

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Самчик Марина Олександрівна

УДК 622:504

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**«Екологічна безпека проходження повеней на річці Случ в
Житомирській області»**

101 Екологія

Подається на здобуття другого рівня вищої освіти - магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ М.О. Самчик

Керівник роботи
Борисюк Борис Васильович
к. с-г. н., доцент

Житомир - 2023

АНОТАЦІЯ

Самчик М.О. Екологічна безпека проходження повеней на річці Случ в Житомирській області. Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 101 Екологія – Поліський національний університет. Житомир. 2023.

В матеріалах першого розділу наведений огляд актуальності проблеми паводкових затоплень за джерелами літератури.

Опис річки Случ та природно-кліматичних умов Житомирської області включений до другого розділу роботи

В розділі результатів досліджень наведені данні та підходи в прогнозі ймовірності виникнення затоплень як наслідок повеней чи паводків. Оцінені шляхи альтернативного водоспоживання у паводковий період.

Ключові слова: паводок, повінь, затоплення рівень, створи, гідрографи, річка, плесо, перекати, витрати води, якість води, гідрохімічні показники, ГДК.

SUMMARY

Samchyk M.O. Environmental safety of flooding on the Sluch River in the Zhytomyr region. Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining the second (master's) level of higher education in the specialty 101 Ecology - Polis National University. Zhytomyr. 2023.

The materials of the first chapter provide an overview of the relevance of the problem of flood inundation based on literature sources.

The description of the Sluch River and the natural and climatic conditions of the Zhytomyr region is included in the second section of the work

In the research results section, data and approaches are given in the presentation of the probability of flooding as a result of floods or floods. Ways of alternative water consumption during the flood period were evaluated.

Key words: flood, flood, inundation level, create, hydrographs, river, pleso, flow, water consumption, water quality, hydrochemical indicators, MPC.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ I. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	
1.1. Басейн річки як біокосна екосистема	7
РОЗДІЛ II. ПРОГРАМА. МЕТОДИКИ.ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО- КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1 Програма проведення досліджень	10
2.2 Методика проведення досліджень	10
2.3 Характеристика умов дослідження	
2.3.1. Характеристика річки Случ	10
2.3.2. Кліматичні умови об'єкту дослідження	15
РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА СПОСТЕРЕЖЕНЬ	
3.1. Умови формування стоку річки Случ	18
3.2. Оцінка водних об'єктів за хімічними показниками	26
ВИСНОВКИ.....	29
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	30
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Актуальність теми досліджень. Проблема забезпечення суспільства якісною питною водою стала дилемою для в усіх країн незалежно від природного їх забезпечення цим мінеральним ресурсом.

Сьогодні поєднання двох взаємо протилежних функцій, забезпечення поверхневими водами і прийняття зворотних вод значно погіршили екологію річки. Слід визначитись на користь однієї складової.

Значні зміни в структурі природних комплексів та зростання господарського впливу в басейні річки особливо гостро та відчутно вплинули на екологію та наповненість малих річок, струмків. В багатьох, нажаль, випадка в річках спостерігаємо порушення механізму самовідновлення. Ріки, особливо на сильно урбанізованих територіях, перетворені у стічні канали.

Час від часу річки відновлюють свою природну стихію за рахунок повеней. Це природне явище має приносити користь, а не проблеми., які часто мають ступінь екологічних катастроф.

Питання зарегулювання природного стоку, із збереженням екологічно цінних його властивостей, потребує широких досліджень, розрахунків ефективних прогнозів та практичних рекомендацій.

Метою досліджень. є прогноз виникнення затоплень від весняної повеней та літньо-осінніх паводків на річці Случ . Екологічна оцінка альтернативності джерел питного водозабезпечення.

Завдання досліджень:

- опис екологічних особливостей річки Случ:
- оцінка ймовірності затоплень населених пунктів у басейні річки Случ.
- виконання екологічної оцінки якості води річки Случ та альтернативних джерел;

Об'єкт досліджень процеси пов'язані з надходженням паводкових вод та повеней у річку Случ.

Предмет досліджень поверхневий стік річки Случ, якість поверхневих та підземних вод в басейні річки Случ.

Методи досліджень розрахунковий метод, методики оцінки якості поверхневих вод, статистично-аналітичний метод, метод системного аналізу.

Практичне значення прогноз підтоплення як наслідок повеней чи паводків, оцінка альтернативності водозабезпечення населення важливий елемент регіональної екологічної політики.

Перелік публікацій. Основні наукові результати досліджень та спостережень, обговорень були опубліковані в матеріалах та доповідались:

- Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої I туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт «Студентські читання 2023», Поліський національний університет (ДОДАТОК 1);

- Студентської науково-практичної конференції «Технології. Наука. Практика - 2023» (ДОДАТОК 2).

- Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття - 2022 (ДОДАТОК 3).

Структура роботи та її обсяг. Кваліфікаційна робота загальним обсягом 34 сторінки машинописного тексту містить 12 рисунків, 21 таблиць, 2 додатки. Перелік посилань у роботі становить 40 джерел. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків.

РОЗДІЛ І. ОГЛЯД АКТУАЛЬНОСТІ ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Басейн річки як біокосна екосистема.

Водні ресурси суші формуються за басейнами річок. Формування водних ресурсів і якість води підкоряється загальним закономірностям, коли басейни малих річок складають загальну закономірність формування стоку і якості води середніх та великих річок [31].

Ще на закінченні двадцятого століття знаний гідролог Дж. Родда спрогнозував, що до початку п'ятдесятих років двадцять першого століття людство споживатиме прісну воду у обсягах, які дорівнюватимуть її доступним запасам [1].

Доповідь ООН «Управління водними ресурсами в умовах невизначеності та ризику», яку у 2012 році заслухали в Марселі (Франція), констатувала стрімке збільшення споживання води та її дефіцит в окремо взятих регіонів. Навіть за найсприятливішими збігами обставин, до середини двадцять першого століття біля 2 мільярдів людей, які мешкають у 48 країнах матимуть гострий дефіцит води [2].

У доповіді «Вода та сталий розвиток світу» 2015 р. (Нью-Делі (Індія) ООН закликає змінити ставлення людства до питної води, адже її дефіцит може призвести навіть до припинення існування цілого ряду держав. Цьому природному ресурсу немає альтернативи. Згідно Висновку Доповіді, при незмінності способів використання прісної води, до 2030 р. її нестача досягне 40% [3].

Нестача прісної води, особливо вод річкового стоку стає однією з глобальних проблем виживання населення Землі, яка в подальшому лише поглиблюватиметься та буде ще гостріша. Сутність проблеми полягає не тільки в тому, що ресурс річкового стоку обмежений, але і його обернено пропорційному географічному розміщенні відносно споживачів. [4].

В.В. Максаковський оцінював ресурсний потенціал річкового стоку у максимумі від 41 до 45 тис. км³ на рік, проте споживач може використати лише біля 15 тис. км³ [5].

Вітчизняні вчені ще у семидесяті роки двадцятого століття вбачали обмежуючий фактор впливу наявності прісної води на соціально-економічний

розвиток окремих регіонів, галузей економіки та країни в цілому [6, 7].

З тих пір проблема дефіциту прісної води, незважаючи на зведення у п'ятдесятих-вісімдесятих роках двадцятого століття гідроелектростанцій, утворенням величезних водойм на Дніпрі, Південному Бугу, Дністрі та будівництво гідротехнічних споруд, які дозволяли перерозподіляти накопичений ресурс, лише продовжує загострюватися [8-12].

В Україні основними проблемами користування життєвоважливими водними ресурсами є: дефіцит прісної води та її нерівномірне розміщення по території держави. Недостатньо розвинена інфраструктура, надмірна водоемність в промисловості та виробництві сільськогосподарської продукції, критичне забруднення водних об'єктів також не сприяють вирішенню питання раціонального водокористування [11].

Відповідно до статистичних даних Світового банку, Україна займає 111-те місце серед 152 країн за кількістю запасів води, придатної до споживання, в розрахунку на одну людину [11], а серед країн Європи є однією із держав, які найменше забезпечені водою. В Україні запас вод річкового стоку на душу населення складає біля 1,0 тис. м³ за рік, а в Норвегії цей ресурс становить 96,9 тис. м³, в Італії – 3,9, в сусідній нам Польщі – 1,7 [12].

В географічному розміщенні на території нашої країни найбільш забезпеченим водою є найменш розвинений в промисловому відношенні західний регіон (на одну людину припадає до 7 тис. м³ ресурсів річкового стоку, а східні та південні області, які промислово найбільш розвинені, мають показник від 0,1 до 0,5 тис. м³. Слід також враховувати геополітичне розташування України, оскільки лише чверть ресурсу річкового стоку країни формується на її теренах, а 75 % транзитом надходить від країн-сусідів, а саме Білорусі, Польщі, Румунії, Молдови, Російської Федерації, Угорщини [12, 13].

Глобальне потепління, надмірне зарегулювання природнього водостоку гідромеліорацією та гідроспорудами, розораність прибережних земель, антропогенний вплив на ландшафт, надмірне водокористування (при цьому біля 12

% - безповоротні втрати), забруднення водойм – все це призвело до зниження рівня вод річкового стоку, порушень гідрологічних режимів та змін річкових екосистем [12-18].

Не оминули ці проблеми і басейн річки Случ [18-27], яка протікає по території трьох областей та відіграє важливу роль в їх господарській діяльності. Стік цієї річки на 100 % формується на території України, що дає можливість провести аналіз змін стоку водного ресурсу без транскордонного впливу [28-32].

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма досліджень

Програма дослідження екологічної безпеки проходження повеней на річці Случ в Житомирській області містить ряд етапів:

- опис екології та особливостей річки Случ в межах області;
- оцінка ймовірності підтоплення частини населених пунктів Любарської ОЛТГ.
- дослідження екологічної безпеки альтернативного водозабезпечення.

2.2 Методика досліджень

Робота виконувалась у відповідності з положеннями „Методики визначення зон I можливого затоплення на річках України” ВНД-33-5.2-02-98, яка розроблена ВАТ І „Укрводпроект” узгоджена з Держгідрометом України 5 грудня 1997 р. та затверджена І Держводгоспом України від 17 листопада 1998 р. №120.

Аналіз якості проб води з різних джерел проведений за загально прийнятими методиками.

2.3. Характеристика умов дослідження

2.3.1. Характеристика річки Случ

Річка Случ витікає із маленького озера балки, яке наповнюється дощовими та підземними водами, біля села Червоний Случ, що належить до Теофіпольської територіальної громади Хмельницької області.

Початок річки знаходиться на Волинсько-Подільській височині, на висоті 320 метрів над рівнем моря. Річка Случ є правою притокою річки Горинь (басейн Прип'яті), впадає в неї поблизу села Лютинськ Дубровицької територіальної громади Сарненського району Рівненської області на висоті 139 м над рівнем моря.

Загальна площа водозабору складає 13800 км², довжина річки – 451 км, середній ухил водного плеса – 0,4 ‰, падіння – 181 м.

Довжина р. Случ в кордонах Житомирської області 185,88 км, водозабір акумулюється на площі 6874 км².

Водозабірний басейн річки Случ витягнутий із півдня на північ, у верхній частині знаходиться підвищена рівнина, яка розрізана насиченою балковою мережею та річковими долинами 50 - 100 м завдовжки.

Початок та середина басейну розташовані на Волинсько-Подільській височині та на її відрогах (ерозійному розчленуванню гір) - Волинському Поліссі, Нижня частина басейну знаходиться на Прип'ятському Поліссі, яке входить до рівнини Полісся.

Рельєф середньої частини здебільшого горбисто-гривистий, а нижньої – низинний плоский з рідкими балками, гривами та блюдцеподібним мікрорельєфом.

Різняться ґрунти басейну: зверху - пілуваті, сірі лісові опідзолені, легко та середньосуглинкові, подекуди трапляються чорноземи; в середині та нижче піщані та супіщані дерново-підзолисті; на ділянках із підвищеною вологістю трапляються лучно-болотні та вилужені чорноземи.

Біля 18 % (2450 км²) від загальної площі басейну знаходиться під лісовими насадженнями. Ліси переважають змішані та розташовані, в основному, у середній та нижній частинах.

Верхня частина більш розорана та використовується для вирощування сільськогосподарської продукції, лише деінде на невеличких ділянках збереглися ліси з широколистяними насадженнями.

Річкова долина верхньої та середньої течії в'юнка, V-подібна, має ширину від 0,2 до 0,8 км, зрідка може досягати 1,5 – 2,5 км. Схили річки здебільшого круті, деінде бувають обривисті від 20 до 60 м, але подекуди знижуються до 10 м. Найчастіше суглинкові схили задерновані, подекуди заліснені, розсічені балками та ярами, в багатьох місцях оголюються граніти

та вапняки.

Річкова долина нижньої течії здебільшого трапецеїдальної форми та коритоподібної, шириною від 1,5 до 5 км. Тут схили ріки висотою від 5 до 15 м, частіше піщані, здебільшого помірно круті, іноді пологі, зрідка розсічені ярами.

Заплава здебільшого двостороння, складається із піщаних та піщано-глинистих ґрунтів. Переважно суха, деінде заросла чагарником, в нижній частині заліснена.

Русло ріки звивисте, місцями сильно звивисте, переважно нерозгалужене (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Звивисте русло річки Случ

На ділянці русла річки від м. Зв'ягіль до межі з Рівненською областю зустрічаються виходи кристалічних порід, що утворюють пороги.

Плеси і перекати постійно чергуються. Переважна ширина ріки не плесах 20-50 м, найбільша - 110 м, на перекатах - 5-30 м. Глибина на плесах -

1,0-4,0 м, найбільша - 9,0 м вище смт. Миропіль, на перекатах складає 0,2-1,0 м. (рис. 2.2)



Рис. 2.2 Перекати на річці Случ

Береги ріки круті та обривисті, здебільшого висотою 2-3 м, іноді до 4 м, частіше задернований, рідше - покриті вербовим чагарником. У верхній і середній течії вони переважно глинисті і піщано-глинисті, місцями скелясті, оголені, що зливаються зі схилами долини (рис. 2.3).

У нижній течії ріки береги складені піщаними ґрунтами, розмиваються, слабо задерновані або покриті рідким чагарником (рис. 2.4).



Рис. 2.3. Характер берегів річки Случ



Рис. 2.4 Берега річки Случ в нижній частині течії

.Забруднення річки Случ стоками промислових підприємств фіксується

біля м. Баранівка (гирло річки Хомори) та в м. Звягель.

Суб'єкти господарювання використовують ставки басейну річки Случ як рибогосподарські водні об'єкти для риборозведення.

В Житомирській області річка Случ є джерелом водопостачання для селища Миропіль Житомирського району, селищ Чижівка та Городниця Звягельського району, і міста Звягель.

2.3.2 Кліматичні умови

Ділянка р. Случ, що розглядається, протікає по території Житомирської області в верхів'ї межує з Хмельницькою областю, а в нижній частині з Рівненською областю. Протяжність ділянки річки по фарватеру складає 185,5 км (відповідно від 151 км до 336 км від гирла р. Случ).

Клімат на території басейну річки Случ помірно-теплий та вологий. Найперші холоди приходять наступають в середині жовтня. Закінчується морозний період в кінці квітня. Безморозний період триває від 136 до 194 дні.

Найхолоднішим місяцем є січень, середня температура якого становить мінус - 5.6°C, а найтеплішим - липень з середньою температурою 18.6°C.

Атмосферні опади грають суттєву роль в процесі формування стоку. Територія басейну р. Случ знаходиться в зоні достатнього зволоження.

Середня багаторічна кількість опадів становить 581 мм.

Найбільша кількість опадів випадає в північній частині басейну і становить 611 мм. Зменшення кількості опадів спостерігається на південний захід до межі із Хмельницькою областю і становить 520-540 мм.

На протязі року опади розподіляються нерівномірно. Більша частина 70-72% річної суми випадає в теплий період року з квітня по жовтень.

У річному ході добового максимуму чітко прослідковується збільшення опадів в літній сезон внаслідок переважання в цей час зливових опадів

Максимальна кількість опадів випадає в червні-серпні (61-90 мм), а мінімальна сума опадів спостерігається в зимові місяці (25-32 мм). Добовий максимум опадів 91 мм спостерігався 22.У.1931 р.

Середньомісячна та середньорічна кількість опадів за багаторічний період наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Характеристика	Кількість опадів, мм												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
середня	30	30	31	37	55	71	81	76	50	44	42	34	581

Сніговий покрив.

Терміни появи та сходу снігового покриву дуже змінюються, особливо зараз, та залежать від погодних умов.

За багаторічними спостереженнями стійкий сніговий покрив утворюється в третій декаді листопада, а руйнується наприкінці березня – на початку квітня. В середньому стійкий сніговий покрив тримається до 86 днів.

Спочатку висота снігового покриву, як правило, невелика, але за сприятливих повільно зростає. В останній осінній місяць висота покриву складає 1-2 см, в кінці року збільшується до 8 см, в січні в середньому зростає до 15 см, в лютому складає 8 – 14 см. В останню декаду лютого висота покриву починає поступово знижуватися і до третьої декади березня досягає позначки 2 – 4 см.

Через тривалі відлиги в окремі зими стійкий сніговий покрив може взагалі не утворюватися.

Протягом холодного періоду запаси вологи в сніговому покриві варіюють від 8 до 17 мм, максимум припадає на початку танення

Випаровування з водної поверхні

Для визначення середньої багаторічної величини випаровування з водної поверхні по території басейну річки використані карти ізоліній що. Із карт

видно, що випаровування збільшується з північного заходу на південний схід, від межі з Рівненською областю до межі з Хмельницькою областю.

Середня багаторічна величина випаровування з басейну р. Случ та її розподіл, приведені в таблиці таблиця 2.2.

Таблиця 2.2

Середня багаторічна величина випаровування з басейну р. Случ

Розмірність	Місяці									II-XII
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
%	3	6	13	17	20	19	13	7	2,0	100
мм	16,1	32,2	69,9	91,5	107,6	102,2	69,9	37,8	10,8	538

РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА СПОСТЕРЕЖЕНЬ

3.1. Умови формування стоку річки Случ

Повінь.

Повінь є характерною фазою гідрологічного режиму річки Случ. Формування весняного стоку річки залежить від багатьох природних факторів: величиною запасів води в снігу, інтенсивність сніготанення, осіннє зволоження ґрунту, промерзання ґрунту і кількістю опадів, що випадають в період повені.

Весняна повінь складає 40-65 % річного стоку, тому в цей період спостерігаються найбільші у році витрати води.

Частина басейну річки Случ, що розглядається розташована в зоні достатнього зволоження, що обумовлює високий весняний стік. Переважна більшість території басейну річки Случ знаходиться в сприятливих умовах для формування поверхневого стоку.

Весняні повені на р. Случ починаються в середині березня. Тривалість повені залежить від довжини річки, заболоченості та залісненості водозбору

Часті зимові відлиги призводять до зимових паводків. Як правило, ці паводки менші від весняної повені.

Паводки.

Формування дощового стоку відбувається досить складно, в результаті взаємодії змінних метеорологічних факторів, що обумовлюють характер випадання зливових опадів і ґрунтово-фізичних характеристик поверхні річкових водозборів які визначають величину на інфільтрацію, швидкість і час добігання по схилах і руслу

Басейн р. Случ відноситься до територій з найбільш сприятливими умовами формування паводків. Майже щорічно на його території випадають рясні опади.

Умови формування дощового стоку визначається в першу чергу характером та сумарною величиною випадання опадів на водозборі.

Дощові опади зливогого характеру, як правило випадають в червні-серпні. Максимум осадків частіше спостерігаються в липні.

Інтенсивність і тривалість випадання зливових опадів є одним з головних факторів формування дощових паводків.

Внутрішньорічний розподіл стоку.

Річковий стік на протязі року розподіляється дуже нерівномірно. На внутрішньорічний розподіл стоку впливають фактори: кліматичні (опади та і випаровування), геоморфологічні, гідрогеологічні, гідрографічні, ґрунтові та господарська діяльність.

Річка Случ відноситься до річок рівнинного типу переважно із сніговим живленням. Режим розподілу стоку характеризується проходженням весняного стоку в березні-квітні, коли проходить до 65% річного стоку, стоку літньої межени з червня по серпень - до 10% (ґрунтове живлення, дощові паводки), з вересня по листопад стік збільшується за рахунок зменшення випаровування і складає 12-15% річного стоку. Стік зимового періоду складає 10-15% річного [36].

Розподіл стоку по р Случ рекомендується виконувати по типових схемах відповідного гідрологічного району. Схема внутрішньорічного розподілу стоку р. Случ для багатоговодного року приведена в таблиці 3.1.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
Волинський гідрологічний район												
4,2	3,1	43,7	10,0		2,9	1,9	4,3	4,3	5,1	7,5		
				6,2							6,8	100,0

Паводковий стік в створах водомірних постів

Паводки, що спостерігаються в басейні р. Случ, можуть бути зливогого та снігового походження.

Багаторічні спостереження за рівневим режимом і стоком в створах водо постів показують, що високі паводки в басейні р. Случ відмічались в 1926, 1927, 1929, 1932, 1945, 1947, 1948, 1949, 1956, 1962, 1976, 1979, 1988 роках. Так, зокрема на водомірному посту „Громада”(Данцев) максимальні

витрати спостерігалися: 327 м³/с в 1956 р.; 232 м³/с в 1962 р.; 281 м³/с в 1979 р.; 312 м³/с в 1988 р; на водомірному посту „Новоград- I Волинський” - 592 м³/с в 1976 р.; 1040 м³/с в 1979 р.;

За даними спостережень водомірних постів переважна більшість паводків припадає на холодний період (листопад-квітень). За величиною максимальної витрати і об'єму зв'язаного стоку паводки холодного періоду перевищують паводки теплового.

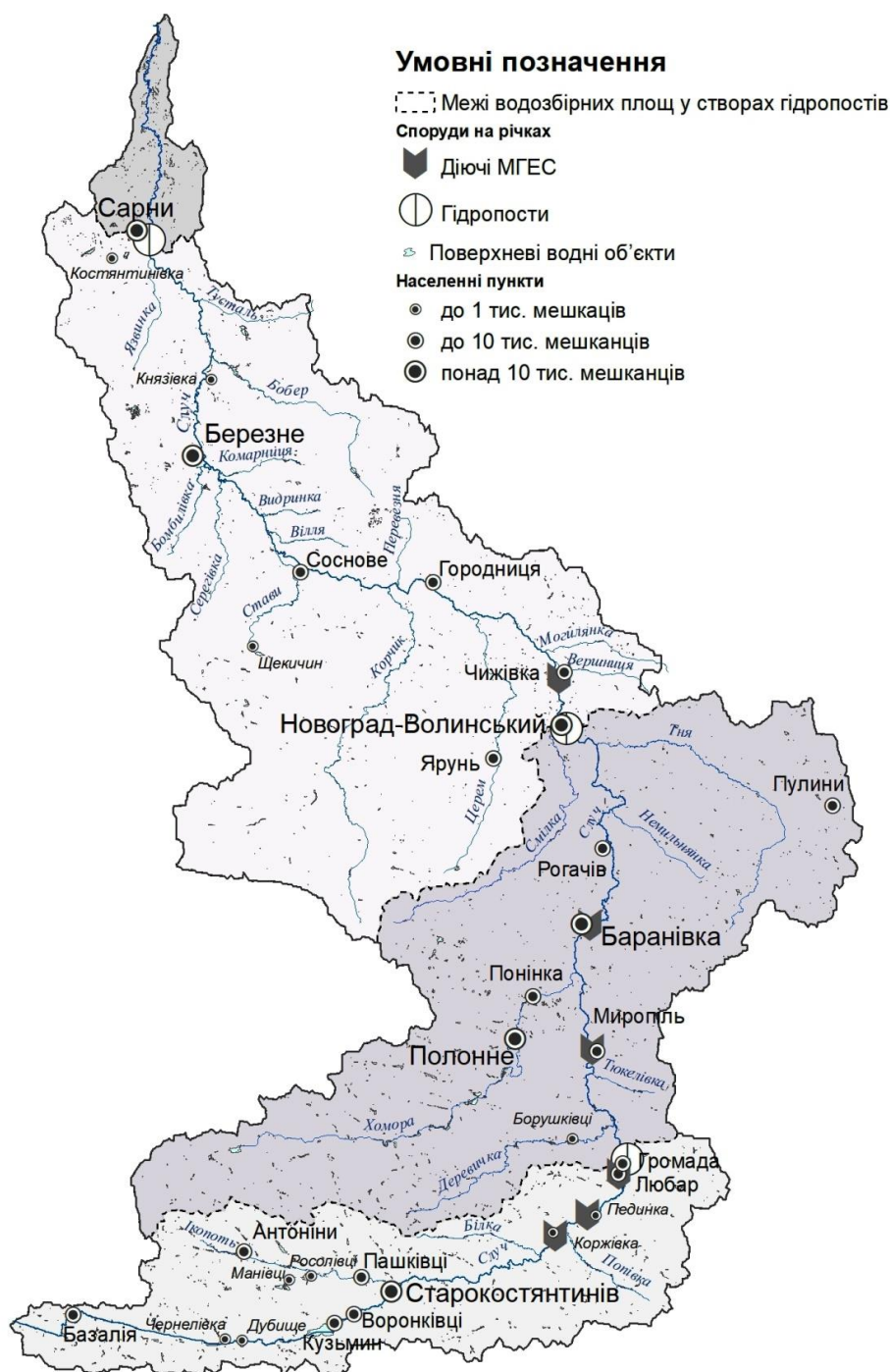


Рис. 3.1. Геоінформаційна гідрологічна модель водозбору р. Случ

Максимальний стік

Статистичні параметри максимальних витрат води, що спостерігалися на протязі періоду спостережень в створах водомірних постів р. Случ - Громада, р. Случ - Зв'ягіль визначені за відновленим рядом цих величин методом найбільшої правдоподібності і наведені в таблиці 3.2, а розрахункові максимальні витрати води - в таблиці 3.3.

Таблиця 3.2

Водомірний пост	Площа водозбору, км ²	Статистичні параметри максимального стоку		
		Q, м ³ /с	С _y	С _б /С _y
р. Случ - м. Зв'ягіль ПК 198 + 72	7462	326	0,65	2,0
р. Случ - с. Громада ПК 316+ 50	2480	115	0,69	2,5

Таблиця 3.3

Розрахункові максимальні витрати води

Водомірний пост	Площа водозбору, км ²	Розрахункові витрати води, м ³ /с		
		1%	5%	10%
р. Случ - м. Зв'ягіль ПК 198 + 72	7462	1530	800	570
р. Случ - с. Громада ПК	2480	440	270	210

Для розрахунків кривих вільної поверхні рівня води в р. Случ з метою визначення зон можливого затоплення, в створі „межа Житомирської і Рівненської областей ”, побудована крива витрат $Q = f(H)$ і приведена на рисунку 3.2.

Максимальні рівні води в створах водомірних постів с. Громада відмічені нами за період 1926 - 41 р., 1945-94 р. і м. Новоград-Волинський за період 1925-40 р., 1943-94 р.

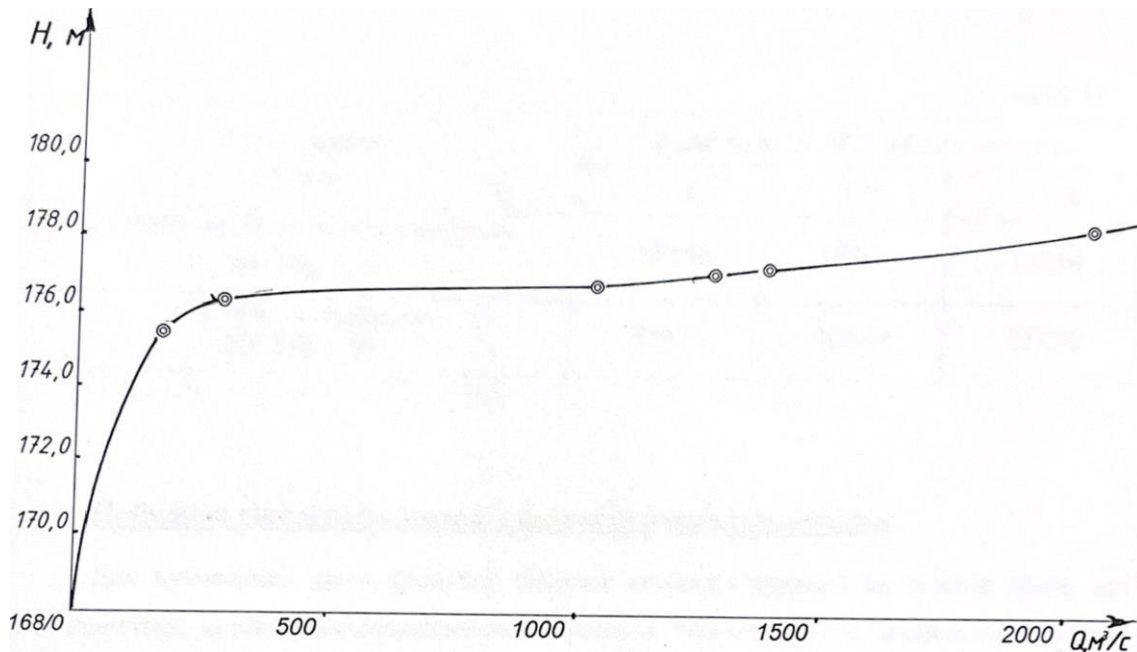


Рис. 3.4. Крива витрат $Q = f(H)$ створ „межа Житомирської та Рівненської областей”

Аналіз цих даних спостережень показує, що найбільший з рівнів води зафіксованих на Случі, був під час весняної повені 1956 року. В зв'язку з цим, зазначені максимальні рівні води використані для побудови кривих витрат $Q = f(H)$ опорних водомірних постів р. Случ — Громада, р. Случ - Новоград-Волинський

Максимальні рівні води розрахункових забезпеченостей в опорних створах встановлені за кривими забезпеченості і наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Розрахунковий створ	Рівні води (м БС) забезпеченістю :		
	1 %	5%	10%
р. Случ - м. Зв'ягіль ПК 198 + 72	194,40	193,72	192,64
р. Случ - с. Громада ПК 316+ 50	229,32	228,24	227,96

Побудова гідрографу моделі і розрахункових гідрографів.

Для визначення умов пропуску високих весняних повеней на ділянці річки, що розглядається, за рівнозабезпеченими значеннями об'ємів повеней та максимальних витрат води у створі “ межі Житомирської і Хмельницької областей”, (ПК336+88) побудований розрахунковий гідрограф весняної повені Случі. Для побудови гідрографу був розглянутий ряд гідрологічних спостережень р. Случ- водпост Громада (Данцев , Б=2480 м²) з 1929 по 1994 р. включно.

По цьому ряду (п=66 років) побудована крива забезпеченості максимальних миттєвих витрат вод весняної повені (рис. 3.5).

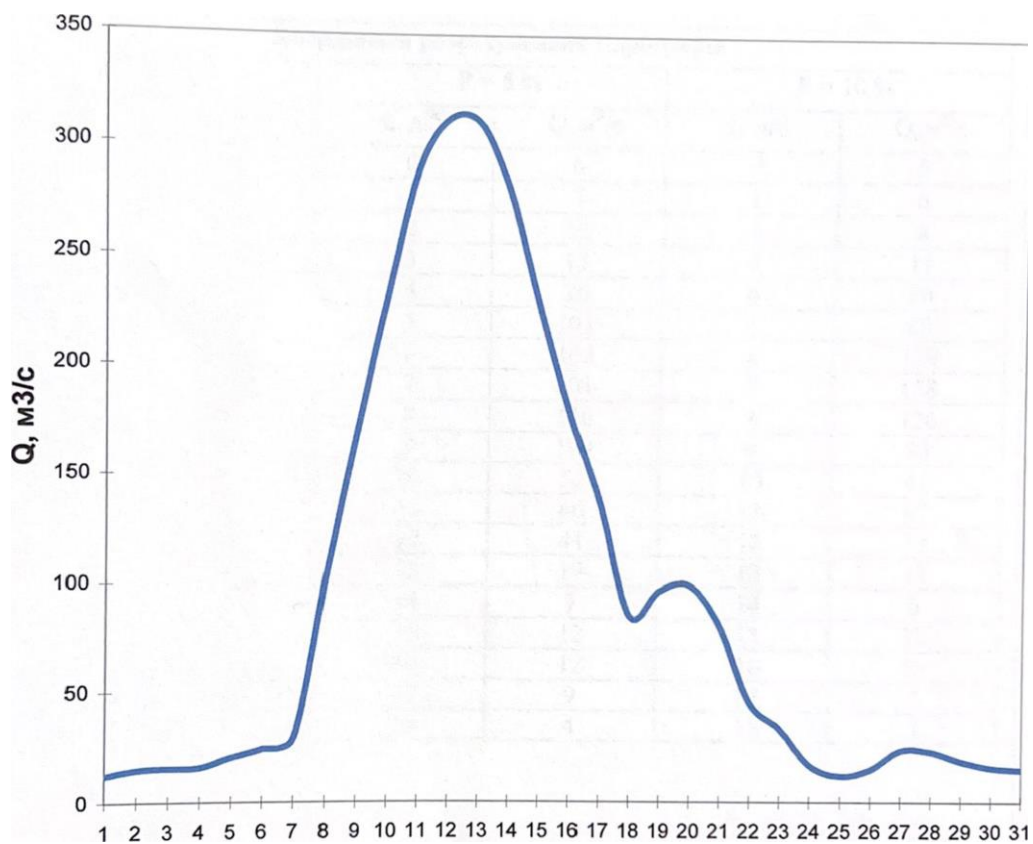


Рис. 3.5 Гідрограф-модель стоку 1% забезпеченості весняної повені р. Случ, створ "межа Житомирської та Хмельницької областей"

Максимальна миттєва витрата по в. п. Громада рівна $Q_{1\%} = 388 \text{ м}^3/\text{с}$.

За початок відліку часу приймався початок підйому весняної повені. Розрахункові гідрографи весняних повеней 1, 5, 10% забезпеченості р. Случ, створ ,межа Житомирської і Хмельницької областей”, ПК336+88 наведені на рис 3.6 , а визначення їх координат виконано у таблиці 3.5.

Координати розрахункових гідрографів

Координати розрахункових гідрографів					
P = 1 %		P = 5 %		P = 10 %	
ti, діб	Qi, м ³ /с	ti, діб	Qi, м ³ /с	ti, діб	Qi, м ³ /с
0	7,95	0	2,67	0	1,80
1	9,14	1	3,07	1	2,07
2	8	2	2,69	2	1,81
3	8,92	3	3,00	3	2,02
4	9,78	4	3,29	4	2,21
5	10,6	5	3,56	5	2,40
6	19,4	6	6,52	6	4,38
7	49,1	7	16,50	7	11,10
8	142	8	47,71	8	32,09
9	200	9	67,20	9	45,20
10	119	10	39,98	10	26,89
11	67,5	11	22,68	11	15,26
12	50,6	12	17,00	12	11,44
13	59,4	13	19,96	13	13,42
14	46,9	14	15,76	14	10,60
15	31,8	15	10,68	15	7,19
16	30,3	16	10,18	16	6,85
17	29	17	9,74	17	6,55
18	14,8	18	4,97	18	3,34
19	18	19	6,05	19	4,07
20	14,4	20	4,84	20	3,25
21	16	21	5,38	21	3,62
22	13,6	22	4,57	22	3,07
23	12,5	23	4,20	23	2,83
24	12,4	24	4,17	24	2,80

Аналіз розміщення гідрографів та приведенні розрахунків надходження до річки вод весняних повеней та літньо-осінніх паводків на певному рівні засвідчив ймовірність затоплень та підтоплень частини населених пунктів Любарської ОТГ Житомирської області (табл. 3.6).

За приведеними даними затоплення будівель ми можемо прогнозувати в п'яти з десяти селах в тому числі і смт. Любар.

Часткове затоплення земель при 1 та 5% забезпеченістю повеней у всіх населених пунктах. При 10% забезпеченості частка сіл із ймовірним частковим затопленням присадибних ділянок складає лише 50%.

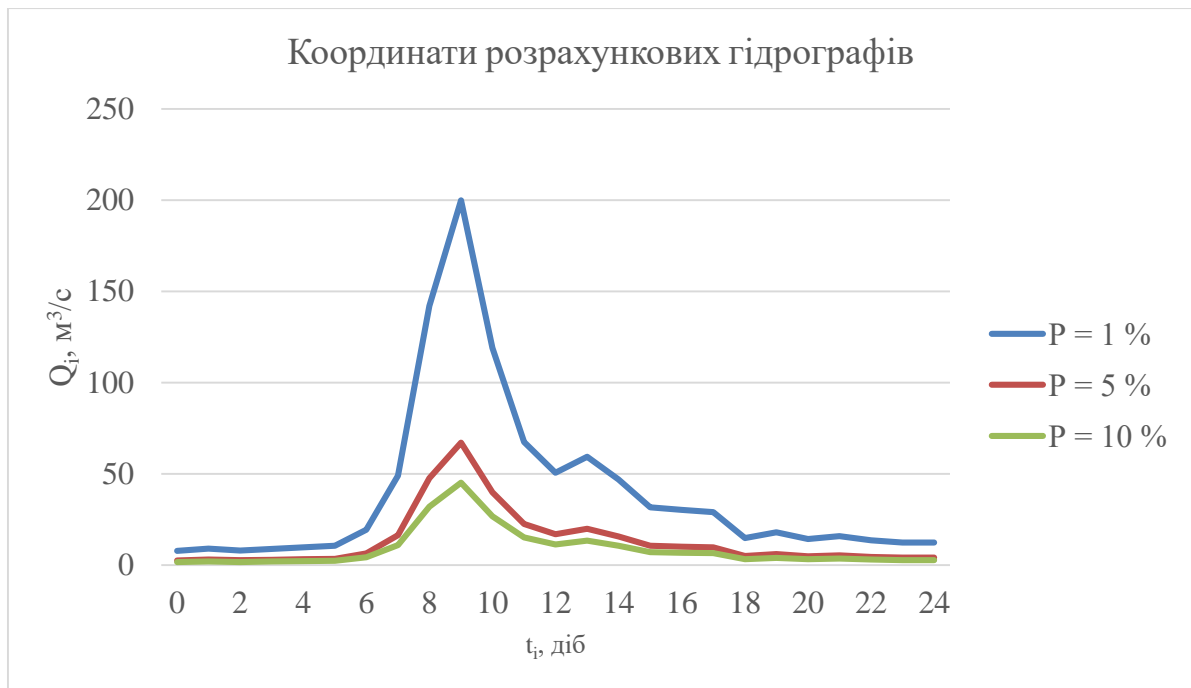


Рис. 3.6 Гідрограф стоку весняної повені $P = 1, 5, 10\%$ р. Случ, створ "межа Житомирської та Хмельницької областей

Таблиця 3.6

Перелік населених пунктів які можуть затоплюватися при проходженні паводків

Назва населеного пункту	Забезпеченість, %					
	Весняна повінь			Літньо-осінні паводки		
	1%	5%	10%	1%	5%	10%
Любарська ОТГ						
с. Нова Чорторія	αβ	β	β	β	β	β
с. Стара Чорторія	β	β	-	β	-	-
с. Коростки	β	β	-	β	-	-
с. Мала Деревичка	β	β	-	β	-	-
с. Громада	β	β	β	β	β	-
с. Юрівка	β	β	β	β	β	β
сmt. Любар	αβ	αβ	β	αβ	β	β
с. Стрижівка	αβ	β	-	-	-	-
с. Гринівці	αβ	αβ	αβ	αβ	β	β
с. Пединка	β	β	-	β	-	-

Символи – $\alpha\beta$ частково затоплюються будинки та присадибні ділянки; β – частково затоплюються присадибні ділянки; - населені пункти не затоплюються.



Рис. 3.7 Розміщення будівель на берегах річки Случ

Досвід зарубіжних країн вирішували проблему утворення паводків підказує ряд радикальних методів впровадження яких дозволяє зрегулювати річковий стік. Головна ідея їх підходу у вирішенні проблеми перерозподіл витрат води по течії річки в часі. Передбачається створення на річках акумулюючих систем (сухих водойм, протипаводкових польдерів, постійних водоймищ).

3.2. Оцінка водних об'єктів за хімічними показниками

Оцінка ймовірності затоплення будівель та часткового затоплення присадибних ділянок спонукала нас до пошуку джерел альтернативного забезпечення водою окрім поверхневих.

Аналіз гідрохімічних показників якості поверхневих вод річки Случ нижче місця скиду зворотних вод показав, що за цілим рядом показників вода не придатна до використання без додаткової очистки (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Динаміка гідрохімічних показників якості поверхневих вод річки Случ

№ п/п	Назва показника	Одиниці вимірювання	Місце відбору проб			ГДК
			Скид з о/с	Вище скиду	Нижче скиду	
1	Водневий показник	од. рН	7.29	7.76	7.73	6,5-8,5
2	Аміак (по азоту)	мг/дм ³	1.86	0.61	0.69	2
3	Нітрит-іони	мг/дм ³	0.16	0.06	0.06	3,3
4	Залізо	мг/дм³	0.28	0.63	0.61	0,3
5	Фосфати	мг/дм ³	3.24	0.18	0.26	3,5
6	Сульфати	мг/дм ³	135.7	67.9	59.9	500
7	Хлорид-іони	мг/дм ³	87.95	34.1	36.9	350
8	ХСК	мгО₂/дм³	72.5	34.1	35	30
9	БСК-5	мгО₂/дм³	13.2	4.0	4.12	3
10	Завислі речовини	мг/дм³	6.4	5.9	6	≥0,75 до фону

Порівняльна оцінка всіх найбільш ймовірних джерел засвідчує досить низькі переваги ґрунтових (криничної вод) та артезіанських вод перед поверхневими .

В результаті комплексного аналізу за хімічним складом водних об'єктів, що використовуються в питних цілях отримані наступні дані (табл. 3.8, рис. 3.8)

Таблиця 3.8.

Хімічні показники якості води водних об'єктів, що використовуються

Катіони	Ґрунтова вода	Вода свердловин	Річкова вода
рН	7,07	8,3	8,0
Калій+натрій, мг/л	131,1	2122,6	5,5
Магній, мг/л	47,2	18,2	23,1
Кальцій, мг/л	140,3	32,1	64,1
Твердість, мг/л	10,9	3,1	5,1
Залізо заг, мг/л	0,1	0,1	0,1
Сума катіонів, мг/л	318,8	2173	92,7
Хлор, мг/л	68,0	3253	12,0
Сульфат	100	6,1	10
Карбонат, мг/л	1,5	18	1
Гідрокарбонат, мг/л	768,6	183,1	295,7
Нітрат, мг/л	29		11
Сума аніонів, мг/л	937,4	3460,2	317,7

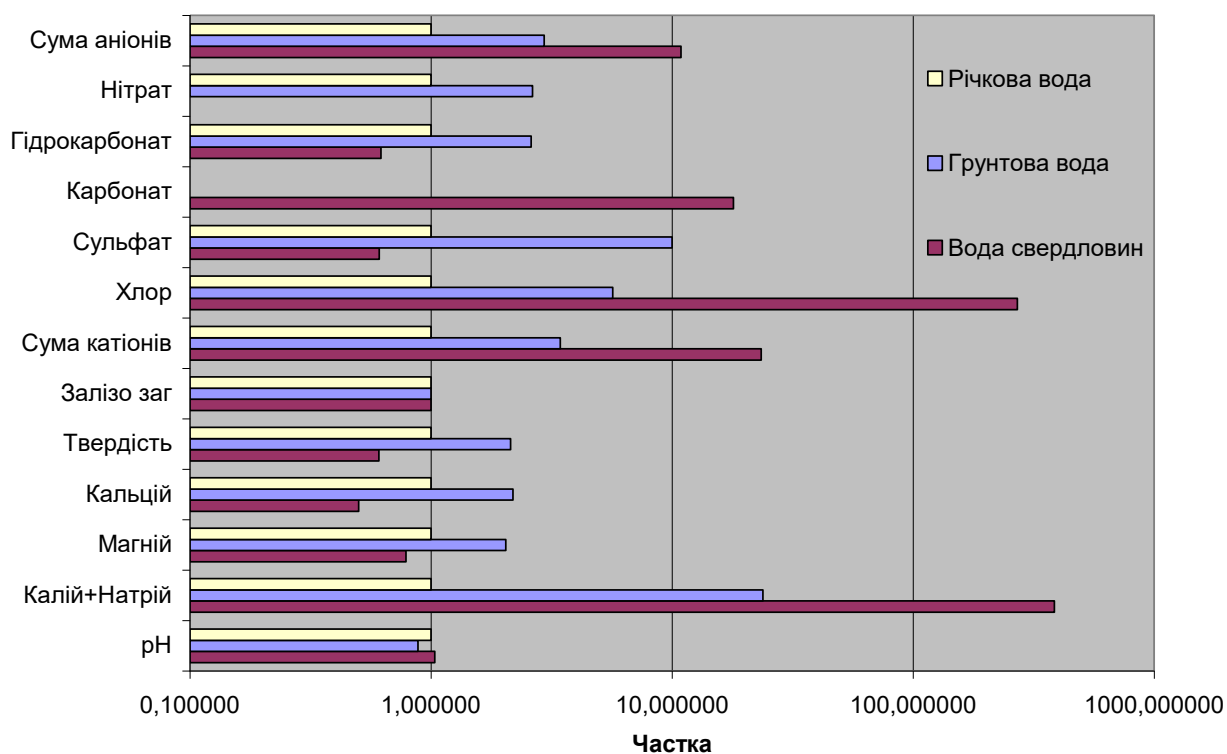


Рис. 3.8. Відносна частка основних хімічних показників

За хімічними показниками - ґрунтові води: вода гідрокарбонатна-хлоридно-сульфатна кальцієва-магнієва-натрієво-калієва з мінералізацією 0,5 г/дм³.

Висновок про склад річкової води: За хімічними показниками - вода гідрокарбонатна-хлоридно-сульфатна кальцієва-магнієва-натрієво-калієва з мінералізацією 0,4 г/дм³.

Висновок про склад води свердловин: За хімічними показниками - вода хлоридно-натрієва з мінералізацією 5,6 г/дм³.

Судячи з приведенного обговорення якості вод різних природних джерел, сьогодні екологічно безпечного забезпечення населення питною водою без належної очистки не існує.

ВИСНОВКИ.

1. Масштаби зон затоплення річки Случ при походженні паводків та повеней різної забезпеченості залежать від рельєфу місцевості наявності гідротехнічних споруд.

2. Ширина зон затоплення при проходженні максимальних повеней і паводків змінюється від 60-80 м у верхів'ї до 4-4,5 км. у нижній частині.

3. Коефіцієнт густоти річкової мережі річки Случ з урахуванням рік довжиною менш 10 км складає 1,25 км/км².

4. Весняна повінь складає 40-65 % річного стоку, тому в цей період спостерігаються найбільші у році витрати води.

5. Паводки, що спостерігаються в басейні р. Случ, можуть бути зливового та снігового походження.

6. Часткове затоплення земель при 1 та 5% забезпеченості повеней у всіх населених пунктах. При 10% забезпеченості частка сіл із ймовірним частковим затопленням присадибних ділянок складає лише 50%.

7. Вода річки Случ нижче місця скиду зворотних вод за цілим рядом показників вода не придатна до використання без додаткової очистки.

8. Порівняльна оцінка найбільш ймовірних джерел засвідчує досить низькі переваги ґрунтових (криничної вод) та артезіанських вод перед поверхневими .

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Rodda G. On the problems of assessing the World water resources. Geosci and water resource environment data model. Berlin : Heidelberg, 1997. P. 14-32.
2. Managing Water under Uncertainty and Risk. The United nations World Water Development Report 4. Vol. 1. Published by UNESCO. 2012. 407 p. URL : <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/WWDR4%20Volume%201-Managing%20Water%20under%20Uncertainty%20and%20Risk.pdf>.
- Доповідь ООН: до 2030 року глобальний дефіцит водних ресурсів на планеті досягне 40%. URL : <https://ecotown.com.ua/news/Dopovid-OON-do-2030-roku-hlobalnyy-defitsyt-vodnykh-resursiv-na-planeti-dosyahne-40/>.
4. Голюков А.П., Казакова Н.А., Пересадько В.А. Водна безпека людства: глобальний та регіональний виміри. Вісник Харківського національного у-ту ім. В.Н. Каразіна. Сер. «Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм». Вип. 7. 2018. С. 26-34.
5. Максаковский В.П. Географическая картина мира. Пособие для вузов. Кн. I: Общая характеристика мира. Глобальные проблемы человечества. Москва : Дрофа, 2008. 192 с.
6. Использование и охрана водных ресурсов. Отв. редактор Ю.П. Лебединский. Киев : Наукова думка, 1979. 163 с.
7. Справочник по водным ресурсам. Под. ред. Б.И. Стрельца. Киев : Урожай, 1987. 304 с.
8. Водне господарство в Україні. За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорєва. Київ : Генеза, 2000. 456 с.
9. Яцик А.В. Екологічна безпека в Україні. Київ : Генеза, 2001. 216 с.
10. Сташук В.А. Еколого-економічні основи басейнового управління водними ресурсами. Дніпропетровськ : Видавництво «Зоря», 2006. 480 с.
11. Раціональне використання водних ресурсів як фактор забезпечення національної безпеки України (матеріали VII Пленуму Співки економістів України та

Всеукраїнської науково-практичної конференції). Київ : 21 вересня 2012 р. 275 с. URL : seu.org.ua/wp-content/uploads/2013/12/voda.pdf.

12. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. Київ: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С. 2016. 350 с.

13. Хільчевський В.К., Ободовський О.Г., Гребінь В.В. та ін. Загальна гідрологія. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 399 с.

14. Галущенко М.Г., Ромась І.М. Умови формування та розрахунки мінімального стоку річок басейну Дніпра (в межах України). Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. Наук. зб. / Відп. ред. В.К. Хільчевський. Київ : Ніка-Центр, 2001. Т. 2. С. 289-295.

15. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). Київ : Ніка-центр, 2010. 316 с.

16. Горбачова Л.О. Сучасний внутрішньорічний розподіл водного стоку річок України. Український географічний журнал. 2015. № 3. С.16-23.

17. Рациональне використання та відновлення водних ресурсів. Монографія. За ред. Феценка В.П. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. 250 с.

18. Ромась І.М. Періоди мінімальної середньої добової водності в басейні Дніпра в межень. Наукові праці УНДГМІ. 2003. Вип. 251. С. 38-42.

19. Корнатовська С.В. Економіка водокористування на прикладі р. Случ. Економіка природокористування і охорони довкілля. Київ : РВПС України НАН України, 2008. С. 175-179.

20. Бедункова О.О. Оцінка сучасного екологічного стану поверхневих вод річки Случ за басейновим принципом. Вісник НУВГП. Вип. 4(64). Серія «Сільськогосподарські науки», 2013. С. 74-81.

21. Приймаченко І.В. Екологічний моніторинг басейну річки Случ. Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія. 183(2). 2013. С. 241-248.

22. Холоденко В.С. Оцінка однорідності рядів спостережень за непараметричними та параметричними статистичними критеріями для річок Прип'ятського Полісся України. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2013. № 1. С. 16-19.

23. Василенко Є.В. Сучасні просторові зміни характеристик весняного водопілля в межах української частини басейну р. Прип'ять. Гідрологія, водні ресурси. Наукові праці УкрНДДГМІ. 2015. Вип. 267. С. 82-87.

24. Василенко Л.О., Жукова О.Г., Русінов Т.О. Оцінка якості води річки Случ за гідрохімічними показниками. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. 2016. Вип. 27. С. 24-29.

25. Москаленко С.О. Середній, максимальний та мінімальний стік води правобережної частини р. Прип'ять і тенденції їх змін в сучасний період. Мат-ли VII міжнародної наук.-практичної конференції «Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення», м. Херсон, 5-6 жовтня 2017 р. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2017. С. 164-167.

26. Стефанишин Д.В. Про деякі побічні ефекти гідротехнічного будівництва в басейні р. Случ. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Екогеофорум-2017. Актуальні проблеми та інновації». Івано-Франківськ, 22-25 березня 2017 р. С. 45-47.

27. Корбутяк В.М., Стефанишин Д.В. Трансформації мінімального стоку р. Случ та їх вплив на Новоград-Волинське водосховище як об'єкт місцевої критичної інфраструктури. Математичне моделювання в економіці. №4 (13). 2018. С. 70-81.

28. Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України (Довідковий посібник). Київ : Ніка-Центр, 2001. 388 с.

29. Вишневський В.І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України. Київ : Ніка-Центр. 2003. 324 с.

30. Говорун В.Д., Тимошук О.О. Річки Хмельниччини. Навчальний посібник. Видання друге. Хмельницький : Поліграфіст, 2010. 240 с.

31. Павельчук Є.М., Сніжко С.І. Гідролого-гідрохімічні характеристики річок Житомирського Полісся в умовах глобального потепління. Житомир : Видавництво «Волинь». 2017. 244 с.

32. Коротун І.М., Коротун Л.К. Географія Рівненської області. Рівне : 1996. 274 с.

33. Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies. CIS Working Group 2.2. 10 December 2002. 11 p. URL : <http://www.wrrl-info.de/docs/HMWBpolicysummary101202.pdf>.
34. Струтинська В.М. Динаміка характеристик льодового режиму річок басейну Дніпра на фоні сучасних кліматичних змін. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2008. Т. 14. С.116-122.
35. Самчик М.О. Дослідження екології річки Случ. Порівняльна оцінка всіх найбільш ймовірних джерел засвідчує досить низькі переваги ґрунтових (криничної вод) та артезіанських вод перед поверхневими. *Мат. наук прак. конф. Студентські наукові читання – 2023*. Житомир, ПНУ. С. 71-72.
36. Самчик М.О. Умови формування стоку річки Случ. Збірник наук. праць. Технології. Наука. Практика – 2023. Житомир, ПНУ. С. 73.
37. Запольський А.К., Українець А.В. Екологізація харчових виробництв.. К.: Вища школа. 2005. 423 с.
38. КНД 211.1.0.009-94 Гідросфера. Відбір проб для визначення складу і властивостей стічних вод. Затверджено: Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України 28.12.94 р.
39. Хільчевський В.К. Водопостачання і водовідведення. *Гідроекологічні Аспекти*. К.: ВЦ «Київський університет». С 199-321 с.
40. Параняк Р.П., Мацуська О.В., Романець М.М. Загальна характеристика природних сорбентів та їх використання у промисловості та сільському господарстві. *Сільський господар*. 2008. №5-6. С. 18-20.
41. Мальований М.С., Петрушка І.М. Очищення стічних вод природними дисперсними сорбентами. монографія. Львів: Видавництво «Львівська політехніка», 2012. 180 с.

ДОДАТКИ