^{2-} , Cl^- та катіони Mg^{2+} , Na^+ , K^+ (табл.4.3). При цьому найбільш зростає надходжень аніонів SO_4^{2-} та Cl^- . Дані табл.3.1 свідчать про те, що вміст SO_4^{2-} у воді за період 1947...1995 роки зріс у річці Стубла в 6 разів, р.Устя – 4,8 рази, Случ – 9 разів.

Вміст Cl^- за 1947...1995 роки зріс по р.Стубла в 2,6 рази, р.Устя – 3,5 рази, р.Случ – 4 рази. Зростання надходжень названих аніонів та катіонів пов'язане із застосуванням на осушуваних землях мінеральних добрив, особливо калійних.



Хімічний склад дренажних вод меліоративної системи
“Пеланівка”

Хімічний склад, мг/л	Вода дренажних колекторів на торфових ґрунтах			Вода магістрального каналу (середнє за 1999-2000рр.)
	1980 р.	1999 р.	2000 р.	
Ca ²⁺	77,0	69,5	72,9	67,0
Mg ²⁺	4,87	4,03	5,32	9,1
Na ⁺	5,21	4,83	4,64	6,02
K ⁺	3,32	2,42	3,68	3,02
HCO ₃ ⁻	220,0	196,2	251,1	192,6
SO ₄ ²⁻	50,9	37,7	39,7	32,1
Cl ⁻	26,9	26,7	33,3	27,2
P ₂ O ₅	0,3	0,03	0,12	0,09
NH ₄	7,1	0,27	0,89	1,02
Мінералізація	395,6	341,7	411,9	338,1
PH	7,8	7,9	7,7	7,8

Примітка: Дані за 1980 рік отримані Клименком М.О.

Тенденція до збільшення у водах річок Полісся концентрації SO₄²⁻, Cl⁻, Mg²⁺, Na⁺, K⁺ (при деякому зменшенні вмісту HCO₃⁻ і Ca²⁺) порівняно з 1947 роком спостерігалась до 1990р. У 1992 році намічається стабілізація щодо концентрацій аніонів та катіонів, а на період 2001 року навіть їх зменшення, що обумовлено зниженням антропогенного навантаження на агроценози.



4.2. Вплив господарської діяльності на агроекологічний стан сільськогосподарських земель та водних екосистем

При вивченні ґрунтового покриву використовували фондові матеріали турів агрохімічного обстеження ґрунтів Рівненської області, а також матеріали доповідей про стан навколишнього природного середовища в Рівненській, Хмельницькій та Тернопільській областях за 1997...2002рр /

Згідно з розробками В.В.Медведева, О.Г.Тараріко, М.М.Городнього, М.Г.Масюка, В.П.Патики, О.Ф.Гнатенка, М.О.Клименка, С.І.Веремеєнка та інших вчених, агроекологічний стан ґрунту слід оцінювати за інтегральним показником, який враховує показник екологічної стійкості, рівня родючості та санітарно-гігієнічного стану. При цьому треба зауважити, що кількісні та якісні показники, які характеризують екологічний стан ґрунтів, значним чином залежать від співвідношень основних угідь – лісу, луків, пасовищ та водоболотних угідь. За даними наших досліджень розораність більшості басейнів річок, що входять до складу басейну р. Горинь, коливається в межах 6...68%, лісистість – 2...75%, луки – 4...43%, пасовища – 0,1...8,7% та наявність водоболотних угідь – 0,3...23% (табл.4.4). У басейні р.Случ розораність ландшафтів складає 4,4...78%, лісистість – 19...96% при наявності урбанізованих територій – 1,6...3% та 3,6...49% еродованих земель (табл. 4.5).

Потрібно відмітити, що більшість басейнів річок Полісся і Лісостепу мають показники структурно-функціональної організації ландшафтів значно вищі за оптимальні. Так, у зоні Полісся, показник оптимальної розораності не повинен перевищувати 12,3%, лісистість повинна складати до 40%, луки та пасовища займати в басейнах до 30% їх території.

Як свідчать дані таблиць 4.4, 4.5, найбільш сильної трансформації в Поліській зоні зазнали ландшафти річок Вирка, Бережанка, Замчисько, Зульня, Сергіївка, Михайлівка, Стави, Бомбилівка. Розораність басейнів цих річок складає від 21 до 78%, що в 17...6,5 рази вище оптимальних показників.



Екологічний стан басейну р. Горинь

№ з/п	Назва річок – приток р. Горинь	Загальна площа басейну, км ²	Площі, %				
			лісу	луків	пасовищ	ріллі	водоболотних угідь
	Річки Полісся						
1	Вирка	258	33,9	24,7	0,33	30,6	4,0
2	Бережанка	253	30,9	12,7	8,7	24,4	4,8
3	Замчисько	336	44,0	24,7	0,37	24,8	1,2
4	Жильжанка	106	75,3	6,9	0,1	11,2	0,9
5	Мельниця	40,5	42,3	29,3	0,6	11,1	5,4
6	Канал Бенинський	527	53,2	24,4	7,8	6,0	-
7	Зульня	316	33,6	16,7	0,15	21,6	2,7
8	Сирець	440	59,0	10,9	0,03	14,0	3,4
	Річки Полісся – Лісостепу						
9	Місток	84	6,6	7,0	0,2	66,3	4,5
10	Стубелка	850	9,9	7,8	0,15	56,6	1,7
11	Вілія	1840	20,8	12,8	1,6	53,1	3,6
	Річки Лісостепу						
12	Устя	755	8,2	4,2	0,6	77,8	1,0
13	Полква	459	1,7	16,0	0,9	68,9	2,6
14	Жирак	552	2,2	6,1	0,6	69,3	7,7
15	Горинька	172	6,4	13,6	0,7	64,0	4,2
16	Тростянка	78	19,1	11,4	0,15	54,6	7,0
17	Б/н	99	4,2	42,6	0,17	52,1	0,3
18	Цвітоха	368	19,0	8,8	0,2	32,8	23,0



Екологічний стан басейну р. Случ

№ з/п	Назва річок - приток р. Случ	Загальна площа, км ²	Природний вигляд, %	Сільгоспосвоєність, %	Площі, %			
					ліс	рілля	еродованість	урбанізованість
1	Полічна	120	77,7	11,6	80	4,8	3,6	1,6
2	Сергіївка	159	29,2	70,8	49,2	45,2	70,6	4,5
3	Бобер	482	95,6	5,3	94	6,3	15	1,8
4	Густаль	104	97	2,7	91,7	4,4	4,8	3,3
5	Михайлівка	119	30,4	63,2	24,9	90,3	31,6	1,3
6	Без імені	138	83,7	14,6	80	2,6	6,4	1,7
7	Язвінка	360	81,7	19,3	81,7	13,8	10,9	3,0
8	Стави	592	20	81,0	25,2	77,7	9,0	1,1
9	Бомбилівка	120	32,3	68,6	28	58,7	49,7	3,0
10	Комарниця	125	85,3	12,1	76,1	15,4	7,7	1,1

У зоні Лісостепу показники оптимальної розораності не повинні перевищувати 28%, лісистості – 24,3%, а луки й пасовища повинні займати в басейнах до 30% їх площ (Й.В.Гриб, М.О.Клименко та ін. 1999).

Із таблиць 4.4, 4.5 видно, що в Лісостеповій зоні великої трансформації зазнали ландшафти річок Устя, Жирак, Полквка, Горинька, Тростянка, б/н. Розораність басейнів цих річок складає від 52 до 78%, що в 1,8...2,8 рази вище бажаних показників. Площа ріллі зростає за умови зменшення площ лісів, луків та пасовищ, що супроводжувалося зміною природних екологічно стійких ландшафтів на агроландшафти,



з проявом на них деградаційних процесів (водної, вітрової ерозії, агрофізичної деградації).

Комплексна оцінка екологічної ситуації в басейні в р. Горинь та р. Случ за співвідношенням угідь свідчить, що територія цих річок має погіршений екологічний стан. Поліська зона може бути охарактеризована як зона суттєвого погіршення екологічного стану, а Лісостепова – значного погіршення з наближенням в окремих басейнах (р.Устя, р.Жирак, р.Полква) до катастрофічного.

Значну загрозу для ґрунтового покриву басейнів р. Горинь та р. Случ складає агрохімічна деградація, суттю якої є збіднення ґрунтів на елементи родючості (макро- та мікроелементи), погіршення гумусового стану та їх кислотності, табл.4.6.

З наведених в таблиці 4.6 показників, видно, що основним джерелом надходження макроелементів є внесення їх з мінеральними і органічними добривами. Підрахунки показують, що за період 1996...2001 років надходження азоту, фосфору та калію в ґрунти області складало: з мінеральними добривами 19,4 тис. тон д.р., що становить 40,7 кг на 1га, або 40,2% від загального надходження та з органічними – 22,2 тис. тон, що становить на 1 га 46,7 кг, або 46,1% від загального надходження. Разом з мінеральними та органічними добривами надійшло 41,7 тис. тон д.р., що складає 86,1 % від всього надходження.

З опадами надійшло поживних речовин до 5,9%, а з насінням 3,8% від загального надходження. Азотфіксація за розрахунками складає в балансі 4,1% від загального надходження. Загальні надходження азоту, фосфору та калію на освоєні ландшафти області складають в середньому 48,4 тис. тон, або 101,4 кг на 1 га, що свідчить про високий рівень хімізації сільськогосподарського виробництва, як в області в цілому, так і в окремих басейнах річок зони Полісся і Лісостепу. Загальні витрати згідно з розрахунками складають 66,96 тис. тон д.р. на 1га. Головною статтею витрат є винос

Таблиця 4.6

Питома вага джерел надходження поживних елементів за 1996 - 2001 роки
(Рівненська область)

Роки	Посівна площа, га	Загальне надходження		В тому числі														
				з мінеральними добривами			з органічними добривами			з опадами			з насінням			азотфіксація		
		Разом, т	на 1 га	всього, т	на 1 га	%	всього, т	на 1 га	%	всього, т	на 1 га	%	всього, т	на 1 га	%	всього, т	з 1га	%
1996	517270	59275	114,6	20797	40,2	35,1	30959	59,9	52,2	3104	6,0	5,2	1996	3,9	3,4	2419	4,7	4,1
1997	520308	62745	120,6	24216	46,5	38,6	30731	59,1	49,0	3122	6,0	5,0	2026	3,9	3,2	2650	5,1	4,2
1998	507575	58477	115,2	26078	51,4	44,6	24772	48,8	42,4	3045	6,0	5,2	1924	3,8	3,3	2658	5,2	4,5
1999	466971	44647	95,6	18620	39,9	41,7	20020	42,9	44,8	2748	5,9	6,2	1678	3,6	3,8	1580	3,4	3,5
2000	436015	33092	75,9	13349	30,6	40,3	14297	32,8	43,2	2616	6,0	7,9	1628	3,7	4,9	1201	2,8	3,6
2001	416274	32180	77,3	13559	32,6	42,1	12976	31,2	40,3	2498	6,0	7,8	1704	4,1	5,3	1444	3,5	4,5
Середнє	477402	48403	101,4	19436	40,7	40,2	22293	46,7	46,1	2855	6,0	5,9	1826	3,8	3,8	1992	4,2	4,1



азоту, фосфору та калію з врожаєм сільськогосподарських культур (табл. 4.7).

Винос з врожаєм складає 53,7 тис. тон, що на 1га площ посіву складає 112,5 кг, або 80,2 % від загальних витрат. Втрати поживних речовин від вимивання складають 7,2 тис. тон, що становить 10,7% від загальних витрат. Ці витрати азоту, фосфору та калію з інфільтраційними та дренажними водами надходять до поверхневих вод річок області і є основним джерелом їх забруднення.

Необхідно зауважити, що за останні десятиріччя сільськогосподарське виробництво має від'ємний баланс по макроелементах. Так, підрахунки показали, що дефіцит по азоту, фосфору та калію за 1996...2001 років в господарствах Рівненської області становить у середньому 38,9 кг на 1га сільськогосподарських угідь. Постійний дефіцит, в свою чергу, обумовлює швидке, прогресуюче з кожним роком зниження ґрунтової і насамперед ефективної її родючості.

При порівнянні середньозважених показників забезпеченості ґрунтів області фосфором та калієм встановлено, що за період 1996...2001 роки вміст калію в ґрунтах зони Полісся зменшився з 7,3 до 4,33 мг/100 г ґрунту, в зоні Лісостепу з 12,1 до 8,8 мг на 100 г ґрунту; по фосфору в Поліссі з 8,6 до 7,7 мг на 100 г ґрунту, а в зоні Лісостепу з 16,4 до 14,4 мг на 100 г ґрунту (табл. 4.8, 4.9, 4.10).

При співставленні середньозважених даних шостого і сьомого турів ґрунтово-агрохімічного обстеження сільгоспугідь у басейнах річок приток р. Горинь встановлено, що вміст гумусу в ґрунтах за 5 років зменшився у середньому на 0,06...0,07%. Розрахунки балансу гумусу, наведені в таблиці 4.11, показують, що мінералізація його по області складає 435 тис. тон на 1га близько 0,91 тони, при надходженні 276 тис. тон, на 1 га – 0,57 тони. Дефіцит гумусу в середньому складає до 158 тис. тон, або 0,34 тони на 1га. Необхідно відмітити, що за останні роки дефіцит гумусу зростає внаслідок зменшення заготівлі та внесення органічних добрив, зменшенням

Таблиця 4.7

Питома вага джерел надходження та втрат у балансі поживних речовин

Роки	Посівна площа, га	Загальні втрати		В тому числі											
		разом, т.	на 1 га	винос с-г культурами			вимивання			з бур'янами			газоподібні		
				всього, т	з 1 га	%	всього, т	з 1 га	%	всього, т	з 1 га	%	всього, т	з 1 га	%
1996	517270	87646	169,4	71946	139,1	82,1	7759	15,0	8,9	7195	13,9	8,2	747	1,4	0,9
1997	520308	85563	164,4	69889	134,3	81,7	7805	15,0	9,1	6989	13,4	8,2	880	1,7	1,0
1998	507575	63917	125,9	50307	99,1	78,7	7614	15,0	11,9	5031	9,9	7,9	966	1,9	1,5
1999	466971	56556	121,1	44419	95,1	78,5	7005	15,0	12,4	4442	9,5	7,9	691	1,5	1,2
2000	436015	54630	125,3	43204	99,1	79,1	6540	15,0	12,0	4320	9,9	7,9	565	1,3	1,0
2001	416274	53443	128,4	42433	101,9	79,4	6244	15,0	11,7	4243	10,2	7,9	523	1,3	1,0
Сер. 1996- 2001рр.	477402	66959	140,3	53700	112,5	80,2	7161	15,0	10,7	5370	11,2	8,0	728	1,5	1,1



Таблиця 4.8

Середньозважені показники забезпеченості ґрунтів
фосфором та калієм

№ з/п	Назва районів	Середньозважений вміст, мг/100г гумусу			
		Фосфор		Калій	
		VI тур	VII тур	VI тур	VII тур
Зона Полісся					
1	Березнівський	8,7	8,7	6,3	5,1
2	Володимирецький	8,7	7,0	6,0	4,7
3	Дубровицький	6,7	6,7	6,1	5,0
4	Зарічненський	6,8	6,7	6,0	5,2
5	Костопільський	9,8	10,0	5,9	4,7
6	Рокитнівський	11,3	7,9	8,6	6,5
7	Сарненський	8,2	7,1	6,6	5,1
Зона Лісостепу					
8	Гощанський	15,6	15,2	11,7	10,7
9	Демидівський	-	15,7	-	8,7
10	Дубенський	17,1	16,3	12,5	11,1
11	Здолбунівський	17,5	13,8	13,0	9,6
12	Корецький	14,2	13,3	9,7	7,6
13	Млинівський	17,5	15,7	11,9	9,0
14	Острозький	14,1	10,6	12,0	6,5
15	Радивилівський	16,4	12,0	12,5	6,1
16	Рівненський	18,6	17,5	13,5	9,6
	По області:	13,1	11,8	9,6	7,1



Таблиця 4.9

Середньозважені показники вмісту в ґрунтах
сільськогосподарських угідь фосфору по турах агрохімічного
обстеження

Назва районів	Фосфор, мг/100 г ґрунту							Рік проведення останнього туру
	I тур	II тур	III тур	IV тур	V Тур	VI Тур	VII Тур	
Березнівський	4,99	5,71	6,25	8,35	10,03	8,70	8,66	1999
Володимирецький	4,16	4,58	6,50	6,67	8,66	8,72	6,98	2000
Гощанський	10,07	11,28	11,25	12,40	13,54	15,63	15,21	1996
Демидівський	-	-	-	-	-	-	15,65	1998
Дубенський	12,42	12,16	11,39	15,93	16,96	17,11	16,27	1999
Дубровицький	4,49	4,46	5,67	7,33	9,34	6,65	6,74	2000
Зарічненський	4,79	4,20	6,12	7,53	10,39	6,80	6,72	2001
Здолбунівський	12,21	13,98	11,70	16,42	16,60	17,50	13,81	1997
Корецький	8,39	8,65	7,69	9,38	12,31	14,22	13,33	1996
Костопільський	7,07	7,06	8,12	9,78	12,26	9,75	9,97	2000
Млинівський	14,33	14,64	12,06	15,64	16,78	17,52	15,69	1998
Острозький	9,38	10,83	9,34	11,41	13,75	14,10	10,56	1997
Радивилівський	12,49	11,47	9,34	13,45	14,66	16,42	11,99	1996
Рівненський	13,59	15,23	11,59	15,24	17,16	18,55	17,52	1997
Рокитнівський	4,52	5,05	6,49	5,84	9,03	11,26	7,93	1999
Сарненський	5,24	6,20	6,25	7,54	9,38	8,24	7,12	1999
Всього по області:	9,25	9,51	8,99	11,38	13,11	13,06	11,76	



Таблиця 4.10

Середньозважені показники вмісту в ґрунтах
сільськогосподарських угідь калію по турах агрохімічного
обстеження

Назва районів	Калій, мг/100г ґрунту							Рік проведення останнього туру
	I тур	II тур	III тур	IV тур	V тур	VI тур	VII тур	
Березнівський	5,92	5,80	6,05	6,14	8,35	6,33	5,12	1999
Володимирецький	6,45	6,53	6,77	5,41	8,84	6,02	4,74	2000
Гощанський	7,53	7,80	8,87	10,45	10,02	11,67	10,74	1996
Демидівський	-	-	-	-	-	-	8,69	1998
Дубенський	8,40	8,31	9,40	10,90	11,46	12,50	11,14	1999
Дубровицький	6,51	7,13	6,76	7,13	8,87	6,06	5,03	2000
Зарічненський	6,46	6,60	6,02	6,26	9,68	6,02	5,21	2001
Здолбунівський	8,96	8,94	9,32	10,93	1,31	12,95	9,56	1997
Корецький	6,52	7,13	8,17	8,07	8,58	9,67	7,56	1996
Костопільський	6,50	6,13	6,49	6,23	7,38	5,90	4,65	2000
Млинівський	9,57	8,95	8,86	10,15	10,22	11,89	9,01	1998
Острозький	7,39	6,27	6,79	9,90	9,86	12,02	6,46	1997
Радивилівський	6,34	7,77	5,37	10,57	9,63	12,52	6,06	1996
Рівненський	8,22	8,88	8,70	10,11	12,41	13,50	9,63	1997
Рокитнівський	8,24	6,70	7,37	5,40	9,07	8,61	6,54	1999
Сарненський	7,29	7,50	7,02	6,84	8,50	6,55	5,06	1999
Всього по області:	7,50	7,47	7,62	8,51	9,72	9,62	7,09	

Таблиця 4.11

Баланс гумусу в землеробстві Рівненської області

№ з/п	Роки	Заг. посівна площа, га	Надходження, тис. т				Мінералізація		Баланс (+/-) тис. т	Нестача гумусу на 1 га	Внесення орг. добрив на 1 га.т		Всього необхідно вносити	
			зарах. кор. зал.	зарах. орг. доб.	всього	на 1 га	всього тис.т	на 1 га			фактич.	додат. внесення	на 1 га	на всю площу, тис. т
1	1996	517270	178	165	343	0,66	497	0,96	-155	-0,3	5,3	6,5	11,8	6104
2	1997	520308	280	137	416	0,8	508	0,98	-91	-0,18	4,4	3,8	8,21	4271
3	1998	507575	200	110	310	0,61	460	0,91	-150	-0,3	3,6	6,4	10,02	5087
4	1999	466970	126	89	215	0,46	410	0,88	-195	-0,42	3,2	9,1	12,25	5723
5	2000	430283	125	64	189	0,44	381	0,89	-192	-0,45	2,5	9,7	12,22	5258
6	2001	407881	128	58	186	0,46	354	0,87	-168	-0,41	2,4	8,9	11,34	4626
В середн. за роки		475048	173	104	276	0,57	435	0,91	-158	0,34	3,6	7,4	10,97	5178



водного господарства та природокористування

посівів багаторічних трав та зернобобових культур. У 2001 році в землеробстві області втрати гумусу за рахунок мінералізації зросли у порівнянні з середніми показниками за останні роки (1996...2001 рр.) на 10 тис.тон. Для підтримання оптимального показника по гумусу в ґрунти області необхідно додатково вносити щорічно 7,4 тон/га органічних добрив. Фактично вноситься лише 3,6 тон/га, що в два рази нижче необхідного.

Зростають в області площі кислих ґрунтів. Вони ґрунтів складають 291,3тис. га, або 49,4% (табл. 4.12) З них з рН до 5,0 - 91,5 тис.га, або 17,1%; з рН 5,6 ...6,0 – 99,2 тис.га, або 16,8%. З площ наявних кислих ґрунтів біля 80% знаходяться в Поліській зоні. Середньозважені показники кислотності за останні 5 років зросли в Березнівському, Володимирецькому, Зарічненському, Дубровицькому, Костопільському районах на 0,1...0,4 одиниць рН.

У басейнах річок має місце агрофізична деградація ґрунтів, яка проявляється майже на всіх осушених та богарних орних землях.

Під дією важкої сільськогосподарської техніки та обробітку ґрунтів в неоптимальні строки (перезволоження або переосушення) відбувається їх ущільнення, руйнування структури та зниження протиерозійної стійкості, погіршення водно-повітряного та поливного режимів. За масштабами територіального прояву та небезпеки з екологічної точки зору, деградацію ґрунтів, під впливом їх забруднення радіонуклідами та важкими металами, потрібно охарактеризувати як одну із найнебезпечніших. Небезпека в даному випадку полягає як у неможливості отримання екологічно чистої продукції, так і у можливому забрудненні радіонуклідами та важкими металами водних екосистем. Останнє спричиняє забруднення джерел нижньої води та гідробіонтів, у тому числі і риб.

Площа сільськогосподарських угідь Рівненської області зі щільністю забруднення понад 1Ки/км² складає 19,7тис. га, або



Таблиця 4.12

Середньозважені показники кислотності ґрунтів
сільськогосподарських угідь по турах агрохімічного
обстеження

Назва районів	Кислотність рН							Рік проведення останнього туру
	I тур	II тур	III тур	IV тур	V тур	VI тур	VII тур	
Березнівський	4,7	5,2	5,5	5,3	5,4	5,7	5,6	1999
Володимирецький	4,6	4,8	4,9	4,9	5,1	5,4	5,1	2000
Гошанський	6,1	6,0	6,1	6,2	6,2	6,2	6,2	1996
Демидівський	-	-	-	-	-	-	6,2	1998
Дубенський	6,2	6,2	6,3	6,2	6,2	6,3	6,3	1999
Дубровицький	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,3	4,9	2000
Заріченський	5,0	5,2	5,3	5,1	5,3	5,6	5,2	2001
Здолбунівський	5,9	6,1	6,1	6,3	6,1	6,1	6,1	1997
Корецький	5,7	5,7	5,9	6,0	5,8	6,0	6,1	1996
Костопільський	5,4	5,8	6,1	5,7	5,8	6,0	5,8	2000
Млинівський	6,2	6,3	6,1	6,1	6,2	6,2	6,3	1998
Острозький	6,2	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	1997
Радивилівський	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	1996
Рівненський	6,2	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	1997
Рокитнівський	3,9	4,3	4,4	4,4	4,7	5,2	5,0	1999
Сарненський	4,9	5,2	5,1	5,1	5,1	5,4	5,4	1999
Всього по області:	5,6	5,7	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9	

52,6% від площі забруднення, з них із забрудненням понад $5\text{Кі}/\text{км}^2$ – 600 га (1,7%).

У Володимирецькому, Зарічненському, Рокитнівському та Сарненському районах площа сільськогосподарських угідь зі щільністю забруднення понад $1\text{Кі}/\text{км}^2$ складає відповідно 24,1; 24,6; 44,5; (16,2%) обстежених земель, а в Березнівському та Костопільському районах їх значно менше.

Встановлено, що середньодegradовані дерново-підзолисті ґрунти та торфові ґрунти, щільність забруднення яких від 1 до 6 і $0,5\dots 2,0\text{Кі}/\text{км}^2$ відповідно, не можуть забезпечити виробництво сільськогосподарської продукції, яка б відповідала вимогам ТДР-97 (табл. 4.13, 4.14)[153].

Із таблиць 4.13 видно, що лише внесення високих норм фосфорно-калійних добрив, вапна та меліорантів (глини) забезпечує отримання на цих ґрунтах сільськогосподарської продукції, яка може використовуватись на годівлю худобі на останній стадії відгодівлі та з метою отримання екологічно чистого молока.

З обстежених в області площ на свинець 126,5 тис.га (23,6%) мають слабкий його вміст (до 5 мг на 1 кг); 243,8 тис.га (45,4%) – помірний (до 10 мг на 1кг); 121,8 тис.га (22,7%) – середній (до 15мг на 1 кг); 44,4 тис. га (8,3%) – підвищений та високий (від 15 мг на 1кг і вище). Коливання вмісту свинцю складає $0,04\dots 65,0$ мг на 1кг. Перевищення ГДК(30 мг на 1кг) встановлено у 17 випадках з вмістом $30,5\dots 65,0$ мг на 1кг. Це господарства Костопільського (8 випадків), Рівненського, Здолбунівського, Гоцанського, Володимирецького районів. Більшість полів, де встановлено перевищення ГДК свинцю в ґрунті, розташовані поблизу проїзних доріг та магістральних осушувальних каналів. (табл.4.15).

Забруднення ґрунтів кадмієм складає: вміст з 81,2тис.га (71,7%) слабкий (до 0,2 мг на 1 кг); 122,3 тис.га (23,0%) – помірний (до 0,5 мг на 1кг); 25,9 тис.га (4,9%) – середній (до 1,0 мг на 1 кг), решта 0,4% мають підвищений та високий



Вплив меліорантів на надходження цезію-137 в сіяний
травостій на перегнійно-торфових ґрунтах
(повітряна суха маса, Бк/кг)

№ з/п	Варіанти дослідів	1999		2001		Середнє за 1999-2001рр.	
		злакові	бобові	злакові	бобові	злакові	бобові
1.	Контроль	<u>4791</u> 19,8	<u>8920</u> 36,9	<u>3341</u> 13,8	<u>6253</u> 25,8	<u>4066</u> 16,8	<u>7586</u> 31,4
2.	P ₂₀	<u>5763</u> 23,8	<u>5113</u> 21,1	<u>3723</u> 15,4	<u>6259</u> 25,8	<u>4743</u> 19,6	<u>5686</u> 23,5
3.	K ₁₂₀	<u>4077</u> 16,8	<u>3344</u> 13,8	<u>2739</u> 11,3	<u>1980</u> 8,2	<u>3408</u> 14,0	<u>2662</u> 11,0
4.	P ₉₀ K ₁₂₀	<u>4377</u> 18,1	<u>2727</u> 11,3	<u>1675</u> 6,9	<u>1707</u> 7,1	<u>3026</u> 12,5	<u>2217</u> 9,2
5.	P ₁₂₀ K ₁₈₀	<u>2983</u> 12,3	<u>4007</u> 16,5	<u>1702</u> 7,0	<u>1304</u> 5,1	<u>2343</u> 9,7	<u>2656</u> 10,9
6.	Ca кг(7т/га) + мікродобрива CuSO ₄ (25кг/га)	<u>3343</u> 13,8	<u>3662</u> 11,0	<u>2027</u> 8,4	<u>750</u> 3,1	<u>2685</u> 11,1	<u>1706</u> 7,0
7.	P ₉₀ K ₁₂₀ +Ca 1г.к. (7т/га)	<u>2914</u> 12,0	<u>2138</u> 8,8	<u>429</u> 1,8	<u>952</u> 3,9	<u>1672</u> 6,1	<u>1545</u> 6,3
8.	Гній (60т/га)	<u>2069</u> 8,5	<u>1823</u> 7,5	<u>307</u> 1,3	<u>829</u> 3,4	<u>1188</u> 4,9	<u>1326</u> 5,5
9.	Піскування (100т/га)	<u>1916</u> 7,9	<u>1759</u> 7,3	<u>393</u> 1,6	<u>1703</u> 7,0	<u>1155</u> 4,8	<u>1731</u> 7,1
10.	Гній (60т/га) + P ₉₀ K ₁₂₀ +Ca 1г.к.	<u>1317</u> 5,4	<u>2036</u> 8,4	<u>415</u> 1,7	<u>1094</u> 4,5	<u>866</u> 3,6	<u>1565</u> 6,5
11.	Піскування (100т/га)+ P ₉₀ K ₁₂₀ +Ca 1г.к.	<u>1570</u> 6,5	<u>5484</u> 22,7	<u>857</u> 3,5	<u>1344</u> 5,6	<u>1213</u> 5,0	<u>3414</u> 14,0
12.	Глинування (100т/га)	<u>2751</u> 11,4	<u>3330</u> 13,8	<u>881</u> 3,6	<u>1234</u> 5,1	<u>1861</u> 7,7	<u>2282</u> 9,4

Примітка: щільність забруднення ґрунту C_s-137 становить 242 кБк/м² або 6,5 Кі/км². У знаменнику КП (коефіцієнт переходу).

Таблиця 4.14

Залежність надходження і КП цезію-137 в повітряно-суху масу травостою з природних кормових угідь залежно від типу ґрунту (КСП “Хлібороб”, с.Милячі Дубровицького району).

Назва ґрунту	Щільність забруднення ґрунту			Щільність забруднення сіна, Бк/кг і КП (в знаменнику)	Рік
	Бк/кг	Кі/км ²	кБк/м ²		
Дерново-приховано-підзолисті глинові зв'язно-піщані на давньоалювіальних відкладах.	820	6,2	229,4	$\frac{5516}{24,0}$; $\frac{2124}{9,2}$; $\frac{4181}{18,2}$	1993
Дерново-приховано-підзолисті глинові зв'язно-піщані на давньоалювіальних відкладах.	695	5,1	188,7	$\frac{572}{3,1}$	1993
Дернові неглибокі глеєві зв'язно-піщані на сучасних алювіальних відкладах.	817	6,1	225,7	$\frac{816}{3,2}$	1993
Лучні глеєві супіщані на сучасних алювіальних відкладах.	1240	9,3	344,1	$\frac{492}{1,4}$	1993
Лучні глеєві супіщані в комплексі з лучно-болотними на сучасних алювіальних відкладах.	737	5,5	236,5	$\frac{346}{1,4}$	1993
Лучні глеєві супіщані в комплексі з лучно-болотними на сучасних алювіальних відкладах.	4710 7348	3,6 5,5	133,2 233,5	$\frac{803}{3,4}$; $\frac{300}{2,4}$; $\frac{507}{4,2}$	1993
Дерново-підзолисті піщані, підстелені давньоалювіальними відкладами.				$\frac{2361}{1,7}$; $\frac{1147}{5,6}$; $\frac{8880}{44,4}$	1993
Лучні глеєві супіщані в комплексі з лучно-болотними на сучасних алювіальних відкладах.	1848	13,9	514,3	$\frac{188}{0,4}$; $\frac{4997}{9,7}$	1995
Лучні глеєві супіщані в комплексі з лучно-болотними на сучасних алювіальних відкладах.	1233	9,3	233,1	$\frac{355}{1,5}$; $\frac{266}{0,6}$; $\frac{77}{0,3}$	1996
Лучні глеєві супіщані в комплексі з лучно-болотними на сучасних алювіальних відкладах.	830	6,3	233,1	$\frac{355}{1,2}$; $\frac{266}{0,4}$	1996
Дернові неглибокі глеєві піщані на сучасних алювіальних відкладах.	602	4,5	166,5	$\frac{2762}{14,7}$	1995

вміст (від 1,0 мг на 1 кг і вище). Не встановлено перевищення ГДК (3 мг на 1 га). Середньозважені показники коливаються в межах 0,1 – 0,27 мг на 1 кг (табл. 4.15).

Вміст ртуті незначний: 99,2% площ має слабкий вміст (до 0,1 мг на 1 кг). Максимальні значення вмісту не перевищують значень 0,76 мг/кг, що нижче ГДК (2,1 мг/кг) (табл.4.15).

За вмістом мікроелементів ґрунти області мають наступну забезпеченість: по бору - низьку – 8,2%, середню – 28,3%, високу – 63,5%; по марганцю - низьку - 17,9%, середню – 33,1%, високу – 48,9%; по міді низьку – 25,9%, середню – 48,0%, високу – 33,4%; по цинку - низьку – 76,6%, середню – 20,1%, високу – 3,2%; по кобальту - низьку – 21,3%, середню – 44,2%, високу – 34,5%.

Аналіз впливу сільськогосподарської освоєності розораності басейнів річок, а також урбанізованих територій на якість поверхневих вод представлені на рисунках 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.

Як свідчать дані кореляційного і регресійного аналізів, найвищий рівень залежності встановлений між показниками наявності в басейнах урбанізованих територій та класом якості води ($\eta=0,3$; $r=0,36$). Тіснота зв'язків між класом якості води та розораністю – $\eta=0,24$, сільськогосподарською освоєністю та класом якості води – $\eta=0,3$. При цьому встановлено, що найбільш суттєвий вплив на якість води в басейні р.Горинь мають урбанізовані території, із яких до річок надходять недостатньо очищені стоки.

Поряд з цим, нами проведений багатofакторний аналіз залежності якості поверхневих вод (y_1 , y_2) від сільгоспосвоєності (x_1), розораності (x_2) та урбанізованості (x_3). Виборка по оцінці якості поверхневих вод включала дані за двома методиками: y_1 – за ІЕ; y_2 – за ІКАН.

Освоєність (x_1), розораність (x_2) та урбанізованість територій (x_3) встановлювались за даними паспортів річок. Виборка включала дані за 22 малими річками – притоками р.



Горинь. Хімічний склад води для визначення класу якості брали як середньозважені показники за три роки.

В результаті проведеного кореляційного аналізу отримано рівняння виду:

$$Y_1 = 3,40 + 0,0159x_1 - 0,0054x_2 + 0,0824x_3 \quad ,$$

коефіцієнт детермінації $r^2 = 0,46$;

$$Y_2 = 3,40 - 0,0454x_1 + 0,0097x_2 + 0,126x_3 \quad ,$$

коефіцієнт детермінації $r^2 = 0,77$.

З рівнянь y_1 та y_2 випливає, що найбільш суттєвий вплив на якість поверхневих вод обумовлює значна сільгоспосвоєність (x_1) та урбанізованість (x_3) територій.

Отримані рівняння дозволяють визначити клас якості води за показниками розораності, урбанізованості та сільгоспосвоєності басейнів річок і немає необхідності в проведенні хімічного аналізу і визначенні численних гідрохімічних показників.

Оцінка санітарно-гігієнічного стану сільськогосподарських угідь басейну р. Горинь за вмістом залишкових кількостей пестицидів показала, що пестицидне навантаження в останні роки не перевищувало 3 кг/га, а в рослинній продукції вміст залишкових їх кількостей не перевищував ГДК. За даними СЕС у Рівненській області перевищення ГДК в посівах картоплі за залишковими кількостями таких пестицидів як децісу мали місце лише в окремих випадках (ГДК у ґрунті 0,01, у бульбах 0,01 мг/кг).

У зоні дії Гошанського та Горбаківського водозаборів спостерігаються такі види деградації як переосушення ґрунтів, катастрофічне пониження рівня підґрунтових вод, утворення депресійної воронки та поява тріщин на поверхні землі. Десятки населених пунктів обладнані централізованим водопостачанням з використанням водогонів.

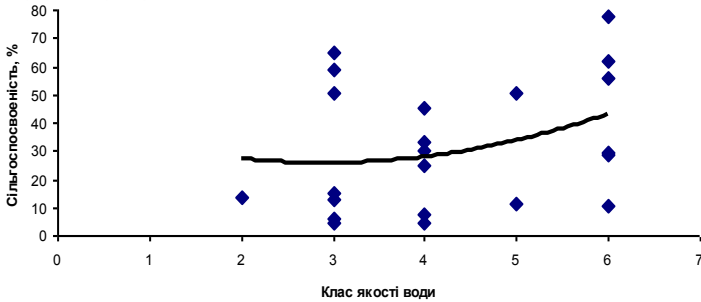


Результати досліджень вмісту важких металів у ґрунтах
районів області

Район	Свинець, мг/кг			Кадмій, мг/кг			Ртуть, мг/кг		
	мінімум	середнє	максимум	мінімум	середнє	максимум	мінімум	середнє	максимум
Березнівський	0,1	7,7	36,8	0,01	0,037	0,82	0,01	0,039	0,12
Володимирецький	0,1	8,1	31,5	0,01	0,1	1,41	0,01	0,05	0,18
Гошанський	0,04	9,7	48,7	0,01	0,29	1,92	0,03	0,06	0,19
Демидівський	2,1	8,9	26,6	0,01	0,08	1,11	0,01	0,04	0,08
Дубнівський	0,2	11,6	29,5	0,01	0,19	1,73	0,01	0,06	0,43
Дубровицький	0,1	6,3	33,9	0,01	0,14	1,2	0,01	0,06	0,76
Зарічненський	0,54	9,95	19,36	0,01	0,27	1,29	0,04	0,063	0,14
Здолбунівський	0,2	8,84	41,2	0,01	0,23	1,81	0,04	0,12	0,37
Корецький	0,08	8,2	17,2	0,01	0,21	0,35	0,02	0,05	0,08
Костопільський	0,5	10,85	65,0	0,01	0,07	0,78	0,01	0,05	0,06
Млинівський	0,1	6,82	34,2	0,01	0,12	1,72	0,01	0,047	0,57
Острозький	0,64	9,63	18,64	0,01	0,31	1,15	0,03	0,078	0,16
Радивилівський	0,1	8,5	55,1	0,01	0,33	1,54	0,01	0,039	0,05
Рівненський	0,1	7,73	48,0	0,01	0,23	0,8	0,01	0,05	0,4
Рокитнівський	0,6	9,19	25,2	0,01	0,03	0,2	0,01	0,042	0,09
Сарненський	1,1	8,13	22,6	0,01	0,055	0,59	0,01	0,042	0,15



Національний університет
водного господарства
та природокористування



(НТД-33-4579129-03-04-92)

$$y = 1,819x^2 - 10,588x + 41,085$$

$$R^2 = 0,1042$$

$$\eta = 0,3040$$

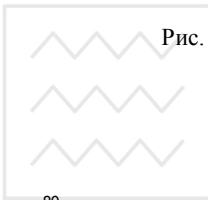
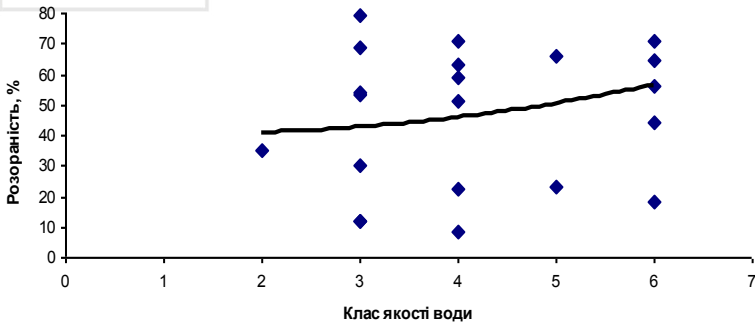


Рис. 4.1. Залежність якості води від сільгоспосвоєності в басейнах малих річок басейну р. Горинь



(НТД-33-4579129-03-04-92)

$$y = 0,7283x^2 - 1,9361x + 41,814$$

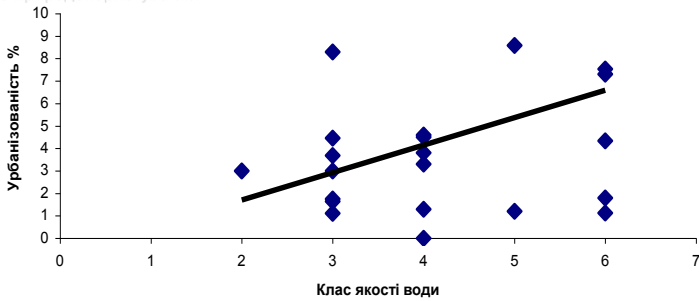
$$R^2 = 0,0592$$

$$\eta = 0,2399$$

Рис. 4.2. Залежність якості води від розораності в басейнах малих річок басейну р.Горинь



Національний університет
водного господарства
та природокористування



(НТД-33-4579129-03-04-92)

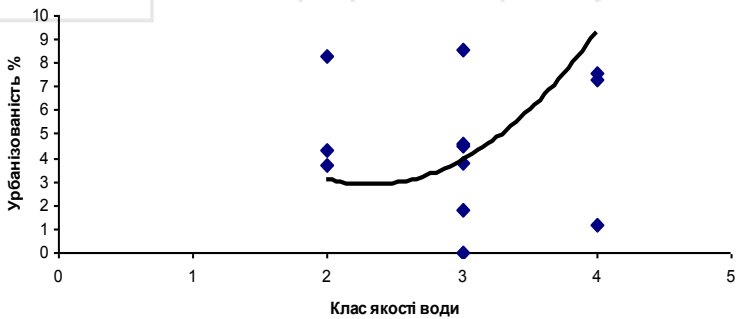
$$y = 1,2243x - 0,7514$$

$$R^2 = 0,1297$$

$$r = 0,3601$$



Рис. 4.3. Залежність якості води від урбанізованості в басейнах малих річок басейну р. Горинь (Гриб Й.В., Клименко М.О.)



$$y = 2,2993x^2 - 10,711x + 15,314$$

$$R^2 = 0,2814$$

$$\eta = 0,3076$$

Рис. 4.4. Залежність якості води від урбанізованості в басейнах малих річок басейну р. Горинь.



РОЗДІЛ 5. ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ГЕНЕРАЛІЗОВАНІ РІЧКОВІ ЕКОСИСТЕМИ

5.1. Порівняльна характеристика методик визначення рівня антропогенного навантаження на екосистему басейнів річок

Відомо, що якість поверхневих вод в басейнах річок залежить від антропогенного навантаження, якого зазнають ресурси, рослинний і тваринний світ, атмосфера та поверхневі води у межах басейнів. Активна господарська діяльність, зростаюче водоспоживання і водовідведення зумовлюють якісне виснаження водних ресурсів. Систематичний скид забруднюючих побутових і промислових стоків, змив із сільськогосподарських угідь, штучна зміна природного режиму водного об'єкту призвели до того, що деградаційні процеси почали переважати над самоочисною здатністю річки Горинь.

З метою покращення екологічної ситуації в басейні річки Горинь нами вирішено провести оцінку рівня антропогенного навантаження на її басейн на підставі оцінки басейнів малих річок – приток р. Горинь. На основі оцінки виділити підсистеми в екосистемах басейнів малих річок, які зазнали найбільш антропогенного впливу, щоб у подальшому зорієнтуватись на першочерговість проведення природоохоронних заходів, направлених на їх оздоровлення, яке призведе, на нашу думку, до наближеного природного функціонування збалансованої екологічної системи басейну р. Горинь.

Рівень антропогенного навантаження на басейни річок визначали: Пелешенко В.І., Горєв Л.М., Яцик А.В., Воропай Л.І., Дутчак Н.В., Куница Н.А., Клементкова Е., Гейниге В., Гриб Й.В., Сондак В.В., Волкова Л.А., Ліхо О.А., Клименко М.О.



Для якісної та кількісної оцінки стану екосистем басейнів малих річок нами використані наступні методики: КАП, КЕСЛ1, КЕСЛ2, ПРА, ІКАН.

Група авторів (Воропай Л.И., Дутчак Н.В., Куница Н.А.) запропонували методику КАП, яка дає можливість оцінити ступінь антропогенної перетвореності сучасного ландшафту (стан земельних ресурсів басейну річки). В розробленій методиці кожному виду природокористування наданий відповідний ранг антропогенного впливу: природні охоронні території - 1; ліси - 2; болота та заболочені землі - 3; луки та пасовища - 4; сади та виноградники - 5; рілля - 6; сільська забудова - 7; міська забудова - 8; водосховища і канали - 9; землі промислового використання - 10.

Басейновий індекс антропогенної перетвореності визначається як величина, що дорівнює добутку рангу кожного виду природокористування на долю його площ у відсотках:

$$I_{an} = F_i \cdot R_i, \quad (5.1)$$

де I_{an} - індекс антропогенної перетвореності; F_i - площа виду природокористування, %; R_i - ранг і-того виду природокористування.

У методиці враховується також індекс глибини перетвореності і-того виду (I_{rn}), який змінюється від 1 до 1,5.

Коефіцієнт антропогенної перетвореності і-того виду природокористування визначається за формулою:

$$P_{КАП} = \frac{I_{an} \cdot I_{rn}}{100}. \quad (5.2)$$

Коефіцієнт антропогенної перетвореності території, що досліджувалася, визначається сумою всіх видів природокористування:

$$P_{КАП} = \sum_{i=1}^n K^i_{an}. \quad (5.3)$$



Ступінь перетвореності басейну визначається залежно від коефіцієнта антропогенної перетвореності $P_{КАП}$, який змінюється від 1 до 10.

На підставі отриманого $P_{КАП}$ можна оцінити ступінь перетвореності досліджуваного ландшафту за наступною класифікацією: слабоперетворений ($P_{КАП} < 3,8$); перетворений ($P_{КАП} = 3,81 \dots 5,30$); середньоперетворений ($P_{КАП} = 5,31 \dots 6,50$); сильно перетворений ($P_{КАП} = 6,51 \dots 7,40$); дуже сильно перетворений ($P_{КАП} > 7,41$).

У методиках визначення кількісної і якісної оцінки екологічної стійкості ландшафту КЕСЛ1, КЕСЛ2 словацькі вчені Клементкова Е., Гейниге В., запропонували оцінювати стан басейну на основі визначення коефіцієнту стабілізації та стійкості ландшафту ($P_{КЕСЛ1}$, $P_{КЕСЛ2}$).

У першій методиці вся площа басейну річки поділяється на площі зі стабільними та нестабільними елементами ландшафту. Стабільні – це ті, які за думкою авторів позитивно впливають на ландшафт і до яких можна віднести площі, зайняті під лісами, лісосмугами, болотами та заболоченими землями, луками, пасовищами, природними охоронними територіями, фруктовими садами та виноградниками. До нестабільних елементів автори відносять сільські забудови, міські забудови, ріллю, городи, водосховища, водотоки, канали і землі промислового використання.

Коефіцієнт екологічної стабільності ландшафту за першим методом КЕСЛ1 визначається як відношення площ стабільних до нестабільних елементів ландшафту:

$$P_{КЕСЛ1} = \frac{\sum_{i=1}^n F_{ct}}{\sum_{i=1}^m F_{н ct}}, \quad (5.4)$$

де F_{ct} - площі зі стабільними елементами ландшафту, %,

$F_{н ct}$ - площі з нестабільними елементами ландшафту, %.



Залежно від значень $P_{\text{КЕСЛ1}}$ встановлюється оцінка стійкості ландшафту за наступною класифікацією: нестабільна з яскраво виявленою нестабільністю ($P_{\text{КЕСЛ1}} \leq 0,5$); нестабільна ($P_{\text{КЕСЛ1}} = 0,5 \dots 1$); умовно стабільна ($P_{\text{КЕСЛ1}} = 1,01 \dots 3,0$); стабільна ($P_{\text{КЕСЛ1}} = 3,01 \dots 4,5$); стабільна з яскраво виявленою стабільністю ($P_{\text{КЕСЛ1}} > 4,5$).

За другим методом, при визначенні якісної оцінки екологічної стійкості ландшафту, враховано характеристики біоценозів, вологості та профілю біотопу, вартість генофонду, структуру біомаси, а також геоморфологічні характеристики.

Коефіцієнт екологічної стійкості ландшафту $P_{\text{КЕСЛ2}}$ визначається за формулою:

$$P_{\text{КЕСЛ2}} = \frac{\sum f_i \cdot K_{e3} \cdot K_r}{F_{\text{заг}}}, \quad (5.5)$$

де: f_i - площа кожного елемента, %; K_{e3} - коефіцієнт екологічної оцінки біохімічних елементів ландшафту; K_r - коефіцієнт геоморфологічної стійкості рельєфу; $F_{\text{заг}}$ - загальна площа ландшафту, %.

Для методики розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану малих річок України ІКАН, яку розробили в Українському науково-дослідному інституті водогосподарсько-екологічних проблем, характерним є те, що її загальна оцінка стану басейнів річок будується на основі використання і оцінки окремих підсистем і включає оцінку не тільки використання земельних ресурсів, як у попередніх методиках (КАП, КЕСЛ1, КЕСЛ2), але й таких важливих підсистем, як „Радіаційне забруднення”, „Використання річкового стоку”, „Якість води”.

Підсистема „Радіаційне забруднення” проводить оцінку за щільністю забруднення досліджуваної території за цезієм-137, стронцієм-90, плутонієм-239+240 в Кі/км^2 . Якісний стан басейну за вищенаведеними показниками може бути оцінений як „катастрофічний”, „дуже поганий”, „задовільний”.



Для якісної оцінки підсистеми „Використання земельних ресурсів” використовуються показники: лісистість; ступінь природного зовнішнього вигляду; сільгоспосвоєність; розораність; урбанізація; еродованість. Для оцінки цієї підсистеми за вищенаведеними показниками розроблена класифікація використання земельних ресурсів у басейнах малих річок для різних природних зон України. Виділено п'ять критеріїв стану, які змінюються від „незадовільного” до „доброго”. При розрахунках враховуються вагові коефіцієнти для кожного показника в різних природних зонах.

Величина антропогенного впливу підсистеми “використання річкового стану” характеризується наступними показниками: фактичне використання річкового стоку (q_1); безповоротне водоспоживання річкового стоку (q_2); надходження стічних вод у річкову мережу (q_3); скиду забруднюючих вод (q_4).

Наведені показники визначаються за формулами:

$$q_1 = (W_3 + W_4) / (W_\phi + W_c) \cdot 100\% ; \quad (5.6)$$

$$q_2 = (W_3 + W_4 - W_c) / W_\phi \cdot 100\% ; \quad (5.7)$$

$$q_3 = W_c / W_\phi \cdot 100\% ; \quad (5.8)$$

$$q_4 = W_{зв} / W_\phi \cdot 100\% , \quad (5.9)$$

де W_3 - об'єми забору води з річкової мережі, млн.м³; W_4 - об'єм збитку річкового стоку внаслідок відбору підземних вод, млн.м³; W_ϕ - фактичний об'єм стоку в річковій мережі, млн.м³; W_c - об'єм скиду води в річкову мережу, млн.м³; $W_{зв}$ - об'єм скиду забруднюючих вод, млн.м³.

Як і для підсистеми “Використання земельних ресурсів” розроблено п'ять аналогічних критеріїв екологічного стану малої річки за ступенями використання її водних ресурсів і враховуються при розрахунках вагові коефіцієнти.

У підсистемі „Якість води” визначається клас води за двома блоками – „Хімічне забруднення” і „Бактеріологічне забруднення”.



При класифікації екологічного стану води з позиції оцінки її компонентів хімічного складу виділяють шість класів: 1 - дуже чиста; 2 - чиста; 3 - дуже мало забруднена; 4 - мало забруднена; 5 - сильно забруднена; 6 - дуже забруднена.

Загальна оцінка системи “Басейн малої річки” проводиться за допомогою індукційного коефіцієнта $P_{\text{ІКАН}}$, який визначається на підставі поточних значень мір окремих підсистем за формулою:

$$P_{\text{ІКАН}} = \varphi(U_T) = 0,3\varphi(L_T) + 0,2\varphi(W_T) + 0,5\varphi(Q_T), \quad (5.10)$$

де: $\varphi(U_T)$ - чисельне значення міри у системі „Басейн малої річки”; $\varphi(L_T)$ - чисельне значення міри у підсистемі „Використання земельних ресурсів”; $\varphi(W_T)$ - значення міри у підсистемі „Використання річкового стоку”; $\varphi(Q_T)$ - мір підсистеми „Якість води”.

Залежно від чисельного значення міри $\varphi(U_T)$ стан системи вцілому може бути оцінений як: добрий; зміни незначні; задовільний; поганий; дуже поганий; катастрофічний.

У методиці ППРА, розробленій на кафедрі екології УДУВГП авторами Ліхо О.А., Волковою А.А., запропоновано комплексну оцінку, яка здійснюється за допомогою інтегрального показника рівня антропогенізації $P_{\text{ППРА}}$.

Оцінка ґрунтується на основі методики ІКАН. Відмінність полягає у тому, що у складові, які обумовлюють екологічний стан басейнів річок, додатково введено підсистему “Атмосферне повітря” для всіх складових, що обумовлюють екологічний стан басейну (поверхневі води суші, ґрунтовий покрив, атмосферне повітря території з різним рівнем радіаційного забруднення), а також вагові коефіцієнти та чисельні значення індексів для зон Полісся та Лісостепу.

Інтегральний показник рівня антропогенізації $P_{\text{ППРА}}$ визначається за формулою:



$$P_{\text{ПРА}} = \frac{\sum_{i=1}^n \tau_i \cdot \delta_i}{\sum_{i=1}^n \tau_i}, \quad (5.11)$$

де τ_i - вагові коефіцієнти для показників, що визначають стан басейну; δ_i - чисельні значення індексу для визначення $P_{\text{ПРА}}$.

Стан басейну річки залежно від отриманих значень $P_{\text{ПРА}}$ може класифікуватися: як майже непорушений; слабо порушений; середньо порушений; порушений; дуже порушений.

Оцінка екологічного стану басейну малої річки на підставі ПРА дає можливість виділити показники та складові систем, які відіграють переважну роль у формуванні екологічного стану басейну.

5.2. Аналіз вихідних даних для розрахунку рівня антропогенного навантаження

Рівень антропогенного навантаження на басейн р. Горинь оцінюємо на основі розрахунків та оцінки стану 18 басейнів малих річок-приток Горині.

Джерелами вихідних даних є матеріали паспортизації річок України [110...133] та результати власних досліджень.

Згідно з працями відомого еколога Ю. Одума [6,7], порушення 40% екологічних зв'язків веде до деградації екосистеми. Згідно з дослідженнями Гриба Й.В., Клименка М.О., Сондака В.В. [11], допустиме співвідношення порушених та умовно непорушених площ у межах екосистеми повинно складати 1:3.

Аналізуючи дані, можна зробити висновок, що у межах басейнів річок Мельниця, Мосток, Стубеля, б/н, Устя, Вілія не зберігається оптимум балансу перетвореної і непорушеної території.

Для басейнів річок Сирець, канал Бенинський, Бережанка, Вирка і загалом по північній частині басейну р. Горинь (за



даними Управління сільського господарства і продовольства Рівненської області) характерне високе забруднення угідь радіоактивними елементами.

У басейнах річок Вілія, Устя, Стубелка, Замчисько, де в основному розміщені крупні населені пункти та підприємства, відбираються на потреби значні об'єми води і відповідно скидаються значні об'єми забруднених вод.

5.3. Розрахунок антропогенного навантаження на екосистему басейнів малих річок (на прикладі приток р.Горинь)

Розрахунок антропогенного навантаження за методиками КАП, КЕСЛ1, КЕСЛ2, ІПРА, ІКАН виконано на ЕОМ в програмі Excel, для методик ІПРА, ІКАН складені програми для розрахунку мовою Delphi, який у подальшому може застосовуватись для розрахунку антропогенного навантаження на типові басейни річок, та проведений розрахунок згідно цих програм. Результати розрахунку антропогенного навантаження за методикою ІКАН наведені в таблиці — 5.1. — Аналізуючи оцінку стану підсистеми “Радіаційного забруднення”, табл. 5.1, можна зробити висновок, що басейн річки Горинь в основному відноситься до зони посиленого радіаційного контролю, стан дванадцятьох досліджуваних басейнів – приток р.Горинь оцінено як “задовільний”, логічна функція міри підсистеми визначається:

$$\varphi_1(R_i) = \varphi_1(R_1) = 0.$$

Найбільшого радіоактивного забруднення зазнала північна (Поліська) частина басейну, особливо забруднені землі Дубровицького та Володимирецького адміністративних районів. Так, басейн р. Канал Бенинський (Дубровицький

Таблиця 5.1

Оцінка екологічного стану басейнів малих річок – приток Горині на підставі ІКАН

Басейни річок	Оцінка стану підсистем і систем та логічні функції міри				
	підсистема “Радіаційне забруднення”	підсистема “Використання земельних ресурсів”	підсистема “Використання річкового стоку”	підсистема “Якість води”	система ”Басейн малої річки”
1	2	3	4	5	6
Мельниця	задовільний $\Phi_1(R_1)=0$	незадовільний $\Phi_2(L_4)=-3$	добрий $\Phi_3(W_1)=3$	вода мало забруднена $\Phi_4(Q_4)=-1$	поганий ІКАН = - 0,5
Замчисько	задовільний $\Phi_1(R_1)=0$	задовільний $\Phi_2(L_3)=-1$	поганий $\Phi_3(W_3)=-1$	вода мало забруднена $\Phi_4(Q_4)=-1$	поганий ІКАН = - 1
Жильжанка	задовільний $\Phi_1(R_1)=0$	близько норми $\Phi_2(L_2)=1$	добрий $\Phi_3(W_1)=3$	вода дуже забруднена $\Phi_4(Q_6)=-4$	поганий ІКАН = - 1,1
Місток	задовільний $\Phi_1(R_1)=0$	вкрай незадовільний $\Phi_2(L_5)=-4$	добрий $\Phi_3(W_1)=3$	вода дуже мало забруднена $\Phi_4(Q_3)=0$	поганий ІКАН = - 0,6
Канал Бенинський	дуже поганий $\Phi_1(R_1)=0$	добрий $\Phi_2(L_5)=-4$	добрий $\Phi_3(W_1)=3$	вода мало забруднена $\Phi_4(Q_4)=-1$	стан дуже поганий
Вирка	задовільний $\Phi_1(R_1)=0$	задовільний $\Phi_2(L_3)=-1$	добрий $\Phi_3(W_1)=3$	вода дуже забруднена $\Phi_4(Q_6)=-4$	поганий ІКАН = - 1,7
Зульня	задовільний $\Phi_1(R_1)=0$	задовільний $\Phi_2(L_3)=-1$	добрий $\Phi_3(W_1)=-1$	вода дуже мало забруднена $\Phi_4(Q_3)=0$	задовільний ІКАН = - 0,3
Стубелка	задовільний $\Phi_1(R_1)=0$	Незадовільний $\Phi_2(L_4)=-3$	добрий $\Phi_3(W_1)=3$	вода дуже забруднена $\Phi_4(Q_6)=-4$	дуже поганий ІКАН = - 2

1	2	3	4	5	6
Без назви	задовільний $\Phi_1(R_1)=0$	задовільний $\Phi_2(L_2)=-1$	добрий $\Phi_3(W_1)=3$	вода дуже мало забруднена $\Phi_4(Q_4)=-1$	задовільний ІКАН = 0,3
Сирець	задовільний $\Phi_1(R_1)=0$	добрий $\Phi_2(L_1)=3$	добрий $\Phi_3(W_1)=3$	вода сильно забруднена $\Phi_4(Q_5)=-3$	задовільний ІКАН = 1
Бережанка	дуже поганий $\Phi_1(R_1)=0$	задовільний $\Phi_2(L_3)=-1$	задовільний $\Phi_3(W_2)=1$	вода дуже забруднена $\Phi_4(Q_6)=-4$	поганий ІКАН = - 1,6
Устя	задовільний $\Phi(R_1)=0$	вкрай незадовільний $\Phi_2(L_5)=-4$	катастрофічний $\Phi_3(W_5)=-5$	вода дуже забруднена $\Phi_4(Q_6)=-4$	катастрофічний ІКАН = - 4,2
Вілія	задовільний $\Phi(R_1)=0$	задовільний $\Phi_2(L_3)=-1$	добрий $\Phi_3(W_1)=3$	вода сильно забруднена $\Phi_4(Q_5)=-3$	поганий ІКАН = - 1,2



район) оцінюється як “дуже поганий”, логічна функція міри підсистеми дорівнює:

$$\varphi_1(R_1) = -1.$$

Аналіз результатів розрахунків по підсистемі “Використання земельних ресурсів” показав, що у басейні р. Горинь збільшуються площі використання земельних ресурсів з північної частини басейну річки до південних меж .

Так, у річках Канал Бенинський та Сирець (північна частина басейну р. Горинь) стан басейну відноситься до класу L_1 – “добрий”. Міра підсистеми “Використання земельних ресурсів” становить:

$$\varphi_2(L_i) = \varphi_2(L_1) = 3.$$

Річка Жильжанка відноситься до класу L_2 – “близько норми”. Міра підсистеми становить :

$$\varphi_2(L_i) = \varphi_2(L_2) = 1.$$

Для групи річок Замчисько, Вирка, Зульня, Без назви, Бережанка, Вілія, які знаходяться в основному у нижній частині басейну р.Горинь якісний стан оцінюється як задовільний. Міра підсистеми дорівнює:

$$\varphi_2(L_i) = \varphi_2(L_3) = -1.$$

Критична ситуація стосовно використання земельних ресурсів склалася у центральній частині р. Горинь, (Стубелка, Устя, Мельниця, Місток), їхній стан оцінюється як задовільний. Міра підсистеми відповідно оцінюється:

$$\varphi_2(L_i) = \varphi_2(L_4) = -3 \quad \text{та} \quad \varphi_2(L_i) = \varphi_2(L_5) = -4.$$

Оцінка стану підсистеми „Використання річкового стоку” показала, що майже у всіх басейнах малих річок – притоках річки Горинь якісний стан підсистеми оцінюється як добрий. Міра підсистеми дорівнює:

$$\varphi_3(W_i) = \varphi_3(W_1) = 3.$$

Стан басейнів річок Замчисько та Устя відповідно оцінюється як поганий та катастрофічний. Міра підсистеми для річки Замчисько дорівнює:



$$\varphi_3(W_i) = \varphi_3(W_3) = 1 ;$$

для річки Устя:

$$\varphi_3(W_i) = \varphi_3(W_5) = -5 .$$

Оцінка стану підсистеми „Якість води” показала, що в басейні річки Горинь немає річок, екологічний стан води яких відповідає класу „вода чиста”. В основному річки північної частини басейну р.Горинь такі, як Зульня, Без назви, Сирець, Мельниця, Замчисько, Місток, Канал Бенинський відповідають класу „вода дуже мало забруднена” та „вода мало забруднена”. Міра підсистеми дорівнює :

$$\varphi_3(Q_i) = \varphi_4(Q_3) = 0 \quad \text{та} \quad \varphi_4(Q_i) = \varphi(Q_4) = -1.$$

Річки центральної частини (Стубелка, Устя, Вілія, Жильжанка) відповідають класу „вода дуже забруднена” та „вода сильно забруднена”. Міра підсистеми становить:

$$\varphi_4(Q_i) = \varphi_4(Q_5) = -3; \quad \varphi_4(Q_i) = \varphi_4(Q_6) = -1.$$

Система „Басейн малої річки” оцінюється за допомогою індукційного коефіцієнта антропогенного навантаження $P_{\text{КАН}}$, який визначається на підставі поточних значень мір окремих підсистем.

Як показали розрахунки за системою „Басейн малої річки”, стан річок Зульня, Без назви, Сирець визначений як „задовільний”, $P_{\text{КАН}} = 0,3 \dots 1$. Стан річок Бережанка, Вілія, Мельниця, Замчисько, Жильжанка, Місток, Вирка оцінений як „поганий”, $P_{\text{КАН}} = -1,7 \dots -0,5$. Стан річок Стубелка, Канал Бенинський, Устя оцінений як „дуже поганий” та „катастрофічний”. Для річки Устя $P_{\text{КАН}} = -4,2$.

Результати розрахунку антропогенного навантаження та оцінки екологічного стану малих річок – приток Горині свідчать про те, що:

- першочергових заходів щодо охорони і використання земельних і водних ресурсів потребують басейни річок Усті, Стубелки, оскільки всі підсистеми екологічного стану басейнів мають негативну оцінку;



- наступним етапом з проведення природоохоронних заходів потребують річки Бережанка, Вілія, Мельниця, Замчисько, Жильжанка, Місток, Вирка.

Результати розрахунків за методикою ППРА на підставі інтегрального показника рівня антропогенізації $P_{ППРА}$ представлені в таблиці 5.2.

Розрахунки, проведені згідно з методикою ППРА, показали, що басейни малих річок нижньої частини басейну р. Горинь характеризуються середнім значенням показника ($P_{ППРА} = 22,6...34,5$), стан басейнів оцінюється як „середньопорушений”. Басейни річок Сирець та без назви характеризуються низькими значеннями ($P_{ППРА} = 14,1; 19,7$), стан басейнів оцінюється як „слабопорушений”.

Басейни річок центральної частини р. Горинь (Місток, Стубелка, Вілія) характеризуються високими показниками ($P_{ППРА} \approx 32,8...47,2$), екологічний стан басейнів оцінюється як „порушений”. У критичному стані знаходиться басейн річки Устя ($P_{ППРА} = 52$), стан басейну „дуже порушений”.

Оцінка екологічного стану басейнів малих річок на підставі ППРА показала, що в найбільш загрозливому та критичному стані перебувають басейни річок центральної частини р. Горинь (Місток, Стубелка, Вілія, Устя).

Ця методика, залежно від чисельного значення індексу для визначення $P_{ППРА}$ (δ_i), дозволяє також виділити показники, які знаходяться в найбільш загрозливому та критичному стані.

Так, для басейну р. Місток, стан якого оцінюється як „порушений”, чисельне значення (δ_i) максимальне для показників: під природною рослинністю, розораність, урбанізованість, еродованість ($\delta_i = 75$). Отже, для покращення екологічного стану потрібно проводити заходи з відтворення ґрунтового покриву, збільшувати площу земель під природну рослинність, зменшувати площу розораності, урбанізації та еродованості.

Для басейну р. Стубелка – показники якості води, природна рослинність, розораність та еродованість знаходяться в критичному стані ($\delta_i = 77,5$).

Таблиця 5.2

Оцінка екологічного стану басейнів малих річок на підставі ІПРА

	Показники	Клас якості води	Wc / Wф, %	Під природ. росл., %	Розораність, %	Урбанізація, %	Еродованість, т/га	Клас шкідливості підприємств	Рівень забруднення цезієм, Кі/км ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Мельниця	значення	4	0,46	59,9	33,3	3,8	11	5	1
	індекс для визначення ПІПРА	55	10	55	55	20	80	20	10
	ПІПРА, стан басейну	ПІПРА = 34,5 середньопорушений							
Замчисько	значення	4	14	70,9	25	4,6	12	3	< 1
	індекс для визначення ПІПРА	55	20	20	20	55	80	35	10
	ПІПРА, стан басейну	ПІПРА = 25,8 середньопорушений							
Жильжанка	значення	6	0	86,6	10,5	7,53	12	5	< 1
	індекс для визначення ПІПРА	80	10	10	10	80	80	20	10
	ПІПРА, стан басейну	ПІПРА = 22,60 середньопорушений							

продовження табл. 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Місток	значення	3	0,37	20,3	65,2	8,3	14	4	< 1
	індекс для визначення П _{ПРА}	20	10	75	75	75	75	15	10
	П _{ПРА} , стан басейну	П _{ПРА} = 38,14 порушень							
Канал Бенинський	значення	4	0,09	87,3	7,74	0,017	11	2	5,83
	індекс для визначення П _{ПРА}	55	10	10	10	10	80	55	35
	П _{ПРА} , стан басейну	П _{ПРА} = 26,8 середньопорушень							
Вирка	значення	6	0,44	65,3	29,7	7,3	12	5	1,35
	індекс для визначення П _{ПРА}	80	10	35	20	80	80	20	20
	П _{ПРА} , стан басейну	П _{ПРА} = 32 середньопорушень							
Стубелка	значення	6	1	21,2	55,9	4,34	10,6	3	< 1
	індекс для визначення П _{ПРА}	77,5	10	77,5	77,5	52,5	77,5	27,5	10
	П _{ПРА} , стан басейну	П _{ПРА} = 47,2 порушень							
Зулья	значення	3	0,9	54,9	12,5	4,46	11	5	<1
	індекс для визначення П _{ПРА}	35	10	55	10	55	80	20	10
	П _{ПРА} , стан басейну	П _{ПРА} = 27,2 середньопорушень							

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Б/н	значення	3	0,81	47,5	50,94	3,69	10,5	5	<1
	індекс для визначення П _{ПРА}	20	10	10	15	20	50	15	10
	П _{ПРА} , стан басейну	П _{ПРА} = 14,1 слабопорушений							
Сирець	значення	4	0,17	80,7	11,1	1,2	12	5	4,53
	індекс для визначення П _{ПРА}	55	10	10	10	10	80	20	20
	П _{ПРА} , стан басейну	П _{ПРА} = 19,7 слабопорушений							
Бережанка	значення	5	1,6	68,7	29,0	1,8	12	2	1,59
	індекс для визначення П _{ПРА}	55	10	20	20	10	80	55	20
	П _{ПРА} , стан басейну	П _{ПРА} = 27,4 середньопорушений							
Устя	значення	6	18,57	11,8	61,8	2,9	15	1	<1
	індекс для визначення П _{ПРА}	75	20	75	75	15	75	75	10
	П _{ПРА} , стан басейну	П _{ПРА} = 52 дуже порушений							
Вілія	значення	5	1,42	39,5	50,45	8,58	14	1	<1
	індекс для визначення П _{ПРА}	50	10	50	15	75	75	75	10
	П _{ПРА} , стан басейну	П _{ПРА} = 32,85 порушений							



У басейні потрібно проводити заходи з відновлення якості поверхневих вод та відтворення ґрунтового покриву.

У басейні р. Вілія в першу чергу потрібно проводити заходи з покращання показників еродованості, урбанізованості та класу шкідливості підприємств.

У басейні р. Устя заходи з відновлення складових: поверхневих вод, ґрунтового покриву, атмосферного повітря.

Загальні результати розрахунку антропогенного навантаження за методиками КАП, КЕСЛ1, КЕСЛ2, ІПРА, ІКАН, які кількісно оцінюють стан екосистем басейнів малих річок, наведені в таблиці 5.3.

Аналіз результатів розрахунків за методикою, яка оцінює рівень перетвореності ландшафту, показав, що річки Жильжанка, Канал Бенинський, Сирець характеризуються найменшими показниками ($P_{КАП} \approx 3,1 \dots 3,7$) і їх можна віднести до 1 групи зі слабо перетвореними ландшафтами. Річки Мельниця, Замчисько, Вирка, Зульня, Без назви, Бережанка, Тростянка, Цвітоха характеризуються середніми кількісними показниками ($P_{КАП}$ для цих річок знаходиться в межах $3,9 \dots 5,7$), ці річки можна віднести до 2 групи із середньо перетвореними ландшафтами; річки Місток, Стубелка, Устя, Вілія, Полква, Горинька, Жирак характеризуються найвищими кількісними показниками ($P_{КАП}$ знаходиться в межах $6,7 \dots 7,6$) і їх можна віднести до 3 групи із сильно перетвореними ландшафтами.

Розрахунки, проведені за методиками, які кількісно і якісно оцінюють екологічну стійкість ландшафту, показали, що річки Мельниця, Жильжанка, Канал Бенинський, Сирець характеризуються найбільшими показниками, і їх можна віднести до 1 групи зі стійкими ландшафтами; річки Замчисько, Вирка, Зульня, Без назви, Бережанка, Цвітоха характеризуються середніми показниками і відносяться до 2 групи із середньою стійкістю ландшафту; для річок Місток, Стубелка, Устя, Вілія, Полква, Тростянка, Горинька, Жирак характерний низький показник КЕСЛ, їх відносимо до 3 групи із низькою

Таблиця 5.3

Кількісна оцінка стану екосистем басейнів малих річок

Басейни річок	Методики розрахунків				
	визначення рівняння антропогенної перетвореності ландшафту (П _{КАП})	кількісна оцінка екологічної стійкості ландшафту (П _{КЕСЛ})	якісна оцінка екологічної стійкості ландшафту (П _{КЕСЛД})	оцінка екологічного стану на підставі (П _{ПРА})	розрахунок антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану малих річок України (П _{КАН})
Мельниця	4,31	3,98	0,68	34,5	-0,5
Замчисько	4,52	2,39	0,63	25,8	-1
Жильжанка	3,19	6,28	0,85	22,66	-1,1
Місток	7,02	0,27	0,24	38,14	-0,6
Канал Бенинський	3,15	10,3	0,82	26,8	-3
Вирка	3,96	1,7	0,56	32	-1
Стубелка	7,51	0,24	0,22	47,2	-2
Зульня	5,93	1,17	0,49	27,2	0,3
Без назви	6,03	0,91	0,36	14,1	0,3
Сирець	3,71	3,8	0,76	19,7	1
Бережанка	5,42	1,41	0,53	27,4	-1,6
Устя	7,52	0,16	0,2	52	-4,2
Вілія	6,78	0,69	0,39	32,8	-1,2
Полква	7,17	0,27	0,21	—	—
Тростянка	6,1	0,6	0,37	—	—
Цвітоха	5,67	1,09	0,48	—	—
Горинька	6,99	0,33	0,26	—	—
Жирак	6,87	0,28	0,24	—	—



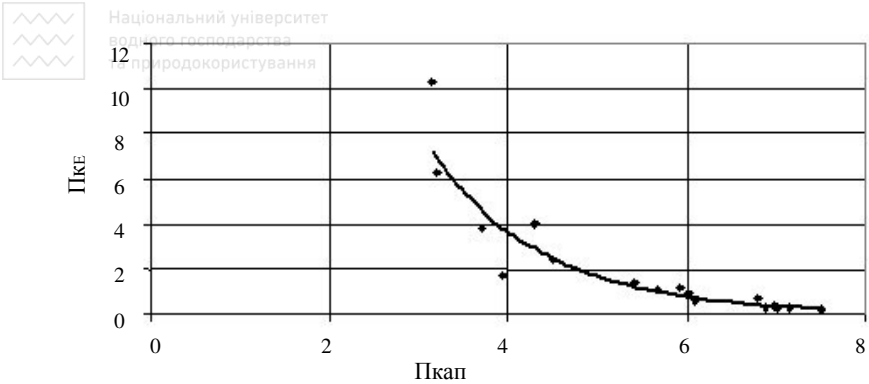
Розрахунки, проведені згідно з методикою оцінки екологічного стану на підставі інтегрального показника рівня антропогенізації $P_{ПРА}$, показали, що тільки басейни річок Сирець і Без назви, характеризуються низьким показником і ці річки можна віднести до 1 групи із слабо порушеним станом, до 2 групи — середньо порушеним — відносяться басейни річок Мельниця, Замчисько, Жильжанка, Канал Бенинський, Вирка, Зульня, Бережанка, в яких ПРА характеризуються середніми показниками і знаходяться в межах 22...34; басейни річок Місток, Стубелка, Устя, Вілія характеризуються значними показниками ($P_{ПРА}$ знаходиться в межах 38...52), тому їх можна віднести до 3 групи з дуже порушеним станом.

Аналіз розрахунків згідно з методикою ІКАН показав, що екологічний стан басейнів річок Сирець, Без назви характеризується порівняно високими показниками ($P_{ІКАН} \approx 0,3$), їх можна віднести до 1 групи з задовільним станом; басейни річок Мельниця, Замчисько, Жильжанка, Місток, Вирка, Бережанка, Вілія мають середній показник ($P_{ІКАН} \approx 1,6-0,5$), їх відносимо до 2 групи із задовільним станом; річки Устя, Стубелка, Канал Бенинський — відносимо до 3 групи, стан якої оцінюється як дуже поганий та катастрофічний ($P_{ІКАН} \approx -2...-4,2$).

5.4. Вивчення взаємозв'язку лімітуючих факторів впливу на формування екосистеми басейнів малих річок

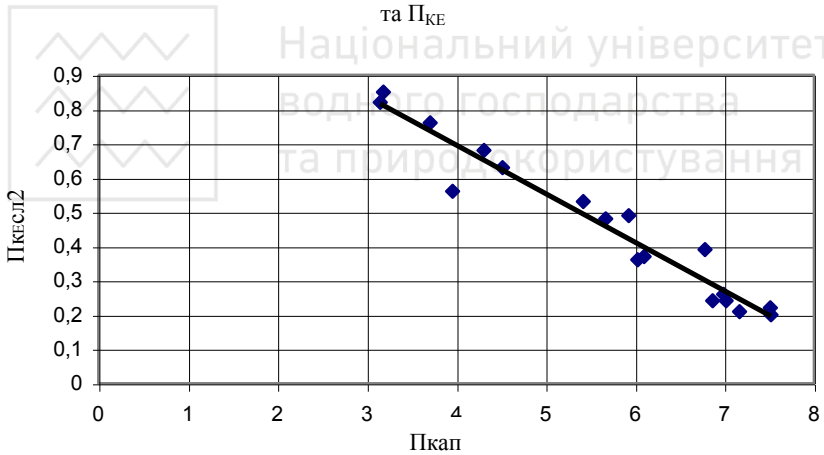
Між кількісними показниками оцінки стану екосистем басейнів малих річок, табл. 5.3, нами проведений кореляційний аналіз, встановлені параметри та тіснота зв'язку між наведеними показниками (рис. 5.1...5.4).

Кореляційний та регресійний аналіз показав, що залежність між чисельними показниками перетвореності $P_{КАП}$ та показниками стійкості ландшафту $P_{КЕСЛ}$, рис. 5.1, описується експоненціальним рівнянням, кореляційне відношення (η) дорівнює - 0,83, що свідчить про наявність тісного оберненого



◆ Ряд 1 - Експоненціальний (Ряд 1)
 $y = 87,328e^{-0,7935x}$
 $R^2 = 0,9327$
 $\eta = -0,83$

Рис. 5.1. Графік кореляційної залежності між кількісними показниками ПКАП та ПКЕ



◆ Ряд 1 - Лінійний (Ряд 1)
 $y = -0,1418x + 1,2628$
 $R^2 = 0,9443$
 $r = -0,97$

Рис. 5.2. Графік кореляційної залежності між показниками ПКАП та ПКЕСЛ2

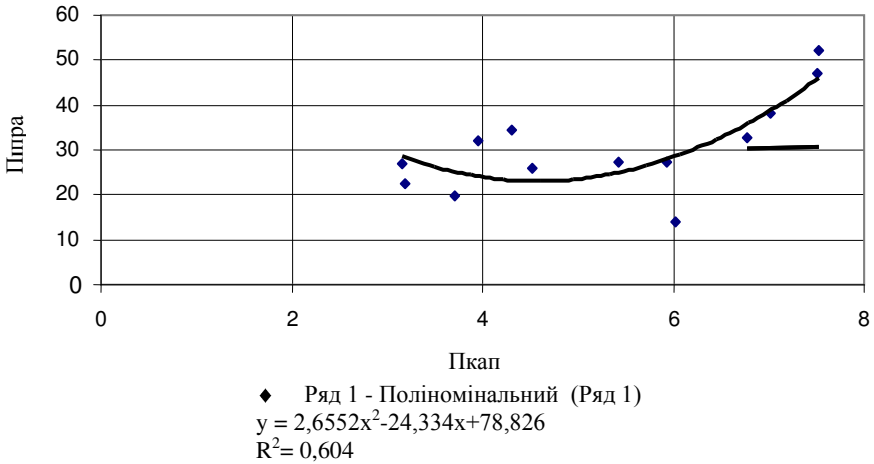


Рис. 5.3. Графік кореляційної залежності між показниками ПКАП та ППРА

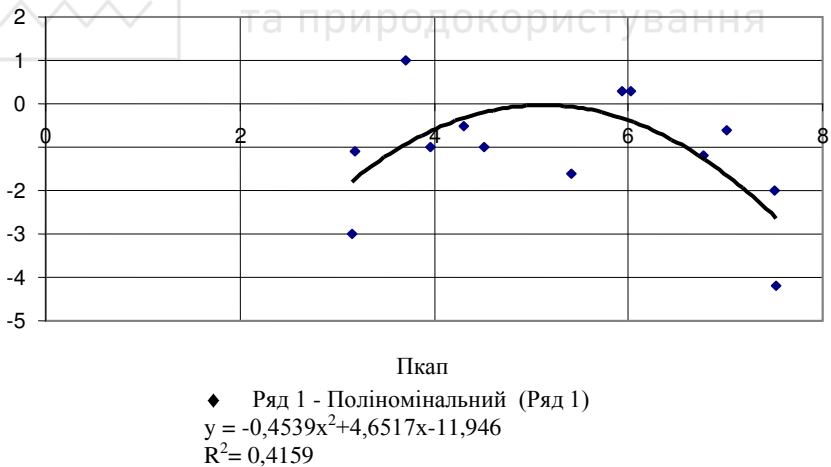


Рис. 5.4. Графік кореляційної залежності між показниками перетвореності ПКАП та показниками ПКАН



зв'язку між наведеними показниками.

Залежність між чисельними показниками перетвореності $P_{КАП}$ та показниками стійкості ландшафту $P_{КЕСЛ2}$, див. рис. 5.2, описується рівнянням прямої, коефіцієнт кореляції (r) дорівнює - 0,97, що свідчить про наявність тісного оберненого зв'язку між наведеними показниками.

Кореляційна залежність між показниками перетвореності $P_{КАП}$ та показниками $P_{ПРА}$ описується поліноміальним рівнянням, кореляційне відношення (η) дорівнює 0,62, що вказує на середній кореляційний зв'язок.

Залежність між показниками $P_{КАП}$ та показниками $P_{КАН}$ описується поліноміальним рівнянням, $\eta = - 0,24$ – кореляційний зв'язок слабкий. Розраховані коефіцієнти кореляції у встановлених залежностях коливаються в межах 0,24...0,97, що свідчить про наявність слабого, середнього та сильного зв'язку між кількісними показниками стану екосистем басейнів річок. Найтісніший зв'язок виявлений між показниками перетвореності $P_{КАП}$ та показниками стійкості $P_{КЕСЛ2}$.

5.5. Сучасна оцінка екологічної ситуації у басейнах малих річок

Поряд з кількісною оцінкою стану екосистем басейнів малих річок нами проведена якісна оцінка, яка будується на основі використання кількісних показників стану екосистем басейнів малих річок, див. табл. 5.4, та критеріїв оцінки стану басейнів річок, що застосовувались для кількісної оцінки і для яких введений показник. Результати якісної оцінки стану екосистем басейнів малих річок наведені в табл. 5.4. Кількісні показники критеріїв оцінки стану басейнів річок за методиками наведені в табл. 5.5.

Стан басейнів річок характеризуються за різними методиками від слабо перетворених до дуже сильно перетворених, від стабільних з яскраво виявленою стабільністю до нестабільних з яскраво виявленою нестабільністю, від слабо порушених до дуже порушених, від задовільного стану до

Таблиця 5.4

Якісна оцінка стану екосистем басейнів малих річок

Басейни річок	Методики розрахунків				
	визначення рівняння антропогенної перетвореності ландшафту, КАП	кількісна оцінка екологічної стійкості ландшафту, КЕСЛ1	якісна оцінка екологічної стійкості ландшафту, КЕСЛ2	оцінка екологічного стану на підставі ІПРА	розрахунок антропогенного навантаження і класифікацій екологічного стану малих річок, ІКАН
1	2	3	4	5	6
Мельниця	перетворений	стабільний	стабільний	середньо порушений	поганий
	2	2	1	3	4
Замчисько	перетворений	умовно стабільний	середньо стабільний	середньо порушений	поганий
	2	3	2	3	4
Жильжанка	слабо перетворений	стабільний, з яскраво виявленою стабільністю	стабільний	середньо порушений	поганий
	1	1	1	3	4
Місток	сильно перетворений	нестабільний, з яскраво виявленою нестабільністю	нестабільний	порушений	поганий
	4	5	4	4	4
Канал Бенинський	слабо перетворений	стабільний, з яскраво виявленою стабільністю	стабільний	середньо порушений	дуже поганий
	1	1	1	3	5

продовження табл. 5.4

1	2	3	4	5	6
Вирка	перетворений	умовно стабільний	середь стабільний	середь порушений	поганий
	2	3	2	3	4
Стубелка	дуже сильно перетворений	нестабільний, з яскраво виявленою нестабільністю	нестабільний	порушений	дуже поганий
	5	5	4	4	5
Зульня	середньо перетворений	умовно стабільний	мало стабільний	середь порушений	задовільний
	3	3	3	3	3
Без назви	середньо перетворений	нестабільний	мало стабільний	слабо порушений	задовільний
	3	4	3	2	3
Сирець	слабо перетворений	стабільний	стабільний	слабо порушений	задовільний
	1	2	1	2	3
Бережанка	середньо перетворений	умовно стабільний	середь стабільний	слабо порушений	поганий
	3	3	2	3	4
Устя	дуже сильно перетворений	нестабільний, з яскраво виявленою нестабільністю	нестабільний	дуже порушений	катастрофічний
	5	5	4	5	6
Вілія	сильно перетворений	нестабільний	мало стабільний	порушений	поганий
	4	4	3	4	4

продовження табл. 5.4

1	2	3	4	5	6
Полква	сильно перетворений	нестабільні, з яскраво виявленою нестабільністю	нестабільний	–	–
	4	5	4	–	–
Тростянка	сильно перетворений	нестабільний	мало стабільний	–	–
	3	4	3	–	–
Цвігоха	сильно перетворений	умовно стабільний	мало стабільний	–	–
	3	3	3	–	–
Горинька	сильно перетворені	нестабільний, з яскраво виявленою нестабільністю	нестабільний	–	–
	4	5	4	–	–
Жирак	сильно перетворені	нестабільний, з яскраво виявленою нестабільністю	нестабільний	–	–
	4	5	4	–	–



Між якісними показниками оцінки стану екосистем басейнів малих річок нами проведений кореляційний аналіз та встановлено тісноту зв'язку між наведеними показниками. Кореляційний аналіз проводився за аналогічною схемою, яка застосовувалась для встановлення кореляційних зв'язків між кількісними показниками. Як показав кореляційний аналіз, залежність між якісними показниками перетвореності $P_{КАП}$ та якісними показниками стійкості ландшафту $P_{КЕСЛ1}$ описується лінійним рівнянням ($r = 0,92$), що свідчить про тісний зв'язок між показниками.

Залежність між показниками $P_{КАП}$ та $P_{КЕСЛ2}$ описується лінійним рівнянням, $r=0,97$ – майже повна кореляційна залежність.

Кореляційна залежність між якісними показниками $P_{КАП}$ та показниками $P_{ПРА}$ також описується лінійним рівнянням, коефіцієнт кореляції $r=0,75$ – кореляційний зв'язок тісний. Залежність між показниками $P_{КАП}$ та показниками по $P_{КАН}$ описується поліноміальними рівняннями, кореляційне відношення (η) дорівнює 0,42, що характеризує середню степінь кореляції між наведеними показниками.

Встановлені кореляційні зв'язки між кількісними та якісними показниками оцінки стану екосистем басейнів малих річок показали, що між ними існує тісний зв'язок і для розрахунку антропогенного навантаження для типових басейнів малих річок, в залежності від наявності вихідних даних, можна використовувати кожен з наведених методик. Перевагу можна надати методикам „Оцінка екологічного стану (рівня перетвореності) басейну малої річки на підставі інтегрального показника рівня антропогенізації $P_{ПРА}$ (Ліхо О.А., Волкова Л.А., 1998) та “Розрахунок антропогенного навантаження і класифікацій екологічного стану малих річок України” (НТД-33-4579129-03-04-92., 1992), які за своїми показниками більш широко характеризують та оцінюють стан басейнів малих річок.

Таблиця 5.5

Кількісні показники критеріїв оцінки стану басейнів за методиками

Кількісний показник	Стан басейнів річок за методиками				
	визначення рівняння антропогенної перетвореності ландшафту, КАП	кількісна оцінка екологічної стійкості ландшафту, КЕСЛ1	якісна оцінка екологічної стійкості ландшафту, КЕСЛ2	оцінка екологічного стану на підставі ІПРА	розрахунок антропогенного навантаження і класифікацій екологічного стану малих річок, ІКАН
1	слабо перетворені	стабільний, з яскраво виявленою стабільністю	стабільний	майже не порушений	добрий
2	перетворені	стабільний	середньо стабільний	слабо порушений	зміни незначні
3	середньо перетворені	умовно стабільний	мало стабільний	середньо порушений	задовільний
4	сильно перетворені	нестабільний	нестабільний	порушений	поганий
5	дуже сильно перетворені	нестабільний, з яскраво виявленою нестабільністю	-	дуже порушений	дуже поганий
6	-	-	-	-	катастрофічний



5.6. Районування території басейну р. Горинь за рівнем антропогенного навантаження

Вивчення взаємодії між компонентами природи та закономірностей формування і розвитку територіально обмежених природних компонентів, якісна і кількісна характеристика їх властивостей мають першочергове значення для раціонального використання природних ресурсів і заходів оптимізації природного середовища на науковій основі.

Вперше за результатами розрахунків якісної оцінки стану екосистем басейнів малих річок, табл. 5.5, окремо за кожною методикою проведено районування території басейну р. Горинь та розроблені карто-схеми районування рис. 5.5 - 5.9. Районування допоможе оцінити екологічний стан басейну р. Горинь в цілому, виділити критичні зони та намітити першочерговість проведення водоохоронних заходів, направлених на оздоровлення екологічного стану басейнів малих річок та р. Горинь.

Аналіз результатів розрахунків та проведення районування за методикою, яка оцінює рівень перетвореності ландшафту, рис. 5.5, показали, що річки Устя та Стубелка характеризуються дуже великим рівнем перетвореності; річки Місток, Бережанка, Вілія, Полква, Горинька, Жирак – великим рівнем перетвореності; річки Мельниця, Замчисько, Вирка, Зульня, Без назви, Простянка, Цвітоха — середнім рівнем, і тільки річки Жильжанка, Канал Бенинський та Сирець характеризуються незначним рівнем перетвореності.

Розрахунки, проведені за методиками, які кількісно і якісно оцінюють екологічну стійкість ландшафту та проведення районування, див. рис. 5.6 -5.7, показали, що річки Місток, Стубелка, Устя, Полква, Горинька, Жирок характеризуються найнижчою стійкістю ландшафту; річки Зульня, Без назви, Вілія, Тростянка, Цвітоха – низькою стійкістю ландшафту;

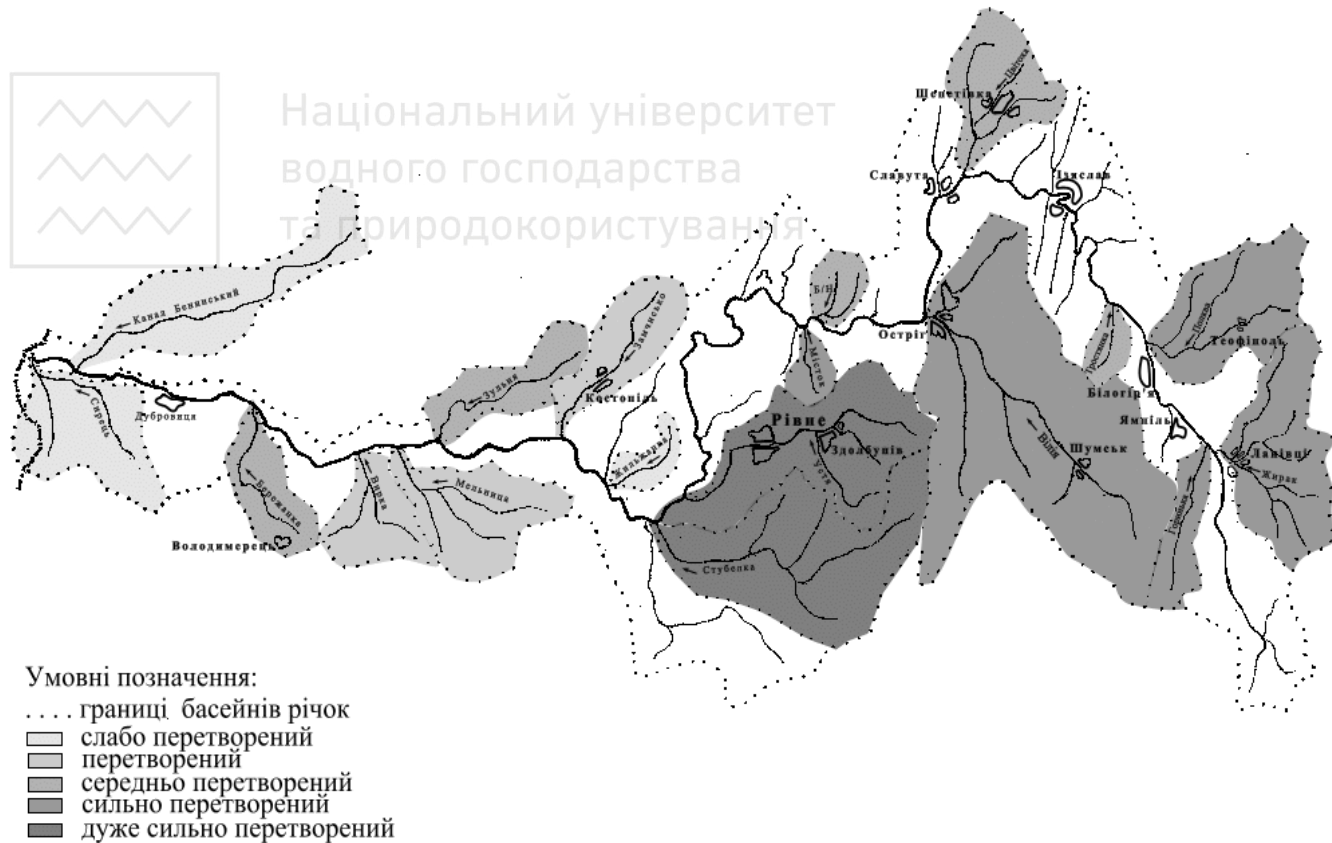


Рис. 5.5. Карта-схема районування басейну р.Горинь за методикою КАП



Національний університет
водного господарства
та природокористування

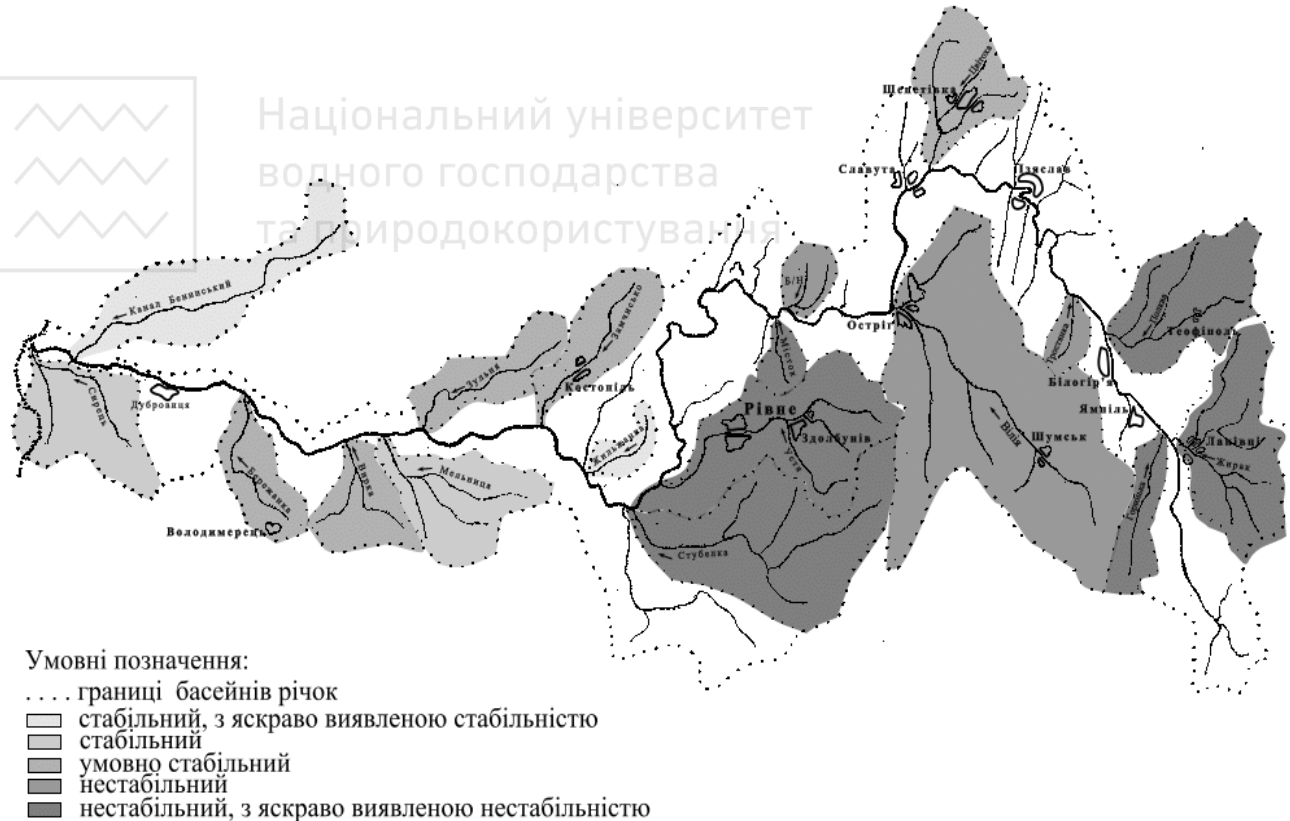


Рис. 5.6. Карта-схема районування басейну р.Горинь за методикою КЕСЛІ

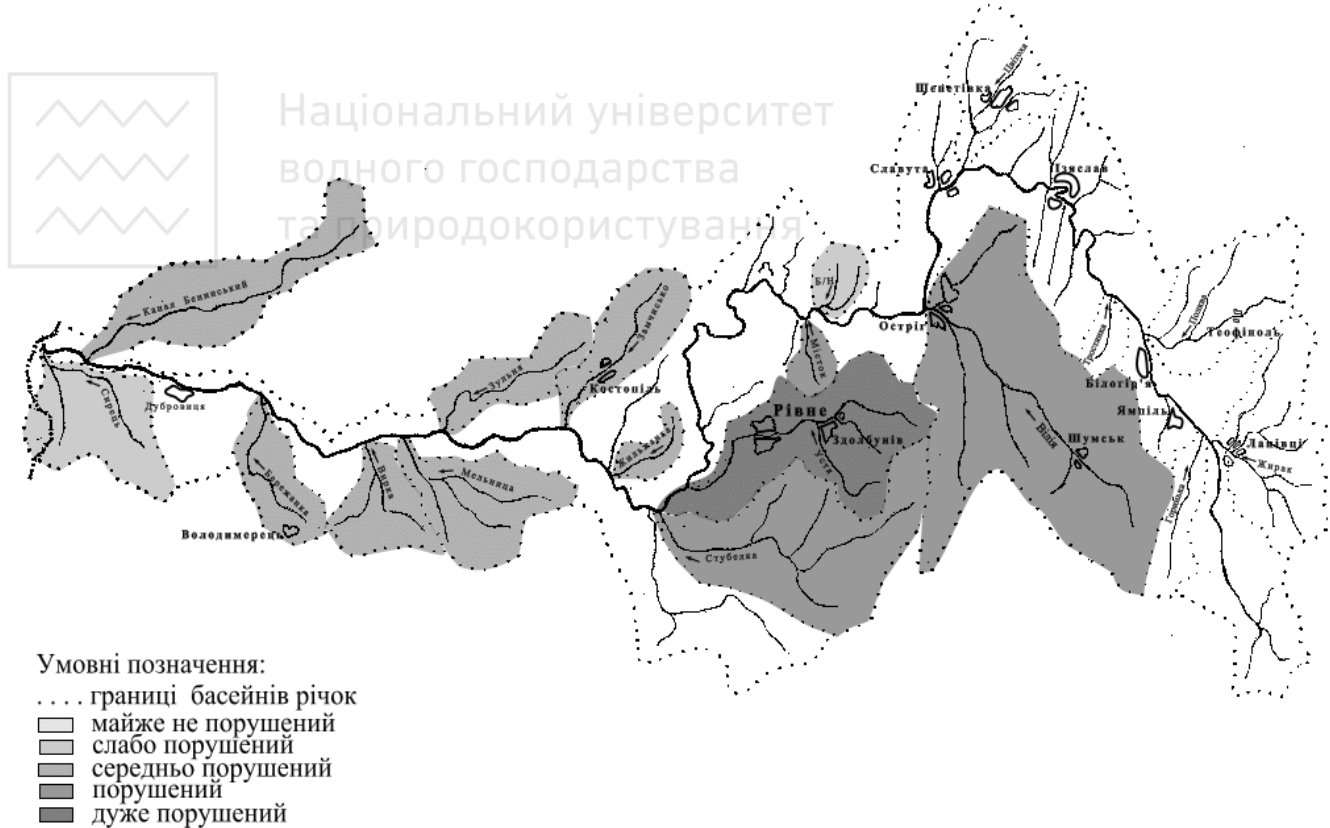


Рис. 5.8. Карта-схема районування басейну р.Горинь за методикою ІПРА

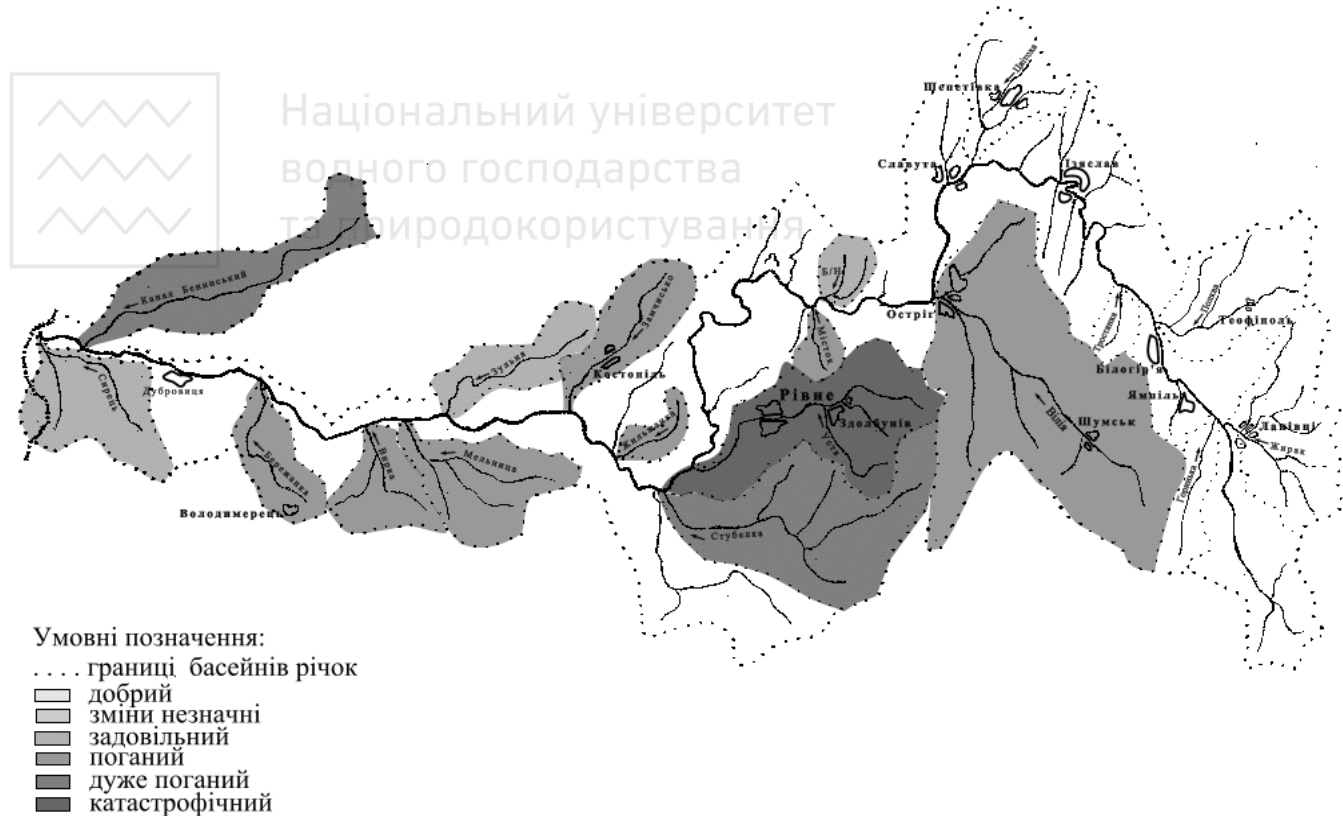


Рис. 5.9. Карта-схема районування басейну р.Горинь за методикою ІКАН



річки Мельниця, Замчисько, Вирка, Сирець, Бережанка – середньою стійкістю; тільки два басейни – річки Жильжанка та Канал Бенинський можна віднести до стійких.

Розрахунки, проведені згідно з методикою оцінки екологічного стану на підставі інтегрального показника рівня антропогенізації П_{ПРА}, та проведене за цією методикою районування, рис. 5.8, показали, що стан річки Устя характеризується як дуже порушений; стан басейнів річок Місток, Стубелка, Вілія характеризується як порушений; для басейнів річок Мельниця, Замчисько, Жильжанка, Канал Бенинський, Вирка, Зульня, Без назви, Сирець, Бережанка – середньо порушений, немає жодної річки, стан якої можна охарактеризувати як майже непорушений. Аналіз результатів розрахунків згідно з методикою “Розрахунки антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану малих річок України” (НТД–33-4579129-03-04-92., 1992) та проведене згідно з цією методикою районування, див. рис. 5.9, показали, що екологічний стан басейнів річок Канал Бенинський, Стубелка та Устя характеризуються як дуже поганий та катастрофічний; стан річок Мельниця, Замчисько, Жильжанка, Місток, Вирка, Бережанка та Вілія – поганий; стан річок Зульня, Без назви, Сирець – задовільний, як і за методикою оцінки екологічного стану на підставі ППРА немає річки, стан якої можна охарактеризувати як добрий.

Обробка результатів розрахунку за методиками „Визначення рівня перетвореності ландшафту” та „Кількісної і якісної екологічної стійкості ландшафту”, які в цілому оцінюють стан використання земельних ресурсів та проведене районування (рис. 5.5-5.7), показали, що спостерігається тенденція погіршення екологічного стану басейну р. Горинь з північних меж території басейну до південних за рахунок збільшення відсотку розораності та урбанізованості.

Для методик „Оцінки екологічного стану на підставі ППРА” та „Розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану малих річок України” характерно, що їхня



загальна оцінка стану басейнів річок будується на основі використання і оцінки окремих підсистем і включає не тільки оцінку використання земельних ресурсів, але й таких важливих підсистем, як якість води, радіаційне забруднення, використання річкового стоку та атмосферного повітря.

Аналіз розрахунків за вищенаведеними методиками та проведення районування (рис. 5.8, 5.9) свідчать про те, що такі підсистеми, як використання річкового стоку, якість води та радіаційне забруднення, характерне для річок північної частини басейну, знаходяться в критичному стані. Найбільш складна екологічна ситуація склалася в центральній частині басейну р. Горинь біля населених пунктів Гоща, Острог, Здолбунів, Рівне, що обумовлює необхідність в першу чергу проведення заходів зі стабілізації басейнів річок Устя, Вілія, Стубелка, Місток.

Таким чином, аналіз проведених розрахунків свідчить, що річки басейну Горинь за рівнем антропогенного впливу доцільно розділити на чотири групи (за перетвореністю, умовами стабільності, порушеності та за екологічним станом).

До 4 групи відносяться дуже сильно перетворені, з яскравою нестабільністю, дуже порушеним, катастрофічним станом річки Устя, Стубелка, Горинька, Жирак, Полква, Місток, табл.5.6. До 3 групи відносяться сильно перетворені, нестабільні, з порушеним та поганим екологічним станом річки Вілія, Без назви, Бережанка, Тростянка, Цвітоха.

До 2 групи відносяться перетворені, стабільні, з середнім порушеним та задовільним станом річки Мельниця, Вирка, Зульня, Замчиська.

До 1 групи відносяться слабо перетворені, стабільні, з майже непорушеним та добрим станом річки Канал Бенинський, Жильжанка, Сирець. Для цих груп річок в подальшому буде проектуватись комплекс природоохоронних заходів.

Таблиця 5.6

Поділ басейну р. Горинь на групи (райони) згідно якісної і кількісної оцінки стану екосистеми та проведеного районування

Екологічний стан басейнів річок					Група річок	Назва річки
П _{КАП}	П _{КЕСЛ1}	П _{КЕСЛ2}	П _{ПРА}	П _{КАН}		
дуже сильно та сильно перетворені $6,51 < P_{КАП}$	нестабільний та нестабільний, з яскраво виявленою нестабільністю $0,50 < P_{КЕСЛ1} < 1,00$	нестабільний $P_{КЕСЛ2} \leq 0,39$	порушений та дуже порушений $28 < P_{ПРА} < 77,5$	дуже поганий та катастрофічний $-4 < P_{КАН} < -3$	4	Устя Стубелка Місток Горинька Жирак Полква
середньо перетворені $5,31 < P_{КАП} < 6,50$	умовно стабільний $1,01 < P_{КЕСЛ1} < 3,00$	мало стабільний $0,40 < P_{КЕСЛ2} < 0,50$	середньо порушений $18 < P_{ПРА} < 28$	задовільний та поганий $-3 < P_{КАН} < 0$	3	Вілія Б/н Бережанка Тростянка Цвітоха
перетворені $3,81 < P_{КАП} < 5,30$	стабільний $3,01 < P_{КЕСЛ1} < 4,50$	середньо стабільний $0,51 < P_{КЕСЛ2} < 0,66$	слабо порушений $11 < P_{ПРА} < 18$	зміни незначні $0 < P_{КАН} < 1$	2	Мельниця Вирка Зульня Замчиська
слабо перетворені $P_{КАП} < 3,80$	стабільний, з яскраво виявленою стабільністю $4,51 \leq P_{КЕСЛ1}$	стабільний $0,67 \leq P_{КЕСЛ2}$	майже не порушений $P_{ПРА} \leq 10$	добрий $1 < P_{КАН} < 3$	1	Канал Бенинський Жильжанка Сирець



5.7. Оцінка якості поверхневих вод в сучасних умовах використання річкових екосистем

Поряд з оцінкою рівня антропогенного навантаження та проведеним районуванням нами вирішено провести детальнішу оцінку якості поверхневих вод басейну р. Горинь. Це дасть змогу оцінити гідроекологічний стан басейну від витoku до гирла, включаючи притоки, а також намітити на основі проведеної оцінки ті ділянки території басейну, які зазнають найбільшого антропогенного впливу — скидання неочищених стічних та зливових вод з урбанізованих територій, сільськогосподарський поверхневий стік, розсіювання шкідливих джерел викидів.

Для оцінки якості поверхневих вод басейну р. Горинь нами використана методика „Комплексної експертної оцінки екосистем басейнів річок” [11]. Автор цієї методики Гриб Й.В. запропонував екологічний коефіцієнт якості поверхневих вод (I_e), який визначається за їх гідробіологічними, гідрохімічними і бактеріологічними характеристиками. За основу методу взято складання колових діаграм, що визначаються шкалами-радіусами, одиниця масштабу яких дорівнює лімітуючому показнику якості. Колова діаграма (інформаційне поле) поділене на три рівнозначних сектори: сектор А — мінералізація та сольовий фон, сектор В — трофо-сапробіологічні характеристики, сектор С — токсикологічні та радіоекологічні характеристики. Факторні екологічні індекси за наведеними блоками (I_A , I_B , I_C) визначають за максимальним перевищенням однієї з характеристик у кожній групі при діленні їх фактичних значень (C_i) на регламентовану величину — екологічний оптимум (R_i):

$$I_A = C_i / R_i; \quad (5.12)$$

$$I_B = C_i / R_i; \quad (5.13)$$

$$I_C = C_i / R_i. \quad (5.14)$$

Якщо фактор трофо-сапробіологічних характеристик (В) позитивні:



$$I_B = R_i / C_i \quad (5.15)$$

Загальний екологічний індекс (I_e) визначається як середнє арифметичне значення трьох факторних індексів

$$I_e = \frac{I_A + I_B + I_C}{3} \quad (5.16)$$

Залежно від значень загального екологічного індексу (I_e), за цією методикою визначається клас якості води. Стан водного середовища та рівень антропогенного навантаження:

$I_e=0,1..1$, I клас якості води, еталонний стан, рівень антропогенного навантаження — нормальні сентетичні сукцесії;

$I_e=1..3$, II клас якості води, стан добрий, рівень антропогенного навантаження — розхитування екосистеми;

$I_e=3..8$, III клас якості води, стан задовільний, випадання особливо чутливих видів;

$I_e=8..21$, IV клас, стан перехідний, порушення трофічних зв'язків у системі;

$I_e=21$ і більше, V клас, стан незадовільний, криза.

Вихідними даними для оцінки якості поверхневих вод басейну р. Горинь (гідрохімічні та бактеріологічні характеристики) були матеріали управління екобезпеки у Рівненській області, матеріали паспортизації річок України, а також дані власних досліджень.

Оцінка проводилась за результатами досліджень у 19 контрольних пунктах спостережень на річці Горинь від витоку до гирла, а також в 14 пунктах спостережень по основних притоках р. Горинь.

Основні результати розрахунку за наведеною методикою представлені в таблиці.

Узагальнений результат аналізу даних представлено в таблиці 5.7, в якій наведені всі основні показники та індекси.

Таблиця 5.7

Якісна екологічна оцінка стану поверхневих вод басейну р. Горинь

Створи (№, назва)	I _а	Показник, за яким визначено	I _б	Показник, за яким визначено	I _с	Показник, за яким визначено	I _е	Клас якості води	Стан водного середовища	Рівень антропогенного навантаження
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,99	хлориди	120	азот нітритний	4	мідь	41,7	5	незадовільний	криза
2	0,94	хлориди	2,6	азот нітрати	-	-	1,77	2	добрий	розхитування екосистеми
3	1,19	сульфати	11,8	азот нітритний	11	мідь	7,99	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
4	1,12	сульфати	9,6	азот нітритний БСК ₅	11	мідь	7,24	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
5	1,08	хлориди	3,4	фосфати	5,7	мідь	3,39	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
6	0,87	хлориди	3,6	фосфати	5,7	мідь	3,39	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
7	0,95	хлориди	3,8	фосфати	6	мідь	3,58	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
8	0,92	хлориди	3,4	фосфати	5	мідь	3,1	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів

продовження табл. 5.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	0,9	хлориди	4	залізо загальне	5,7	мідь	3,5	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
10	0,92	хлориди	4,4	фосфати	7,3	мідь	4,2	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
11	0,86	хлориди	3,4	залізо загальне	3,7	мідь	2,65	2	добрий	розхитування екосистеми
12	0,96	хлориди	23	фосфати	6	мідь	9,98	4	перехідний	порушення трофічних зв'язків у системі
13	1,08	хлориди	19,8	фосфати	4,5	мідь	8,46	4	перехідний	порушення трофічних зв'язків у системі
14	1,08	хлориди	20,2	фосфати	4	мідь	8,42	4	перехідний	порушення трофічних зв'язків у системі
5	0,76	хлориди	9,8	фосфати	3	мідь	4,52	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
16	0,72	хлориди	14,4	фосфати	4	мідь	6,37	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів

продовження табл. 5.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	0,94	хлориди	6,4	фосфати	5	мідь	4,11	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
18	0,9	хлориди	6,6	фосфати	5	мідь	4,17	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
19	0,94	хлориди	7,4	фосфати	4	мідь	4,11	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
Вілія	0,86	мінералізація	6,76	БСК ₅	8	мідь	5,2	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
Б/н	0,68	мінералізація	4	залізо загальне	-	-	2,25	2	добрий	розхитування екосистеми
Місток	0,7	мінералізація	4,1	залізо загальне	-	-	2,4	2	добрий	розхитування екосистеми
Стубелка	0,57	хлориди	5	Азот нітритний	-	-	2,78	2	добрий	розхитування екосистеми
Жильжанка	2,57	хлориди	10	залізо загальне	20	мідь	10,8 5	4	перехідний	порушення трофічних зв'язків у системі
Замчисько	1,42	хлориди	5	залізо загальне	11	мідь	5,8	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
Зульня	1	сульфати	3	залізо загальне	8	мідь	4	3	задовільний	випадання особливо

продовження табл. 5.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
										чутливих видів
Мельниця	1,75	хлориди	3,76	БСК ₅	18	мідь	7,83	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
Вирка	2,71	хлориди	16,2	азот нітритний	-	-	9,45	4	перехідний	порушення трофічних зв'язків у системі
Устя	2,5	хлориди	15	Азот нітритний	28	мідь	15,17	4	перехідний	порушення трофічних зв'язків у системі
Бережанка	0,9	хлориди	11,1	залізо загальне	-	-	5,9	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
Случ	0,86	сульфати	4	фосфати	2,7	мідь	2,52	2	добрий	розхитування екосистеми
Канал Бенинський	1,36	хлориди	4,7	залізо загальне	-	-	3,03	3	задовільний	випадання особливо чутливих видів
Сирець	1,02	хлориди	15	залізо загальне	12	хром	9,34	4	перехідний	порушення трофічних зв'язків у системі



Оцінку якості поверхневих вод проводили згідно з методикою картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води [83].

Встановлено, що показники мінералізації поверхневих вод – приток р. Горинь коливаються в межах 146...639 мг/л. Найбільш висока мінералізація спостерігається у річках Жильжанка - 391 мг/л, Вілія – 431 мг/л, Устя – 639 мг/л. Низькі показники мінералізації у річках Сирець – 146 мг/л, Стубелка – 192,1 мг/л. Загалом за критеріями мінералізації поверхневі води приток р. Горинь віднесені до 1 класу якості води і є прісні, гіпогалинні та олігогалинні. За іонним складом вони належать до гідрокарбонатних вод групи кальцію.

Вміст хлоридів у річках Місток, Стубелка, Зульня, Б/н, Сирець, Бережанка не перевищує 20 мг/л – якість води відповідає 1 класу, води всіх інших приток відповідають 2 класу. Найбільша концентрація хлоридів відмічається у річках Устя – 50,3 мг/л, Жильжанка – 51,4 мг/л, Вирка – 54,2 мг/л.

Вміст хлоридів у наведених створах річки Горинь в основному не перевищує 20 мг/л, вода відповідає 1 класу якості.

Вміст сульфатів у поверхневих водах приток р. Горинь в основному не перевищує 50 мг/л, за критеріями забруднення компонентами сольового складу віднесені до 1 класу якості. Води річок Зульня – 50, 2 мг/л, Замчисько – 69,1 мг/л, Канал Бенинський – 67,3 мг/л за вмістом сульфатів віднесені до 2 класу, р. Жильжанка – 80,7 мг/л, – 3 клас якості.

Вміст сульфатів у воді існуючих створів р. Горинь не перевищує 50 мг/л – 1 клас якості.

Внаслідок скидів забруднених вод з очисних споруд ВАТ "Рівнеазот" у створі поблизу с. Рубче спостерігається підвищення концентрації сульфатів.

Оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками показала, що у всіх водах приток р. Горинь відмічається підвищений вміст загального заліза (0,3 ... 0,5 мг/л). Води річок за вмістом заліза загального віднесені в



основному до 3 класу, тільки води річок Бережанка – 1,11 мг/л, Сирець – 1,5 мг/л - віднесені до 4 класу.

Підвищений вміст азоту амонійного спостерігається у річках Канал Бенинський – 0,36 мг/л, Б/н – 0,34 мг/л (3 клас якості), у річці Вирка та Устя, де концентрація азоту амонійного 1,6 та 1,4 мг/л (4 клас).

Підвищений вміст азоту нітратного (0,6...1,2 мгN/л) та азоту нітритного (0,01...0,112 мгN/л) спостерігається у річках Замчисько, Жильжанка, Вирка, Стубелка та Устя. Їхні води за наведеними показниками віднесені до 3...5 класу якості.

У річках, в яких визначалась наявність фосфатів у воді, відмічається їх підвищений вміст (0,16 0,29 мгP/л) - 3,4 клас якості.

По всіх притоках відмічено підвищення показника БСК₅, що складає 3,3...15,3 мгO₂/л. Це також свідчить про значну ступінь забруднення органічними сполуками.

У наявних створах самої р. Горинь спостерігається підвищений вміст по всій довжині річки азоту нітратного 0,8...2,94 мгN/л, азоту нітритного 0,012 ...1,2 мгN/л. Найбільша концентрація азоту нітритного виявлена у витопі р. Горинь. Також по всій довжині річки спостерігається підвищений вміст фосфатів та заліза загального, середня концентрація фосфатів складає \approx 0,18 мг P/л, заліза \approx 0,32 мг/л. Різко збільшується концентрація фосфатів – 1,15 мгP/л у створі поблизу с. Рубче – наявність відвалів фосфогіпсу ВАТ “Азот” (вода 5 класу).

Якість поверхневих вод блоку токсичних речовин і сторонніх домішок оцінювали за показниками міді та хрому. Концентрація міді у притоках р. Горинь явно підвищена і складає 0,0027...0,028 мг/л, вода за цим показником відноситься до 2...4 класу якості. Найбільш високий вміст міді спостерігається у річках Мельниця – 0,018 мг/л, Жильжанка – 0,02 мг/л та Устя – 0,028 мг/л. Середня концентрація міді у створах р. Горинь складає приблизно 0,005...0,006 мг/л - води 3 класу якості, концентрація хрому у



водоохоронних водах приток знаходиться у межах 0,003... 0,012 мг/л – належать до 2 – 3 класу якості. Найбільший вміст хрому зафіксовано в р. Устя та р. Жильжанка.

На основі проведених розрахунків екологічної оцінки якості поверхневих вод басейну р. Горинь, нами розроблена карта-схема (рис. 5.10), в яку винесено у вигляді діаграм блокові та узагальнені екологічні індекси якості поверхневих вод у створах р. Горинь та її основних притоках.

На основі проведеної екологічної оцінки якості поверхневих вод проводимо аналіз отриманих результатів за узагальненими екологічними індексами I_a , I_b , I_c .

Обробіток результатів розрахунків по основних притоках р. Горинь за узагальненим екологічним індексом I_c показав, що для всіх наведених річок – приток Горині характерне перевищення екологічного нормативу (ЕН) у декілька разів. Максимальне перевищення за трофо-сапробіологічними показниками характерне для річок Устя – 15,2 рази та Вілія – 5,2. Перевищення за показниками токсичних речовин і сторонніх домішок для річок: Жильжанка – 10,85, Вирка – 9,45; Сирець – 9,34; Мельниця – 7,8 та Вілія – 5,2.

Стан водного середовища наведених приток оцінюється як задовільний та перехідний: вони, в свою чергу, найбільш відчутно впливають на погіршення якості води у р. Горинь.

Обробіток результатів розрахунків за факторним індексом сольового блоку I_a показав, що спостерігається перевищення ЕН для річок: Устя в 2,5 рази, Жильжанка – 2,57 разів, Замчисько – 1,42 рази, Мельниця – 1,8 рази, Вирка – 2,7 разів, Канал Бенинський – 1,36 разів за рахунок перевищення концентрації хлору в їхніх водах.

Результати аналізу розрахунків за індексом трофо-сапробіологічної характеристики I_b показали, що наявне перевищення ЕН по всіх притоках за рахунок перевищення концентрацій у воді за показниками: залізо загальне, азот нітритний, фосфати.



Рис 5.10. Карта-схема оцінки якості поверхневих вод у басейні річки Горинь за методикою ІЕ



За індексом токсичних речовин і сторонніх домішок I_c спостерігається перевищення ЕН по всіх притоках за показниками міді та хрому.

Також нами проведений аналіз результатів за факторними індексами I_a , I_b , I_c по існуючих створах самої р. Горинь від витoku до гирла.

Найгірші значення показників сольового блоку I_a прирівнюються до ЕН.

Для блоку I_b характерно те, що вода за показниками цього блоку по існуючих створах змінюється на різних ділянках річки з 5 до 2 класу якості. Так, у витoci річки концентрація азоту нітритного перевищує ЕН у 120 разів, вже за 40 км від витoku під дією процесів розбавлення та самоочисною здатністю річки концентрація цього показника зменшується і перевищення ЕН складає 1,5 – 2 рази і цей показник в середньому залишається стабільним по всій довжині річки до меж кордону з Білорусією.

Концентрація азоту нітратного та заліза загального від витoku до гирла перевищує ЕН в середньому у 2-3 рази. Концентрація фосфатів від витoku перевищує ЕН в середньому у 3,5 рази. Після скиду очисних споруд “Рівнеазот” зростає до 23 разів, далі проходить процес розбавлення і на виході з України перевищення складає 7,4 рази.

Води за показниками блоку I_c можна віднести до 3 класу якості від витoku до гирла, тільки в районі м. Ізяслав та притоки р. Горинь — Цвітохи вода належить до 4 класу. Перевищення ЕН за показниками мідь та хром складає в середньому 4-5 разів від витoku до гирла.

За результатами розрахунків оцінки якості поверхневих вод нами проведено районування території басейну річки Горинь, яке відобразило стан водного середовища у басейні (рис.5.11). Проведене районування показало, що стан водного середовища у басейнах малих річок — приток Горині оцінюється як добрий, задовільний та перехідний, відповідно належить до 2, 3, 4 класу якості.

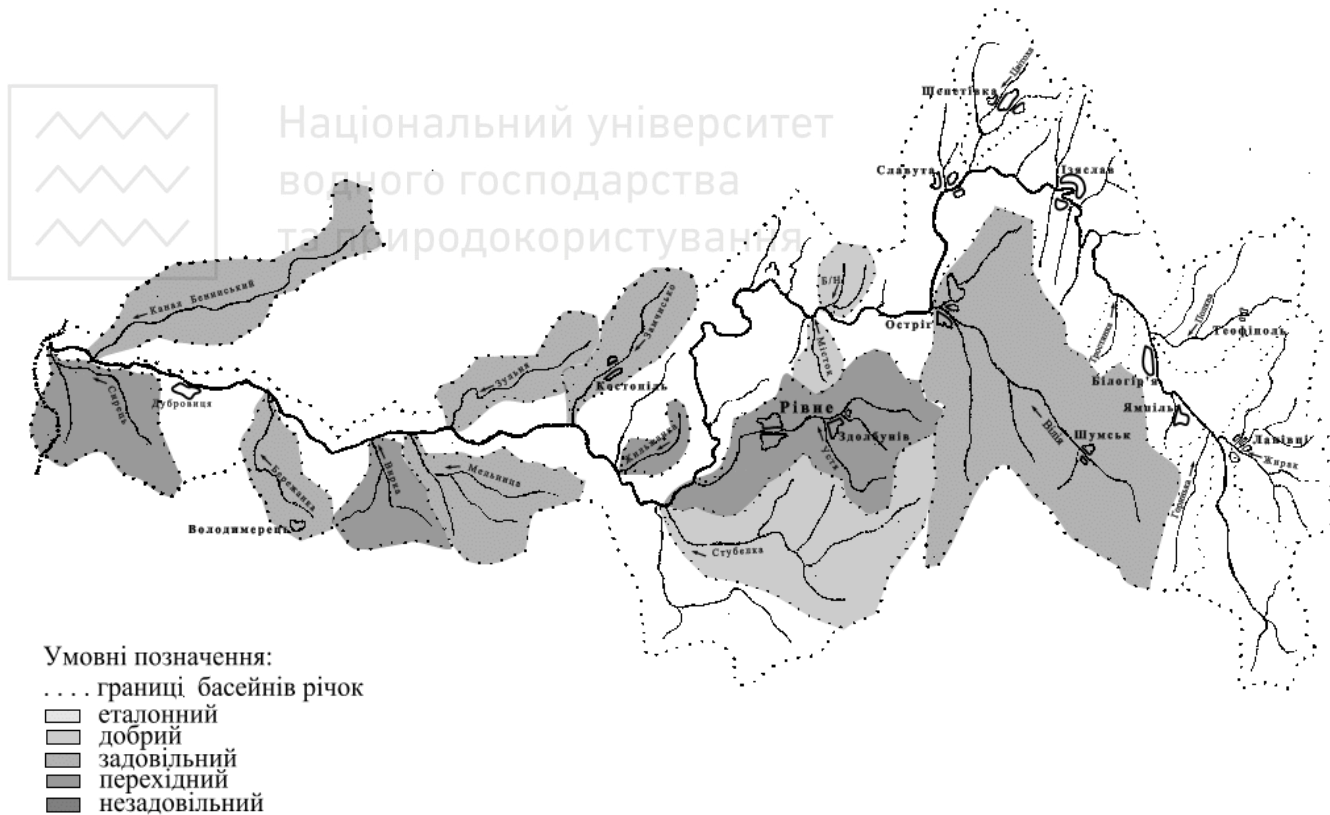


Рис.5.11. Карта-схема районування території басейну р.Горинь за методикою ІЕ



Якість води в притоках центральної частини басейну р. Горинь в основному відповідає 4 класу якості, а в нижній та верхній частинах басейну – 2 та 3 класу.

Аналіз якості води в існуючих створах р. Горинь показав, що вода у витocy річки за своїми показниками віднесена до 5 класу якості, під впливом процесів розбавлення та самоочищення вже через 40 км переходить до 2 класу. Далі за течією, починаючи зі створу поблизу м. Ямпіль до створу поблизу смт. Гоща, вода віднесена до 3 класу. На ділянці річки, нижче скиду очисних споруд „Рівнеазот” до впадіння р. Замчисько, за рахунок скидів води з очисних споруд та впадання приток Устя, Стубелка, Жильжанка (води IV класу), вода у річці Горинь на цій ділянці відповідає 4 класу якості, і далі по всій довжині річки до меж кордону з Білорусією належить до 3 класу.

До дуже порушених належать басейни річок Устя, Жильжанка, Вирка, Сирець, до порушених відносяться річки Вілія, Замчисько, Зульня, Мельниця, Бережанка, Канал Бенинський, до слабо порушених і майже не порушених – Без назви, Місток, Стубелка та Случ.

5.8. Аналіз винесення забруднюючих речовин з басейнів річок на основі матеріального балансу

Хімічний склад поверхневих вод формується під впливом природних і антропогенних факторів. Для встановлення ступеня впливу антропогенного навантаження на хімічний склад води р. Горинь нами використано порівняльний метод. Порівнюючи фонові значення з величинами сучасного іонного стоку, можна оцінити величину антропогенного навантаження за рахунок Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{2+} , K^{+} , SO_4^{2-} , Cl^{-} .

Фоновими значеннями виступають дані гідрохімічної зйомки за 1947 рік у літньо-осінню межень, так як у 40 - 50 роки антропогенні фактори впливу на хімічний склад поверхневих вод були мінімальні. У табл. 5.8. наведені дані хімічного аналізу води по створах річки Горинь за 1947 рік



Таблиця 5.8

Хімічний склад води р. Горинь за 1947 та 1991 роки.

№ з/п	Назва річки та пункти спостережень	Роки	Вміст іонів, мг/л			
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
1.	Горинь – с. Деражне	1947	4,97	1,28	10,37	6,78
2.	Горинь – с. Деражне	1991	9	5,6	33,4	21,6
3.	Горинь – м. Дубровиця	1947	6,26	1,76	13,16	9,85
4.	Горинь – м. Дубровиця	1991	8,8	24	31,5	17,9

Порівняльний аналіз даних хімічного складу води у р. Горинь за 1947 та 1991 роки показав, що якість води під впливом антропогенних факторів за останні 40 – 45 років значно погіршилася (див. табл. 5.8). Порівнюючи значення хімічного аналізу води у пункті спостереження – село Деражне, спостерігаємо перевищення вмісту іонів Mg²⁺, SO₄²⁻, Cl⁻ у три рази, іонів Ca²⁺ у два рази.

У пункті спостереження на р. Горинь в м. Дубровиця концентрація сульфатів та хлоридів, порівнюючи з даними 1947 року, збільшилася майже у два рази, вміст іонів кальцію і магнію у півтора рази.



Для встановлення причини підвищення концентрації іонів антропогенного походження та джерела надходження їх у води р. Горинь вирішено провести розрахунок гідрохімічного балансу, що дасть можливість кількісно оцінити процес формування хімічного складу поверхневих вод р. Горинь.

Розрахунками гідрохімічного балансу займалися Горєв Л.М., Пелешенко В.Т, Будз М.Д. та інші.

Кафедрою гідрології та гідрохімії Київського університету ім. Т.Г.Шевченка розроблений метод розрахунку гідрохімічного балансу розчинених у природних водах солей, що дозволив оцінити роль основних природних і антропогенних факторів в утворенні мінерального складу поверхневих і підземних вод території України [9].

У методиці виділяються генетичні хімічні складові у водах суші, їх кількісна оцінка можлива лише у результаті розчленування іонного складу – сумарного, поверхневого чи підземного. Так, розчленування поверхневого іонного стоку ($R_{\text{пов.б}}$) представлено рівнянням:

$$R_{\text{і пов.б}} = R_{\text{пов.роз.}} + R_{\text{пов.в.}} + R_{\text{пов.антр.}} \quad (5.17)$$

де $R_{\text{пов.роз.}}$ – поверхневий іонний стік розсолення атмосферними опадами і $R_{\text{пов.в.}}$ – поверхневий іонний стік за рахунок вилуговування ґрунтів і гірських порід;

$R_{\text{пов.антр.}}$ - антропогенна складова поверхневого іонного стоку, який формується в результаті господарської діяльності.

Усі названі генетичні складові сумарного іонного стоку виділяються і кількісно оцінюються шляхом розрахунку гідрохімічного балансу.

Запропонований метод дозволяє виконати такі розрахунки для басейнів річок, де є створ з досить довгим рядом спостереження за гідрохімічним і гідрологічним режимом водотоку. При відсутності таких даних нами використаний спрощений метод розрахунку гідрохімічного балансу, який дозволив би виявити ті протоки басейну р. Горинь, які є джерелами надходження забруднюючих вод у р. Горинь.



Кількість речовини, що проходить через розрахунковий створ, описується рівнянням:

$$q = Q_{i \text{ сеп}} \cdot C_i, \quad (5.18)$$

де $Q_{i \text{ сеп}}$ - середня багаторічна витрата води ($\text{м}^3/\text{с}$); C_i - концентрація речовини у воді ($\text{мг}/\text{л}$).

Для кожного створу річки:

$$Q_{i \text{ сеп}} = \frac{M_{\text{сеп}} \cdot F}{1000}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (5.19)$$

де $M_{\text{сеп}}$ - середній багаторічний модуль стоку; F - площа водозбору річки (км^2).

Багаторічна витрата води 95 % забезпеченості визначається:

$$Q_{95\%} = Q_{i \text{ сеп}} \cdot k_{95\%}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (5.20)$$

де $k_{95\%}$ - модульний коефіцієнт

Розрахунок проводили по елементах Cl^- , SO_4^{2-} , Mg^{2+} , $\text{Fe}_{\text{ЗАГ}}$, Zn^{2+} .

Джерелами вихідних даних, які використовувались для розрахунку, є матеріали паспортизації річок в Україні, дані лабораторії Держуправління екології та природокористування у м. Рівне за 1991 рік і дані власних досліджень.

У зв'язку з відсутністю даних гідрохімічного аналізу води в основних притоках р. Горинь у Хмельницькій та Тернопільській областях, розрахунки проводились по створах басейну р. Горинь Рівненської області.

Зведені розрахунки гідрохімічного балансу представлені у таблиці 5.9.

Розрахунок гідрохімічного балансу показав, що вміст хлору у поверхневих водах більшості приток р. Горинь перевищує ЕН ($20\text{мг}/\text{л}$) (табл. 5.9).

Найбільшу кількість хлору у воді р. Горинь виносять наступні притоки, т/рік: Вілія - 1628; Устя - 2141; Стубелка - 1104; Мельниця - 818; Случ - 12533.

Таблиця 5.9

Гідрохімічний баланс р Горинь

Річки	Q, 95%	Cl ⁻		SO ₄ ²⁻		Mg ²⁺		Fe _{ЗАГ}		Zn ²⁺	
		Сі, мг/л	q, т/рік	Сі, мг/л	q, т/рік	Сі, мг/л	q, т/рік	Сі, мг/л	q, т/рік	Сі, мг/л	q, т/рік
Горинь, границя Хмельн. та Рівн. обл.	7,85	21,7	5371,999	29,1	7203,92	3,8	940,7188	0,19	47,03594	0,019	4,70359
Вілія	3,31	15,6	1628,392	47,4	4947,80	11,1	1158,664	0,5	52,19208	0,031	3,23590
Мосток	0,14	12,4	54,74649	19,3	85,2102	6,15	27,15249	0,47	2,075069	0	0
Б/н	0,39	22,9	281,6480	16,8	206,623	14,6	179,5659	0,55	6,764472	0	0
Устя	1,35	50,3	2141,452	58,8	2503,32	21,2	902,5603	0,3	12,77208	0	0
Стубелка	1,53	22,9	1104,926	42,2	2036,15	17,3	834,7263	0,13	6,27251	0,006	0,2895
Горинь, створ Деражне	16,48	21,6	11225,80	33,4	17358,4	5,6	2910,394	0,32	166,3082	0,027	14,0322
Жильжанка	0,18	52,3	296,8799	78,8	447,306	2,3	13,05590	1,13	6,414422	0,04	0,22705
Замчисько	0,6	29,1	550,6185	61,4	1161,78	7,34	138,8845	0,28	5,298048	0,004	0,07568
Зульня	0,56	17,6	310,8188	50,4	890,072	8,35	147,4623	0,29	5,121446	0,009	0,15894
Мельниця	0,77	33,7	818,3276	38,3	930,028	7,2	174,8355	0,37	8,984606	0,042	1,01987
Вирка	0,46	38,9	564,3051	44,1	639,739	7,5	108,7992	0,51	7,398346	0,013	0,18858
Бережанка	0,45	19,3	273,8901	33,2	471,147	7,9	112,1104	0,96	13,62355	0,01	0,14191
Канал Бенинський	0,94	22,7	672,9151	61,8	1831,98	13,2	391,2986	0,58	17,19343	0	0
Сирець	0,79	18,6	463,3899	40,2	1001,52	9,22	229,7019	0,62	15,44633	0,007	0,17439
Случ	24,84	16	12533,66	43,2	33840,9	6,6	5170,137	0,29	227,1727	0,036	28,2007
Горинь, кордон з Білоруссю	48,42	18,7	28554,39	31,5	48099,6	8,8	13437,36	0,16	244,3157	0,014	21,3776



Тобто, відносний вміст хлору у воді відмічається в річках, у басейнах яких знаходяться крупні населені пункти, такі як Рівне, Острог, та є діючі промислові підприємства.

Вміст сульфатів у водах басейну р. Горинь, за винятком річок Устя, Жильжанка, Замчисько, Канал Белинський, не перевищує ЕН (50 мг/л). Найбільшими джерелами надходження сульфатів у р. Горинь є притоки, т/рік: Вілія - 4947; Устя - 2503; Стубелка - 2036; Замчисько – 1161; Канал Бенинський -1831; Сирець - 1001; Случ - 33840.

Збільшення вмісту сульфатів у басейні р. Горинь пов'язане як з природними процесами, так і з антропогенними факторами. До природних відноситься відмирання організмів, окислення речовин рослинного і тваринного походження, розкладання планктону та вищої водної рослинності в процесі осушування та освоєння осушуваних земель, що характерне для басейнів річок північної частини р. Горинь.

Основний їх об'єм надходить в ґрунт, а потім і в поверхневі води, з мінеральними добривами, в першу чергу з осушуваних земель. Надходять сульфати також із стічними водами комунальних господарств.

Так, у витоці р. Устя концентрація SO_4^{2-} дорівнює 37,1 мг/л, внаслідок скиду стічних вод (м. Рівне) концентрація у гирлі становить 58,8 мг/л.

У річкових водах вміст магнію зазвичай коливається від 10^0 до 10^1 мг/л. Найбільша концентрація магнію спостерігається у водах річок: Б/н, Стубелка, Канал Бенинський і Сирець.

Магній у поверхневій воді р. Горинь надходить в основному за рахунок процесів хімічного вивітрювання та розчинення мінералів, рідше за рахунок стічних вод підприємств.

У поверхневих водах р. Горинь спостерігається перевищення концентрації загального заліза. Найбільшу кількість заліза у поверхневій воді р. Горинь вносять із своїми водами наступні притоки, т/рік: Вілія - 52; Устя - 12; Бережанка - 13; Канал Бенинський - 17; Сирець - 15; Случ - 227. Підвищений вміст концентрації заліза у річках Вілія,



Устя та Случ пояснюється тим, що у басейнах річок є антропогенні джерела забруднення – стічні води підприємств. В останніх наведених річках концентрація заліза, на нашу думку, в основному підвищена за рахунок природних факторів (наявність боліт), а також можливо викликана і антропогенними джерелами забруднення (сільськогосподарські стоки).

Також у водах річки Горинь спостерігається перевищення ЕН по концентрації іонів цинку. Найбільшу кількість цинку виносять річки Вілія, Жильжанка, Мельниця та Случ. Цинк у поверхневій воді, на нашу думку, надходить в основному за рахунок природного розчинення, зокрема за рахунок скиду стічних вод (гальванічні цехи).

Аналіз розрахунку показав, що найбільшу кількість забруднюючої речовини виносять річки центральної частини басейну р. Горинь – Устя, Стубелка, Вілія, по виносу заліза – річки північної частини – Бережанка, Канал Бенинський, Сирець. Для цих груп річок потрібно першочергово проводити природоохоронні заходи для зменшення виносу забруднюючої речовини.



РОЗДІЛ 6. ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА МІСТОБУДУВАННЯ

6.1. Сучасний стан та перспективи розвитку промисловості

По рівню господарського розвитку територія, яку розглядають, значно поступається більшості районів та областей України, що стало наслідком неблагоприємних умов освоєння (велика заболоченість більшої частини басейна), знаходження її в недалекому майбутньому на окраїні відсталого аграрного району Росії, після чого Польщі, відсутність досліджень значних місцезнаходжень енергетичних чи мінеральних сировинних ресурсів, які могли б стати початковою базою економічного росту.

Про величину промислового освоєння території басейна можуть свідчити фондові дані науково-дослідного інституту Гіпрводгосп "Схема комплексного використання і охорони водних і земельних ресурсів басейну р. Горинь", Москва 1975 рік, таблиця 6.1.

Таблиця 6.1

Схема комплексного використання і охорони водних і земельних ресурсів басейну р. Горинь, (Москва 1975 рік)

№ п/п	Територія	Численність працюючих, зайнятих в промисловості, (чол. на 1км ² території)	Валова продукція на 1км ² території (млн. руб.)
1	Волинська обл.	4,2	0,02
2	Житомирська обл.	4,3	0,03
3	Рівненська область	5,3	0,05
4	Тернопільська обл.	3,9	0,04
5	Хмельницька обл.	4,0	0,04
6	Брестська область	2,0	0,014
7	Україна (в цілому)	10,0	0,11
8	Білорусія (в цілому)	5,0	0,06



Як видно з таблиці, по випуску валової промислової продукції та по числу працюючих у промисловості, що припадають на одиницю території, Рівенська область значно поступається аналогічним показникам по Україні та Білорусі в цілому.

Хоч рівень промислового виробництва басейну значно нижче, ніж по Україні та Білорусії в цілому, економіка території, що розглядається, враховуючи також відносно слабкий розвиток сільського господарства, в цілому все-таки має індустріально-аграрний характер.

В структурі промислового виробництва басейна ведуче місце (по випуску валової продукції) належить харчовій промисловості – 37,9%, наступні місця займають: легка – 18,7%, машинобудування та металообробка – 12,7%, промисловість будівельних матеріалів – 11,3%, лісова, деревообробна та целюлозопаперова – 8,9%, фарфоро-фаянсова та скляна промисловість – 5,1%.

Промисловість, території що розглядається в більшій мірі орієнтується на використанні місцевих сировинних ресурсів (продукція сільського та лісового господарства, нерудні корисні копалини), які являються важливим фактором, що слугувало виникненню і розвитку сформованого промислового комплексу.

Найважливішою особливістю, що характеризує розміщення промисловості, являється її географічне положення.

В якості стержнів тут виступають розвинені лінії залізничних доріг та автомагістралі.

Територія басейна згідно "Схеми комплексного використання і охорони водних і земельних ресурсів басейну р. Горинь" має необхідні умови та можливості для подальшого розвитку промисловості в басейні, насамперед:

- територія має розвинуту мережу шосейних та залізничних доріг, що зв'язують країни Європи;



- достатня забезпеченість водними ресурсами (особливо північних районів), що являється необхідною умовою для розвитку водного господарства;

- наявність достатньої кількості територіальних ресурсів для розміщення промисловості;

- достатня кількість робочих ресурсів;

- значні запаси корисних копалин (в основному нерудних): цементна сировина, будівельний камінь, облицювальний граніт, базальт, піски для силікатних виробів, торф, цегельно-черепична сировина, в'язкоплавкі та вогнетривкі глини, каолін, скляний пісок, пегматит, мінеральна вода та ін.;

- наявність міст, які мають сприятливі економічні, природні та містобудівні умови для розміщення нових промислових підприємств;

- тенденція збільшення питомої ваги таких прогресивних господарств як машинобудування та хімічної промисловості.

Звичайно, що вирішити всі господарські та соціальні проблеми території басейну в межах проектного періоду неможливо, тому основну увагу при розміщенні того чи іншого підприємства приділяється досягненням найбільш важливих цілей при умові мінімальних затрат.

У результаті розроблених проектних матеріалів найбільший промисловий розвиток отримують міста Старокостянтинів, Шепетівка, Славута, Здолбунів, Рівне, Костопіль, Сарни, Дубровиця, Столин, а також Новоград-Волинський і Кременець, тобто центри формуючої системи розселення.

При цьому перевагу розвитку отримують слаборозвинені в промисловому відношенні (Сарни) або недостатньо розвинуті (Шепетівка, Кременець, Новоград-Волинський, Рівне) міста, рекомендовані в якості міжрайонних, а також опорних центрів обслуговування населення.

В перерахованих вище містах протягом проектного періоду мали розташовуватися майже всі новобудівлі машинобудівного та металообробного господарства промисловості.



Значний розвиток мали отримувати також існуючі підприємства басейну р. Горинь.

Якщо в 70-ті роки машинобудування пов'язано з обслуговуванням в основному сільського господарства (відділення «Сільгосптехніки», заводи по ремонту автомобілів, комбайнів), то в перспективі поряд з розвитком цього напрямку планувалося відкриття підприємств самого широкого машинобудівного профілю (заводи по виробленню тракторних та автомобільних деталей, деревообробних станків, підйомно-транспортного обладнання, автоматичних ліній, редукторів, турбокомпресорів тощо).

Зі зростаючими потребами народного господарства на перспективний період відмічалось зростання високих темпів розвитку хімічної промисловості (з 1,5% в 1970р. до 12,0% в 2000р.), де перевагу в розвитку отримає виробництво концентрованих складних і змішаних мінеральних добрив.

У 70-80-х роках харчова промисловість займала перше місце в промисловому виробництві басейну як по питомій вазі валової продукції, так і по чисельності зайнятих в ній робітників. Господарство спеціалізується на випуску м'ясо-молочних продуктів, плодово-овочних консервів, цукру, спиртово-горілчаних та безалкогольних напоїв.

Основними задачами, що стояли перед господарствами в той час, слід вважати вдосконалення внутрішньо-господарської структури, збільшення окремих виробництв, реконструкція підприємств із застарілим обладнанням, будівництво ряду нових підприємств зі зростанням випуску валової продукції майже в 3 рази.

З цією метою намічалось будівництво крупних м'ясокомбінатів в м.Сарни, м.Старокостянтинів, м.Столин (Речиця), молокопереробних заводів в містах Новоград-Волинський, Полонне, Красилів, плодовоконсервних заводів у містах Старокостянтинів, Сарни, Ланівці, Миропіль, Білогір'я.

Гіпотезою промислового розвитку басейну передбачалося збільшення темпів росту такого важливого традиційного



господарства як легка промисловість, для розвитку якої були необхідні умови (значні резерви місцевих сировинних ресурсів, забезпечення високої щільності вжитку продукції, трудові ресурси) зі збільшенням випуску продукції в 4 рази.

Ріст виробництва намічався за рахунок механізації, інтенсифікації виробництва, модернізації обладнання на дієвих підприємствах, і за рахунок будівництва цілого ряду нових об'єктів.

Велику увагу було приділено лляній промисловості, де наголошувалося, що наявність ресурсів льоносировини дозволяє побудувати на території басейну 4 льонокомбінати.

Враховуючи значний ріст об'ємів капітального будівництва в перспективі планувалося збільшення темпів розвитку промисловості будівельних матеріалів.

Лісова та деревообробна промисловість в проектних матеріалах представлена деревообробкою, лісорозробкою, вивозом деревини та заготівлею лісу.

Основним направленням розвитку господарства в перспективі вважали покращення структури виробництва та досягнення повного використання ресурсів деревинної сировини за рахунок переробки ділової деревини, дров, деревних відходів на економічні види промислової продукції.

Перспективним напрямком було також виробництво меблів, особливо враховуючи збільшення попиту на неї.

Було встановлено, що хоча регіон мав відносно великі місцеві ресурси, однак, враховуючи довгий період їх відновлення, вивіз деревини за межі басейну обмежувався і взагалі мав зупинитися. Загалом, при розробці гіпотези промислового розвитку проектної території початковим положенням являлось зафіксоване в директивних матеріалах ЦК КПСС вимога прискореного розвитку економіки менш розвинутих районів держави (в т.ч. і південно-західного, куди входить більша частина басейну р.Горинь).

Поряд з цим, під час опрацювання, було встановлено, що під егідою виконання робіт з уточнення схеми осушення



Мінводгоспом було включено проведення науково-дослідних робіт і складання локальних схем комплексного використання водних ресурсів приток р. Прип'ять таких як Горинь, Стир та Случ.

Аналіз даних розрахунків водогосподарського балансу згідно опрацьованих фондових даних свідчить про те, що на період 70-х років для дослідженої території існував дефіцит водних ресурсів. Так, по основних річках Горинь, Случ та Стир показник дефіциту складав до 351 млн. м³/рік, а для їх приток малих річок дефіцит складав до 171 млн. м³/рік.

Для покриття дефіциту водних ресурсів в проекті було намічено ряд заходів, а саме, побудова водосховищ, також перекидання частини стоку як в середині басейну р. Горинь, так і з інших річкових екосистем.

Також в проекті було запроєктовано 6 схем регулювання стоку, що представлені на слайдах. Схеми відрізняються між собою вибором розміщення гідровузлів і параметрами водосховищ у басейні р.Горинь та р.Случ. На запроєктовані водосховища згідно опрацьованих матеріалів покладалась функція забезпечення потреб водою споживачів і підтримання оптимального водного режиму р. Горинь (рис 6.1.-6.5.).

Характерною особливістю запропонованих 6 варіантів схем розміщення водосховищ є те, що на всіх цих схемах пропонувалося на р. Горинь розміщувати наливне водосховище або гідровузол з водосховищем поблизу створу Оженіно біля Нетішина, а також створення Олександрійсько-Гоцанського водосховища.

На нашу думку, розроблена документація та напрацьовані схеми розміщення водосховищ – це є, перш за все, інженерні вишукування вибору площадки під будівництво АЕС (рис.6.3.) та водойми-охолоджувача (без врахування думки громадкості).

Створення Олександрійсько-Гоцанського водосховища, згідно задекларованих планів, передбачало забезпечення водного режиму в маловодний період центральної та північної



СХЕМА

расположения водохранилищ
на р. Горинь и Случь

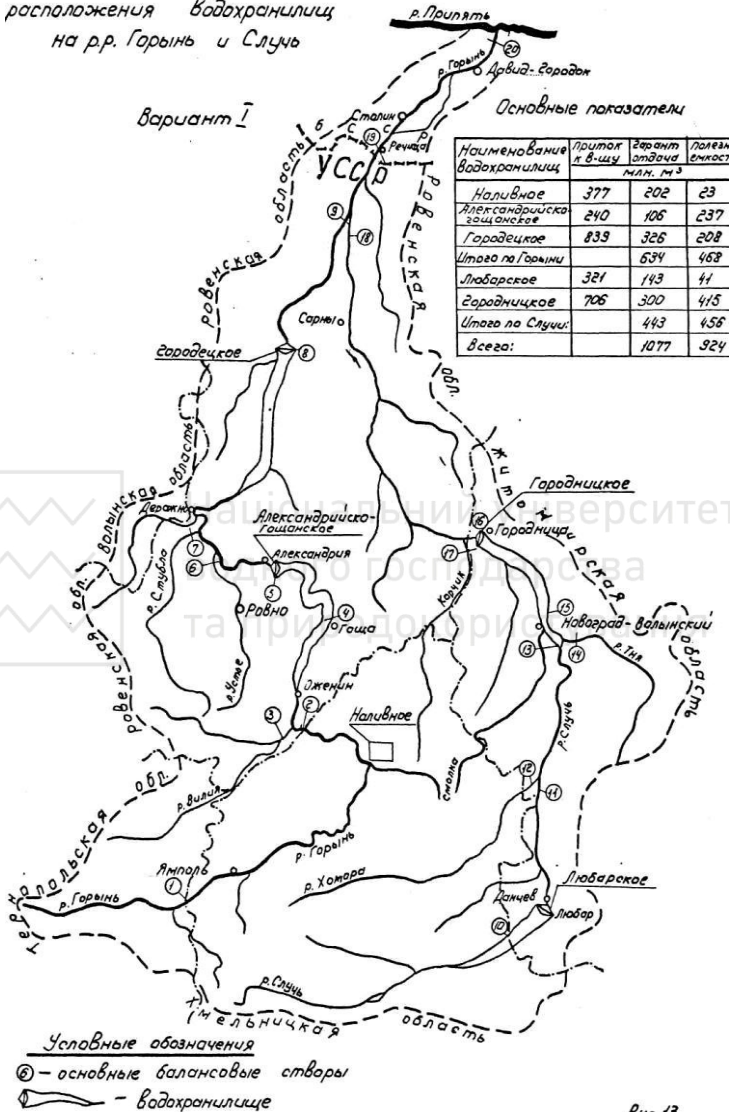


Рис 6.1. Схема розміщення водосховищ на р. Горинь і р. Случ (варіант 1)



Національний університет
водного господарства
та природокористування

СХЕМА расположения водохранилищ на р. Горынь и Случь

Вариант II

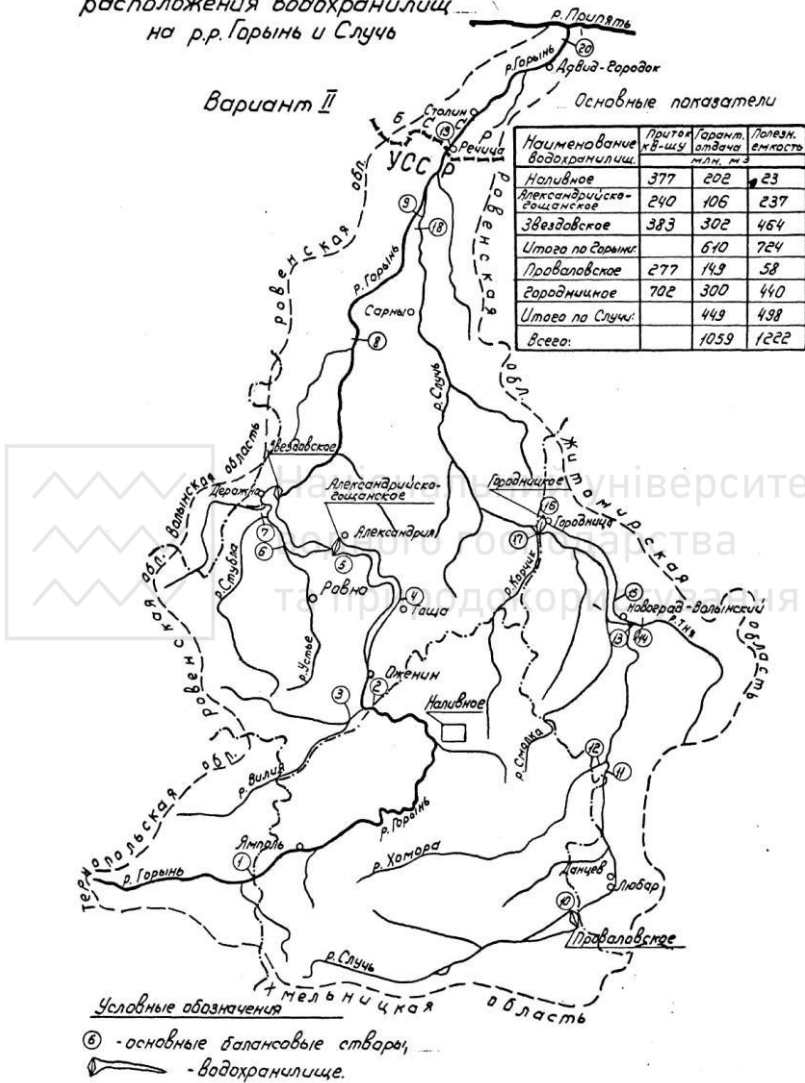


Рис 6.2. Схема розміщення водосховищ на р. Горинь і р. Случ (варіант 2)



Национальний університет
водного господарства
та природоохорони

СХЕМА расположения водохранилищ на рр. Горынь и Случь

Вариант III

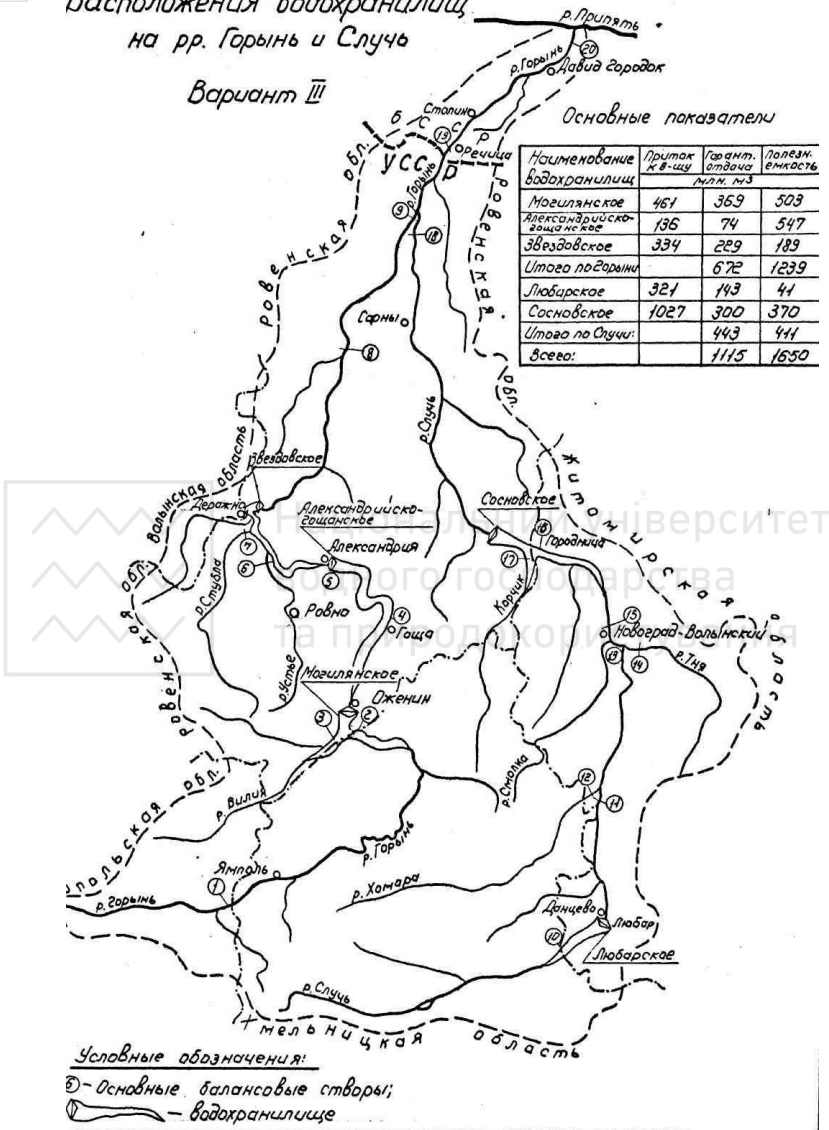


Рис 6.3. Схема розміщення водосховищ на р. Горинь і р. Случ (варіант 3)



Національний університет
водного господарства
та природокористування

СХЕМА расположения водохранилищ на р.р. Горынь и Случь

Вариант IV

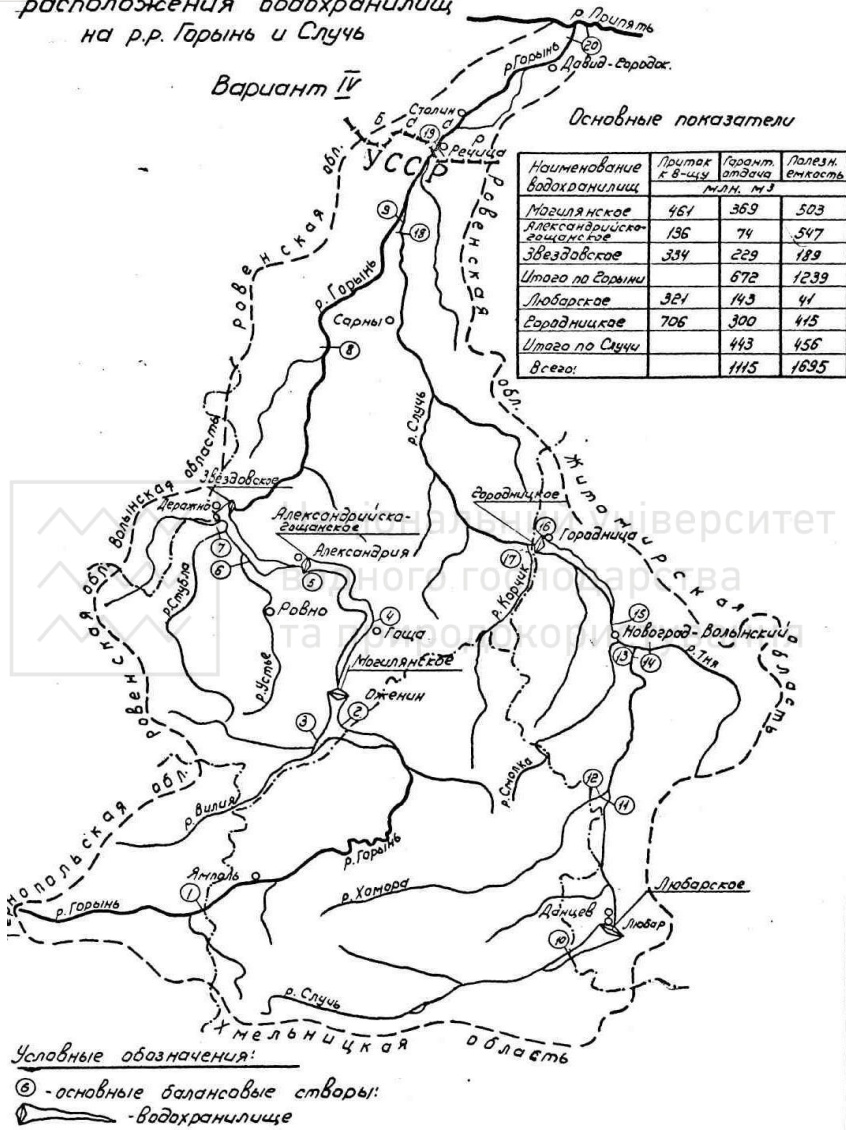


Рис 6.4. Схема розміщення водосховищ на р. Горинь і р. Случь (варіант 4)



Национальний університет
водного господарства
та природокористування

СХЕМА расположения водохранилищ на р.р. Горынь и Случь Вариант V

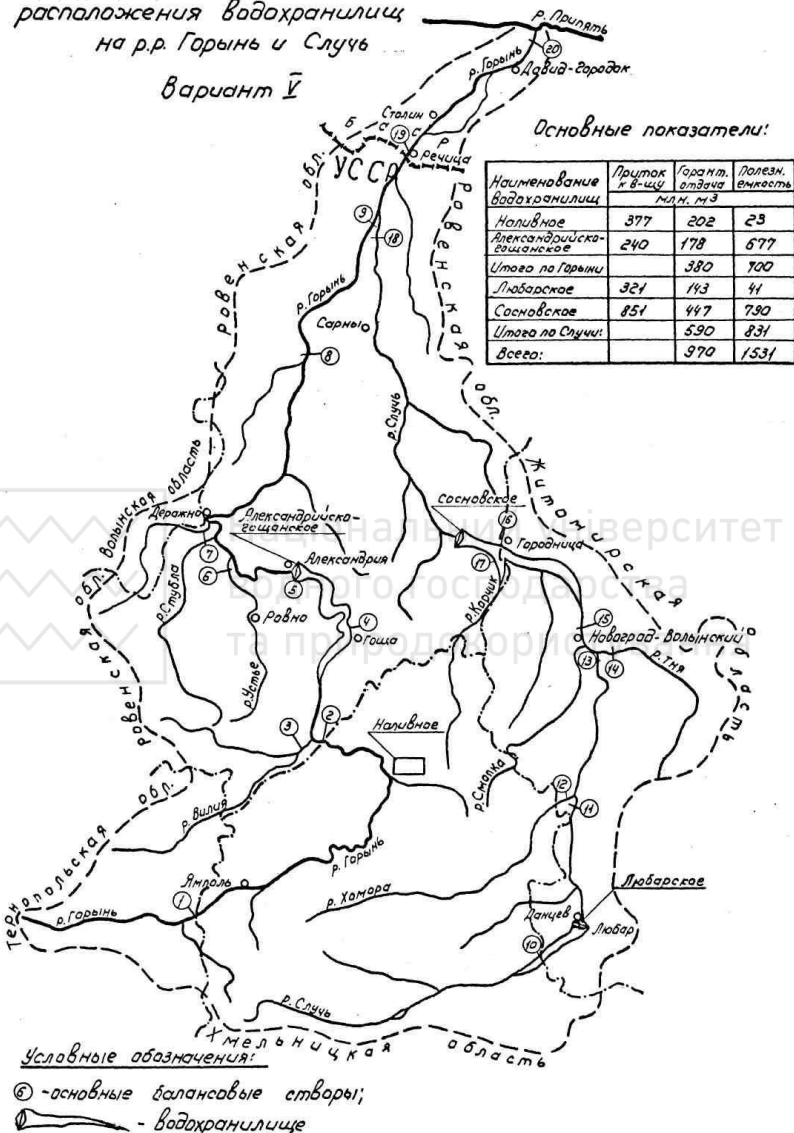


Рис 6.5. Схема розміщення водосховищ на р. Горинь і р. Случ (варіант 5)



частини меліорованих територій басейну р. Горинь та забезпечення сан пропуску води (1975 рік проект – 1978 рік початок).

На нашу думку, не виконання задекларованих планів по будівництву Олександрійсько-Гоцанського водосховища після створення водойми-охолоджувача на ХАЕС поряд з іншими антропогенними чинниками призвела до погіршення гідрологічного режиму центральної частини території басейну р. Горинь (90-ті роки утворення депресійної воронки епіцентр смт Гоща) та погіршення якості поверхневих вод р. Горинь. Так, як основною функцією, що покладалось на водосховище, на нашу думку, це є підтримання екологічно необхідних витрат води в маловодні періоди, що забезпечує промивний режим, винесення завислих речовин і донних відкладів, забезпечення обміну речовиною та енергією в системі „русло-заплава”, створення оптимальних умов функціонування біоти та належних умов для процесу самоочищення р. Горинь.

6.2. Міське населення

Мережа міських населених пунктів території басейну, що станом на 15.01.1970 р. складалася з 17 міст і 34 сіл міського типу з сумарною чисельністю населення 540,9 тис. чол., що складає близько 30% всього населення басейну.

Середня чисельність міст в межах басейну склала на цей період 10,6 тис. чол., змінюючись від 4 у Волинській до 13,8 тис. чол. у Рівненській областях.

При визначенні темпів розвитку міст на проектний період (до 2000 р.) за основу приймалися локальні економічні і містобудівні умови розвитку кожного з них, головними з яких були:

- економіко-географічне положення;
- можливість територіального розвитку населених пунктів;
- можливість резерву трудових ресурсів як в самому місті, так і в інших поселеннях, розташованих в радіусі транспортної досяжності;



- умови водопостачання та водовідведення;
- присутність будівельних матеріалів в районі.

Особливу увагу приділялося питанням формування раціональної системи розселення, розвитку міст-центрів.

Переважаючий розвиток отримують населені пункти, розташовані, головним чином, на головних залізничних і автомагістралях при їх пересіченні ріками (р. Горинь і її притоки) або в безпосередній близькості від них (містах Рівне, Шепетівка, Сарни, Здолбунів, Славута, Костопіль, Столін, Річище та ін.).

При розробці перспектив розвитку міст враховувались матеріали генеральних планів, проекти районного планування. Деякі з використовуваних матеріалів в процесі роботи були відкоректовані з врахуванням змін, які виникли з часом їх розробки, а також відповідно зазначених умов.

Список міст з динамікою розвитку на перспективний період і їх місцем в системі культурно-побутового обслуговування населення представлений в табл. 6.2.

Таблиця 6.2

Динаміка зміни чисельності населення за 1970-2000рр. та роль в системі культурно-побутового обслуговування населення міських поселень в межах басейна р.Горинь

№ п/п	Населені пункти	Чисельність населення, тис.чол.					Місце в системі культурно-побутового обслуговування населення (центр обслуговування)
		1970	1975	1980	1985	2000	
1	2	3	4	5	6	7	8
	<u>Волинська область</u>						
1	сmt Цумань	4,0	5,0	5,5	6,0	7,0	Місцевий
2	сmt Олика	3,9	4,5	5,0	5,5	6,0	Міжгосподарський
	Всього	7,9	9,5	10,5	11,5	13,0	
	<u>Житомирська область</u>						
1	м. Новоград-Волинський	41,2	50,0	70,0	80,0	100,0	Міжрайонний
2	сmt Баранівка	10,6	12,0	18,0	21,0	25,5	Місцевий
3	сmt Полянка	1,8	2,0	-	-	-	
4	сmt Довбиш	5,9	6,5	7,0	8,0	10,0	Місцевий
5	сmt Городниця	5,7	6,0	7,0	8,0	10,0	Місцевий
6	сmt Червоноармійськ	4,1	6,0	7,0	8,0	10,0	Місцевий

продовження табл.6.2

1	2	3	4	5	6	7	8
7	смт Любар	2,1	2,5	3,0	4,0	6,0	Місцевий
8	смт Першотравенськ	4,2	5,0	7,0	9,0	12,0	Міжгосподарський
9	смт Миропіль	4,7	6,0	7,0	8,0	9,0	Міжгосподарський
10	смт Кам'яний Брод	2,4	4,0	5,0	6,0	7,0	Міжгосподарський
11	смт Биковка	2,1	2,5	3,0	3,5	4,0	Міжгосподарський
12	смт Бровницька Гута	1,5	1,8	2,0	2,5	3,0	Міжгосподарський
	Всього	86,3	104,3	136,0	158,0	196,0	
	<u>Рівненська область</u>						
1	м.Рівне	115,6	160,0	200,0	220,0	300,0	Опорний
2	м.Сарни	15,4	20,0	35,0	60,0	90,0	Міжрайонний
3	м.Костопіль	17,6	22,0	30,0	40,0	60,0	Місцевий
4	м.Дубровиця	7,3	10,0	18,0	25,0	40,0	Місцевий
5	м.Здолбунів	21,2	24,0	28,0	32,0	40,0	Місцевий
6	м.Острог	10,7	12,0	14,0	17,0	20,0	Місцевий
7	смт Березне	6,8	9,0	11,0	12,0	16,0	Місцевий
8	м.Корець	6,7	8,0	10,0	12,0	15,0	Місцевий
9	смт Клевань	7,8	9,5	10,0	11,0	12,0	Місцевий
10	смт Володимирець	4,9	6,5	8,0	9,0	10,0	Місцевий
11	смт Степань	4,1	5,5	6,0	7,0	8,0	Місцевий
12	смт Мізоч	3,9	5,0	6,0	7,0	8,0	Місцевий

продовження табл.6.2

1	2	3	4	5	6	7	8
13	сmt Гоша	3,7	4,5	5,0	6,0	8,0	Місцевий
14	сmt Соснове	1,9	2,5	3,0	3,5	4,0	Місцевий
15	сmt Клесів	3,4	5,0	6,0	7,0	9,0	Міжгосподарський
16	сmt Оржів	2,0	4,0	5,0	6,0	8,0	Міжгосподарський
17	сmt Першотравневе	1,9	2,5	3,0	3,5	4,0	Міжгосподарський
	Всього	234,9	300,0	398,0	478,0	652,0	
	<u>Тернопільська область</u>						
1	м.Кременець	19,6	23,0	30,0	35,0	45,0	Міжрайонний
2	сmt Ланівці	6,5	8,0	10,0	12,0	14,0	Місцевий
3	сmt Шумськ	3,3	5,0	6,0	7,0	9,0	Місцевий
4	сmt Вишневець	2,2	3,0	3,5	4,0	5,0	Місцевий
	Всього	31,6	39,0	49,5	58,0	73,0	
	<u>Хмельницька область</u>						
1	м.Шепетівка	38,7	45,0	60,0	80,0	120,0	Міжрайонний
2	м.Староконстянтинів	22,0	30,0	45,0	50,0	70,0	Місцевий
3	м.Полонне	22,5	25,0	28,0	32,0	50,0	Місцевий
4	сmt Понінка	4,5	9,0	10,0	11,0	-	Місцевий
5	м.Славута	25,6	31,0	36,0	40,0	50,0	Місцевий
6	м.Красилів	12,3	18,0	21,0	25,0	30,0	Місцевий

продовження табл.6.2

1	2	3	4	5	6	7	8
7	м.Ізяслав	14,7	15,0	20,0	22,0	25,0	Місцевий
8	сmt Теофіполь	2,8	5,0	6,0	8,0	12,0	Місцевий
9	сmt Білогір'я	4,7	5,0	5,5	6,0	7,0	Місцевий
10	сmt Антоники	3,7	4,0	5,0	6,0	7,0	Місцевий
11	сmt Ниполь	2,1	3,0	4,0	5,0	6,0	Міжгосподарський
12	сmt Гриців	4,2	4,0	4,5	4,5	5,0	Міжгосподарський
13	сmt Базалія	3,1	3,5	4,0	4,5	5,0	Міжгосподарський
	Всього	160,9	197,5	249,0	294,0	387,0	
	Всього по Україні	521,6	650,3	843,0	999,5	1321,0	
	<u>Брестська область</u>						
1	м.Столин	7,1	13,0	18,0	25,0	50,0	Місцевий
2	сmt Речиця	3,3	4,0	6,0	8,0	-	Місцевий
3	м.Давид-Городок	8,9	9,0	9,5	10,0	12,0	Місцевий
	Всього	19,3	26,0	33,5	43,0	62,0	
	Всього по басейну	540,9	676,3	876,5	1042,5	1383,0	



РОЗДІЛ 7. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ З РЕАБІЛІТАЦІЇ ПОРУШЕНИХ РІЧКОВИХ ЕКОСИСТЕМ

7.1. Агротехнічні та лісомеліоративні заходи

Більшість річок України під впливом антропогенного навантаження зазнали деградаційних змін, що обумовило необхідність розробки комплексу заходів, які б дозволили зупинити деградацію річкових екосистем та збільшити їх стійкість.

Ми вперше пропонуємо схему відтворення середніх та великих річок залежно від рівня антропогенного навантаження, якого зазнають басейни малих річок. Проведені розрахунки по рівню антропогенного навантаження на басейни річок — притоки р. Горинь, аналіз розрахунків та районування території басейну р. Горинь дали можливість поділити річки по рівню антропогенного впливу на чотири групи. Для цих груп річок ми пропонуємо комплекс водоохоронних заходів, які б при найменших витратах коштів досягли максимального відтворення природної рівноваги річкових екосистем приток Горині та відповідно відновили стан самої р. Горинь.

На нашу думку та думку авторів [11,154], агротехнічні та лісомеліоративні заходи для басейнів річок, у тому числі для басейну р. Горинь, є найбільш ефективними елементами водоохоронних заходів. Вони несуть функції регулювання снігонакопичення та сніготанення, покращення гідрологічного режиму річок за рахунок того, що ліс добре трансформує поверхневий стік у підземний, попередження ерозійних процесів, а також очищення поверхневих вод від забруднюючих речовин. У свою чергу, в порівнянні з іншими заходами не потребують значних фінансових витрат. Тому цим групам водоохоронних заходів нами приділено особливу увагу.



Для четвертої групи річок (Устя, Стубелка, Горинька, Жирак, Полква, Місток) розроблено комплекс заходів, який наведений в табл. 7.1.

Таблиця 7.1

Агротехнічні і лісомеліоративні заходи четвертої групи річок

Ділянка річки, км	Заходи		Обсяг фінансуван ня, млн. грн.
		Об'єм, га	
Устя витік – м. Здолбунів	Лісонасадження у прибережних смугах;	20	0,2206
	залуження еродованих земель;	20	0,0079
	берегоукріплювальні роботи.	1	0,18
Стубелка 0...15	Залуження еродованих земель.	38	0,0149
Місток 5...8	Посів багаторічних трав у прибережних смугах.	12	0,0025
Горинька 15...24	Лісонасадження у прибережних смугах;	10	0,1103
	залуження еродованих земель.	30	0,0118
Жирак 8...14 15...19	Лісонасадження у прибережних смугах;	5	0,0551
	посів багаторічних трав у прибережних смугах.	10	0,0021
Полква 22...28	Лісонасадження у прибережних смугах;	10	0,1103
	залуження еродованих земель.	20	0,0079
р. Норка 30...38 6...10 р. Уліяни 12...18 р. Семенівка 14...18	Посів багаторічних трав;	30	0,0062
	— // —	16	0,0033
	— // —	16	0,0033
	лісонасадження у прибережних смугах.	8	0,0882
Разом для річок			0,8244



Агротехнічні та лісомеліоративні заходи третьої групи річок

Ділянка річки, км	Заходи		Обсяг фінансуван ня, млн. грн.
		Об'єм, га	
Вілія 55...47 р. Свитенька р. Збитенька р. Пісчанка	Лісонасадження у прибережних смугах;	40	0,4516
	залуження еродованих земель;	60	0,0236
	лісонасадження в балках;	30	0,3309
	— // —	10	0,1103
	— // —	10	0,1103
Б/н 9...13	Посів багаторічних	16	0,0033
Б/н 1...10	трав;	16	0,0033
Б/н 2	— // —	8	0,0017
— // —	— // —		
Бережанка 5...10	Посів багаторічних трав у прибережних смугах.	25	0,0052
Тростянка 0...5	— // —	20	0,0041
Цвітоха 0...5	— // —	20	0,0041
Разом для річок			1,0484

Розрахунки проводили згідно з програмним комплексом „Тендер-контракт ХХІ століття“. Основними запроєктованими заходами для цієї групи річок є лісонасадження у прибережних смугах, посів багаторічних трав, залуження еродованих земель (табл. 7.1). Загальна вартість проведення робіт складає 0,8244 млн. грн. Найбільших витрат коштів на їх оздоровлення потребують річки Устя та Полква.

Комплекс заходів для третьої групи річок (Вілія, Б/н, Бережанка, Тростянка, Цвітоха) представлений в табл. 7.2.

Аналіз запропонованих заходів для третьої групи річок показав, що загальна вартість проведених робіт складає 1,0484



млн. грн. Найбільших затрат у цій групі річок потребує р.Вілія (табл. 7.2).

Заходи для другої групи річок (Мельниця, Вирка, Зульня, Замчисько) представлені в табл. 7.3.

Таблиця 7.3

Агротехнічні та лісомеліоративні заходи другої групи річок

Ділянка річки, км	Заходи		Обсяг фінансуван ня, млн. грн.
	Заходи	Об'єм, га	
Мельниця 18...24	Посів багаторічних трав; лісонасадження у прибережних смугах.	6	0,0012
26...34		4	0,0452
Вирка 5...10	Посів багаторічних трав.	5	0,001
Зульня	Посів багаторічних трав у прибережних смугах.	10	0,0021
Замчисько 26...27	Посів багаторічних трав у прибережних смугах.	5	0,001
Разом для річок			0,0505

Виходячи із запропонованих заходів, загальна вартість робіт складає 0,0505 млн. грн. Найбільш капіталоемка річка Мельниця (табл. 7.3).

Водоохоронні заходи для першої групи річок (Канал Бенинський, Жильжанка, Сирець) представлені в табл. 7.4.

Таблиця 7.4

Агротехнічні та лісомеліоративні заходи першої групи річок

Ділянка річки, км	Заходи		Обсяг фінансування, млн. грн.
	Заходи	Об'єм, га	
Канал Бенинський 7...9	Посів багаторічних трав у прибережних смугах.	8	0,0017
Жильжанка 16..20	Посів багаторічних трав.	10	0,0021
Сирець 23...25	Посів багаторічних трав у прибережних смугах.	8	0,0017
Разом для річок			0,0055



Річки цієї групи потребують майже однакових витрат на їх оздоровлення. Загальна сума капіталовкладень складає 0,0055 млн. грн (табл. 7.4).

7.2. Гідротехнічні заходи

Гідротехнічні заходи безпосередньо впливають на поверхневий стік, вони спрямовані на затримання поверхневого стоку та переведення його в підземний. Крім того, ці заходи дозволяють затримувати талі та дощові води в штучних водоймах і використовувати їх для господарських потреб.

При всій очевидності впливу штучних водойм на задоволення всезростаючих потреб сільського та промислового водопостачання їх створення порушує природний режим річок, значно змінює їх гідрологічний і гідрохімічний стан.

Весняний стік під впливом ставків та водоймищ зменшується на величину акумуляції частини стоку в чашах водойм. У літній період збільшуються витрати стоку на додаткове випаровування. Крім того, відсутність водоохоронних заходів на берегах ставків викликає їх значне замулення.

У басейні річки Горинь налічується близько 360 ставків та водойм. Ставки створені на значній кількості приток р. Горинь, на струмках та тимчасових водотоках. Найбільш зарегульованою є центральна частина р. Горинь, а також притоки цієї частини (Устя, Стубелка, Вілія). Більшість ставків, розташованих на притоках р. Горинь та різних

водотоках, заростають вищою водною рослинністю, внаслідок чого зменшується їх об'єм та площа водного дзеркала. Значна кількість ставків потребує реконструкції гідротехнічних споруд і розчищення від намулу та надмірного заростання.

На нашу думку, в першу чергу потрібно привести в належний стан існуючі ставки та водосховища, а потім



вирішувати питання про створення нових, з урахуванням доцільності і можливостей екосистем басейнів малих річок.

Один з найважливіших заходів боротьби за збереження малих річок полягає в недопущенні їх замулення. Саме перевищення меж допустимих площ сільськогосподарських культур поряд з розорюванням схилів долин і є головною причиною ерозії та замулення. Аналіз досліджень показав, що найбільш сільгоспосвоєні басейни південної та центральної частини р. Горинь, де їх розораність складає 35...78 %.

Обмежена кількість протиерозійних і водоохоронних насаджень на берегах Горині її приток, велика сільгоспосвоєність зумовлює надходження в русло річок та в ставки значної кількості мулисто-піщаних відкладів. Крім цього, на значній території басейни малих річок знаходяться у заплавах, які не розорюються і заросли лучними та болотними травами. На таких ділянках змив ґрунту і стік завислих часток майже відсутній.

Ми пропонуємо заходи спрямованні на відтворення ставків та русел річок з розчищенням їх від намулу та надмірного заростання, що веде до зниження пропускної здатності річки. При очищенні річок необхідно визначати оптимальні параметри відновлення русла – глибину і ширину. Потрібно орієнтуватись на глибину природного дна русла на перекатах, не допускати значного заглиблення, що може привести до переосушення заплави.

Четверта група річок (Устя, Стубелка, Горинька, Жирак, Полква, Місток) потребує:

- розчистки русла від водних рослин - 20 км;
- розчистки русла від замулення – 61 км;
- реконструкції ставків – 2 .

Третя група річок (Вілія, Б/н, Бережанка, Тростянка, Цвітоха) потребує таких гідротехнічних заходів:

- розчистка русла від замулення – 5 км;
- реконструкція ставка – 2 ;
- будівництво ставка – 1 .



Друга група річок (Мельниця, Вирка, Зульня, Замчисько)

потребує:

- розчистки русла від замулення – 20 км;
- будівництва ставка – 1.

Перша група річок (Канал Бенинський, Жильжанка, Сирець) потребує:

- розчистки русла річки – 10 км.

Також для всього басейну р. Горинь місцевим органам виконавчої влади необхідно провести оцінку і, в залежності від стану водойм, намітити та провести компенсційні гідротехнічні заходи з відновлення річкових екосистем. До них можуть входити роботи:

- створення екологічних ніш для річкової іхтіофауни;
- створення штучних нерестилищ на заплавах та старицях;
- створення зимувальних ям;
- створення місць нагулу молоді річкової риби;
- відновлення шляхів міграції прохідної риби до місць нересту;
- створення руслових екотонів.

7.3. Водоохоронні зони та заповідні об'єкти

Серед водоохоронних заходів одним з головних і неодмінних є створення водоохоронних зон. Це забезпечення і підтримання сприятливого режиму господарської діяльності та поліпшення санітарного стану малих річок і водойм, захист їх від замулення продуктами ерозії ґрунтів, запобігання забрудненню біогенними речовинами.

Обстеження річок басейну р. Горинь з 1997 по 2001 рік показали, що в даний час вздовж майже всієї річки Горинь ширина нерозораної прибережної смуги становить в основному 10...25 м. Тільки в окремих місцях на заплавах, а також у північній частині басейну, прибережна смуга відповідає встановленим нормативам, приблизно 30...100 м. На притоках та ставках ширина прибережної смуги складає



здебільшого 2...10 м. Тільки за межами населених пунктів на заплавах ця смуга набагато ширша – 25...60 м., рідко – 100 м.

Як видно із даних обстежень, прибережні смуги на р. Горинь та її притоках значно менші за розміром від встановленого нормативу до прибережних смуг [155].

У даний час рідко де виконувались роботи по залуженню та залісненню і створенню нових приуслувих лісонасаджень, існуючі лісосмуги біля річок знаходяться в антисанітарному стані. В межах населених пунктів, а також у витocy річки Горинь, прибережні смуги забруднені та засмічені, містять багато звалищ побутового сміття. Загальний екологічний стан р. Горинь може бути покращений тільки за умови створення водоохоронних зон із відповідними правилами їх використання і господарювання.

Для четвертої групи річок (Устя, Стубелка, Місток, Горинька, Жирак, Полква) ми проектуємо створення водоохоронних зон по обидві сторони річок загальною площею 152 га. Проведення таких заходів найбільш потребують річки Устя, Стубелка.

Третя група річок (Вілія, Б/н, Бережанка, Тростянка, Цвітоха) потребує створення водоохоронних зон площею 146 га.

У другій групі річок (Мельниця, Вирка, Зульня, Замчисько) тільки річка Замчисько потребує створення водоохоронної зони площею 10 га.

Серед першої групи річок (Канал Бенинський, Жильжанка, Сирець) створення водоохоронної зони потребує лише р. Канал Бенинський, загальною площею 130 га.

Отже, четверта, третя та перша групи річок потребують майже однакових капіталовкладень на створення водоохоронних зон, у зв'язку з тим, що майже у всіх річок – приток басейну р. Горинь, прибережні смуги та водоохоронні зони не відповідають встановленим нормативам.

Створення заповідних об'єктів передбачає збереження на окремі території природної флори і фауни. Опосередковано



заповідник, заказник як непорушена природна система може розглядатися як одна з передумов формування якості води, оскільки біомаса непорушеної рослинності затримує поверхневий стік з порушених територій, фільтрує та гарантує перевід відносно чистої води в підземні горизонти.

Крім того, створення заповідних об'єктів забезпечить захист від забруднення джерел водоєм та водотоків, які розташовані в межах охоронної території, сприятиме відновленню якості води. У басейнах річок – приток р. Горинь, згідно [11], необхідно збільшити площу заповідних об'єктів до 12% від загальної площі басейну.

7.4. Охорона водних ресурсів від забруднення

Основними негативними моментами, що впливають на якість поверхневих вод річки Горинь та її приток, є забруднення господарсько-побутовими, промисловими та сільськогосподарськими стоками. Погіршення якості річкової води відбувається за рахунок значного зниження самоочисної здатності, погіршення фізико-хімічних та біологічних механізмів самоочищення. Процеси самоочищення задовільно відбуваються в річках, які мандрують, мають непорушений гідрологічний режим і нормально функціонуючу заплаву. До таких річок можна віднести Мельницю, Жильжанку, Зульню, Б/н, Бережанку.

Спрямлення русла на річках нижньої меліорованої частини басейну річки Горинь та зарегульованість річок привели до збільшення вмісту завислих речовин, які осаджувались при самоочищенні. В таких річках біохімічна переробка розчинених речовин шляхом окислення сполук стала утрудненою. Піщані відклади, найбільш сприятливі до самоочищення, тепер заміщені новими та мулисто-піщаними відкладами.

Інтенсивний розвиток в басейні р. Горинь промислових підприємств та сільськогосподарського виробництва призвів до того, що річки Жирак, Полква, Цвітоха, Вілія, Устя,



Стубелка, які протікають біля крупних населених пунктів, не можуть справитись з тією кількістю забруднюючих речовин, які надходять зі скидами господарсько-побутових, промислових та сільськогосподарських стічних вод.

У джерела забруднення враховують не тільки ті, що скидають недостатньо очищені стічні води після господарсько-побутового і промислового водокористування, а й вплив поверхневого стоку дощових, талих вод, забруднення внаслідок змиву з полів отрутохімікатів та мінеральних добрив. Добрива за своїм призначенням є біогенними речовинами. У великих концентраціях вони призводять до „цвітіння” води, що погіршує її споживчі властивості та кисневий режим водойм.

Аналізуючи дані по вмісту біогенних речовин в річкових водах приток Горині, можна зробити висновок, що вміст азоту нітратного перевищує гранично допустиму концентрацію у річках: Замчисько в 2,4 рази; Жильжанка – 7,2 рази, Вирка – 16,2 рази, Стубелка – 1,8 рази, Устя – 3,2 рази. Концентрація шкідливих речовин у воді знаходиться у допустимих межах.

З метою зниження забруднення річки Горинь та її приток ми пропонуємо ряд заходів, які включають:

1. Широке впровадження повної локальної очистки різними методами на всіх промислових об'єктах.

2. Покращання та налагодження роботи існуючих комплексів очисних споруд, проведення капітального ремонту каналізаційних очисних споруд у великих містах та селищах міського типу.

3. Впровадження нових ефективних методів очистки стоків на підприємствах залежно від складу стічних вод.

4. Впровадження оборотного водоспоживання і прогресивних технологічних прийомів з метою зменшення об'єму забруднюючих стічних вод.

5. Очистка в ставках-накопичувачах та ставках-відстійниках зливого стоку і умовно чистих вод.



6. Зниження надходження у водойми отрутохімікатів та добрив з сільськогосподарських об'єктів (чітке дотримання правил по зберіганню, транспортуванню та застосуванню). Заборона застосовувати їх на схилах річок, обмеження використання стійких препаратів.

7. Зменшення скидів умовно чистих промислових стічних вод шляхом їх використання у зворотному водоспоживанні.

8. Для покращення агроекологічного стану земель басейну р. Горинь необхідно провести заходи з підвищення вмісту гумусу в ґрунті (збільшення в сівозмінах посівів багаторічних трав, сидератів, внесення сапропелю), провести вапнування ґрунтів, покращити водно-фізичні та агрохімічні властивості ґрунту.

З метою забезпечення належної якості води в р. Горинь та її притоках, при умові розвитку промисловості та сільського господарства на Україні, особливу увагу необхідно звернути на:

1. Раціональне розміщення промислових об'єктів з метою зменшення скидів стічних вод.

2. Обмеження розвитку промисловості в районах, де р. Горинь та її притоки сильно забруднені.

3. Широке впровадження доочистки стічних вод різноманітними методами.

4. Впровадження зворотного промислового водоспоживання і безстічних технологічних процесів.

5. Інтенсифікація процесів очистки.

6. Заборона скидів неочищених стоків від крупних тваринницьких ферм на промисловій основі.

Виконання всіх цих заходів значно покращить якість води в р. Горинь.

Найбільш гостро стоїть проблема очистки стічних вод різних галузей народного господарства в басейнах річок Устя, Стубелка, які віднесені до четвертої групи, Бережанка – третьої групи та Замчисько – другої групи річок.



7.5. Заходи з охорони підземних вод

Аналіз результатів досліджень Державних управлінь екології та природних ресурсів у Рівненській, Тернопільській та Хмельницькій областях та власні дослідження показали, що хоча останнім часом виробництво на промислових підприємствах скоротилось, однак, споживання води, особливо питної якості, зростає [145...147]. Це пов'язано із застосуванням на багатьох підприємствах проточної схеми водопостачання, з нераціональними використанням питної води для технологічних потреб. Питання прокладання додаткових мереж технічної води і підключення до них підприємств у нинішніх умовах не вирішуються. Тому найбільш доцільним є комплексне вирішення питання взабезпечення та очищення стічних вод та впровадження на підприємствах систем повторного і зворотного водопостачання. Промислове підприємство в результаті впровадження систем зворотного постачання може зменшити на 50...60% споживання води питної якості, а зекономлену воду може використовувати для збільшення подачі води населенню без збільшення потужностей водозабірних споруд.

Артезіанські води в басейні р. Горинь, які використовуються для централізованого водопостачання, в основному відповідають санітарним вимогам до питних вод. Однак перші від поверхні ґрунтові підземні води значно трансформовані, в них проходять негативні якісні зміни хімічного складу. Забруднення підземних вод пов'язане з порушенням норм внесення мінеральних добрив, наявністю сміттєзвалищ, невпорядкованих складів отрутохімікатів і паливно-мастильних матеріалів. До джерел значного забруднення підземних вод можна віднести населенні пункти, що не мають каналізаційних мереж, промислові підприємства, стічні води яких надходять на поля фільтрації, акумулюються в ставках-накопичувачах, відстійниках, з яких вони потрапляють у ґрунтові води й у більш глибокі водоносні горизонти.



Потенційними джерелами забруднень підземних вод є занедбані свердловини, які підлягають санітарно-технічному тампонажу, свердловини без впорядкованих зон санітарно-технічного режиму, особливо коли вони розташовані безпосередньо біля виробничих будівель та не мають надійної герметизації.

З метою охорони підземних вод від забруднення в басейні р. Горинь ми пропонуємо впровадити ряд заходів зі збереження та відтворення підземної води та її якості:

Держуправліннями екоресурсів, місцевими органами виконавчої влади та водокористувачами, виконкомам селищних та сільських рад:

- провести обстеження санітарно-технічного стану водозаборів підземних питних вод водокористувачів;
- забезпечити утримання у нормативному санітарно-технічному стані водозабірних свердловин, зон санітарної охорони;
- виконати тампонаж водозабірних свердловин, які виведені з експлуатації, щоб не допустити забруднення водоносних горизонтів;
- провести консервацію артсвердловин, що не експлуатуються;
- впровадити лімітування використання питної води промисловими підприємствами та організаціями, що користуються водою з комунальних водопроводів;
- забезпечити облік та контроль за використанням підземних вод;
- не допускати нераціональне використання питної води.

Підземні води на території, що досліджується, є основним джерелом водоспоживання. Використовуються води як централізовано в містах та великих селищах міського типу, так і окремими групами свердловин, які належать різним власникам. Постійно зростаючі об'єми водоспоживання та проведені осушувально-меліоративні роботи у центральній та



північній частинах басейну р. Горинь привели до пониження рівня ґрунтових вод та виснаження водоносних горизонтів.

Найбільш кризова ситуація, у зв'язку з пониженням рівня ґрунтових вод, склалася у центральній частині басейну р. Горинь на території Гощанського, Острозького, Здолбунівського та Рівненського адміністративних районів, де протікають річки Устя, Стубелка, Вілія, які віднесені до четвертої та третьої групи річок.

Згідно з дослідженнями [12], основними причинами зниження рівня ґрунтових вод на цій території є:

1. Кліматичні умови (дефіцит річних опадів за період 1981...1991 роки складає 486 мм при багаторічному значенні 555 мм).

2. Централізований водовідбір Гощанським та Бабинським водозаборами, сформували депресійну воронку в неоген-четвертинному водоносному горизонті на площі більш, як 120 км².

3. Осушувальні меліоративні роботи (реконструкція системи) в період 1978...1987 років знизили рівень ґрунтових вод на 0,5...1,5 м.

4. Відбір підземних вод локальними груповими водозаборами і окремими свердловинами (130 свердловин).

5. Гідрологічні умови, які характеризують період 1983...1987 років забезпеченістю багаторічних витрат р. Горинь на 53...75% від багаторічної витрати (24,9 м³/с.).

У зв'язку із ситуацією що склалася пропонується :

– провести очищення, можливо перебудувати свердловини на всіх ділянках Рівненських водозаборів, що підвищить дебіт свердловин та зменшить дефіцит води питної якості;

– розосередити свердловини Гощанського водозабору в інших перспективних напрямках;

– необхідно досягти практичного впровадження подвійного регулювання на меліоративних системах.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Для покращення агроекологічного стану сільсько-господарських земель басейну необхідно вжити заходів з метою підвищення вмісту гумусу за рахунок збільшення частки посівів багаторічних трав в сівоzmінах, седеpатів, внесення сапропелю. Необхідно також провести вапнування кислих ґрунтів, покpащити їх водно-фізичні та агрохімічні властивості.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



ВИСНОВКИ

1. З метою оцінки екологічного стану та розробки природоохоронних заходів для басейну р. Горинь визначено рівень антропогенного навантаження, яке розраховували за 20 показниками, які характеризують стан використання земельних ресурсів, стан використання поверхневих вод, забруднення атмосферного повітря діючими підприємствами та радіаційне забруднення територій. За останні 40...50 років під впливом природних і антропогенних факторів відбувається прискорена деградація річкової мережі, яка складає 1...1,5 м/рік. Спостерігається погіршення гідрологічної і гідроекологічної ситуації та екологічного стану басейну р. Горинь.

2. Встановлено, що за останні 40 років внаслідок викидів забруднюючих речовин в атмосферу (10...14 тис.тон/рік), скиду забруднених стічних вод у поверхневі води (41.6...92,9 млн.м³), скиду дренажних вод із осушувально-зволожувальних систем (282 меліоративні системи лише у Рівненській області) відбулися істотні зміни хімічного складу поверхневих вод. У порівнянні з ретроспективою 1947 р., збільшилась мінералізація поверхневих вод з 0,2...0,38 до 0,51...0,67 г/л. Це обумовлене збільшенням у воді вмісту всіх іонів і, насамперед, іонів антропогенного походження - SO₄²⁻, Cl⁻, Mg²⁺, Na⁺, K⁺. Згідно з класифікацією Альокіна О.А., поверхневі води перейшли із класу середньої до підвищеної мінералізації.

3. Аналіз впливу господарської діяльності (сільсько-господарської освоєності, розораності, урбанізованості території басейнів річок) на якість поверхневих вод показав, що між наведеними показниками існує тісний зв'язок $r^2 = 0,46...0,77$. Найвищий рівень залежності, який описується багатofакторним лінійним рівнянням, встановлений для показників наявності в басейнах урбанізованих територій та сільгоспосвоєністю. Отримані рівняння залежностей



рекомендується використовувати для визначення класу якості води без хімічного аналізу та визначень численних гідрохімічних показників.

4. Визначення рівня антропогенного навантаження за наявними методиками (КАП, КЕСЛ1, КЕСЛ2, ППРА, ІКАН) показали, що показники $P_{КАП}$ коливаються в межах (3,15...7,6), показники $P_{КЕСЛ1}$ коливаються в межах (0,28...10,3), $P_{КЕСЛ2}$ в межах (0,2...0,85), $P_{ППРА}$ в межах (38...52), $P_{ІКАН}$ – (-4,2...1). Між кількісними та якісними показниками оцінки стану екосистем басейнів малих річок ($P_{КАП}$, $P_{КЕСЛ1}$, $P_{КЕСЛ2}$, $P_{ППРА}$, $P_{ІКАН}$) існує тісний зв'язок. Для кількісних показників r , η - 0,24...0,97; для якісних показників r , η - 0,75...0,97. Перевагу у встановленні рівня антропогенного навантаження, при наявній розширеній базі даних для розрахунку, потрібно надавати методиці ППРА.

5. Проведене районування території басейну р.Горинь за методиками (КАП, КЕСЛ1, КЕСЛ2, ППРА, ІКАН) показало, що існує тенденція погіршення екологічного стану басейну р.Горинь у напрямку з півночі на південь за рахунок збільшення відсотку розораності (з 14...30,6% до 32,8...77,8%) та урбанізованості території (з 0,017...7,3% до 4,34...21%). Такі підсистеми, як використання річкового стоку, якість води та радіаційне забруднення, знаходяться в критичному стані. Найбільш складна екологічна ситуація склалася в центральній частині басейну р.Горинь, біля населених пунктів Гоща, Острог, Здолбунів, Рівне, що обумовлює необхідність у першу чергу проведення заходів щодо стабілізації басейнів річок Устя, Вілія, Стубелка, Місток.

6. Оцінка якості поверхневих вод за інтегральним екологічним індексом (I_e) та аналіз проведеного районування показав, що найбільш забруднені річки центральної частини басейну р.Горинь. Максимальне перевищення ЕН за трофосапробіологічними та показниками токсичних речовин і сторонніх домішок характерне для річок Устя, Жильжанка



Вирка, Сирець, Мельниця, Вілія (5,2...15,2 рази).
Встановлено: найбільш забруднені води центральної частини басейну р.Горинь, що співпадає з високим рівнем антропогенного навантаження, якого зазнає ця територія (згідно з проведеним районуванням за методиками КАП, КЕСЛ1, КЕСЛ2, ІПРА, ІКАН).

7. Проведений спрощений розрахунок матеріального балансу по винесенню забруднюючих речовин у р. Горинь показав, що найбільшу кількість таких речовин переважно виносять річки центральної частини басейну – Устя, Стубелка, Вілія. Названі річки потребують першочергового проведення природоохоронних заходів зі зменшення винесення забруднюючих речовин у р. Горинь.

8. Запропоновані лісомеліоративні, агротехнічні, гідротехнічні та організаційно-господарські заходи для чотирьох груп річок забезпечать покращання екологічного стану басейнів приток та р.Горинь і покращить якість їх поверхневих вод. Загальна вартість проведення агротехнічних та лісомеліоративних заходів для 4 групи річок складає 0,8244 млн.грн., для 3 групи річок – 1,0484 млн.грн., 2 групи – 0,0505 млн.грн., 1 групи – 0,0055 млн.грн. У першу чергу потрібно проводити заходи щодо стабілізації річок 4 групи, надалі - 3 групи та почергово 2 та 1 групи річок.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Вернадский В.И. Живое вещество.- М.: Наука, 1976. –358 с.
- 2 Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера.- М.: Наука, 1989. – 261 с.
- 3 Вернадский В.И. Начало и вечность жизни. - М.: Советская Россия, 1989. –704 с.
- 4 Алекин О.А. Основы гидрохимии.- Л.: Гидрометеиздат, 1970.-444 с.
- 5 Алексеевский В.Е. Мелиорация земель Полесья и вопросы охраны окружающей среды. - К.: Знання, 1979.-20с.
- 6 Одум Ю. Основы экологии.- Мир, 1975. –740 с.
- 7 Одум Ю. Экология. -М.: Мир, 1986.-Т.1.-С. 231-233.
- 8 Пелешенко В.И., Закревский Д.В., Снежко С.И. Исследование условий формирования стока химических компонентов в бассейне малой реки (Мелиорация и водное хозяйство.) - К. 1975.-55 с.
- 9 Горев Л., Яцюк М. Теоретично-методологічні аспекти гідрохімічного режиму в умовах техногенезу //Водне господарство України.-1997.-№3.-С. 2-4.
- 10 Яцик А.В. Экологические основы рационального водопользования. -К.: Генеза, 1997.-640 с.
- 11 Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем. - Рівне: “Волинські береги”,1999.- Т.1 -347 с.
- 12 Будз М.Д., Корбутяк М.В., Коротун І.М. Географо-гідрологічні аспекти формування стоку малих річок в умовах інтенсивного освоєння водозборів.// Проблеми географії України. -Львів, -1994. -С.190-191.
- 13 Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. -М.: Гидрометеиздат,1984.-С.188-246.
- 14 Израэль Ю.А. Глобальная система наблюдений. Прогноз и оценка изменений состояния окружающей природной среды. Основы мониторинга // Метеорология и гидрология.-1974.-№7. –С.3-8.
- 15 Жукинский В.М., Оксіюк О.П., Верніченко Г.А., Чернявська А.П., Гриб Й.В. Методика встановлення



- екологічних нормативів якості поверхневих вод, для управління стоком водних екосистем України. // Матеріали 2 з'їзду гідроекологічного товариства України. Т.1.- К. 1997 . -С.11-12.
- 16 Жукинский В.Н., Окснюк О.П. Методологические основы экологической классификации качества поверхностных вод суши // Гидробиологический журнал, - Т.19, №2. –1983. - С.59-67.
- 17 Герасимчук З.В., Мольчак Я.О., Хвесик М.А. Еколого-економічні основи водокористування в Україні: Навчальний посібник. –Луцьк: Надстир'я, 2000. – 364 с.
- 18 Мольчак Я.О. Рациональне використання малих річок Волині, їх охорона й оцінка якості води// Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія.-К.: 2001. -С. 483-488.
- 19 Мольчак Я.О., Мельничук М.М., Тарасенко В.Ф. Ерозія ґрунтів і руслові процеси в умовах трансформації геосистем Полісся від осушувальних меліорацій. // Географические аспекты природопользования Волини. - Луцьк, 1999. – С.12-19.
- 20 Коненко А.Д. Гидрохимическая характеристика малых рек УКРАЇНИ. //Тр. інст-та гідробіології АН УКРАЇНИ. -К.: Изд-во АИ УКРАЇНИ, 1952.-№26.-171 с.
- 21 Стреха Н.Л. Принципы организации сельскохозяйственного природопользования в системе «бассейн малой реки»// Тез. докл. Всесоюзного науч.-техн. семинара «Охрана и рациональное использование водных ресурсов малых рек»-Курск,1989. -С.67-70.
- 22 Методика екологічної оцінки стану поверхневих вод України (Яцик А.В., Чернявська А.П., Гриб Й.В. та інші). – К.: -УНДІВЕП,1997. – 20 с.
- 23 CSNN830602. Pozuzovani jakosti poverhove vodu a zpusob sesi klassificace., 1965.
- 24 De La Gruz A.A. Production and transport of detricus in wetlands,- 1a: Wetland Functions and Valeus, The States of our Under standing, Minneapolis, Am. Water Resourse Assoc. - P.162-173.
- 25 Lewis W.M., Grant M.C. Changes in the acidification of



- precipitation, Ecology, 1979-N6.-P.1093-1097.
- 26 The restoration of rivers streamtems, Theories and expirienct./Edited dy dames A. Gore. Faculty of Naturas Sciences University of Tulsa.- Butterworth Publ., 1985.-317
- 27 Малі річки України :Довідик/ За ред. А.В.Яцика. -К.: Урожай, 1991. -296 с.
- 28 Вильямс В.Р. Избранные сочинения. -М.:ОтиЗ, 1948.-Т.1.- С. 220-237, 254-259.
- 29 Дылис Н.В. Основы биогеоцеонологии. - М.: Изд. МГУ, 1978.-51 с.
- 30 Роберт Н. Уингет. Методы оценки мероприятий по восстановлению речных экосистем. // Восстановление и охрана малых рек.-М.: Агропромиздат.–С.190-214.
- 31 Генсірук С.А. Ліси України. –К.: Наукова думка,1992. –408 с.
- 32 Генсірук С.А., Гайдарова Л.Й. Охрана лесних экосистем.- К.:Урожай,1984. –198с.
- 33 Гриб И.В., Лаврик В.И., Мережко А.И., Якубовский К.Б. Буферность водных экосистем в условиях расширяющейся хозяйственной деятельности. // Гидробиологический журнал.- 1993.-Т.29, №5. -С.3-16.
- 34 Зайцев И.С. Роль природных факторов при антропогенном изменении водных ресурсов малых рек Русской равнины. // Малые реки.-М.: Мысль, 1981. -С. 93-97.
- 35 Гриб И.В. Способ комплексной экспертной оценки экосистем бассейнов рек // Развитие гидробиологических исследований в Украине.-К.: Наукова думка,1993. -С. 206.
- 36 Оксуюк О.П. Структурно- функциональная организация экосистем водотоков и экологическая основа управления качеством воды в них.// Развитие гидробиологических исследований в Украине. –К.: Наукова думка, 1993.–
- 37 Поліщук В.В. Малі річки України та їх охорона. -К.: Знання, 1988.-32с.
- 38 Полищук В.В. Проблемы изучения и охраны природы Полесья в условиях мелиорации региона // Гидробиологический журнал.- 1984.-Т.20№6.-С98-100.
- 39 Васенко О.Г. Оцінка динаміки якості поверхневих вод



- басейну р. Дніпро // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія.- К.: 1996.-130 с.
- 40 Грищенко Ю.М. Комплексне використання та охорона водних ресурсів: Навчальний посібник – Рівне: УДАВГ, 1997. – 200 с.
- 41 Горев Л.Н., Никаноров А.М., Пелешенко В.И. Региональная гидрохимия.-К.: Выща школа, 1989. –276
- 42 Яцик А.В. Екологічні аспекти водогосподарських проблем в Україні. // Вісті Акад. Інж. наук України. – 1994.- Вип.2.- С. 45-64.
- 43 Шикломанов И.А. Антропогенное изменение водности рек.- Л.: Гидрометеиздат, 1979. –302 с.
- 44 Будз М.Д. Особенности формирования стока на осушаемых землях Украинского Полесья // Мелиорация и водное хозяйство. - Вып.65 С.13-16.
- 45 Алексеевский В.Е. Мелиоративно-гидрогеологическое районирование осушаемых территорий юго-западной части Припятского Полесья: Автореф. дис. ... канд. геол.наук: – Мин. Наук.- Минск, 1971. –28 с.
- 46 Яцьк А.В., Шмаков В.А. Гидроэкологія, - К.: Урожай, 1992.- 193 с.
- 47 Корбутяк М.В., Зусанський Н.Б. Определение максимальных среднесуточных расходов воды весеннего половодья с учетом влияния мелиоративных мероприятий // Мелиорация и водное хозяйство. 1981. Вып. 51. С. 33-35.
- 48 Булавко А.Г. Влияние осушений болот на сток рек Белорусского Полесья.- Л.: Гидрометеиздат, 1961. –151
- 49 Будз М.Д. Особенности формирования стока на осушаемых землях Западной части Украинского Полесья // Проблемы мелиоративной географии Припятского Полесья.- Л.: Изд-во АН СССР, 1987. –С. 22-26.
- 50 Водогрещкий В.Е. Антропогенное изменение стока малых рек.- Л.: Гидрометеиздат, 1990.- 176 с.
- 51 Мокляк В.И., Зусанський Н.Б. Основы определения влияния осушительных мелиораций на сток весенних половодий методом численного эксперимента // Преобразование водного баланса под влиянием хозяйственной



- 52 деятельность. - Л.: Гидрометеиздат, 1976. -С. 49-52.
- 53 Новосад Я.А. Районирование территории западной части Украинского Полесья по условиям формирования минимального стока малых рек.// Метеорология, климатология и гидрология.- Киев – Одесса: Выща школа. 1981.- Вып. 17. С. 31-35.
- 54 Новосад Я.А. Антропогенные факторы и оценка их влияния на минимальный сток.// Проблемы мелиоративной географии Припятского Полесья. – Л.: Изд-во АН СССР. 1987.- С. 35-46.
- 55 Сорокин В.Г. Количественная оценка зарегулированности стока рек северо-западной части Украины. Тезисы докладов. - Ровно, 1984.-Ч.2, С. 80.
- 56 Сорокин В.Г. Влияние осушительных мелиораций на сток наносов и заиление водотоков // Республиканская конференция. Тезисы докладов. , -Ровно,1987. -Ч.1
- 57 Мольчак Я.О., Мігас Р.В. Річки Волині. - Луцьк: “Надстир’я”, 1999. -176с.
- 58 Алмазов А.М. Гидрохимия устьевых областей рек. -К.:АН УКРАЇНИ,1962.-255с.
- 59 Алмазов А.М., Денисова А.И., Майстренко Ю.Г. и др. - К.: АН УКРАЇНИ, 1967. –210 с.
- 60 Денисова А.И., Серебрякова Т.М., Яцик А.В., Гриб Й.В., та інші. Сучасний стан поверхневих вод України // Водне господарство України. 1996, № 6, -С. 24-28.
- 61 Гриб И.В. Гидрохимический режим, охрана и перспективы использования рек Западного Полесья Украинской ССР в народном хозяйстве // Проблемы мелиоративной географии Припятского Полесья. -Л.: Изд-во. Географического общества СССР, 1997. -С. 96-104.
- 62 Гриб И.В., Лалыкин Н.В., Набиванец Б.И. Влияние хозяйственной деятельности человека на гидрохимический режим малых рек // Гидромелиорация и гидротехническое строительство. - 1978.- № 6.–С. 91-94.
- 63 Будз М.Д., Евтушок А.П. Особенности выноса химических элементов с осушенных земель Западной части



- Українського Полесья.// Гидромелиорация и гидротехническое строительство. - 1985.- № 13.-С.32-35.
- 63 Справочник по охране водных ресурсов/ В.А.Львов, В.Н.Ладыженский, А.К.Кузин и др. – К.: Урожай, 1989. – 176 с.
- 64 Форошук В.П. Водоохранная деятельность и экологическое нормирование качества водной среды // Гидробиол. журнал .- 1989.-Т.25, № 1. -С. 36-41.
- 65 Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні / -К. Наук.еколог.центр України, 1993. – 320с.
- 66 Приходько Н.Н. Основные направления охраны малых рек Украинской ССР от заиления и загрязнения агрохимикатами // Вод. Ресурсы. –1989. - №2. – С. 147-154.
- 67 Юркин Н.С., Макаров Н.Б., Применов Е.А. Потери азота, фосфора и калия из почв и удобрений с поверхностными стоками. // Агрохимия.- 1978. - № 11. –С. 133-141.
- 68 ДБН А. 22-1-95. Державні будівельні норми України: проектування. Склад: зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні та будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування. –Київ, 1995.
- 69 Про затвердження порядку здійснення державного моніторингу вод: Постанова Кабінету Міністрів України від 20 липня 1996 року № 815 // Екологія і закон: Екологічне законодавство України. У 2-х кн./Відповід ред. В.І. Андрейцев.- К.: Юрінком Інтер, 1997. -Кн.1. -С. 471-479.
- 70 Мельник В.Й. Екологічна оцінка та екологічні нормативи якості води річок Рівненської області. Автор.дис... канд. геогр.наук.-Р.:2002. –18 с.
- 71 Обобщенный перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов.-М.: Главрибвод Минрыбхоза СССР, 1990. – 46 с.
- 72 Стандартные правила и нормы охраны поверхностных вод



- от загрязнения. (СанПиН № 4630-88). 04.07.88 г. - 46
- 73 Мельник В.Й. До методики визначення екологічних нормативів якості річкових вод (на прикладі рік Рівненської області)//Український географічний журнал.- 2001. -№ 1 -С. 37-45.
- 74 Клименко М.О., Мельник В.Й. Екологічні нормативи якості води річок Рівненської області: методологія, результати. // Вісник Рівненського державного технічного університету. -Рівне, 2000.- Вип. 4(6). – С. 30-36.
- 75 Сучасний стан поверхневих вод України: методичні підходи та екологічна оцінка / О.І. Денисова, Т.М. Верніченко, Л.Г. Руденко, В.П. Разов // Водне господарство України.-1996.-№ 6. -С. 24-28.
- 76 Методы биологического анализа пресных вод. – Л.:Изд. ЗИН АН СССР, 1976. -168 с.
- 77 Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям // Труды всесоюзной конференции. -Л.:Гидрометеиздат, 1981. –206 с.
- 78 Самоочищение и биоиндикация загрязненных вод .- М.:Наука,1980. -278 с.
- 79 Piha. Multikriialm posuzovani investich zamera.–Praha: SNTL / FLFA,1987.334р.
- 80 Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши. О.П. Окслюк, В.Н. Жукинский, Л.П. Братинский, П.Н. Линник, М.И. Кузьменко, В.Г. Кленус // Гидробиологический журнал.- 1993. - Т. 29, № 4. - С. 62-72.
- 81 Веринченко А.А., Подашкин А.В. Экологическая классификация водотоков Украины // Проблемы охраны вод: Сборник научных трудов УкрНЦОВ.-Х., 1993. –С. 3-12.
- 82 Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. В.Д. Романенко, В.М. Жукінський, О.П. Оксіюк, А.В. Яцик, А.П. Чернявська, О.Г. Васенко, Г.А. Верниненко, В.І. Лаврик, Й.В. Гриб.- К., 1998. –28 с.
- 83 Руденко Л.Г., Разов В.П., Жукінський В.М. та ін. Методика



- картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води. –К.: 1998. -48 с.
- 84 Гроховська Ю.Р. Вищі водні рослини і моніторинг якості поверхневих вод (на прикладі річок Устя та Замчисько)// Вісник Української державної академії водного господарства (УДАВГ). - Рівне, 1998. - Вип. 1. - С. 25-29.
- 85 Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Прозорість води та кількісні характеристики вищих водних рослин річок басейну Прип'яті // Вісник РДТУ. - Рівне, 1999. - Вип. 2. - С. 38-42.
- 86 Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Порівняльна характеристика результатів оцінки якості води за гідрохімічними показниками та водною рослинністю // Вісник РДТУ. - Рівне, 2001. - Вип. 3(10). - С. 15-22.
- 87 Гриб И.В., Гроховская Ю.Р. Индикация санитарно-экологического состояния притоков р. Припяти по ценозам высших водных растений // Гидро-биол. журн. - 2001. - Т. 37, №2. - С. 44-57.
- 88 Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра за якістю води. – К.: 1998. - 48 с.
- 89 Физическая география Украинской ССР/ Маринич А.М., Ланько А.И., Щербань М.И., Шищенко П.Г./ Под. ред.Маринича А.М. К.: Вища школа, 1982. – 208 с.
- 90 Украина и Молдавия / Под ред. И.П. Герасимова.- : Наука, 1972. - 440 с.
- 91 Атлас Ровенской области / – М.: ГУГК, 1985. –31 с.
- 92 Косыгин Ю.А. Тектоника .- 3-е изд.- перераб. и доп.- М.: Недра, 1988. -462 с.
- 93 Маринич А.М. Геоморфология южного Полесья.- К.: Изд-во Киевского университета, 1963.- 250 с.
- 94 И.Л. Соколовський. Закономерности развития рельефа Украины.-К.: Наукова думка, 1973. -313 с.
- 95 І.М. Коротун, Л.К. Коротун, С.І. Коротун. Природні умови та ресурси України.- Рівне.: Видавництво УДАВГ, 1997. – 175 с.
- 96 Природа Украинской ССР. Климат. / Бабиченко В.Н., Барабаш М.Б., Логинов К.Т. и др. – К.: Наукова думка,



1984. – 232 с.
- 97 Природа Ровенской области / Под ред. К.И. Геренчука. Издательское объединение «Вища школа». Изд-во при Львовск., ун-те. 1976. - 156 с.
- 98 Природа Тернопольской области / Под ред. К.И. Геренчука. – Л.: Вища школа, 1979. - 167 с.
- 99 О.У. Верховный. Хмельницкая область. К.: Радянська школа, 1960. - 110 с.
- 100 Попов В.П. Агроклиматическое районирование Украинской ССР. – Вып.: Вопросы агроклиматического районирования СССР.- Л.: Гидрометеиздат, 1958. - С. 93-120.
- 101 Атлас почв Украинской РСР / Под ред. Крупского Н.К., Полупана Н.И.- К.: Урожай, 1997. – 160 с.
- 102 Карта ґрунтів Української РСР.- К.: УКРЗЕМПРОЕКТ, 1972.
- 103 Родючість ґрунтів: моніторинг та управління/ В.В.Медведев, Г.Я.Чесняк, Т.М. Лактіонова та ін./За ред. В.В.Медведева.- К.: Урожай, 1992. - С. 34-163.
- 104 Мелиоративное почвоведение с основами гидрологии / Под ред. С.Т. Вознюка и П.К. Кузмича.- Львов: Вища школа, 1984. - С. 178-207
- 105 Агроекологічна оцінка земель України і розміщення сільськогосподарських культур / За ред. В.В.Медведева - Киев «Аграрна наука, 1997. - С. 32-114.
- 106 Земельні ресурси України / За ред. В.В.Медведева, Т.М. Лактіонової. – К.: Аграрна наука, 1998. - С. 50.
- 107 Геоботаничне районування Української РСР/ Андриєнко Т.Л., Білик Г.І., Брадїс Є.М., і інші / - К.: Наукова думка, 1977.-301 с.
- 108 Природа Украинской ССР. Растительный мир /Андриєнко Т.Л., Блюм О.Б., Вассер С.П. и др. – Киев: Наукова думка, 1985. – 208 с.
- 109 Природа Украинской ССР. Животный мир/ Монченко В.И., Долин В.Г., Ермоленко В.М. и др / Киев: Наукова думка, 1985. – 240 с.
- 110 Паспорт р.Устя /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-



Ровно, 1990.-114 с.

- 111 Паспорт р.Стубелка /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1990. –128 с.
- 112 Паспорт р.Виляя /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1991.-210 с.
- 113 Паспорт р.Мельниця /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1991. –97 с.
- 114 Паспорт р.Жильжанка /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1991. –112 с.
- 115 Паспорт р.Замчисько /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1992.- 98 с.
- 116 Паспорт р.Зульня /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1990.-114 с.
- 117 Паспорт р.Канал Бенинський /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1994. –85 с.
- 118 Паспорт р.Сырец /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1992. -98 с.
- 119 Паспорт р.Бережанка /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1994. –86 с.
- 120 Паспорт р.Мосток /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1994. -77 с.
- 121 Паспорт р.Вирка /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1991. –110 с.
- 122 Паспорт р.б/н у с.Карпиловка / УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1994. –77 с.
- 123 Паспорт р.Полічна /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1994.-78 с.
- 124 Паспорт р.Сергеевка /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1994. –79 с.
- 125 Паспорт р.Бобер /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1991.-104 с.
- 126 Паспорт р.Тусталь /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1994. -74 с.
- 127 Паспорт р.Михайловка /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1994. –76 с.
- 128 Паспорт р.Язвінка /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1994. -92 с.



- 129 Паспорт р.Стави /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1991. –102 с.
- 130 Паспорт р.Бомбилівка / УКРДІПРОВОДГОСП, Рівненська філія.-Рівне,1995. 79с.
- 131 Паспорт р.Комарниця / УКРДІПРОВОДГОСП, Рівненська філія.-Рівне, 1995. – 76 с.
- 132 Паспорт р. б/н у с. Карпиловка /УКРГИПРОВОДХОЗ, Ровенский фил.-Ровно, 1994. – 77 с.
- 133 Паспорт р.б/н у с.Завидів /УКРДІПРОВОДГОСП, Рівненська філія.-Рівне,1995.–85 с.
- 134 Справочник по водным ресурсам СССР - Л. 1955. т. 8 Украинская СССР ч. 2. – 410 с.
- 135 Звіт по науково-дослідній темі /Гідролого-гідрологічна та екологічна оцінка стану малих річок методом гідрометричної зйомки. – Рівне, – 1998. – 135 с.
- 136 Шестопалов В.М. Естественные ресурсы подземных вод платформенных артезианских бассейнов Украины. – К.: Наукова думка, 1981. – 196 с.
- 137 Гидрогеология СССР: Украинская ССР/ Под. ред. Ф.А. Руденко. – М.: Недра, 1971. – Т.5 – 614 с.
- 138 Бабинец А.Е., Белявский Г.А. Естественные ресурсы подземных вод зоны интенсивного водообмена Украины. - К.:Наук. думка, 1973. - 111 с.
- 139 Білявський Г.О. Природні ресурси підземних вод Українського Полісся.- К.: Наук.думка, 1971. – 127 с.
- 140 Воропай Л.И., Дутчак Н.В., Куница Н.А. Социально – экономические аспекты разработки региональных программ природопользования: социализм и природа - 1982. –С. 93 – 120.
- 141 Клементкова Е., Гейниге В. Оценка экологической устойчивости сельскохозяйственного ландшафта // Мелиорация и водное хозяйство.-1995. - №5.- С. 33.
- 142 Клементкова Е., Гейниге В. Оценка экологической устойчивости сельскохозяйственного ландшафта // Мелиорация и водное хозяйство.- 1995. - №5.- С. 35.
- 143 Ліхо О.А., Волкова Л.А. / Методичні вказівки по організації моніторингу в басейні малих річок на підставі



- ІПРА. - Рівне, 1998. - 22 с.
- 144 Методичне керівництво по розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану малих річок України, НТД 33-475 9129-03-04-92.-К., 1992. - 40
- 145 Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2000 р. / Під.ред. М.Біляшівський. -К.: Преса України, 2001.-184с.
- 146 Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Рівненській області у 1999 р / Держуправл.екоресурсів у Рівненській обл. - Рівне, 2000.-207 с.
- 147 Довкілля Хмельниччини / Держуправл.екоресурсів у Хмельницькій обл.- Хмельницький, -2001.- 77 с.
- 148 Сніжко С.І., Орлов О.О., Гідрохімія та радіогеохімія річок і боліт Житомирської області. – Житомир: Волинь, 2002. - 262 с.
- 149 Коротун І.М., Коротун Л.К. Географія Рівненської області. - Рівне, 1996. – 271 с.
- 150 Патица В.П., Тараріко О.Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель. - К.: 2002 .- 295 с.
- 151 Клименко Н.А. Почвенные режимы гидроморфных почв Полесья УКРАЇНИ. - К.: Изд. УСХА, 1990 .- 173 с.
- 152 Веремеєнко С.І. Еволюція та управління продуктивністю ґрунтів Полісся України. – Луцьк: Надстир'я, 1997.
- 153 Матеріали Рівненського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції.
- 154 Мацнев А.І., Проценко С.Б., Саблій Л.А. Практикум з моніторингу та інженерних методів охорони довкілля. - Рівне: Рівненська друкарня, 2002. – 460с.
- 155 Водний кодекс України // Екологія і закон: Екологічне законодавство України. У2-х кн./Відповід.ред.В.І.Андрейцев.-К.:Юрінком Інтер, 1997:- Кн.1.- 456с.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Наукове видання

*Клименко Олександр Миколайович
Статник Ігор Іванович*

**МЕТОДОЛОГІЯ ПОКРАЩЕННЯ
ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧОК ЗАХІДНОГО
ПОЛІССЯ
(НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ ГОРИНЬ)**

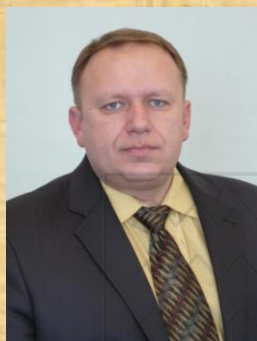


Монографія
Національний університет
водного господарства
та природокористування

Видання здійснене за авторським редагуванням



Олександр Клименко – кандидат технічних наук, доцент кафедри менеджменту Національного університету водного господарства та природокористування. Автор більше 50 наукових праць, в т.ч. 2 підручників, 2 посібників, 1 монографії та 2 авторських свідоцтв на винаходи, які присвячені теоретичним і прикладним проблемам екології та збалансованому природокористуванню.



Ігор Статник – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології Національного університету водного господарства та природокористування. Автор більше 30 наукових праць, в т.ч. 1 посібника.

