

Міністерство освіти і науки України  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
Географічний факультет  
Кафедра гідрології та гідроекології

На правах рукопису

УДК 556.16

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

**на тему:**

**«ВНУТРІШНЬОРІЧНИЙ РОЗПОДІЛ СТОКУ ВОДИ**

**Р. СЛУЧ - М. САРНИ»**

Галузь знань 10 – Природничі науки

Спеціальність 103 – Науки про Землю

Освітня програма - Управління та екологія водних ресурсів

студента 4 курсу

**Римара Антона Борисовича**

Науковий керівник:

к.геогр. н., асистент кафедри

гідрології та гідроекології

**Москаленко Станіслав Олексійович**

## **З М І С Т**

<b>ВСТУП</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ СТОКУ ВОДИ Р. СЛУЧ ТА АНТРОПОГЕННІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ</b>	<b>5</b>
1.1 Географічне положення	5
1.2 Геологічна будова та рельєф басейну	6
1.3 Кліматичні умови території	10
1.4 Водогосподарське використання басейну р. Случ та її водних ресурсів	12
<b>РОЗДІЛ 2 ВНУТРІШНІЙ РІЧНИЙ РОЗПОДІЛ СТОКУ ВОДИ РІЧОК ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ЙОГО РОЗРАХУНКУ</b>	<b>13</b>
<b>РОЗДІЛ 3 ГІДРОГРАФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ Р. СЛУЧ ТА ЙОГО БАСЕЙНУ. ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ</b>	<b>20</b>
<b>РОЗДІЛ 4 РОЗРАХУНОК ВНУТРІШНЬОРІЧНОГО РОЗПОДІЛУ СТОКУ ВОДИ Р. СЛУЧ - М. САРНИ ЗА МЕТОДОМ (МОДЕЛЛЮ) РЕАЛЬНОГО РОКУ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ</b>	<b>23</b>
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>35</b>
<b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ</b>	<b>37</b>

## ВСТУП

Водні ресурси відіграють ключову роль у природному середовищі, визначаючи потенціал розвитку різних галузей економіки, таких як енергетика, промисловість та сільське господарство. Україна, знаходячись у складних умовах збройної агресії з боку Росії та на тлі глобалізації світової економіки та зміни клімату, стикається з викликами управління водними ресурсами, які є важливою складовою національної безпеки. Тому для ефективного використання цих ресурсів та забезпечення сталого розвитку необхідно проводити оцінку та аналіз їх просторово-часового розподілу. Встановлення кількісних показників динаміки водних ресурсів на різних тривалостях, включаючи багаторічні, внутрішньорічні та сезонні аспекти, є однією з ключових управлінських задач, що вимагають комплексного підходу до їх визначення. Особливо це стосується річкових водних об'єктів, які є найбільш динамічними, оскільки їх водний режим залежить від природних факторів та господарської діяльності, особливо в умовах зміни клімату. **Такі питання є наразі актуальними і вони складають зміст моєї курсової роботи.**

**Об'єкт дослідження:** р. Случ.

**Предмет дослідження:** стік води річки та його внутрішньорічний розподіл.

**Метою дослідження** – розрахунок внутрішньорічного розподілу стоку води р. Случ – м. Сарни за за методом (моделлю) реального року.

**Відповідно до мети поставлено завдання:**

- охарактеризувати фізико-географічні умови формування стоку води р. Случ, особливості її водного режиму;
- створити банк вихідних даних середнього місячного та річного стоку води р. Случ за даними спостережень на гідрологічному посту м. Сарни;
- виконати розрахунок внутрішньорічного розподілу стоку води р. Случ – м. Сарни за за методом (моделлю) реального року;

– проаналізувати отримані результати.

**Вихідними даними для виконання мети та завдань** курсової роботи бакалавра слугували дані про середні місячні та річні витрати води з гідрологічного поста Сарни на р. Случ. Вихідних даних сформовано за матеріалами Центральної геофізичної обсерваторії (ЦГО) імені Бориса Срезневського.

У роботі **використано методи** математичної статистики, гідролого-географічного узагальнення, аналізу та порівняння.

Усі розрахунки та оформлення курсової роботи зроблено за допомогою ПК з використанням таких програм: Microsoft Word, Microsoft Excel.

# РОЗДІЛ 1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ СТОКУ ВОДИ Р. СЛУЧ ТА АНТРОПОГЕННІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ

## 1.1 Географічне положення

Случ є найбільшим притоком річки Горинь, ця річка має довжину 451 кілометр, з них 194 кілометри (або 43%) знаходяться в межах області, а площа водозабору становить 13800 квадратних кілометрів, при цьому в межах області ця площа складає 5100 квадратних кілометрів (або 37%). Річка протікає через території Тернопільської, Хмельницької, Рівненської і Житомирської областей. Її верхів'я розташоване на Волино-Подільському плато, а низький бік – у Поліській низовині. Долина річки проходить через крейдянні і третинні відклади, що складаються з пісків, глин, мергелево-крейдяних порід і вапняків. На Волино-Подільському плато річка перебігає через кристалічні породи і має характер гірської річки з кам'янистими берегами, водоспадами і порогами. Долина річки на цьому відрізьку в основному складається з піщаних ґрунтів зі слабким підзолом, а водонапірні шари розвинені в гранітах кристалічного масиву. Річкова долина висока і вузька. Дно річки піщане, течія швидка, а рослинність майже відсутня. У межах Новоград-Волинської денудаційної рівнини характерно чергування вузьких ділянок з кам'янистими берегами, часто з каньйоноподібним поперечним профілем, та розширених і виположених урізків долини.

Відносна висота між корінним схилом та рівнем води становить 66 метрів. Найвищі частини рельєфу вкриті шаром лісових суглинків, тоді як надзаплавні терасові рівні є фрагментарними і часто піддаються нівелюванню. Типовим для цієї долини є вузька заплава з шириною від 80 до 250 метрів. Тут можна виділити два рівні заправи – високий і низький. На крутих схилах

долини часто можна спостерігати виходи кристалічних порід, що призводить до утворення скелястих форм рельєфу.

Між селами Курчиця та Чижівка розташована долина річки Случ, яка є широкою та розширеною, але в деяких місцях її заплава піддається ерозії. Крім того, на відрізку від Курчиці до Вербівки можна відзначити наявність двох надзаплавних терас. У районі міста Новоград-Волинського річка Случ вирізана глибоко в кристалічні породи, утворюючи долину з кам'янистими схилами. Крім заплави, у долині річки Случ знаходяться дві надзаплавні тераси: одна з них є акумулятивною, а інша – ерозійно-акумулятивною. Геологічна будова цього регіону характеризується наявністю лісових суглинків на високих гіпсометричних рівнях корінного берега долини річки Случ.

Живлення річки переважно здійснюється за рахунок снігового покриву. У межах Житомирщини до річки Случ впадають такі притоки, як річки Смолка, Тня і Церем. На берегах річки розташовані адміністративні центри районів, такі як Любар, Баранівка, Новоград-Волинський і смт Городниця. Очищення стічних вод здійснюються через системи очисних споруд, які належать Любарському Комунальному Підприємству Житлово-комунального господарства, ВАТ "Миропольська паперова фабрика", Баранівському Комунальному Підприємству, Новоград-Волинському Водопостачальному та Водовідведенному Комунальному Господарству, Комунальному Підприємству Годницького Фарфорового Заводу.

## **1.2 Геологічна будова та рельєф басейну**

Геологічна будова та рельєф басейну річки Случ виявляють велику різноманітність через його розташування на обширній території. У цьому басейні можна спостерігати різноманітні типи ґрунтів, такі як лісові ґрунти, чорноземи, бурі ґрунти, болотисті ґрунти тощо. Рельєф також має великий

спектр варіацій, від плаского до хвилястого та гірського. У складі басейну річки Случ присутні різноманітні гірські породи, такі як вапняки, доломіти, піски, глини та сланці. Ці породи впливають на гідрогеологічний режим, водопроникність та розподіл підземних вод. Також в окремих ділянках басейну можна зустріти карстові формування, які характеризуються розчинними процесами у вапняку або доломіті. Ці утворення можуть впливати на гідрологічні умови, утворюючи печери, провалини та інші гідрологічні аномалії.

Висоти рельєфу у межах басейну річки коливаються від 376 метрів до 137 метрів, середній нахил водної поверхні становить 0,4%. Верхня частина басейну є підвищеною рівниною, яка пересічена врізаними річковими долинами завдовжки 50–100 метрів та густою мережею ярів і балок. Середня густота річкової мережі складає 0,39 кілометра на квадратний кілометр, а у верхній частині басейну Случ вона досягає 0,7 кілометра на квадратний кілометр. Морфометрія басейну має витягнуту форму від півдня до півночі з довжиною 300 кілометрів і середньою та найбільшою шириною відповідно 46 кілометрів та 110 кілометрів. Територія водозбору річки розташована в двох геоморфологічних областях: верхня і середня частини басейну розташовані на Волинсько-Подільській височині та її відрогах, відомих як Волинське полісся; нижня частина водозбору розташована на великій рівнині Полісся (Прип'ятське Полісся).

Русло річки Случ має звивисту форму і характеризується різними типами берегів. Деякі уривки мають круті схили висотою від 20 до 40 метрів до 50 метрів, тоді як інші береги є помірно крутими або навіть пологими, з висотами від 5 до 15 метрів. Ширина долини річки в нижній течії коливається від 1,5 до 5,0 кілометрів. Береги вкриті лучною рослинністю, а деякі ділянки можуть бути болітними. Лісистість басейну становить 30,8%, інша рослинність (луки, ремізи, полезахисні лісосмуги, рослинність на ярово-балкових землях) – 10,7%, а заболочені ділянки – 13,0%. Сільськогосподарські угіддя займають 39,7% території, а населені пункти – 5,4%. У місті Новоград-

Волинському на річці Случ зведено водосховище з об'ємом води 1,8 мільйона метрів кубічних (з площею 95,5 гектарів), яке використовується для різних господарських потреб. Річка Случ також використовується для виробництва гідроенергії (Миропільська ГЕС, Любарська ГЕС, Пединківська ГЕС), а ставки в межах басейну річки використовуються для рибогосподарських цілей. Розподіл стоку протягом року нерівномірний і залежить від атмосферних опадів і температурного режиму повітря. Більша частина стоку накопичується під час весняних повеней, які складають 40–80% річкового стоку. У літній період річка в основному живиться підземними водами. Часто у літньо-осінній період спостерігаються дощові повені. Найбільший запас води в снігу становить 102 мм, середній – 47 мм, забезпечений на 10% – 86 мм, на 25% – 65 мм. Сума річних опадів для 50% років досліджень складає 562 мм, для 75% – 481 мм, для 95% років – 401 мм. Швидкість течії річки у момент максимальних втрат води досягає 1,0–1,4 м/с, середня швидкість в межах звичайних умов становить 0,3–0,5 м/с. Мінералізація поверхневих вод становить у середньому: у весняні повені – 313 мг/дм<sup>3</sup>, у літній період – 321 мг/дм<sup>3</sup>, у зимовий період – 349 мг/дм<sup>3</sup>. Згідно з комплексною екологічною оцінкою за період з 2005 по 2021 рік, якість поверхневих вод річки Случ у більшості випадків відповідає II класу – "добрий стан", хоча спостерігаються перевищення рівня азоту нітратного, БСК5 (біохімічного споживання кисню протягом п'яти днів) та фосфору фосфатів, що свідчить про присутність у воді біогенних елементів антропогенного походження.

Територія водозбору басейну річки Случ належить до зони оптимального рівня вологозабезпечення та сприятливих умов для отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур. Протягом останніх 120 років (див. рис. 2), річна кількість атмосферних опадів у межах водозбірної басейну коливалася від 487 мм до 716 мм. Найнижчі значення атмосферних опадів спостерігаються у верхній частині басейну, де вони складають від 487 до 586 мм, у середній частині головного русла вони коливаються від 580 мм до 716 мм, а у нижній частині басейну вони рухаються в межах від 590 до 630 мм.

За період спостережень було зафіксовано чотири десятилітні періоди з максимальним значенням опадів та три з мінімальними значеннями вологозабезпечення.

Територія басейну річки Случ знаходиться в межах Поліського краю, який представляє собою мішану лісостепову зону з високим рівнем зволоженості та помірно-теплим кліматом. Це призводить до великого покриття лісами на досліджуваній території, яке становить 57%. Аналіз змін у залісненості басейну річки з 1910 по 2020 рік показує значний вплив антропогенного фактору та різних зменшень з 84% до 57%, що зумовлено неуправліннями незаконними вирубками лісів та видобутком бурштину.

Незважаючи на високий рівень залісненості басейну річки Случ, слід зауважити, що сучасні лісові ландшафти на цій території переважно є частково модифікованими людиною комплексами. Це пояснюється значним впливом людської діяльності на долину річки, що спричиняє заміну цінних місцевих порід дерев на менш цінні, а також заміну природної рослинності сільськогосподарськими культурами. Основним фактором, що впливає на цю ситуацію, є висока інтенсивність господарської діяльності в цій зоні, яка характеризується великою кількістю населених пунктів (в басейні їх 41). Більша частина території зайнята сільськогосподарськими ділянками, що призвело до зміни складу видів дерев та спрощення структури рослинності. У нижній частині басейну Случа та в долинах його приток річок Михайлівки, Старухи та Язвинки переважають соснові ліси. Типові деревостани тут представлені сосняками з домішками берези. Підлісок або відсутній (у сухих та мокрих борах), або складається переважно з горобини, верби, та крушини ламкої (у свіжих та вологих борах).

На основі проведених теренних досліджень у басейні річки Случ та аналізу наукових, архівних та картографічних джерел, а також інтерпретації аерокосмічних знімків та складання серії тематичних карт, вивчено особливості просторової ландшафтної різноманітності лісових територій на об'єкті дослідження. Для об'єктивного аналізу та детального наукового

дослідження лісових ландшафтів басейну річки Случ розроблено ландшафтну карту на рівні місцевостей. Лісові території у басейні річки Случ відрізняються різноманітною структурою, представляючи собою складний комплекс ландшафтних структур за різними класифікаційними категоріями. На досліджуваній території поширені різноманітні ландшафтні типи.

### 1.3 Кліматичні умови території

Зміна клімату – це один із ключових глобальних викликів нашого часу, що виходить за межі лише наукових досліджень. Це складна міждисциплінарна проблема, яка охоплює екологічні, економічні та соціальні аспекти сталого розвитку світових країн. Існує ризик, що зміни клімату, що стають все частішими, можуть призвести до ще більш непередбачуваних наслідків у майбутньому, якщо не будуть прийняті відповідні заходи. Тому дуже важливо здійснювати збалансоване управління природними ресурсами, спрямоване на збудовування кліматично орієнтованого господарювання. Це вимагає визначення особливих просторових одиниць біосфери. У цьому контексті для вивчення просторово-часових закономірностей організації та взаємозв'язків між стабілізуючими (природним середовищем) та дестабілізуючими (антропогенним середовищем) складниками екосистем був обраний басейн річки. Особливу увагу приділено рельєфу місцевості та кліматичним умовам території, оскільки перевищення кількості атмосферних опадів над випаровуванням та фільтрацією води в ґрунті впливає на баланс поверхневого стоку води з території водозбору та її накопичення у водних системах.

Кліматичні умови визначають як багаторічний, так і внутрішньорічний режим вологості в басейні, тим самим контролюючи гідрологічний та водний режим. Узагальнено, клімат стає ключовим фактором у формуванні витоків, і річковий стік залежить від його характеристик.

Клімат басейну, де розташована річка Случ, характеризується теплим і вологим літом, а також помірно м'якою зимою. Континентальність клімату збільшується на південно-східному напрямку. Основними факторами формування клімату є сонячна радіація та циркуляція атмосфери. Тут значний вплив мають атлантичні вологі повітряні маси, західні та північно-західні циклони.

Басейн річки Случ покритий мережею метеорологічних станцій, що дозволяє об'єктивно оцінювати кліматичні умови.

Температурний режим регіону відноситься до північно-західного агрокліматичного району, а щодо вологості — до помірно-холодного та помірно-континентального поясу.

Середня багаторічна температура найхолоднішого місяця (січня) становить від  $-6$  до  $0$  °С, найтеплішого (липня) — від  $+17$  до  $+19$  °С. Середня річна температура повітря в області коливається від  $+6$  до  $+7$  °С. Найнижчі температури спостерігаються в січні та лютому, досягаючи  $-30$  °С. Безморозний період триває 150-170 днів. Сума додатних температур (понад  $10$  °С) коливається від  $2400$  °С на півночі до  $2600$  °С на півдні. Тривалість періоду з середньодобовими температурами вище  $0$  °С становить 240-260 днів. Вегетаційний період (дні з середньою температурою повітря вище  $+5$  °С) триває з другої декади квітня до третьої декади жовтня. Середні дати весняних заморозків на ґрунті — з 5 до 10 травня, найпізніші — до 15 червня. Осінні приморозки починаються в кінці вересня або на початку жовтня.

Сума річних опадів становить 550-600 мм. Максимальний опади припадають на літні місяці: червень, липень, серпень (40-45% річної суми опадів на Поліссі, 55-60% в лісостепу).

В лісостеповій частині Житомирського Полісся іноді спостерігають посухи. Сума опадів протягом активного вегетаційного періоду складає 300-350 мм. Позитивний баланс вологості в ґрунті забезпечує нормальний розвиток рослинності, але в деякі роки з прохолодним літом може відбуватися

перевищена вологість, що спричиняє зміну урожайності сільськогосподарських культур і може пошкодити заготовку сіна.

#### **1.4 Водогосподарське використання басейну р. Случ та її водних ресурсів**

Вивчення водогосподарського використання басейну річки Случ є важливим аспектом дослідження цієї території. Люди використовують водні ресурси річки для різних потреб, таких як питна вода, промислові процеси та сільське господарство. Розвиток сільського господарства, будівництво гідроелектростанцій і інші діяльності впливають на обсяг та якість води в річці.

Крім природних факторів, антропогенні втручання також значно впливають на стік води. Лісозаготівля, забудова берегів, використання хімічних речовин та інших забруднюючих речовин мають серйозні наслідки для екосистеми річки та якості води.

Вивчення фізико-географічних умов стікання води в річку Случ та впливу антропогенних чинників є важливим завданням, щоб зрозуміти природні та людські впливи на гідрологічну систему басейну. Комплексне дослідження цих питань сприяє розробці ефективних стратегій та регулюванню водного господарства в регіоні. Сільське господарство тісно пов'язане з природним середовищем і великою мірою визначає його, а також може його доповнювати. Проходження нафтопроводів "Дружба" та нафтопродуктопроводів по території області є основною загрозою для земельних і водних ресурсів.

## РОЗДІЛ 2 ВНУТРІШНІЙ РІЧНИЙ РОЗПОДІЛ СТОКУ ВОДИ РІЧОК ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ЙОГО РОЗРАХУНКУ

Розподіл стоку протягом року визначається водним режимом річки, який залежить від типу її живлення. Таким чином, дані про живлення річки та її водний режим дозволяють зрозуміти характер внутрішньорічного розподілу стоку, виокремити райони з подібним розподілом і, можливо, визначити типові районні схеми розподілу стоку.

Розподіл стоку по місяцях і сезонах змінюється щороку через різницю у часі початку фаз водного режиму. Зі збільшенням тривалості періодів часу (день, декада, місяць, сезон) індивідуальні відмінності в розподілі стоку між різними роками зменшуються, але водночас виявляються специфічні особливості внутрішньорічного режиму стоку в конкретному вододілі (наприклад, частота та інтенсивність дощових паводків, форма гідрографа річкового стоку, тривалість та стійкість паводкових періодів).

Методи розрахунку внутрішньорічного розподілу включають визначення обсягу річного стоку за сезонами, місяцями і декадами для різних за водністю років з різною ймовірністю перевищення.

Методика розрахунків залежить від обсягу наявних даних про стік річки. Якщо є достатньо даних спостережень за стоком протягом тривалого періоду (понад 20-25 років), використовують **методи реального року, компонування сезонів**. У випадку обмеженої кількості або відсутності даних за період менше 15 років, розподіл стоку розраховується за аналогією з вивченою гідрологічною характеристикою інших річок або за типовими регіональними схемами розподілу стоку.

Фактори, що впливають на внутрішньорічний розподіл стоку, можна поділити на кліматичні та фактори підстильної поверхні. Останні включають антропогенний вплив, особливо важливий через зростання господарської діяльності на водних територіях, що може суттєво змінити водний режим річки. Ці фактори мають різні компоненти, які можуть впливати на стік в

річку і, відповідно, їх слід аналізувати з урахуванням генетичного впливу, виділяючи три основні групи.

**У першу групу** включають фактори, що безпосередньо формують річковий стік – стокоутворюючі (прямі) фактори.

**До другої групи** – фактори, що впливають на внутрішньорічний розподіл стоку шляхом зміни та перерозподілу в часі і по території стокоутворюючих факторів. Цю групу факторів можна назвати непрямими факторами.

**Третя група** включає фактори, що певним чином пов'язані з величиною стоку та інтегрально відображують вплив стокоутворюючих та непрямих факторів. Фактори, що входять до цієї групи, називають умовними.

Фактори, що спричиняють стік, можуть бути меншими за чисельністю, але мають велике значення. Вони включають опади, які можуть бути рідкими або твердими, і підземні води. Опади відносяться до кліматичних факторів, тоді як підземні води розглядаються як фактори підстильної поверхні, залежно від їх місцезнаходження і умов утворення. Розподіл цих факторів по території підпорядковується принципу географічної зональності. Запаси підземних вод у басейні річки залежать як від загального рівня вологості території, що визначається кліматичними умовами, так і від геологічних і гідрогеологічних особливостей басейну. Режим живлення річок з підземних джерел залежить від природи гідравлічного зв'язку між водоносними горизонтами та річкою, включаючи їх місцезнаходження та умови водопостачання відносно річкового русла. Взаємозв'язок між річковими і підземними водами визначає режим річкового стоку, особливо у періоди зниженого рівня води.

Приховані чинники не прямо участь беруть у формуванні річкового стоку (не входять до приходної частини водного балансу), але впливають на перерозподіл та зміну обсягу стоку як у часі (у різні місяці, сезони, роки), так і в просторі (на території водозбору). До цієї категорії відносяться різноманітні кліматичні чинники, такі як температура повітря і ґрунту, а також дефіцит вологості повітря та випаровування. Кліматичні фактори, що належать до

категорії прихованих, переважно мають негативний вплив на формування річкового стоку. Температура повітря і ґрунту може впливати на характеристики стоку по-різному. Наприклад, збільшення температури в теплий період року (за інших однакових умов) може призвести до зростання дефіциту вологості повітря і, відповідно, випаровування. Це може призвести до зменшення обсягу стоку. У той же час, підвищення температури в холодний період року може спричинити танення снігового покриву та збільшення стоку взимку. Найбільший вплив таких факторів спостерігається на малих річках. Випаровування є основною від'ємною (або витратною) компонентою водного балансу річкового басейну, особливо активним у теплий період року.

Рівень випаровування залежить від теплового балансу на поверхні землі. Процес випаровування з річкових водних басейнів включає в себе випаровування з поверхні ґрунту, води, снігу (у зимовий період), рослинності (яка утримує певну частину опадів) та транспірації. Однак основну частину випаровування становить той, що відбувається з поверхні ґрунту.

Місцевий рельєф має свій власний вплив на стік річок. Серед основних характеристик рельєфу, які є цікавими з точки зору утворення стоку, можна виділити висотне розташування водозбору, розчленованість території та експозицію схилів. Ці елементи рельєфу визначають розподіл по території трьох ключових кліматичних факторів: кількості опадів, температури повітря і випаровування. Це, в свою чергу, призводить до змін у стіку, як у просторі, так і у часі, в межах водного басейну. Елементи рельєфу безпосередньо впливають на умови утворення стоку, змінюючи інтенсивність процесів стікання води по поверхні водозбору та час подорожі води по схилах і руслу. Крім того, вони впливають на процеси накопичення і танення снігу, швидкість просочування рідких опадів та їх накопичення.

Вплив геологічних та ґрунтових умов у водних басейнах річок проявляється основним чином у процесах інфільтрації (просочування) та поверхневого і підземного стоку води. Ґрунтовий покрив має найбільший

вплив на трансформацію атмосферних опадів у підземні води. Ґрунти затримують воду під час періодів підвищеної вологості та вивільнюють її в маловодні періоди року. Умови розташування підземних вод залежать від геологічного складу та поширення гірських порід. Таким чином, геологічна будова території визначає гідрогеологічні умови басейну. Ці умови описують здатність підземного басейну до накопичення та віддачі резервів води, переважно у вигляді підземного стоку в річки. Типи ґрунтів та їх механічний склад значно впливають на водопоглинальність вододільного басейну.

Найбільш благоприємні умови для нагромадження підземних вод і живлення річок спостерігаються у водних басейнах, які складаються з розсипчастих або пористих порід (таких як пісчаники, вапняки) або порід з тріщинами. Крім механічного складу, значення має також наявність води в цих породах. У деяких районах, карстові породи грають важливу роль у формуванні річкового стоку. Їх вплив на стік, особливо у періоди низького рівня води, може бути вирішальним у порівнянні з іншими факторами, і цей вплив може бути як позитивним, так і негативним. У районах з інтенсивним карстовим розвитком, річкова мережа може бути відсутньою, але підземні води часто активно впливають на формування річкового стоку. Наприклад, в Криму область максимального опадання атмосферних вод не має поверхневого стоку (Кримська Яйла). Витоки підземних вод, що утворюються внаслідок інфільтрації на поверхні Яйл, спостерігаються на значній відстані від неї і формують річковий стік. Вплив карстових порід на стік зменшується зі збільшенням розмірів басейну, коли питома вага районів з інтенсивним карстовим розвитком стає менш значущою.

Вплив озер на розподіл стоку всередині року може мати значний характер, іноді він нівелює вплив інших факторів. Спосіб, яким озера регулюють стік, залежить від конкретних фізико-географічних умов, типу озера, його місця розташування на вододільній ділянці, проточності і інших чинників. У зонах з високим та достатнім рівнем вологості, випаровування з поверхні озер майже рівне випаровуванню з поверхні вододільного басейну,

що спричинює перерозподіл стоку протягом року. Це може призвести до зміни як максимального, так і мінімального стоку, але загальний річний об'єм стоку залишається стабільним. У зонах з низьким рівнем вологості, випаровування з водної поверхні в 5-6 разів перевищує випаровування з суходолу, що робить великі озера більш схильними до втрат через випаровування. Це значно зменшує стік річок, які витікають з озер, порівняно з тими річками, які мають вододільні басейни без озер.

Вплив боліт на режим стоку визначається кількома факторами, такими як їх тип, кліматичні та гідрогеологічні умови, а також стан поверхні боліт (чи є відкрита вода) та рівень їх заболоченості. Як і в разі озер, болота впливають на стік річок, проте у меншій мірі, адже вони акумулюють лише частину опадів.

Було проведено значну кількість досліджень з присвяченням впливу лісу на режим стоку. Протягом тривалого часу існували дві протилежні позиції, що розглядали ліс як чинник, який може впливати на формування стоку як позитивно, так і негативно. Це протиріччя пояснюється складністю проблеми та різноманітністю підходів до її вирішення. Часто ліс розглядали як єдине ціле без врахування його складу за видами дерев, віком, густотою та іншими факторами. Проте вплив лісу на режим стоку залежить від численних фізико-географічних факторів: загальної вологості території, рельєфу, характеру ґрунтів, гідрогеологічних умов басейну, глибини врізу русла річки, а також загальної лісистості басейну.

Фактори, що формують стік та індиректні чинники, розкривають фізичну роль основних фізико-географічних факторів у регулюванні та характеристиках річкового стоку. Незважаючи на те, що деякі з цих факторів можуть бути складні для кількісної оцінки або точного визначення їх вагомості, можна виявити ті, які узагальнено відображають вплив комплексу фізико-географічних умов. Ці фактори можна об'єднати в групу умовних параметрів.

При аналізі формування стоку та його режиму використовуються умовні фактори, які включають: площу басейну, середню висоту водозбору, його довжину і ширину, глибину ерозійного врізу русла, коефіцієнт форми водозбору, похил русла та густоту річкової мережі. Площа басейну служить інтегральним показником гідрометеорологічних, морфологічних та гідрогеологічних умов формування стоку річок. Зазвичай об'єм поверхневого та підземного стоку річки залежить від площі басейну. У гірських районах важливу роль відіграє середня висота водозбору, оскільки зі зростанням висоти збільшується кількість опадів та похили місцевості, що сприяє швидкому стіканню опадів та зменшенню інфільтрації. Підземне живлення річок залежить від глибини ерозійного врізу русла, який зростає разом з довжиною річки та похилими місцевостями. Проте збільшення кількості притоків та розвиток річкової мережі також сприяють збільшенню живлення річки. Таким чином, всі ці морфологічні характеристики взаємопов'язані між собою.

Вплив господарської діяльності на річковий стік та його режим (антропогенний вплив) неперервно зростає. Цей вплив традиційно розглядають як частину факторів підстильної поверхні, а за його генетичним впливом – до групи непрямих факторів. Господарську діяльність розглядають як фактор, що модифікує або навіть радикально змінює вплив інших факторів підстильної поверхні басейну. Побудова водосховищ і ставків, дренаж боліт і випадкових водосборів, агротехнічні заходи на територіях водозбірних акваторій річок – усе це змінює такі фактори формування та розподілу стоку, як наявність озер, ступінь вологи та лісистість басейнів, нахил русла та густота річкової мережі. Розвиток та експлуатація шахт і кар'єрів також мають вплив на режим підземних вод. Окрім цих дій, значний вплив на режим стоку мають господарські заходи, проведені безпосередньо в руслах річок (водозабори для промислових, комунальних та побутових потреб, зрошення, викиди стічних вод, перенесення стоку в інші річкові басейни). Вплив кожного з цих видів господарської діяльності різноманітно проявляється у

характеристиках та режимі стоку. Оцінка їх впливу найскладніша у випадках, коли відбувається одночасне широкомасштабне використання водозборів і русел річок для господарських цілей.

Для вивчення закономірностей внутрішньорічного розподілу стоку річок країни необхідно в першу чергу розглянути джерела живлення річок та їхні зміни. Водний режим річок України визначається способом, яким вони живляться, що може варіюватися залежно від сезону року: сніговий, дощовий або підземний. Живлення часто має змішаний характер, з переважанням одного або іншого виду. Наприклад, у весняний період річки зазвичай мають змішане живлення, яке включає снігове, дощове та підземне. У проміжний період (літньо-осінній та зимовий) переважно спостерігається підземне живлення, а під час дощових повеней – дощове та підземне.

Найзначущішими для водогосподарських розрахунків є періоди та сезони, коли найбільше залежить від підземного живлення. Величина підземного стоку впливає на такі аспекти режиму річок, як мінімальний стік, внутрішньорічний розподіл стоку та прояви пересихання річок.

У гідрологічному підході до цього питання використовується визначення обсягу підземного живлення на основі даних про стік річок, не враховуючи кількісно внесених підземних вод з водоносних горизонтів, які зливаються у водоймище цієї річки. Хоча такий підхід є спрощеним і не враховує динаміку надходження підземного стоку у річку, його використання є обґрунтованим через обмежену наявність даних про режим підземних вод.

### РОЗДІЛ 3 ГІДРОГРАФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ Р. СЛУЧ ТА ЙОГО БАСЕЙНУ. ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ

Річка Случ є рівнинною річкою, основні гідрографічні характеристики досліджуваної річки та її водозбору біля м. Сарни подано в таблиці 3.1

*Таблиця 3.1*

#### Гідрографічні характеристики річки Случ та її водозбору біля м. Сарни

Річка – гідрологічний пост	Відстань від гирла, км	Відстань від витоку, км	Похил річки середній, ‰	Похил річки середньо- зважений, ‰
<b>Случ-Сарни</b>	<b>42</b>	<b>409</b>	<b>0.4</b>	<b>0.4</b>
Річка – гідрологічний пост	Площа водозбору, км <sup>2</sup>	Середня висота водозбору, м абс	Заболоченість %	Залісеність, %
<b>Случ-Сарни</b>	<b>13300</b>	<b>230</b>	<b>5</b>	<b>17</b>

Вихідними даними для виконання завдань курсової роботи щодо розрахунку внутрішньорічного розподілу стоку води слугували середні місячні витрати води, що отримано за даними спостережень з гідрологічного поста Сарни на р. Случ. Банк вихідних даних сформовано за архівними матеріалами Центральної геофізичної обсерваторії (ЦГО) імені Бориса Срезневського.

Для зручності розрахунків внутрішньорічного розподілу стоку вихідні дані представлено у вигляді водогосподарського року – це річний проміжок

часу, який починається з багатоводного сезону року. На річках України багатоводний сезон – весняний, коли на річках формується весняне водопілля.

За таблицею приблизних строків основних гідрологічних сезонів в різних регіонах України та враховуючи, що р. Случ знаходиться частково в лісостеповій та лісовій зоні, то для неї водогосподарський рік починається з березня місяця цього року і закінчується лютим місяцем наступного року (табл.3.2)

Таблиця 3.2

**Вихідні дані для розрахунку внутрішньорічного розподілу стоку води: середні місячні витрати води р. Случ - м. Сарни**

Водогосподарський рік (ВГ)													Сума за ВГ рік
місяці													
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
1946	92.9	30.8	5.1	5.3	4.1	3.3	3.3	8.5	14.9	16.9	4.6	3.6	193.2
1947	364.0	106.0	7.9	5.8	5.2	4.6	5.2	4.9	25.6	82.8	3.1	268.0	883.1
1948	174.0	86.6	15.2	48.4	367.0	52.4	20.9	20.3	29.9	20.0	9.5	55.5	899.7
1949	159.0	103.0	13.8	6.8	78.0	42.1	15.0	7.7	10.0	21.4	17.2	102.0	576.0
1950	57.2	29.4	10.9	7.1	5.7	6.5	5.6	8.5	41.8	44.1	22.8	9.0	248.5
1951	138.0	76.5	50.3	14.1	6.9	6.2	6.1	7.7	7.8	9.6	9.0	13.0	345.1
1952	11.3	129.0	20.9	12.0	7.4	5.0	5.7	8.5	24.3	26.6	28.5	24.0	303.3
1953	257.0	79.8	47.1	18.4	7.6	5.8	6.1	6.9	6.9	7.0	4.2	3.6	450.3
1954	32.5	31.5	23.8	27.4	11.7	9.5	10.1	11.1	9.9	33.0	25.6	20.5	246.5
1955	98.0	84.9	28.6	36.6	37.5	43.3	20.6	20.9	20.6	29.9	33.9	17.4	472.2
1956	12.0	553.0	35.7	12.1	9.3	7.4	13.5	13.8	11.3	44.1	30.7	62.1	805.0
1957	72.2	26.2	16.5	10.8	5.7	5.8	5.7	6.5	8.0	9.5	7.6	129.0	303.5
1958	173.0	173.0	27.4	15.7	22.6	10.8	25.8	65.0	4.9	51.2	128.0	51.9	749.3
1959	146.0	40.4	23.1	10.0	6.2	6.3	5.5	5.8	14.1	9.1	20.9	25.7	313.1
1960	78.6	36.7	18.1	10.6	7.4	9.6	7.0	12.5	73.9	113.0	77.2	69.1	513.8
1961	97.4	32.9	14.7	9.6	4.9	6.3	5.6	6.8	7.8	8.0	7.0	8.2	209.1
1962	24.5	491.0	90.0	30.4	32.4	14.6	8.6	7.8	13.4	15.2	6.9	9.7	744.5
1963	86.4	197.0	25.2	11.4	7.6	6.2	6.1	6.3	7.0	4.0	3.0	3.4	363.7
1964	6.3	83.8	15.2	5.7	8.4	20.1	41.3	24.7	19.3	62.6	33.8	18.3	339.5
1965	203.0	156.0	40.8	108.0	74.1	28.5	15.8	14.4	15.1	24.4	21.4	230.0	931.5
1966	222.0	111.0	19.2	12.4	8.9	20.0	15.5	12.1	19.5	22.5	12.3	14.0	489.4
1967	207.0	99.7	51.6	17.1	9.5	7.7	8.1	8.8	10.0	10.3	10.6	13.7	454.0
1968	117.0	66.2	31.6	14.9	11.8	20.6	15.5	50.5	28.4	16.9	12.1	9.5	395.0
1969	29.2	365.0	34.9	132.0	171.0	118.0	50.8	24.0	24.8	46.4	25.7	19.7	1041.5
1970	319.0	290.0	215.0	82.5	35.2	24.6	21.3	33.1	62.4	82.7	54.9	117.0	1337.7
1971	192.0	101.0	49.6	31.4	84.1	22.7	30.1	26.9	30.9	84.6	35.3	14.5	703.1
1972	52.2	56.5	30.6	14.0	28.6	18.8	18.7	26.9	36.5	29.1	12.0	24.9	348.8
1973	110.0	66.9	31.8	27.3	41.6	33.6	21.2	23.6	23.7	15.8	17.8	58.7	472.0
1974	34.0	20.0	23.2	21.0	72.1	63.0	33.0	83.3	198.0	138.0	151.0	63.7	900.3
1975	67.2	246.0	86.0	49.2	24.1	18.9	16.5	15.7	15.3	23.4	22.3	19.8	604.4

## Продовження Таблиці 3.2

**Вихідні дані для розрахунку внутрішньорічного розподілу стоку  
води: середні місячні витрати води р. Случ - м. Сарни**

	Водогоподарський рік (ВГ)												Сума за ВГ рік
	3	4	5	6	7	місяці 8	9	10	11	12	1	2	
1976	54.0	392.0	63.4	20.6	12.0	12.5	31.7	35.8	25.9	40.4	17.8	165.0	871.1
1977	127.0	198.0	47.8	32.5	23.6	57.3	35.5	23.0	26.6	28.0	19.0	16.6	634.9
1978	187.0	81.1	46.5	20.9	27.8	20.3	41.7	37.1	29.1	21.3	24.4	42.4	579.6
1979	469.0	349.0	41.9	16.8	15.5	16.4	16.7	15.6	18.3	19.8	16.9	14.2	1010.1
1980	14.1	232.0	61.7	65.7	170.0	80.7	47.1	48.1	65.2	308.0	101.0	124.0	1317.6
1981	283.0	76.9	63.8	36.0	59.2	47.9	34.5	46.0	84.7	142.0	184.0	25.7	1083.7
1982	127.0	107.0	84.3	37.5	137.0	28.4	21.7	22.4	21.5	21.1	38.3	45.0	691.2
1983	91.3	112.0	146.0	31.0	26.0	27.2	18.7	21.3	18.5	16.5	24.1	17.4	550.0
1984	33.3	91.6	30.8	46.7	86.8	17.7	15.9	23.7	20.2	23.4	18.8	16.6	425.5
1985	59.7	129.0	64.6	37.6	35.0	19.7	19.2	22.7	25.4	50.1	32.9	32.8	528.7
1986	91.2	92.8	25.2	14.5	13.6	13.7	15.9	16.9	16.4	12.6	12	10.7	335.5
1987	25.1	138	32.6	48.4	18	16.4	16.7	21.6	17.0	19.8	31.1	19.1	403.8
1988	79	79.1	19.1	209	82.5	31	27.8	23.8	15.4	18.8	126	44.9	756.4
1989	48.2	33.3	52.7	51.4	32.5	22.7	51.3	38.8	38.5	89.8	59.3	61.1	579.6
1990	53.3	28.6	21.4	40.6	29.7	15.7	19.8	18.7	26.7	46.1	46.3	28.7	375.6
1991	115.0	59.6	58.2	148.0	73.0	50.5	28.3	32.5	35.9	30.1	35.5	45.4	712.0
1992	82.2	52.1	26.3	39.6	18.6	10.9	10.8	12.3	36.3	36.7	39.5	42.5	407.8
1993	98.9	139.0	33.7	19.2	223.0	81.0	44.2	30.7	36.2	46.7	108	46	906.6
1994	117	60.5	36.3	72.1	16.2	8.45	10.2	10.3	11.8	22.8	15.5	42.3	423.5
1995	41.8	50.6	32.4	24.2	22	10.6	16.7	19	21.4	17.3	14.5	16.8	287.3
1996	17.8	285	42.1	25.1	25	27	23.5	27.3	28.4	55.4	30.2	30.8	617.6
1997	50.7	58.9	34.3	37.3	46.3	55.3	32.4	28	37.3	63.8	171	109	724.3
1998	115	161	72.4	76.2	225	94.3	73.2	109	113	100	127	71.7	1337.8
1999	452	148	90.9	34.3	29.7	10.3	47	41.4	41.1	94.7	90.1	192	1271.5
2000	146	155	49.8	23.3	37.2	41.5	30.4	26.2	25.1	42.4	57.5	110	744.4
2001	144	91	60	111	85.8	30.4	33.7	38.2	33.5	37	46.9	135	846.5
2002	88.6	48.7	30.3	34.6	23	22.1	17.9	30.5	35.7	22.6	24.9	43.7	422.6
2003	183	96.3	31.3	13.6	28.1	18	14.6	19.3	23.7	27.7	24.3	120.0	599.9
2004	123.0	74.0	42.0	20.8	18.5	23.1	25.6	26.8	26.5	30.5	38.1	26.4	475.3
2005	162	189	99.5	34.6	15.6	25.2	27	19.9	20	39.9	35.8	35.4	703.9
2006	71.1	313	59.5	108	50.8	29.7	59.8	28.2	39.8	34.7	41.9	99.2	935.7
2007	155	57.1	26.8	21	89.1	89.2	29.9	32.4	40.4	69.8	58.7	72.3	741.7
2008	66.8	223	146	36.5	23.3	20.4	33.5	74.1	43.3	46.5	54	102	869.4
2009	115	80.8	29.3	29.9	16.6	13.2	8.97	18.2	33.7	33.1	37.9	41	457.7
2010	174	93.7	50.5	76.9	32	21.6	32.8	28.1	38.5	80.4	131	126	885.5
2011	122	99.1	48.6	13.6	15.1	17.6	9.1	12.5	11.6	12.5	18.8	12.6	393.1
2012	53.1	55.4	48.3	30.8	12.2	17.9	17.6	24.8	43.6	38.8	60.20	145.00	547.7
2013	207.0	455.0	65.50	66.6	57.10	22.30	37.30	58.80	51.10	76.40	65.8	99.4	1262.3
2014	87.6	64.8	61.4	77.1	30.2	18.9	16.0	14.3	14.3	21.2	41.9	43.9	491.6

Як зазначалося вище, методика розрахунків внутрішньорічного розподілу стоку залежить від обсягу наявних даних про стік річки. Достатнім за тривалістю є період даних спостережень за стоком понад 20-25 років.

З таблиці 3.2 бачимо, що для досліджуваної р. Случ в створі Сарни тривалість періоду даних за середніми місячними витратами води для розрахунків внутрішньорічного розподілу стоку води склав 69 років, це безперервні ряди даних з 1946 по 2014 роки. Тобто, ряди досить тривалі, внутрішньорічний розподіл можна порахувати за методом реального року чи компонування сезонів

#### **РОЗДІЛ 4 РОЗРАХУНОК ВНУТРІШНЬОРІЧНОГО РОЗПОДІЛУ СТОКУ ВОДИ Р. СЛУЧ - М. САРНИ ЗА МЕТОДОМ (МОДЕЛЛЮ) РЕАЛЬНОГО РОКУ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ**

Для визначення внутрішньорічного розподілу стоку води р. р. Случ - м. Сарни використано розрахунковий метод – метод (або модель) реального року, теоретичні основи та методичні вказівки щодо виконання розрахунку подано в Розділі 2 курсової роботи.

Використовуючи дані середніх місячних витрат води за період з 1946 по 2014 роки, що надано в таблиці 3.2, розраховуємо сезонні величини стоку води за кожний рік всього досліджуваного періоду.

Такі розрахунки стоку води за сезонами проводяться наступним чином:

- **весна** (стік води за березень (3 місяць календарного року) + квітень (4)+травень (5)),
- **літо-осінь** (стік води за червень (6 місяць місяць календарного року) + липень (7) + серпень (8) + вересень (9 місяць року) + жовтень (10)+листопад (11)) та

- **зима** (стік води за грудень (12 місяць *цього календарного року*) + січень (1 місяць *наступного календарного року*) + лютий (2 місяць *наступного року*)).

Результати представлено в табл.. 4.1.

В таблиці 4.2 (за отриманими результатами розрахунків в табл.. 4.1) проведено узагальнення сезонного та річного стоку води з розташуванням досліджуваних рядів в спадному порядку та визначення забезпеченості сезонного та річного стоку води за формулою Крицького-Менкеля.

Таблиця 4.1

## Сезонні величини стоку води та стік води за водогосподарські роки р. Случ - м. Сарни

Рік	Весна (3-5)				Літо - осінь (6-11)							Зима (12-2)			За ВГрік	
	3	4	5	ΣQ	6	7	8	9	10	11	ΣQ	12	1	2		ΣQ
1946	92.9	30.8	5.13	<b>128.8</b>	5.29	4.05	3.29	3.3	8.48	14.9	<b>39.3</b>	16.9	4.57	3.63	<b>25.1</b>	193.2
1947	364	106	7.93	<b>477.9</b>	5.84	5.18	4.6	5.19	4.87	25.6	<b>51.3</b>	82.8	3.09	268	<b>353.9</b>	883.1
1948	174	86.6	15.2	<b>275.8</b>	48.4	367	52.4	20.9	20.3	29.9	<b>538.9</b>	20	9.54	55.5	<b>85.0</b>	899.7
1949	159	103	13.8	<b>275.8</b>	6.81	78	42.1	15	7.71	10	<b>159.6</b>	21.4	17.2	102	<b>140.6</b>	576.0
1950	57.2	29.4	10.9	<b>97.5</b>	7.07	5.67	6.53	5.55	8.49	41.8	<b>75.1</b>	44.1	22.8	8.95	<b>75.9</b>	248.5
1951	138	76.5	50.3	<b>264.8</b>	14.1	6.87	6.24	6.11	7.66	7.76	<b>48.7</b>	9.57	8.97	13	<b>31.5</b>	345.1
1952	11.3	129	20.9	<b>161.2</b>	12	7.44	5.03	5.74	8.48	24.3	<b>63.0</b>	26.6	28.5	24	<b>79.1</b>	303.3
1953	257	79.8	47.1	<b>383.9</b>	18.4	7.58	5.78	6.09	6.85	6.92	<b>51.6</b>	7.02	4.16	3.56	<b>14.7</b>	450.3
1954	32.5	31.5	23.8	<b>87.8</b>	27.4	11.7	9.46	10.1	11.1	9.87	<b>79.6</b>	33	25.6	20.5	<b>79.1</b>	246.5
1955	98	84.9	28.6	<b>211.5</b>	36.6	37.5	43.3	20.6	20.9	20.6	<b>179.5</b>	29.9	33.9	17.4	<b>81.2</b>	472.2
1956	12	553	35.7	<b>600.7</b>	12.1	9.26	7.41	13.5	13.8	11.3	<b>67.4</b>	44.1	30.7	62.1	<b>136.9</b>	805.0
1957	72.2	26.2	16.5	<b>114.9</b>	10.8	5.73	5.79	5.67	6.45	8.03	<b>42.5</b>	9.53	7.56	129	<b>146.1</b>	303.5
1958	173	173	27.4	<b>373.4</b>	15.7	22.6	10.8	25.8	65	4.87	<b>144.8</b>	51.2	128	51.9	<b>231.1</b>	749.3
1959	146	40.4	23.1	<b>209.5</b>	10	6.16	6.3	5.53	5.84	14.1	<b>47.9</b>	9.05	20.9	25.7	<b>55.7</b>	313.1
1960	78.6	36.7	18.1	<b>133.4</b>	10.6	7.41	9.61	7.03	12.5	73.9	<b>121.1</b>	113	77.2	69.1	<b>259.3</b>	513.8
1961	97.4	32.9	14.7	<b>145.0</b>	9.6	4.93	6.27	5.59	6.76	7.76	<b>40.9</b>	8.01	7.03	8.18	<b>23.2</b>	209.1
1962	24.5	491	90	<b>605.5</b>	30.4	32.4	14.6	8.6	7.82	13.4	<b>107.2</b>	15.2	6.93	9.67	<b>31.8</b>	744.5
1963	86.4	197	25.2	<b>308.6</b>	11.4	7.59	6.2	6.12	6.34	7.03	<b>44.7</b>	3.97	3.02	3.44	<b>10.4</b>	363.7
1964	6.33	83.8	15.2	<b>105.3</b>	5.68	8.42	20.1	41.3	24.7	19.3	<b>119.5</b>	62.6	33.8	18.3	<b>114.7</b>	339.5
1965	203	156	40.8	<b>399.8</b>	108	74.1	28.5	15.8	14.4	15.1	<b>255.9</b>	24.4	21.4	230	<b>275.8</b>	931.5
1966	222	111	19.2	<b>352.2</b>	12.4	8.88	20	15.5	12.1	19.5	<b>88.4</b>	22.5	12.3	14	<b>48.8</b>	489.4
1967	207	99.7	51.6	<b>358.3</b>	17.1	9.52	7.66	8.05	8.81	9.97	<b>61.1</b>	10.3	10.6	13.7	<b>34.6</b>	454.0
1968	117	66.2	31.6	<b>214.8</b>	14.9	11.8	20.6	15.5	50.5	28.4	<b>141.7</b>	16.9	12.1	9.53	<b>38.5</b>	395.0
1969	29.2	365	34.9	<b>429.1</b>	132	171	118	50.8	24	24.8	<b>520.6</b>	46.4	25.7	19.7	<b>91.8</b>	1041.5
1970	319	290	215	<b>824.0</b>	82.5	35.2	24.6	21.3	33.1	62.4	<b>259.1</b>	82.7	54.9	117	<b>254.6</b>	1337.7

Продовження Табл. 4.1

## Сезонні величини стоку води та стік води за водогосподарські роки р. Случ - м. Сарни

Рік	Весна (3-5)				Літо - осінь (6-11)							Зима (12-2)				За ВГрік
	3	4	5	ΣQ	6	7	8	9	10	11	ΣQ	12	1	2	ΣQ	
1971	192	101	49.6	<b>342.6</b>	31.4	84.1	22.7	30.1	26.9	30.9	<b>226.1</b>	84.6	35.3	14.5	<b>134.4</b>	703.1
1972	52.2	56.5	30.6	<b>139.3</b>	14	28.6	18.8	18.7	26.9	36.5	<b>143.5</b>	29.1	12	24.9	<b>66.0</b>	348.8
1973	110	66.9	31.8	<b>208.7</b>	27.3	41.6	33.6	21.2	23.6	23.7	<b>171.0</b>	15.8	17.8	58.7	<b>92.3</b>	472.0
1974	34	20	23.2	<b>77.2</b>	21	72.1	63	33	83.3	198	<b>470.4</b>	138	151	63.7	<b>352.7</b>	900.3
1975	67.2	246	86	<b>399.2</b>	49.2	24.1	18.9	16.5	15.7	15.3	<b>139.7</b>	23.4	22.3	19.8	<b>65.5</b>	604.4
1976	54	392	63.4	<b>509.4</b>	20.6	12	12.5	31.7	35.8	25.9	<b>138.5</b>	40.4	17.8	165	<b>223.2</b>	871.1
1977	127	198	47.8	<b>372.8</b>	32.5	23.6	57.3	35.5	23	26.6	<b>198.5</b>	28	19	16.6	<b>63.6</b>	634.9
1978	187	81.1	46.5	<b>314.6</b>	20.9	27.8	20.3	41.7	37.1	29.1	<b>176.9</b>	21.3	24.4	42.4	<b>88.1</b>	579.6
1979	469	349	41.9	<b>859.9</b>	16.8	15.5	16.4	16.7	15.6	18.3	<b>99.3</b>	19.8	16.9	14.2	<b>50.9</b>	1010.1
1980	14.1	232	61.7	<b>307.8</b>	65.7	170	80.7	47.1	48.1	65.2	<b>476.8</b>	308	101	124	<b>533.0</b>	1317.6
1981	283	76.9	63.8	<b>423.7</b>	36	59.2	47.9	34.5	46	84.7	<b>308.3</b>	142	184	25.7	<b>351.7</b>	1083.7
1982	127	107	84.3	<b>318.3</b>	37.5	137	28.4	21.7	22.4	21.5	<b>268.5</b>	21.1	38.3	45	<b>104.4</b>	691.2
1983	91.3	112	146	<b>349.3</b>	31	26	27.2	18.7	21.3	18.5	<b>142.7</b>	16.5	24.1	17.4	<b>58.0</b>	550.0
1984	33.3	91.6	30.8	<b>155.7</b>	46.7	86.8	17.7	15.9	23.7	20.2	<b>211.0</b>	23.4	18.8	16.6	<b>58.8</b>	425.5
1985	59.7	129	64.6	<b>253.3</b>	37.6	35	19.7	19.2	22.7	25.4	<b>159.6</b>	50.1	32.9	32.8	<b>115.8</b>	528.7
1986	91.2	92.8	25.2	<b>209.2</b>	14.5	13.6	13.7	15.9	16.9	16.4	<b>91.0</b>	12.6	12	10.7	<b>35.3</b>	335.5
1987	25.1	138	32.6	<b>195.7</b>	48.4	18	16.4	16.7	21.6	17	<b>138.1</b>	19.8	31.1	19.1	<b>70.0</b>	403.8
1988	79	79.1	19.1	<b>177.2</b>	209	82.5	31	27.8	23.8	15.4	<b>389.5</b>	18.8	126	44.9	<b>189.7</b>	756.4
1989	48.2	33.3	52.7	<b>134.2</b>	51.4	32.5	22.7	51.3	38.8	38.5	<b>235.2</b>	89.8	59.3	61.1	<b>210.2</b>	579.6
1990	53.3	28.6	21.4	<b>103.3</b>	40.6	29.7	15.7	19.8	18.7	26.7	<b>151.2</b>	46.1	46.3	28.7	<b>121.1</b>	375.6
1991	115	59.6	58.2	<b>232.8</b>	148	73	50.5	28.3	32.5	35.9	<b>368.2</b>	30.1	35.5	45.4	<b>111.0</b>	712.0
1992	82.2	52.1	26.3	<b>160.6</b>	39.6	18.6	10.9	10.8	12.3	36.3	<b>128.5</b>	36.7	39.5	42.5	<b>118.7</b>	407.8
1993	98.9	139	33.7	<b>271.6</b>	19.2	223	81	44.2	30.7	36.2	<b>434.3</b>	46.7	108	46	<b>200.7</b>	906.6
1994	117	60.5	36.3	<b>213.8</b>	72.1	16.2	8.45	10.2	10.3	11.8	<b>129.1</b>	22.8	15.5	42.3	<b>80.6</b>	423.5
1995	41.8	50.6	32.4	<b>124.8</b>	24.2	22	10.6	16.7	19	21.4	<b>113.9</b>	17.3	14.5	16.8	<b>48.6</b>	287.3

Продовження Табл. 4.1

## Сезонні величини стоку води та стік води за водогосподарські роки р. Случ - м. Сарни

Рік	Весна (3-5)				Літо - осінь (6-11)							Зима (12-2)			За ВГрік	
	3	4	5	ΣQ	6	7	8	9	10	11	ΣQ	12	1	2		ΣQ
1996	17.8	285	42.1	<b>344.9</b>	25.1	25	27	23.5	27.3	28.4	<b>156.3</b>	55.4	30.2	30.8	<b>116.4</b>	617.6
1997	50.7	58.9	34.3	<b>143.9</b>	37.3	46.3	55.3	32.4	28	37.3	<b>236.6</b>	63.8	171	109	<b>343.8</b>	724.3
1998	115	161	72.4	<b>348.4</b>	76.2	225	94.3	73.2	109	113	<b>690.7</b>	100	127	71.7	<b>298.7</b>	1337.8
1999	452	148	90.9	<b>690.9</b>	34.3	29.7	10.3	47	41.4	41.1	<b>203.8</b>	94.7	90.1	192	<b>376.8</b>	1271.5
2000	146	155	49.8	<b>350.8</b>	23.3	37.2	41.5	30.4	26.2	25.1	<b>183.7</b>	42.4	57.5	110	<b>209.9</b>	744.4
2001	144	91	60	<b>295.0</b>	111	85.8	30.4	33.7	38.2	33.5	<b>332.6</b>	37	46.9	135	<b>218.9</b>	846.5
2002	88.6	48.7	30.3	<b>167.6</b>	34.6	23	22.1	17.9	30.5	35.7	<b>163.8</b>	22.6	24.9	43.7	<b>91.2</b>	422.6
2003	183	96.3	31.3	<b>310.6</b>	13.6	28.1	18	14.6	19.3	23.7	<b>117.3</b>	27.7	24.3	120	<b>172.0</b>	599.9
2004	123	74	42	<b>239.0</b>	20.8	18.5	23.1	25.6	26.8	26.5	<b>141.3</b>	30.5	38.1	26.4	<b>95.0</b>	475.3
2005	162	189	99.5	<b>450.5</b>	34.6	15.6	25.2	27	19.9	20	<b>142.3</b>	39.9	35.8	35.4	<b>111.1</b>	703.9
2006	71.1	313	59.5	<b>443.6</b>	108	50.8	29.7	59.8	28.2	39.8	<b>316.3</b>	34.7	41.9	99.2	<b>175.8</b>	935.7
2007	155	57.1	26.8	<b>238.9</b>	21	89.1	89.2	29.9	32.4	40.4	<b>302.0</b>	69.8	58.7	72.3	<b>200.8</b>	741.7
2008	66.8	223	146	<b>435.8</b>	36.5	23.3	20.4	33.5	74.1	43.3	<b>231.1</b>	46.5	54	102	<b>202.5</b>	869.4
2009	115	80.8	29.3	<b>225.1</b>	29.9	16.6	13.2	8.97	18.2	33.7	<b>120.6</b>	33.1	37.9	41	<b>112.0</b>	457.7
2010	174	93.7	50.5	<b>318.2</b>	76.9	32	21.6	32.8	28.1	38.5	<b>229.9</b>	80.4	131	126	<b>337.4</b>	885.5
2011	122	99.1	48.6	<b>269.7</b>	13.6	15.1	17.6	9.1	12.5	11.6	<b>79.5</b>	12.5	18.8	12.6	<b>43.9</b>	393.1
2012	53.1	55.4	48.3	<b>156.8</b>	30.8	12.2	17.9	17.6	24.8	43.6	<b>146.9</b>	38.8	60.2	145	<b>244.0</b>	547.7
2013	207	455	65.5	<b>727.5</b>	66.6	57.1	22.3	37.3	58.8	51.1	<b>293.2</b>	76.4	65.8	99.4	<b>241.6</b>	1262.3
2014	87.6	64.8	61.4	<b>213.8</b>	77.1	30.2	18.9	16	14.3	14.3	<b>170.8</b>	21.2	41.9	43.9	<b>107.0</b>	491.6

Таблиця 4.2

**Сезонні величини стоку води та стік за водогосподарські роки  
у спадному порядку та їх забезпеченість Р (%) р. Слuch - м. Сарни**

	Весна (3-5)		Літо - осінь (6-11)		Зима (12-2)		За ВГ рік		Р,%
	ΣQ	Рік	ΣQ	Рік	ΣQ	Рік	ΣQ	Рік	
1	859.9	1979	690.7	1998	533	1980	1337.8	1998	1.45
2	824	1970	538.9	1948	376.8	1999	1337.7	1970	2.90
3	727.5	2013	520.6	1969	353.89	1947	1317.6	1980	4.35
4	690.9	1999	476.8	1980	352.7	1974	1271.5	1999	5.80
5	605.5	1962	470.4	1974	351.7	1981	1262.3	2013	7.25
6	600.7	1956	434.3	1993	343.8	1997	1083.7	1981	8.70
7	509.4	1976	389.5	1988	337.4	2010	1041.5	1969	10.14
8	477.93	1947	368.2	1991	298.7	1998	1010.1	1979	11.59
9	450.5	2005	332.6	2001	275.8	1965	935.7	2006	13.04
10	443.6	2006	316.3	2006	259.3	1960	931.5	1965	14.49
11	435.8	2008	308.3	1981	254.6	1970	906.6	1993	15.94
12	429.1	1969	302	2007	244	2012	900.3	1974	17.39
13	423.7	1981	293.2	2013	241.6	2013	899.7	1948	18.84
14	399.8	1965	268.5	1982	231.1	1958	885.5	2010	20.29
15	399.2	1975	259.1	1970	223.2	1976	883.1	1947	21.74
16	383.9	1953	255.9	1965	218.9	2001	871.1	1976	23.19
17	373.4	1958	236.6	1997	210.2	1989	869.4	2008	24.64
18	372.8	1977	235.2	1989	209.9	2000	846.5	2001	26.09
19	358.3	1967	231.1	2008	202.5	2008	805.0	1956	27.54
20	352.2	1966	229.9	2010	200.8	2007	756.4	1988	28.99
21	350.8	2000	226.1	1971	200.7	1993	749.3	1958	30.43
22	349.3	1983	211	1984	189.7	1988	744.5	1962	31.88
23	348.4	1998	203.8	1999	175.8	2006	744.4	2000	33.33
24	344.9	1996	198.5	1977	172	2003	741.7	2007	34.78
25	342.6	1971	183.7	2000	146.09	1957	724.3	1997	36.23
26	318.3	1982	179.5	1955	140.6	1949	712.0	1991	37.68
27	318.2	2010	176.9	1978	136.9	1956	703.9	2005	39.13
28	314.6	1978	171	1973	134.4	1971	703.1	1971	40.58
29	310.6	2003	170.8	2014	121.1	1990	691.2	1982	42.03
30	308.6	1963	163.8	2002	118.7	1992	634.9	1977	43.48
31	307.8	1980	159.62	1949	116.4	1996	617.6	1996	44.93
32	295	2001	159.6	1985	115.8	1985	604.4	1975	46.38
33	275.8	1948	156.3	1996	114.7	1964	599.9	2003	47.83
34	275.8	1949	151.2	1990	112	2009	579.6	1978	49.28
35	271.6	1993	146.9	2012	111.1	2005	579.6	1989	50.72
36	269.7	2011	144.77	1958	111	1991	576.0	1949	52.17
37	264.8	1951	143.5	1972	107	2014	550.0	1983	53.62
38	253.3	1985	142.7	1983	104.4	1982	547.7	2012	55.07
39	239	2004	142.3	2005	95	2004	528.7	1985	56.52
40	238.9	2007	141.7	1968	92.3	1973	513.8	1960	57.97

## Продовження Таблиці 4.2

**Сезонні величини стоку води та стік за водогосподарські роки  
у спадному порядку та їх забезпеченість Р (%) р. Случ - м. Сарни**

	Весна (3-5)		Літо - осінь (6-11)		Зима (12-2)		За ВГ рік		Р, %
	ΣQ	Рік	ΣQ	Рік	ΣQ	Рік	ΣQ	Рік	
41	232.8	1991	141.3	2004	91.8	1969	491.6	2014	59.42
42	225.1	2009	139.7	1975	91.2	2002	489.4	1966	60.87
43	214.8	1968	138.5	1976	88.1	1978	475.3	2004	62.32
44	213.8	1994	138.1	1987	85.04	1948	472.2	1955	63.77
45	213.8	2014	129.05	1994	81.2	1955	472.0	1973	65.22
46	211.5	1955	128.5	1992	80.6	1994	457.7	2009	66.67
47	209.5	1959	121.05	1960	79.1	1952	454.0	1967	68.12
48	209.2	1986	120.57	2009	79.1	1954	450.3	1953	69.57
49	208.7	1973	119.5	1964	75.85	1950	425.5	1984	71.01
50	195.7	1987	117.3	2003	70	1987	423.5	1994	72.46
51	177.2	1988	113.9	1995	66	1972	422.6	2002	73.91
52	167.6	2002	107.22	1962	65.5	1975	407.8	1992	75.36
53	161.2	1952	99.3	1979	63.6	1977	403.8	1987	76.81
54	160.6	1992	91	1986	58.8	1984	395.0	1968	78.26
55	156.8	2012	88.38	1966	58	1983	393.1	2011	79.71
56	155.7	1984	79.63	1954	55.65	1959	375.6	1990	81.16
57	145	1961	79.5	2011	50.9	1979	363.7	1963	82.61
58	143.9	1997	75.11	1950	48.8	1966	348.8	1972	84.06
59	139.3	1972	67.37	1956	48.6	1995	345.1	1951	85.51
60	134.2	1989	62.99	1952	43.9	2011	339.5	1964	86.96
61	133.4	1960	61.11	1967	38.53	1968	335.5	1986	88.41
62	128.83	1946	51.62	1953	35.3	1986	313.1	1959	89.86
63	124.8	1995	51.28	1947	34.6	1967	303.5	1957	91.30
64	114.9	1957	48.74	1951	31.8	1962	303.3	1952	92.75
65	105.33	1964	47.93	1959	31.54	1951	287.3	1995	94.20
66	103.3	1990	44.68	1963	25.1	1946	248.5	1950	95.65
67	97.5	1950	42.47	1957	23.22	1961	246.5	1954	97.10
68	87.8	1954	40.91	1961	14.74	1953	209.1	1961	98.55
69	77.2	1974	39.31	1946	10.43	1963	193.2	1946	100.00

Аналізуючи табл. 4.2, з вибірок сезонних величин стоку води та стоку води за водогосподарські роки у спадному порядку за їх емпіричними забезпеченостями Р (%), обираємо відповідно **реальні багатоводний**

(забезпеченістю приблизно 5%, але не більше забезпеченості 25%), **середній за водністю** (забезпеченістю приблизно 50% або знаходиться в межах забезпеченостей 25-75 %), **маловодний** (забезпеченістю **приблизно 95 %**, але не менше забезпеченості 75 %) **роки**.

Для р. Случ – м. Сарни виявилися

- багатоводний рік -- 1999 рік (5,8 % забезпеченості),
- середній за водністю рік -- 1978 рік (49,3 % забезпеченості), та
- маловодний рік -- 1950 рік (95,7% забезпеченості).

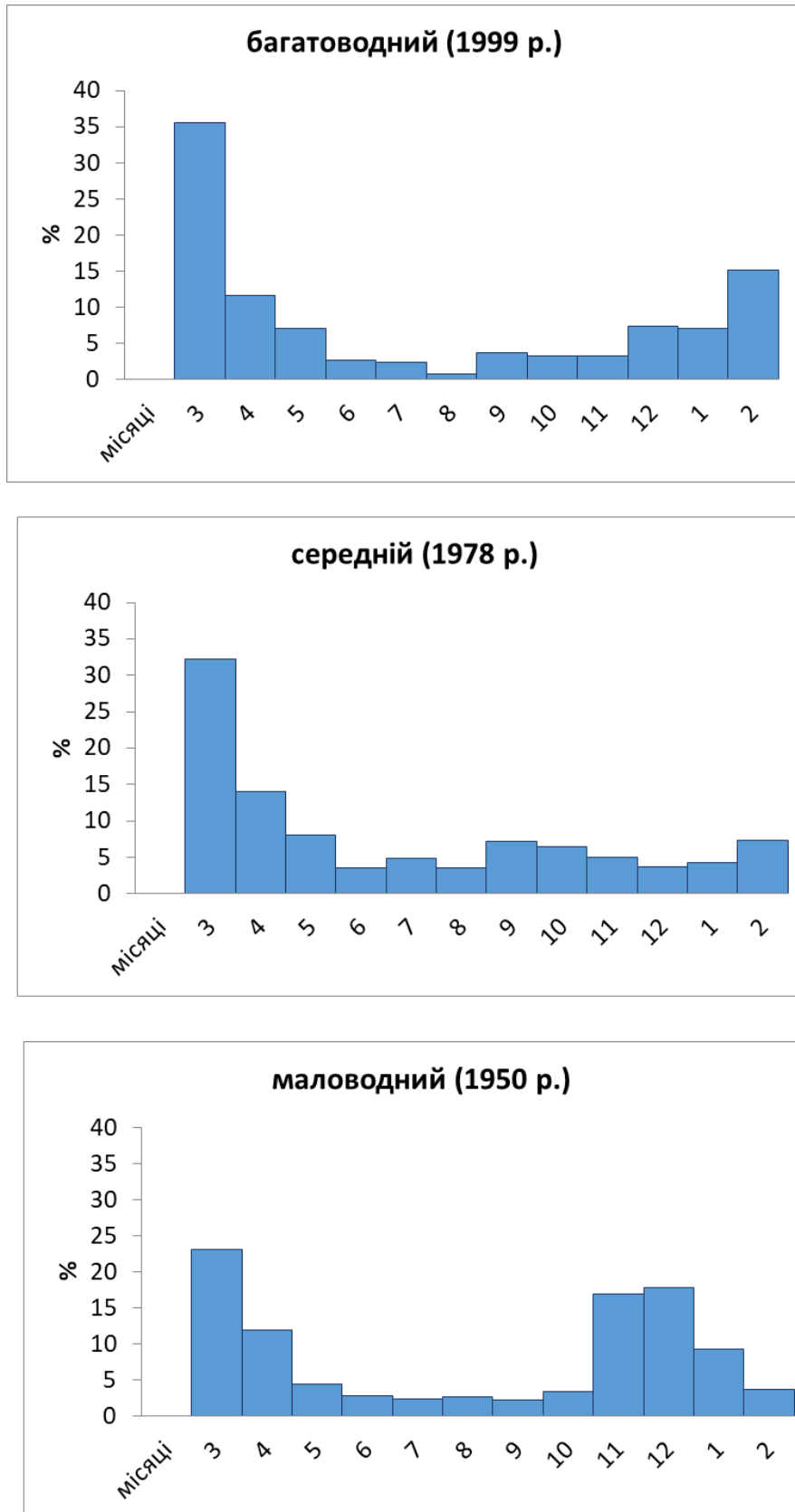
Використовуючи середньомісячні витрати води та суму витрат води за водогосподарські роки (відповідно за багатоводний (1999 р.), середній за водністю (1978 р.), маловодний (1950 р.)) обраховано внутрішньорічний розподіл стоку води р. Случ – м. Сарни у відсотках по місяцях в характерні за водністю роки (моделі). Результати розрахунків показані в таблиці 4.3 та рис. 4.1.

Таблиця 4.3

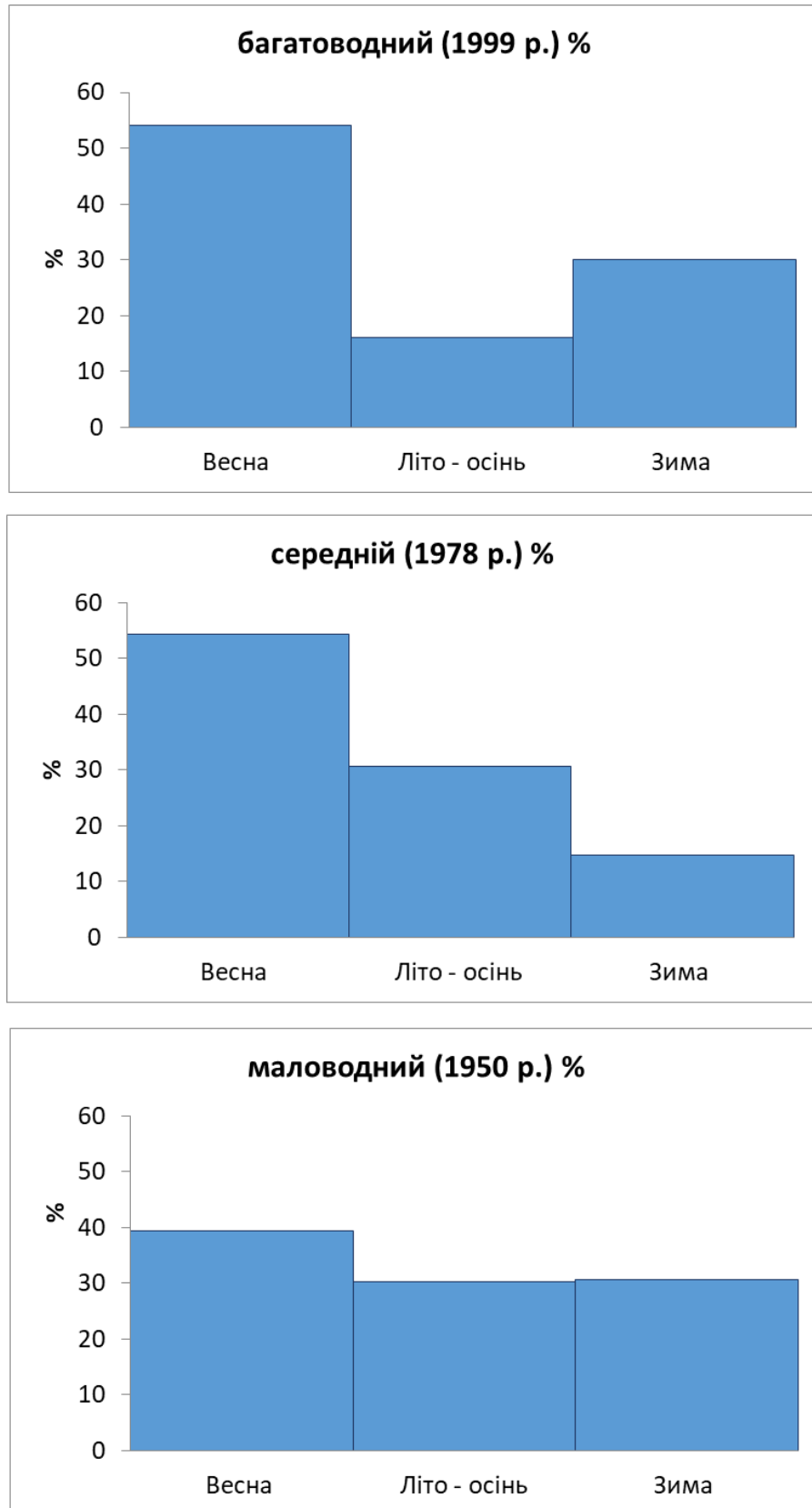
**Внутрішньорічний розподіл стоку води р. Случ – м. Сарни в характерні за водністю роки ( або моделі)**

Одиниця виміру	Місяці												$\Sigma Q$ за В/Г рік	Сезонний стік $\Sigma Q$		
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		Весна	Літо - осінь	Зима
<b>Багатоводний 1999 рік</b>																
м3/с	452	148	90.9	34.3	29.7	10.3	47	41.4	41.1	94.7	90.1	192	1272	691	204	377
%	35.5	11.6	7.1	2.7	2.3	0.8	3.7	3.3	3.2	7.4	7.1	15.1	100	54	16	30
<b>Середній за водністю 1978 рік</b>																
м3/с	187	81.1	46.5	20.9	27.8	20.3	41.7	37.1	29.1	21.3	24.4	42.4	579.6	315	177	85.1
%	32.3	14.0	8.0	3.6	4.8	3.5	7.2	6.4	5.0	3.7	4.2	7.3	100	54	31	15
<b>Маловодний 1950 рік</b>																
м3/с	57.2	29.4	10.9	7.1	5.7	6.5	5.6	8.5	41.8	44.1	22.8	9.0	248.5	97.5	75.11	75.85
%	23.0	11.8	4.4	2.8	2.3	2.6	2.2	3.4	16.8	17.7	9.2	3.6	100	39	30	31

Таким же чином обчислювалися і відсотки розподілу сезонного стоку стоку води р. Случ – м. Сарни в характерні за водністю роки (сезони – весна, літо-осінь, зима) в межах відповідних водогосподарських років (таблиця 4.3, рис. 4.2).

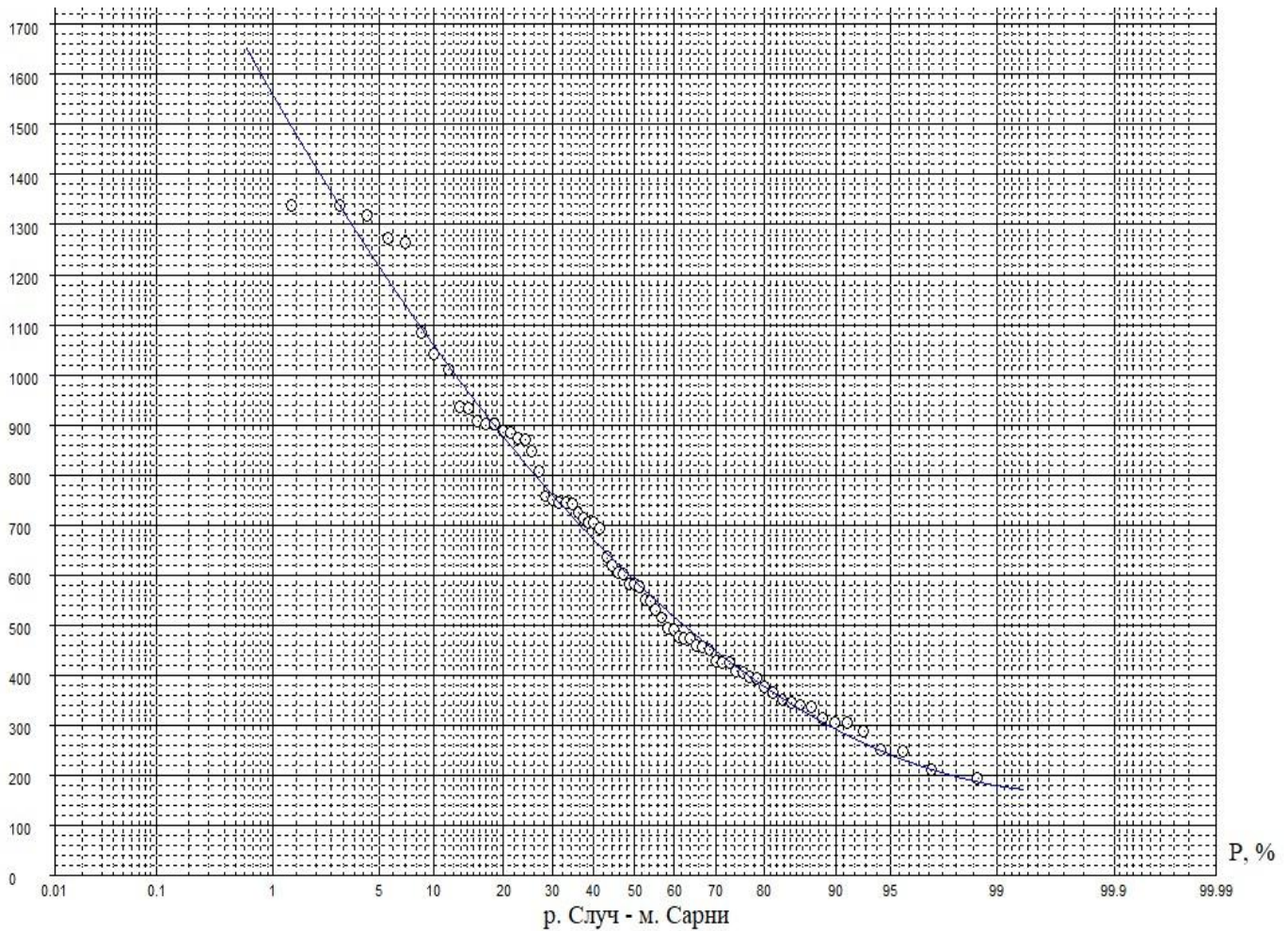


**Рис. 4.1** Діаграми внутрішньорічного розподілу стоку води за місяцями року р. Случ – м. Сарни в характерні за водністю роки, %



**Рис. 4.2.** Діаграми внутрішньорічного розподілу стоку води за сезонами року р. Случ – м. Сарни в характерні за водністю роки – моделі, %

Оскільки реальні роки були вибрані в діапазонах забезпеченостей, а необхідно зробити внутрішньорічний розподіл стоку води чітко у багатоводний рік 5% -ї забезпеченості, у середній за водністю рік 50-ї забезпеченості та у маловодний рік 95-ї % забезпеченості, побудована крива забезпеченостей річного стоку води (рис. 4.3).



**Рис. 4.3** Крива забезпеченостей річного стоку води р. Случ – м. Сарни

З побудованої кривої забезпеченостей річного стоку води р. Случ – м. Сарни (рис. 4.3) знімаємо величини річних витрат води забезпеченістю 5%, 50% та 95% . Витрата води ди р. Случ – м. Сарни забезпеченістю 5% з

кривої дорівнює  $1220 \text{ м}^3/\text{с}$ , забезпеченістю 50% --  $580 \text{ м}^3/\text{с}$ , забезпеченістю 95% --  $250 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Отримав з кривої величини витрат води зазначених забезпеченостей за відносним розподілом витрат води реальних років-моделей (що подано в табл. 4.3) , проведено розрахунки середніх місячних та сезонних витрат води р. Случ – м. Сарни багатководного, середнього за водністю та маловодного років (табл.. 4.4).

Таблиця 4.4

**Внутрішньорічний розподіл стоку р. Случ в розрахункові роки  
(багатководний, середній, маловодний ,  $\text{м}^3/\text{с}$ )**

Місяці												Сезонний стік $\Sigma Q$			В/Г рік
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	Весна	Літо - осінь	Зима	
<i>Багатководний рік 5% забезпеченості</i>															
433.7	142.0	87.2	32.9	28.5	9.9	45.1	39.7	39.4	90.9	86.5	184.2	663	196	362	1220
<i>Середній за водністю рік 50 % забезпеченості</i>															
187.1	81.2	46.5	20.9	27.8	20.3	41.7	37.1	29.1	21.3	24.4	42.4	315	177	85	580
<i>Маловодний рік 95% забезпеченості</i>															
57.6	29.6	11.0	7.1	5.7	6.6	5.6	8.5	42.1	44.4	22.9	9.0	98	76	76	250

## ВИСНОВКИ

Бакалаврська робота на тему «Внутрішньорічний розподіл стоку води р. Случ - м. Сарни» виконана: охарактеризовано фізико-географічні умови формування стоку води р. Случ, особливості її водного режиму; створено банк вихідних даних середнього місячного та річного стоку води р. Случ за даними спостережень на гідрологічному посту м. Сарни; виконано розрахунок внутрішньорічного розподілу стоку води р. Случ – м. Сарни та проаналізовано отримані результати.

Для визначення внутрішньорічного розподілу стоку води р. р. Случ використано розрахунковий метод – метод (або модель) реального року та дані середніх місячних витрат води за період з 1946 по 2014 р. з гідрологічного поста. Случ - м. Сарни. Довжина річки до м. Сарни 409 км, а площа водозбору становить 13300 км<sup>2</sup>.

Для р. Случ – м. Сарни за реальними роками виявили багатоводний рік -- 1999 рік (5,8 % забезпеченості), середній за водністю рік -- 1978 рік (49,3 % забезпеченості), та маловодний рік -- 1950 рік (95,7% забезпеченості).

Використовуючи середньомісячні витрати води та суму витрат води за водогосподарські роки (відповідно за багатоводний (1999 р.), середній за водністю (1978 р.), маловодний (1950 р.)) обраховано внутрішньорічний розподіл стоку води р. Случ – м. Сарни у відсотках по місяцях в характерні за водністю роки (моделі).

Оскільки необхідно було зробити внутрішньорічний розподіл стоку води чітко у багатоводний рік 5% -ї забезпеченості, у середній за водністю рік 50-ї забезпеченості та у маловодний рік 95-ї % забезпеченості, побудована крива забезпеченостей річного стоку води. Отримав з кривої величини витрат води зазначених забезпеченостей за відносним розподілом витрат води реальних років-моделей, проведено розрахунки середніх місячних та сезонних витрат

води р. Случ – м. Сарни багатоводного, середнього за водністю та маловодного років

Аналіз внутрішнього розподілу стоку води р. Случ – м. Сарни показав, що як й у багатоводний рік, так й у середній за водністю та маловодний рік значний відсоток стоку приходить на весняні місяці та, відповідно, на весняний сезон. Це пов'язано з формуванням та проходженням весняного водопілля.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Басейнове управління водних ресурсів річки Прип'ять. Водні ресурси. Річки.: веб-сайт. URL: [http://buvrzt.gov.ua/vodni\\_resyrsy.html](http://buvrzt.gov.ua/vodni_resyrsy.html)
2. Бедункова О.О. Оцінка сучасного екологічного стану поверхневих вод річки Случ за басейновим принципом, 2013р.
3. Вишневецький В.І., Косоєць О.О. Гідрологічні характеристики річок України. – К.: Ніка – Центр.-2003.- 324 с.
4. Галущенко Н.Г. Гидрологические и водно-балансовые расчеты. – К.: Вища школа, 1987. – 242с
5. Горошков И.Ф. Гидрологические расчеты. Л.:Гидрометеиздат, 1979. С. 42-157. 42-54.
6. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) / В.В.Гребінь. – К. : Ніка-Центр, 2010. – с.
7. Загальна гідрологія: підручник / В.К. Хільчевський, О.Г. Ободовський, В.В. Гребінь, [та ін.]. К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. 399 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/PIDRUCHNYK.pdf>].
8. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Математичні методи в гідрометеорології» / Упорядник О. І. Лук'янець. К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. – 60 с.
9. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Річковий стік та гідрологічні розрахунки» / Упорядник С.С. Дубняк. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2006. – 37 с.,.
10. Ободовський, О., Лук'янець, О., Москаленко, С. & Корнієнко, В. Узагальнення середнього річного стоку води річок відповідно до гідрографічного районування України. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, Серія «Геологія. Географія. Екологія», 2019. – №51 – С. 158-170.