

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Географічний факультет

Кафедра фізичної географії

І. М. НЕТРОБЧУК

ВОДНЕ ГОСПОДАРСТВО УКРАЇНИ

методичні рекомендації до практичних робіт

Луцьк
Вежа-Друк
2022

УДК 911.2:338.2:626(477) (076)

Н 57

Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Волинського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 2 від 19 жовтня 2022 р.)

Рецензенти:

Фесюк В. О. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри фізична географія Волинського національного університету імені Лесі Українки;

Кравчук Р. С. – заступник начальника Регіонального офісу водних ресурсів у Волинській області.

Нетробчук І. М.

Н 57 Водне господарство України : методичні рекомендації до практичних робіт / Ірина Марківна Нетробчук. – Луцьк : Вежа-Друк, 2022. – 62 с.

Методичне видання містить завдання до практичних робіт. Подано теоретичні відомості та порядок виконання завдань. Висвітлено інформаційний матеріал окремих тем, що значно покращить засвоєння теоретичного й практичного курсу.

Рекомендовано студентам для підготовки магістра спеціальності 103 **Науки про Землю** освітньої програми **Гідрологія** денної та заочної форми навчання вищих навчальних закладів.

УДК 911.2:338.2:626(477) (076)

© Нетробчук І. М., 2022

© Волинський національний

університет імені Лесі Українки, 2022

ВСТУП

Метою написання методичних рекомендацій з освітньої компоненти «Водне господарство України» є надання методичної допомоги в практичному засвоєнні здобувачами теоретичних основ про розподіл поверхневих вод України, оволодіння сучасними методами оцінки використання водних ресурсів у басейні річки відповідно до діючої нормативно-законодавчої бази нормативів екологічної безпеки водокористування.

Під час виконання практичних занять здобувачі повинні провести аналіз окремих теоретичних положень освітньої компоненти і сформулювати навички і вміння їх практичного застосування через індивідуальне виконання (відповідно до вихідних даних) сформульованих завдань.

Основні завдання практичного заняття:

- поглиблення та уточнення знань, здобутих на лекціях і в процесі самостійної роботи;
- формування інтелектуальних навичок і вмінь, аналізу й узагальнень, опанування навичок організації професійної діяльності;
- накопичення первинного досвіду розробки схем комплексного використання і охорони водних ресурсів як у басейні річки, так і за галузями економіки;
- оволодіння початковими навичками оцінки, розподілу та управління водними ресурсами.

Під час виконання практичних завдань здобувач повинен:

- аналізувати перелік основних учасників водогосподарського комплексу в басейні річки та провести аналіз техногенно-демографічного навантаження;
- встановити основні вимоги до кількості і якості водних ресурсів;
- обчислити необхідну кількість води для окремих учасників ВГК;
- охарактеризувати вплив кожного учасника на стан басейну річки;
- обґрунтувати комплекс заходів, спрямованих на скорочення споживання свіжої води і запобігання забруднення поверхневих вод внаслідок скиду неочищених стічних вод.

Теоретичні відомості, що подані на початку кожної теми, зазвичай, не можуть замінити підручника, однак вони разом з порядком виконання завдань сприятимуть більш глибокому розумінню забезпеченості потреб населення і галузей економіки у воді та раціонального використання водних ресурсів.

Структура практичних робіт передбачає назву і мету заняття, порядок виконання завдань і перелік контрольних запитань.

При підготовці навчально-методичного видання було використано «Водне господарство України»: методичні рекомендації до практичних робіт Нетробчук І.М. (Луцьк, 2018).

Практична робота № 1

Тема: **ВОДНИЙ КОДЕКС УКРАЇНИ**

Мета: ознайомитись з основними термінами, розділами і статтями основного законодавчого документа «Водний кодекс України».

Теоретичні відомості

Водний Кодекс України (ВКУ) набув чинності 20.07.1995 р. Він складається з 6 розділів і 112 статей.

Ним регулюються відносини щодо збереження, наукового обґрунтованого, раціонального використання вод для потреб населення та різних галузей економіки, охорони вод від забруднення, відтворення водних ресурсів, запобігання засміченню, шкідливим діям вод та усуненню їх наслідків, покращення стану водних об'єктів, а також охорони прав громадян, установ, підприємств, організацій на водокористування.

Водний Кодекс України визначає наступні терміни: акваторія морського порту, басейн водозбірний, використання води, болото, вод дренажна, вода зворотна, водний об'єкт, підземні води, водоносний горизонт, забруднення вод, ліміт використання води, озеро, пляжна зона, ставок, уріз води та інші.

Згідно цього нормативно-правового акту до водного фонду України входять усі води (водні об'єкти), що знаходяться на території України, в т. ч. поверхневі води, підземні води та джерела, а також територіальне море та внутрішні морські води [2].

Порядок виконання

1. Використовуючи веб-ресурси, знайдіть Водний Кодекс України, ознайомтесь з першою статтею «Визначення основних термінів» Кодексу та їх вивчіть.
2. Випишіть з ВКУ назви розділів і складіть коротку анотацію до них.
3. Опрацюйте статті ВКУ: ст. 3 Водний фонд України; ст. 5 Водні об'єкти загальнодержавного і місцевого значення; ст. 42 Водокористувачі.

Контрольні запитання

1. Коли набув чинності Водний кодекс України? Що регулює цей Кодекс?
2. З яких розділів він складається?
3. Що належить до водного фонду України?
4. Назвати водні об'єкти загальнодержавного значення.
5. Назвати водні об'єкти місцевого значення.
6. Як поділяються водокористувачі?
7. Яких водокористувачів називають первинними і вторинними?

Практична робота № 2

Тема: ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

Мета: ознайомитись із організаційною структурою та видами діяльності роботи Держводагентства України.

Теоретичні відомості

Питаннями використання, охорони та відтворення водних ресурсів в Україні займається Державне агентство водних ресурсів України (Держводагентство України).

МІСІЯ ДЕРЖВОДАГЕНТСТВА:

- реалізація державної політики у сфері управління, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів, розвитку водного господарства і меліорації земель та експлуатації державних водогосподарських об'єктів комплексного призначення, міжгосподарських зрошувальних і осушувальних систем;
- внесення пропозицій щодо забезпечення формування державної політики у сфері розвитку водного господарства та гідротехнічної меліорації земель, управління, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів [7].

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ Держводагентства у сфері реалізації державної політики у водному секторі

- розробка планів управління річковими басейнами з метою досягнення/підтримання «доброго» екологічного стану вод;
- забезпечення задоволення потреб населення і галузей економіки у водних ресурсах;
- здійснення заходів щодо екологічного оздоровлення поверхневих вод та догляду за ними;
- утворення басейнових рад;
- здійснення заходів, пов'язаних із запобіганням шкідливій дії вод і ліквідацією її наслідків, включаючи протипаводковий захист сільських населених пунктів та сільськогосподарських угідь;
- здійснення державного моніторингу поверхневих вод;
- моніторинг меліоративного стану зрошуваних та осушуваних земель, а також ґрунтів у зонах впливу меліоративних систем;
- встановлення режимів роботи водосховищ комплексного призначення, водогосподарських систем і каналів, затвердження правил їх експлуатації;
- забезпечення експлуатації державних водогосподарських об'єктів комплексного призначення, міжгосподарських зрошувальних і осушувальних систем;
- забезпечення проектування, будівництва і реконструкції систем захисту від шкідливої дії вод, групових і локальних водопроводів, систем водопостачання та каналізації у сільській місцевості, гідротехнічних споруд і каналів, меліоративних систем та окремих об'єктів інженерної інфраструктури;
- ведення державного водного кадастру за розділом «Поверхневі води» в частині обліку поверхневих водних об'єктів та розділом «Водокористування»;
- ведення державного обліку водокористування;
- аналіз звітів водокористувачів щодо використання водних ресурсів;
- затвердження водогосподарських балансів;
- здійснення паспортизації річок і джерел питного водопостачання;

- видача, анулювання, переоформлення дозволів на проведення робіт на землях водного фонду;
- видача та анулювання дозволів на спеціальне водокористування;
- погодження договорів оренди та паспортів водних об'єктів;
- здійснення міжнародного співробітництва на транскордонних водотоках;
- розроблення пропозицій щодо визначення пріоритетів розвитку водного сектору.

Порядок виконання

1. Зайдіть на офіційний сайт Держводагентства (<http://davr.gov.ua/>), ознайомтесь з рубриками сайту, розгляньте і нарисуйте схему структури апарату Держводагентства [7].
2. Ознайомтесь та выпишіть види діяльності роботи Держводагентства.
3. З рубрики Водогосподарські організації выпишіть назви басейнових управлінь водних ресурсів та ознайомтесь з їхніми сайтами. Виберіть, на Вашу думку, сайт, який найкраще презентує діяльність управління.
4. З цієї ж рубрики выпишіть назви регіональних офісів водних ресурсів, перегляньте їх сайти та виберіть з них найкращий.
5. З цієї ж рубрики выпишіть назви управління каналів і ознайомтесь з їхніми сайтами.

Контрольні запитання

1. Яка місія Держводагентства?
2. Назвати основні завдання Держводагентства.
3. З яких рубрик складається сайт Держводагентства?
4. Охарактеризувати структуру апарату Держводагентства.
5. Чи однакові рубрики сайтів басейнових управлінь і регіональних офісів водних ресурсів?
6. Які основні рубрики містяться на сайтах басейнових управлінь і регіональних офісів водних ресурсів?

Практична робота № 3

Тема: РЕГІОНАЛЬНИЙ ОФІС ВОДНИХ РЕСУРСІВ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Мета: ознайомитись з організацією роботи Офісу у Волинській області та експлуатаційними дільницями.

Теоретичні відомості

Регіональний офіс водних ресурсів у Волинській області (далі – Офіс) є бюджетною неприбутковою організацією, належить до сфери управління центрального органу виконавчої влади, який реалізовує державну політику у сфері розвитку водного господарства і гідротехнічної меліорації земель, управління, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів. Управління підпорядковується Державному агентству водних ресурсів України (далі – Держводагентство). Дата створення – серпень 1954 р.

Офіс у межах своїх повноважень забезпечує на території Волинської області вирішення питань щодо експлуатації державних меліоративних систем, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів, меліорації земель, вирішує в установленому порядку разом з органами виконавчої влади та іншими організаціями питання забезпечення населення і галузей економіки водними ресурсами, здійснює від імені Держводагентства виробничі функції з управління інженерною інфраструктурою меліоративних систем та її окремими об'єктами, що перебувають у державній власності [8].

Порядок виконання

1. Зайдіть на офіційний сайт (<https://www.vodres.gov.ua>) Офісу і ознайомтесь з його основними рубриками. Випишіть їх назви.
2. Використовуючи рубрику сайту про організацію, ознайомтесь з існуючою структурою апарату Регіонального офісу водних ресурсів Волинської області та на контурну карту Волинської області нанесіть експлуатаційні дільниці.

3. Використовуючи рубрику сайту Басейн річки випишіть назви водосховищ басейну р. Західний Буг і Прип'ять.

Контрольні запитання

1. Які завдання виконує Офіс водних ресурсів у Волинській області?
2. Назвіть експлуатаційні дільниці Офісу.
3. Коротко охарактеризуйте історію створення та розвитку Регіонального офісу водних ресурсів у Волинській області.
4. Назвіть водосховища басейну р. Західний Буг і Прип'ять.

Практична робота № 4

Тема: ДЕРЖАВНИЙ ОБЛІК ВОДОКОРИСТУВАННЯ

Мета: ознайомитись із порядком ведення державного обліку водокористування та бланками для заповнення статистичної звітності.

Теоретичні відомості

Державний облік водокористування ведеться з метою забезпечення складання державного водного кадастру за розділом «Водокористування», а також систематизації даних про забір та використання вод, скидання зворотних вод та забруднюючих речовин, наявність систем оборотного водопостачання та їх потужність, про діючі системи очищення стічних вод та їх ефективність.

Систематизація даних державного обліку водокористування здійснюється для:

поточного і перспективного планування використання водних ресурсів і здійснення водоохоронних заходів;

складання схем комплексного використання та охорони водних ресурсів і водогосподарських балансів;

проектування об'єктів, пов'язаних з використанням водних ресурсів;

прогнозування змін гідрологічних умов, водності річок та якості вод;

розроблення заходів щодо підвищення ефективності роботи водогосподарських систем;

нормування водоспоживання і водовідведення, а також показників якості вод;

розроблення заходів щодо запобігання шкідливій дії вод та ліквідації її наслідків;

здійснення державного нагляду (контролю) у сфері охорони і раціонального використання вод та відтворення водних ресурсів;

регулювання взаємовідносин між водокористувачами, а також між водокористувачами та іншими підприємствами, установами і організаціями;

вирішення питань, пов'язаних з обліком та використанням вод.

Організація ведення державного обліку водокористування здійснюється Держводагентством. Державний облік водокористування здійснюється шляхом подання водокористувачами звітів про використання води за **формою № 2 ТП – водгосп** (річна). Звіт подається в електронній формі через Єдиний державний веб-портал електронних послуг «Портал Дія» або Портал електронних послуг Державного агентства водних ресурсів України [8].

Під час державного обліку водокористування систематизуються дані про водокористувачів, які здійснюють діяльність, пов'язану із забором та/або використанням води, скиданням зворотних (стічних) вод та забруднюючих речовин, та:

здійснюють забір води із поверхневих та підземних водних об'єктів в обсязі від 20 м³ води на добу;

забирають воду з водопровідних мереж або інших систем водопостачання в обсязі від 20 м³ води на добу (пересічно упродовж календарного року) і передають зворотні (стічні) води до систем водовідведення;

забирають воду для зрошення в обсязі від 20 м³ води на добу (пересічно упродовж зрошувального періоду);

мають сезонний режим роботи та забирають воду в обсязі від 20 м³ води на добу (пересічно упродовж періоду його роботи у межах календарного року);

мають оборотні системи водопостачання загальною потужністю 1000 м³ води на добу і більше незалежно від кількості забраної (отриманої) води;

використовують воду для виробництва напоїв незалежно від кількості води;

здійснюють скид (незалежно від об'єму) зворотних (стічних) вод безпосередньо у водні об'єкти та підземні горизонти;

віднесені до галузі гідроенергетики;

користуються водними об'єктами для рибогосподарських потреб (окрім суден флоту рибної промисловості).

Звіт складається на основі даних первинного обліку водокористування згідно з показниками засобів вимірювальної техніки, результатів вимірювань показників якості води (не менше ніж один раз на квартал), які подаються до організацій, що належать до сфери управління Держводагентства, разом зі звітом.

За відсутності засобів вимірювальної техніки Звіт складається за технологічними даними (з використанням побічних методів обліку).

Звітним періодом є календарний рік. Водокористувачі не пізніше 01 лютого наступного за звітним року подають Звіти до організацій, що належать до сфери управління Держводагентства.

Порядок виконання

1. Ознайомтесь з Порядком ведення Державного обліку водокористування, використовуючи сайт Регіональний Офіс водних ресурсів у Волинській області рубрику Водокористування.
2. У цій ж рубриці Водокористування розгляньте бланк Звіту про використання води (форми 2 ТП-водгосп (річна)).
3. Використовуючи сайт Держводагентства рубрику Державний облік водокористування, проаналізуйте загальні показники використання водних ресурсів за 2021 р. у розрізі водогосподарських ділянок згідно з варіантом, запропонованим викладачем.

Контрольні запитання

1. З якою метою ведеться Державний облік водокористування?
2. Для чого здійснюється систематизація даних державного обліку водокористування?
3. Що слугує основою для обліку водокористування?
4. Як називається основна форма подачі звітності про водокористування?
5. Яку здійснюють діяльність водокористувачі для систематизації обліку водокористування?
6. Які документи необхідно надати при здачі звітності 2ТП-водгосп?
7. Охарактеризуйте основні положення порядку ведення Державного обліку водокористування.
8. Яка інформація заноситься у таблиці звітності про використання води?

Практична робота № 5

Тема: АНАЛІЗ ВОДОКОРИСТУВАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Мета: проаналізувати динаміку використання та відведення води у Волинській області.

Теоретичні відомості

Водопостачання в області здійснюють шість спеціалізованих підприємств, які створені в містах: Луцьк, Ковель, Нововолинськ, Володимир-Волинський, Ківерці, Любомль. В інших районних центрах області системи водопостачання експлуатуються районними виробничими управліннями житлово-комунального господарства.

Загальні запаси водних ресурсів Волинської області формуються здебільшого за рахунок місцевого й транзитного річкового стоку. Загалом, аналіз водного балансу засвідчує, що запасів води достатньо для забезпечення в необхідній кількості водокористувачів і водоспоживачів усіх галузей господарства. Забір прогнозних експлуатаційних запасів водних ресурсів області достатній, що становить 6,8 %, щоб забезпечити не лише побутові потреби населення, а й технічні потреби значної кількості промислових

підприємств.

Основними споживачами в області є комунальне господарство, сільське господарство та промисловість (харчова, цукрова). Отже, запаси поверхневих вод області достатні для їх використання на різні потреби. Використання водних ресурсів в області є раціональним, водний баланс бездефіцитний.

На території Волинської області експлуатуються очисні споруди різних типів, у тому числі – повного біологічного очищення з подальшим скидом очищеної стічної води у водні об'єкти. Забезпечують нормативне очищення зворотної води підприємства водопровідно-каналізаційного господарства, які експлуатують каналізаційно-очисні споруди. Підприємства житлово-комунального господарства є основними забруднювачами водних об'єктів Волинської області, серед найбільших забруднювачів у 2020 році – КП «Луцькводоканал» та Старовижівське ВУЖКГ.

Порядок виконання

1. За даними таблиці 1 проаналізуйте динаміку обсягів водокористування та водовідведення за 2018-2020 рр.
2. Ознайомтесь з умовами скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти та методами очистки стічних вод.
3. За даними таблиці 2 проаналізуйте використання води за видами економічної діяльності за 2018-2020 рр.

Таблиця 1

Динаміка показників використання і відведення води, млн м³

Показники	2018	2019	2020
Забрано води з природних водних об'єктів – усього	69,24	67,69	40,127
у тому числі: поверхневої	15,98	14,08	5,949
підземної	53,26	53,61	34,178
Забрано води з природних джерел у розрахунку на одну особу, м ³	66,4	65,6	38,96
Використано свіжої води, усього	54,49	53,5	30,055

у тому числі на потреби: господарсько-питні	18,99	18,27	19,129
виробничі потреби	14,09	13,74	9,878
сільськогосподарські	14,85	16,77	0,152
зрошення	6,551	4,503	0,67
рибогосподарські	4,835	5,458	3,502
Використано свіжої води у розрахунку на одну особу	52,3	51,9	29,18
Втрати води при транспортуванні	9,0	8,311	6,448
Скинуто зворотних вод у поверхневі водні об'єкти, усього	28,40	29,10	25,34
з них: нормативно очищених, усього	19,93	20,51	22,973
у тому числі:	43,6	33,11	30,19
на спорудах біологічного очищення	19,88	20,47	20,865
на спорудах механічного очищення	0,044	0,041	0,045
нормативно (умовно) чистих без очищення	4,833	4,972	3,153
забруднених, усього	0,428	0,472	0,423
у тому числі: недостатньо очищених	–	0,047	–
без очищення	0,428	0,425	0,423
Скинуто зворотних вод у поверхневі водні об'єкти у розрахунку на одну особу	27	28	26

Таблиця 2

**Використання води (млн м³) за видами економічної діяльності
за 2018-2020 рр.**

Види економічної діяльності	2018 р.		2019 р.		2020 р.	
	усього, млн м ³	% економії свіжої води за рахунок оборотної	усього, млн м ³	% економії свіжої води за рахунок оборотної	усього, млн м ³	% економії свіжої води за рахунок оборотної
Усього за регіоном	54,49	34,88	53,50	26,99	30,055	14,352
За видами економічної діяльності, у тому числі:						
промисловість	3,499	66,31	2,93	61,91	4,620	45,673
сільське господарство	27,75	–	28,41	–	4,555	–

житлово-комунальне господарство	22,43	0,006	21,41	–	18,836	–
інші	0,811	–	0,75	22,11	2,044	–

Контрольні запитання

1. Назвати спеціалізовані підприємства, що здійснюються водопостачання у Волинській області.
2. Проаналізувати основні показники використання води за період 2018-2020 рр.
3. За рахунок чого формуються запаси водних ресурсів у Волинській області?
4. Назвати основні галузі економіки, що використовують воду.
5. Проаналізувати показники водовідведення води за період 2018-2020 рр.
6. В якому стані повертаються використані води у водні об'єкти?
7. Чи повністю вони очищаються?
8. Які підприємства забезпечують очищення зворотних вод?

Практична робота № 6

Тема: ВОДОГОСПОДАРСЬКІ БАЛАНСИ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ

Мета: ознайомитись із складовими і видами водогосподарських балансів.

Теоретичні відомості

Водогосподарський баланс кожного басейну річки – це важливий стратегічний інструмент. У ньому закладено основи і підґрунтя розподілу водних ресурсів, аналіз, планування, норми водоспоживання та водовідведення.

Для планування використання водних ресурсів використовується спеціальна формула, де враховано багато важливих факторів, зокрема, об'єми стоків, водозабору, спрацювання чи наповнення ставків та водосховищ, забір поверхневих вод, навіть втрати на додаткове випаровування та льодоутворення

з водосховищ тощо. І вже за вирахованою формулою, складеною із основних показників прихідної частини та витрат води, урахуванням різних умов водності (50, 75, 95% забезпеченості водними ресурсами) розробляються водогосподарські баланси.

Використання вирахованого водогосподарського балансу певного басейну чи суббасейну річки дозволить зіставити реальні можливості річки з потребами промисловості, господарства, та людини загалом.

ВГБ дає змогу оцінити ефективність окремих рішень проблеми використання водних ресурсів, ув'язати і коректувати ці рішення для досягнення оптимального використання водних ресурсів.

З ростом водоспоживання зростає роль ВГБ річкових басейнів, економічних районів, держав та ін. [1; 3; 9]

Водогосподарські баланси (ВГБ) – співставлення прихідної та витратної частини.

Прихідна частина (W_C) – це річковий стік у роки різної забезпеченості (5, 50, 75, 95 %).

Витратна частина включає в себе сумарне безповоротне водоспоживання по всій території ($W_{Б.В.}$) і транзитну санітарну витрату ($W_{СВ}$).

Транзитна санітарна витрата води у річці відповідає мінімальній витраті 95%-ої забезпеченості із мінімальних витрат такої ж забезпеченості для осінньо-літнього (л-о) і зимового (з) періодів ($Q_{Л-О 95\%}$ і $Q_{З 95\%}$).

ВГБ можуть бути *абсолютними* (в m^3), або *відносними* (в %).

Абсолютний ВГБ визначається за різницею між приходом водних ресурсів в рік заданої забезпеченості (W_C) і безповоротною витратою води ($W_{Б.В.}$) усіма учасниками ВГК:

$$B = W_C - W_{Б.В.}, m^3 \quad (1)$$

Відносний ВГБ визначається за формулою:

$$Д = \frac{W_C - W_{Б.В.}}{W_{Б.В.}} \cdot 100\% \quad (2)$$

Баланс може бути позитивним, від’ємним або нульовим.

Розрізняють такі види ВГБ – *звітні, оперативні, планові перспективні та підсумкові*.

Отже, ВГБ (Б) – це співвідношення між наявними запасами поверхневих вод (П) та їх використання учасниками ВГК (В) за певний відрізок часу:

$$Б = П - В, м^3 \quad (3)$$

Порядок виконання

1. Вивчіть складові та види ВГБ.
2. Використовуючи формули 1, 2 обчисліть абсолютний і відносний ВГБ згідно з варіантом, запропонованим викладачем.

Вихідні дані

Складові ВГБ	Варіанти										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
W _С	4,75	5,53	3,34	5,57	6,53	1,7	4,63	5,0	8,94	12,6	4,43
W _{Б.В.}	1,22	2,44	7,57	12,13	0,54	3,43	14,75	11,52	5,18	9,0	2,21

Контрольні питання

1. Що таке ВГБ та назвіть його складові?
2. Які види ВГБ розрізняють?
3. За якою формулою обчислюють абсолютний ВГБ?
4. За якою формулою обчислюють відносний ВГБ?

Практична робота № 7

Тема: АНАЛІЗ УЧАСНИКІВ ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО КОМПЛЕКСУ ТА ЇХ ВПЛИВ НА БАСЕЙН РІЧКИ І ПРОГНОЗ ПЕРСПЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ

Мета: провести аналіз учасників водогосподарського комплексу та демографічного навантаження в басейні річки як для сучасного рівня розвитку, так і на перспективу.

Теоретичні відомості

У басейні річки розташовані різні учасники водогосподарського комплексу, які впливають на стан та використовують (чи будуть використовувати) водні ресурси. Водогосподарський комплекс басейну річки складається із :

- міських та сільських населених пунктів;
- промисловості;
- сільського господарства;
- теплоенергетики.

Основними показниками, що визначають антропогенне навантаження на басейн річки є кількість міського та сільського населення, обсяг продукції, що випускається, поголів'я худоби, площа зрошувальних земель тощо.

Порядок виконання

1. Основою для виконання завдання є бланк вихідних даних Додаток Б.
2. Наведіть перелік основних водокористувачів в басейні річки.
3. Встановіть вплив кожного учасника на якісний стан річки.
4. Запишіть встановлений склад учасників водогосподарського комплексу (ВГК) відповідно до вихідних даних на сучасний (с. р.) і перспективний рівень (п. р.) у табл. 1.
5. Показники, що обумовлюють характер використання водних ресурсів учасниками ВГК як на сучасний так і на перспективний рівень наведіть в табл. 2
6. Для визначення витрат води на потреби різних водоспоживачів проведемо аналіз сучасного стану демографічного і техногенного навантаження, а також складемо прогноз їх розвитку на перспективний період. Розрахунок проведіть на підставі вихідних даних у вигляді табл. 3, 4 (Додаток В, Г) [3; 6].

Основні учасники ВГК на сучасний і перспективний рівень

№ з/п	Виробництво, продукція, од. вимір. (с. р.) 20__ р.	Виробництво, продукція, од. вимір. (п. р.) 20__ р.
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Таблиця 2

Сучасний стан техногенного навантаження у басейні річки

№ з/п	Показники		Одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення
1	Розрахунковий рівень	сучасний	рік	с. р.	
2		перспективний	рік	п. р.	
3	Площа басейну		км ²	F	
4	Щільність населення	міського	чол./км ²	δ^m	
		сільського	чол./км ²	δ^c	
5	Щорічний приріст населення	міського	%	n^m	
		сільського	%	n^c	
6	П-1	виробництво	од./чол.	$\delta^{П-1}$	
		щорічний приріст	%	$n^{П-1}$	
7	П-2	виробництво	кг/чол.	$\delta^{П-2}$	
		щорічний приріст	%	$n^{П-2}$	
8	Поголів'я ВРХ	кількість	тис. гол.	$N^{ВРХ}$	
		приріст	%	$n^{ВРХ}$	
9	ТЕП	потужність	тис. кВт	$N^{ТЕП}$	
		приріст	%	$n^{ТЕП}$	
10	Зрошувальні землі	площа	% F	δ^{3p}	
		приріст	%	n^{3p}	

Контрольні запитання

1. Дайте визначення поняття «водоспоживач».
2. Дати визначення поняття «водокористувач».
3. Дати визначення поняття «водогосподарський комплекс».
4. Навести перелік учасників ВГК.
5. Ознайомитись із формулами для обрахунку стану демографічного і техногенного навантаження.

Практична робота № 8-9

Тема: РОЗРАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ

Мета: навчитись розраховувати витрати води у різних сферах господарства.

Теоретичні відомості

Використання води на технологічні потреби стосовно джерел водопостачання характеризується такими показниками: Q_n – повне споживання, або споживання свіжої води, м³/с; Q_b – безповоротні витрати води, м³/с; Q_s – водовідведення, м³/с; Q_{so} – водовідведення, що потребує очищення, м³/с [4; 6; 9].

Порядок виконання

Основою для виконання завдання є бланк вихідних даних. Номер у журналі відповідає варіанту та певному учаснику ВГК, для якого будуть відбуватися розрахунки у другому завданні.

Вихідні дані

Варіант	Виробництво	Об'єм виробництва	Міські жителі, тис. осіб	Ступінь благоустрою будівель	Поголів'я ВРХ
1	Консерви	550	10	1	20
2	Копчення	200	20	2	30
3	Рибожиромучне	325	30	3	40
4	Кулінарні Вироби	870	40	4	45
5	Молокоприймальне підприємство	225	50	1	50
6	Маргарин	150	60	2	35
7	Майонез	600	70	3	55
8	Силікатна	175	80	4	60
9	Глиняна повнотіла	235	90	1	15
10	Глиняна пустотіла	300	100	2	10

1. Визначте витрати води в промисловості на технологічні потреби, використовуючи формули:

$$Q_{\Pi} = \frac{N_i \cdot (q_T + q_{\text{ПВ}} + q_{\text{ГП}})}{T}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (1)$$

$$Q_{\text{б}} = \frac{N_i \cdot q_{\text{б}}}{T}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (2)$$

$$Q_{\text{в}} = \frac{N_i \cdot (q_{\text{ОВ}} + q_{\text{ОП}} + q_{\text{бО}} + q_{\text{Ф}})}{T}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (3)$$

N_i – об'єм виробництва; q^m , q^{n6} , q^{2n} – середньорічні витрати води на одиницю продукції, відповідно технічної, питної для виробничих потреб, питної для господарсько-побутових цілей, м^3 ; $q_{\text{б}}$ – безповоротне споживання і втрати води, м^3 ; q^{o6} , q^{on} , q^{6o} , q^{ϕ} – середньорічна кількість скиду стічних вод у водойми на одиницю продукції, м^3 , відповідно виробничі, що потребують очищення, побутових, що потребують очищення, не потребують очищення, фільтраційні.

Значення q_i приймається згідно галузевих стандартів та укрупнених норм витрат води і кількості стічних вод на одиницю продукції чи сировини (Додаток Д); T – час роботи підприємства, в секундах (24 год – 86 400 с).

Отримані значення запишіть в табл. 1.

Таблиця 1

Розрахунок споживання води

№ з/п	Показник	Вихідне джерело інформації	Одиниці вимірювання	Розрахунок
1	N_i	вих. дані	од.	
2	T	завдання 1	с	
3	q_n	додаток 3	м^3	
4	$q_{\text{б}}$	додаток 3	м^3	
5	$q^{\text{с}}$	додаток 3	м^3	
6	Q_n	формула 1	$\text{м}^3/\text{с}$	
7	$Q_{\text{б}}$	формула 2	$\text{м}^3/\text{с}$	
8	$Q_{\text{в}}$	формула 3	$\text{м}^3/\text{с}$	

2. Розрахуйте витрати води у комунально-господарському водопостачанні міста за формулою:

$$Q = \frac{N \cdot q_n \cdot K_{\text{год}} \cdot K_{\text{доб}}}{86,4 \cdot 10^3 \cdot 1000}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (4)$$

де N – чисельність міського населення, осіб (див. вихідні дані); q_n – середньодобова норма водоспоживання, яка залежить від ступеня благоустрою житлового фонду населеного пункту і кліматичних умов району з врахуванням витрат води на місцеву промисловість (табл. 2) . Більші норми приймають для південних районів, менші – для північних; $K_{\text{год}}$, $K_{\text{доб}}$ – коефіцієнти годинної та добової нерівномірності споживання води.

Таблиця 2

Норми господарсько-питного водоспоживання в населених пунктах

№ з/п	Ступінь благоустрою будівель	Норма водоспоживання на одну людину, л/добу		Коефіцієнти нерівномірності	
				$K_{\text{год}}$	$K_{\text{доб}}$
1	Без водопроводу і каналізації	30...50	40...60	1,33-1,20	2,0-1,80
2	Водопровід, каналізація без ванн	125...150	140...170	1,12-1,13	1,50-1,40
3	Водопровід, каналізація, ванни з газовими колонками	180...230	200...250	1,11-1,09	1,30-1,25
4	Водопровід, каналізація, центральне водопостачання, гаряче	275...400	300...420	1,09-1,05	1,25-1,20

Безповоротне споживання води в комунальному господарстві становить 18,2 % (γ_6), тому безповоротні витрати (Q_6) та водовідведення (Q_8) визначаємо за формулами:

$$Q_6 = Q \cdot \gamma_6 / 100, \text{ м}^3/\text{с} \quad (5)$$

$$Q_8 = Q - Q_6, \text{ м}^3/\text{с} \quad (6)$$

де γ_6 – частка безповоротного споживання, %.

3. Розрахуйте середньорічну добову витрату води на потреби тваринництва за формулою (7). Склад та чисельність споживачів у комплексі

підберіть за власним бажанням або скористайтесь вихідними даними.

$$Q_{TK} = \frac{N_{BPK} \cdot q_{TK}}{1000 \cdot T}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (7)$$

де N_{BPK} – кількість худоби на тваринницьких комплексах; q_{TK} – норми споживання води л/добу на 1 голову (табл. 3).

Таблиця 3

Питомі показники водоспоживання та водовідведення в тваринництві за добу на 1 голову, л

Споживач	Водоспоживання		Водовідведення	
	Всього норма	Поїння і приготування корму	Стічна рідина	Змив гною
Корови молочні	100	65	20	35
Корови м'ясні	70	60	20	30
Коні робочі, верхові рисаки	60	40	2	10
Коні племінні	80	30	10	5
Вівці і кози дорослі	10	8	10	20

Контрольні запитання

1. Як можна класифікувати ВГК?
2. Назвіть основних учасників ВГК.
3. Якими показниками характеризується використання води на технологічні потреби по відношенню до джерел водопостачання?
4. Для яких потреб можуть використовуватися водні ресурси у промисловості?
5. Для яких потреб можуть використовуватися водні ресурси у сільському господарстві?

Практична робота № 10-11

Тема: РОЗРАХУНОК АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ І ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ БАСЕЙНУ РІЧКИ

Мета: навчитись проводити розрахунок антропогенного навантаження на басейн річки і визначити його екологічний стан.

Теоретичні відомості

Розрахунок антропогенного навантаження та оцінка екологічного стану басейну річки розглядається як чотири самостійні основні підсистеми басейну річки:

- I – «Радіоактивне забруднення території»,
- II – «Використання земель»,
- III – «Використання річкового стоку»,
- IV – «Якість води».

Кожна підсистема характеризується набором критеріїв і показників, за зіставленням яких класифікують стан басейну річки стосовно кожного показника, а за їх оцінками – і всієї підсистеми.

Оцінюють антропогенний стан у басейні річки кількісно і якісно, тобто за результатами розрахунків кожна кількісна оцінка має і якісну характеристику й навпаки [5].

Вихідні дані

Вихідними даними для розрахунку антропогенного навантаження і оцінки екологічного стану басейну річки є:

1) **«Радіоактивне забруднення території»** (C_i в Кі/км^2) (Додаток Ж) за показниками:

- цезію-137, (Cs-137);
- стронцію-90, (Sr-90);
- плутонію-239, 240, (Pu-239 і 240);

2) **«Використання земель»** за показниками антропогенного впливу на земельні ресурси (f_i) (Додаток З):

Лісистість ($f_{л}$) – відношення сумарної площі лісів, лісосмуг та деревочагарникової рослинності до загальної площі басейну річки, %.

Ступінь природного стану ($f_{пс}$) – відношення площі угідь, що знаходяться в природному стані (боліт, водних територій, лісів природного та штучного походження, захисних водоохоронних насаджень, заповідних територій, а також площі пасовищ, сіножаті) до загальної площі басейну річки, %.

Сільгоспосвоєність ($f_{со}$) – відношення площі усіх сільськогосподарських угідь до загальної площі басейну, %.

Розораність ($f_{ор}$) – відношення площі орних земель, включаючи присадибні землі, сади, городи до загальної площі басейну, %

Урбанізація ($f_{у}$) – відношення площі земель населених пунктів, промислових і транспортних підприємств до загальної площі басейну, %.

Еродованість ($f_{ер}$) – змив ґрунту, т/га за рік [5].

3) **«Використання річкового стоку»** в басейні річки за показниками (Додаток К):

фактичний об'єм річкового стоку (середньобагаторічний або в маловодні роки 75 і 95 %-ної забезпеченості), $W_{ф}$, млн м^3 ;

об'єми забору води з річкової мережі та з підземних горизонтів у межах басейну, $W_{з}$, млн м^3 ;

об'єм скиду води в річкову мережу $W_{с}$, в тому числі і об'єм скиду забруднених стічних вод, $W_{зв}$, млн м^3 ;

об'єм втрат річкового стоку внаслідок забору води з підземних горизонтів, які гідравлічно пов'язані з поверхневим стоком, W_B , млн м³.

4) «Якість води» за показниками (Додаток Л)

Згідно «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [4] виділяють три блоки:

- Показники якості води за сольовим блоком – I_1 ;
- Показники якості води за трофо-сапробіологічним блоком – I_2 ;
- Показники якості води за блоком специфічних речовин токсичної дії – I_3 ;
- Інтегральний екологічний індекс – I_E ;

5) *Природна-сільськогосподарська зона* (Додатки А,З,П).

Порядок виконання розрахунків

1. Розрахунок виконується у вигляді таблиць 1–5.
2. Таблиці заповнюються відповідно до варіанту завдання (Додаток Ж–Л), який обирається згідно списку в журналі.
3. Проводиться розрахунок за 4 підсистемами.

1. Розрахунок підсистеми «Радіоактивне забруднення території»

Розрахунки виконуються у вигляді таблиці 1 в такому порядку.

Таблиця 1

Оцінка стану басейну річки за підсистемою «Радіаційне забруднення»

Показник, Кі/км ²	Вихідні дані	Якісна оцінка	Кількісна міра
Цезій, Cs ₁₃₇			
Стронцій, Sr ₉₀			
Плутоній, Pu ₂₃₉₋₂₄₀			

1. Для характеристики підсистеми виділено три показники, що відображають рівні випромінювання: Cs₁₃₇, Sr₉₀ і Pu₂₃₉₋₂₄₀ в Кі/км² (Додаток Н).

2. На підставі критеріальних значень кожного показника (Додаток Н) і їх фактичних величин (Додаток Ж) оцінюють якісний та кількісний стан підсистеми відносно кожного показника.

3. Загальний стан радіоактивного забруднення території басейну оцінюється за найгіршим значенням одного із показників або їх суми. У системній моделі «Басейн малої річки» підсистема «Радіоактивне забруднення території» визнана пріоритетною. За умов, коли загальний стан цієї підсистеми

оцінено як «катастрофічний» або «дуже поганий», то і стан усього басейну оцінюють аналогічно.

За відсутності радіоактивного забруднення в межах басейну або у разі його незначної величини підсистема «Радіоактивне забруднення території» вилучається зі складу підсистем системної моделі «Басейн малої річки» і розрахунки антропогенного навантаження та оцінку екологічного стану басейну річки виконують за всіма іншими підсистемами [3, 5].

2. Розрахунок підсистеми «Використання земель»

Розрахунки виконуються у вигляді таблиці 2 в такому порядку.

Таблиця 2

Оцінка стану басейну річки за підсистемою «Використання земель»

Показник, %	Вихідні дані	Якісна оцінка	Кількісна міра
Лісистість, f_l			
Природний стан, f_{nc}			
Сільгоспосвоєність, f_{co}			
Розораність, f_{op}			
Урбанізація, f_y			
Еродованість f_{ep} , т/га рік			

1. Система класифікації стану використання земель у басейнах річок включає два види класифікацій, а саме:

а) класифікацію рівня використання земель у басейні річки стосовно кожного показника;

б) класифікацію стану використання земель у басейні річки за рівнем спільного впливу всіх зазначених показників (f_i) на стан всієї підсистеми.

2. Спочатку визначається природно-сільськогосподарська зона або провінція, в якій розташований досліджуваний басейн річки, для цього використовуємо природно-сільськогосподарське районування території України [5] (Додатки А, З, П).

3. За методикою, що розглядається, усі первинні показники стану використання земельних ресурсів трансформують в бали (від -4 до +4) і наводять якісну характеристику антропогенного навантаження за кожним із них (таблиця 3).

4. Критерій використання земельних ресурсів визначають з урахуванням ваги кожного показника за формулою (1):

$$K_{зр} = \sum_{i=1}^m d_i Z_i, \quad (1)$$

де $K_{зр}$ – комплексний показник (складний бал), стану використання земельних ресурсів; d_i – вагові коефіцієнти, які отримані експертним шляхом, знаходимо у (Додатку Р), причому їх сума становить одиниці; m – кількість окремих показників; Z_i – окремі показники (прості бали) стану використання земельних ресурсів (лісистість, розораність і т.д.).

5. Далі за формулою (1) розраховують комплексний показник $K_{зр}$. За отриманими значеннями і шкалою (табл. 3) визначають клас стану використання земельних ресурсів [3, 5].

Таблиця 3

Шкала комплексної оцінки використання земельних ресурсів

Характеристика	Клас стану використання земельних ресурсів				
	1	2	3	4	5
$K_{зр}$	>2	2-1	1-(-1)	(-1)-(-3)	≤-3
Якісна характеристика	добрий	близький до норми	задовільний	незадовільний	вкрай незадовільний

3. Розрахунок підсистеми «Використання річкового стоку»

Розрахунки виконуються у вигляді таблиці 4 в такому порядку.

1. Оцінка стану використання річкового стоку в басейні річки здійснюється, як і в попередній підсистемі, на підставі двох класифікацій:

а) класифікації рівня використання річкового стоку за кожним показником q_i ;

б) класифікації загального стану використання річкового стоку за рівнем спільного впливу всіх зазначених показників, які характеризують вплив антропогенного навантаження на стан всієї підсистеми «Використання річкового стоку».

Таблиця 4

Оцінка стану басейну річки за підсистемою «Використання річкового стоку»

Показник, %	Вихідні дані	Якісна оцінка	Кількісна міра
Фактичне використання стоку річки, q_{pc}			
Безповоротне водоспоживання, q_{bc}			
Надходження стічних вод у річкову мережу, q_{nc}			
Скид забруднених стічних вод, q_{cb}			

2. Величини цих показників обчислюються за формулами:

$$q_{pc} = \frac{W_3 + W_B}{W_\phi + W_c} \cdot 100\% \quad (2)$$

$$q_{bc} = \frac{W_3 + W_B - W_c}{W_\phi} \cdot 100\% \quad (3)$$

$$q_{nc} = \frac{W_c}{W_\phi} \cdot 100\% \quad (4)$$

$$q_{cb} = \frac{W_{3B}}{W_\phi} 100\% , \quad (5)$$

де W_3 – об'єм забору води з річкової мережі, млн m^3 ;

W_B – об'єм втрат річкового стоку внаслідок відбору підземних вод, які гідравлічно пов'язані з річковою мережею, млн m^3 ;

W_c – об'єм скиду води у річкову мережу, млн m^3 ;

W_{3B} – об'єм скиду у річкову мережу забруднених стічних вод, млн m^3 .

W_ϕ – фактичний об'єм річкового стоку, млн m^3 .

3. Розглянуті первинні показники(q_i), трансформують у прості оціночні бали за допомогою спеціальної шкали (Додаток С) і на їх основі розраховують складний бал використання водних ресурсів:

$$K_{pc} = \sum_{i=1}^n \beta_k Y_i \quad (6)$$

де K_{pc} – комплексний показник(складний бал, індекс) використання водних ресурсів малої річки; β_k – вагові коефіцієнти, які визначаються експертним методом або за даними таблиці (Додаток Т); Y_i – значення окремих показників (у балах) використання водних ресурсів стоку річок.

4. Далі за наведеними вище формулами (2-5) обчислюють значення первинних показників q_i , %, а потім їх за допомогою шкали (таблиця 5) трансформують у прості бали й надають їм якісну характеристику.

5. На підставі величин окремих показників за формулою і з врахуванням вагових коефіцієнтів (Додаток Т) визначають комплексний показник використання стоку річок. За отриманим значенням і шкалою (табл. 5) визначають клас стану використання водних ресурсів і надають якісну характеристику [4, 5].

Шкала комплексної оцінки стану використання водних ресурсів малих річок

Характеристика	Клас стану використання				
	1	2	3	4	5
Градації комплексного показника	>2,2	2,2-0,8	0,8-(-2,2)	(-2,2)-(-3,2)	< -3,2
Якісна характеристика стану використання водних ресурсів	добрий	задовільний	поганий	дуже високий	катастрофічний

4. Розрахунок підсистеми «Якість води»

Розрахунки виконують у вигляді таблиці 6 в такому порядку.

Таблиця 6

Оцінка стану басейну річки за підсистемою «Якість води»

Показник	Вихідні дані	Категорія	Якісна оцінка	Кількісна міра
Індекс забруднення компонентами сольового складу, I_1				
Трофо-сапробіологічний індекс, I_2				
Індекс специфічних речовин токсичної дії, I_3				
Інтегральний екологічний індекс, I_E				

1. Розрахунок виконується згідно з методикою «Екологічної оцінки якості води поверхневих вод за відповідними категоріями» [4].

2. Для характеристики підсистеми виділено чотири показники: I_1 , I_2 , I_3 та I_E , що відображають екологічну оцінку якості поверхневих вод за трьома блоковими індексами та інтегральним екологічним індексом (Додаток Л).

3. Стан підсистеми «Якість води» класифікується за екологічним індексом – I_E :

$$I_E = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$$

4. Для визначення кількісної оцінки стану якості води за ступенем забруднення використовуємо (Додаток М). Порівняно з «Методикою...» [4], 2-га і 3-тя категорії якості води II класу об'єднані в одну – вода «чиста».

5. Розрахунок індукційного коефіцієнта антропогенного навантаження

Оцінка антропогенного навантаження на басейн річки здійснюється за так званим індукційним коефіцієнтом:

$$I_{KAN} = aK_{зр} + bK_{рс} + cK_{яв},$$

де I_{KAN} – комплексний показник (індукційний індекс) антропогенного навантаження на басейн малої річки; a, b, c – вагові коефіцієнти, які у сумі дорівнюють 1,0; $K_{зр}$, $K_{рс}$, $K_{яв}$ – індекси (комплексні показники) використання земельних і водних ресурсів, якості води та радіаційного забруднення.

Здійснивши якісну і кількісну оцінку стану басейну річки за антропогенним навантаженням для окремих факторів (радіаційне забруднення, використання земельних та водних ресурсів, якості води) оцінюють їх спільний вплив [5].

По-перше, визначають радіоактивне забруднення. У випадку його відсутності виконують розрахунки інших факторів, (тобто виконують розрахунки всіх інших факторів за виключенням радіаційного забруднення).

За виконаними окремими оцінками (класами) обчислюють синтетичний показник – індукційний коефіцієнт антропогенного навантаження (I_{KAN}), враховуючи відомі вагові коефіцієнти:

$$I_{KAN} = 0,3K_{зр} + 0,2K_{рс} + 0,5K_{яв}$$

За величиною індукційного коефіцієнту і за спеціально розробленою шкалою (табл. 7) встановлюють характеристику стану басейну річки.

Таблиця 7

Класифікація антропогенного навантаження на басейн річки

Характеристика	Клас стану басейну річки					
	1	2	3	4	5	6
I_{KAN}	>3	3-1	1-0	0-(-1)	(-1)-(-3)	≤-3
Якісна характеристика	добрий	зміни незначні	задовільний	поганий	дуже поганий	катастрофічний

6. Представлення результатів розрахунків

Результати розрахунків антропогенного навантаження та оцінки екологічного стану басейну малої річки можуть бути представлені у формі таблиць (таблиці 1,2,4,6) та окремих діаграм (рис. 1).

У табличній формі послідовно вміщують підсумкові результати розрахунків комплексної оцінки стану окремих підсистем, індукційного коефіцієнта антропогенного навантаження (I_{KAN}) і загального екологічного стану басейну річки (табл. 8).

Розрахунок антропогенного навантаження і класифікація екологічного стану басейну р. Турія

Показник	Вихідні дані	Якісна оцінка	Кількісна міра	Вагові коефіцієнти до показників
Підсистема «Використання земель»				
Природна зона Полісся Поліська Західна провінція				
Лісистість, %	17,9	«значний»	-4	0,3
Природний стан, %	30	«значний»	-4	0,2
Сільгоспосвоєність, %	63,2	«значний»	-4	0,1
Розораність, %	36,7	«значний»	-4	0,2
Урбанізація, %	3,78	«значний»	-4	0,1
Еродованість, т/га рік	0,0028	«дуже низький»	4	0,1
Стан підсистеми	1,2-0,8-0,4-0,8-0,4+0,4	«вкрай незадовільний»	-3,2	0,3
Підсистема «Використання річкового стоку»				
Фактичне використання річкового стоку, %	16,69	«високий»	-3	0,1
Безповоротне водоспоживання, %	8,14	«низький»	3	0,2
Скид води у річкову мережу, %	2,8	«низький»	3	0,3
Скид забруднених стічних вод, %	10,68	«дуже високий»	-5	0,4
Стан підсистеми	-0,3+0,6+0,9-2	«поганий»	-0,8	0,2
Підсистема «Якість води»				
Індекс забруднення компонентами сольового складу	1	дуже чисті	3	
Індекс трофо-сапробіологічних показників	3,2	досить чисті	1	
Індекс специфічних показників токсичної дії	2,9	досить чисті	1	
Інтегральний екологічний індекс	2,4	чисті	1	
Стан підсистеми Клас якості води Категорія якості води	II клас – добра 2 категорія – чисті води	«чисті»	1	0,5
Загальний екологічний стан басейну річки				
Коефіцієнт антропогенного навантаження ІКАН			-0,62	
Стан басейну		«поганий»		

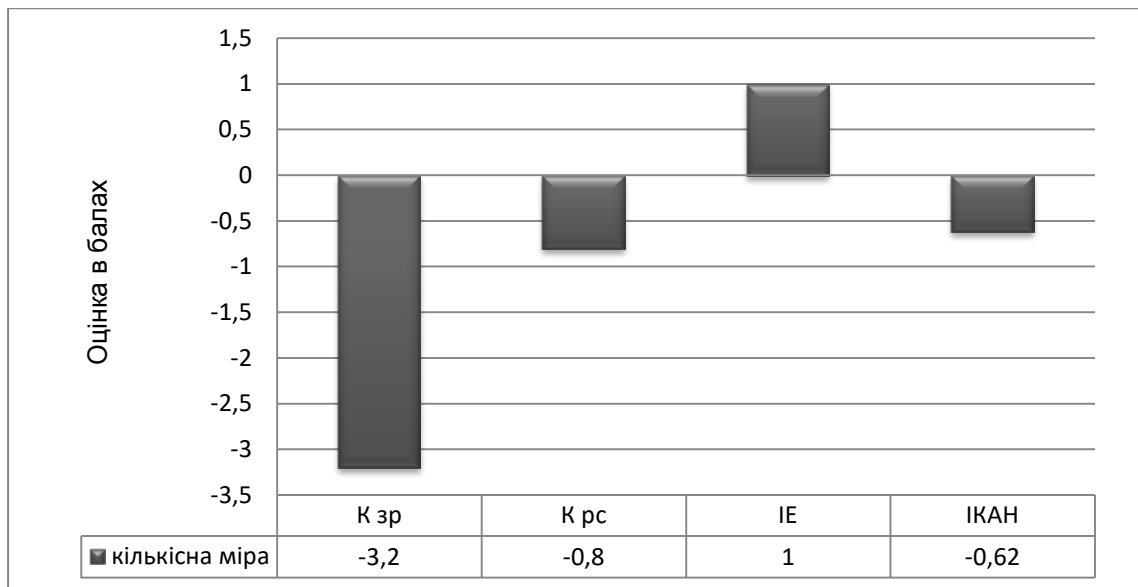


Рис. 1. Оцінка антропогенного навантаження на басейн р. Турія

Контрольні запитання

1. Які підсистеми входять у розрахунок антропогенного навантаження на басейн річки?
2. Які критерії показників враховуються у підсистемі «Використання земель»?
3. Які критерії показників враховуються у підсистемі «Використання річкового стоку»?
4. Які критерії показників враховуються у підсистемі «Якість води»?
5. Як здійснюється розрахунок індукційного коефіцієнта антропогенного навантаження?

Практична робота № 12

ПЛАН УПРАВЛІННЯ РІЧКОВИМ БАСЕЙНОМ

Мета: ознайомитись із структурою плану управління річковим басейном

Теоретичні відомості

На даний час в Україні створено основні політико-правові та організаційні засади адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу.

Законодавчою базою для управління водними ресурсами у Європі є прийнята у 2000 році Водна рамкова директива (далі – ВРД). Цим документом визначаються основні принципи управління водними ресурсами та шляхи

досягнення доброї якості води і безпечного стану річок і водойм. Також ВРД проголошує що держава повинна забезпечити складання Плану управління річковим басейном (далі-План).

План є стратегічним документом розвитку річкового басейну, який розробляється з метою впровадження інтегрованого управління водними ресурсами в річкових басейнах. План має стати інструментом, за допомогою якого в річковому басейні будуть впроваджені екологічні цілі - досягнення доброго стану води, запобігання її подальшого погіршення, сталого відтворного водокористування, посилення охорони та покращення водного середовища шляхом запровадження заходів щодо поступового зменшення скидів пріоритетних небезпечних речовин, а у подальшому припинення та ліквідації таких скидів.

Згідно вимог ВРД План управління річковим басейном повинен містити:

- аналіз стану річкового басейну;
- економічний аналіз використання вод;
- програму заходів (кінцева мета), яка формується за результатами аналізу характеристик річкового басейну, огляду впливу людської діяльності на стан поверхневих і підземних вод, та економічний аналіз використання води.
- консультації з усіма зацікавленими сторонами (мають бути проведені після розробки аналізу стану басейну та програми заходів);
- інформацію про компетентні органи управління річковим басейном.

Проект плану управління річковим басейном повинен відповідати структурі, яка була затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 18 травня 2017 р. № 336 «Про затвердження Порядку розроблення плану управління річковим басейном».

ПРОЕКТ ПЛАНУ УПРАВЛІННЯ РІЧКОВИМ БАСЕЙНОМ

1. Загальна характеристика поверхневих та підземних вод району річкового басейну:

1) опис річкового басейну: гідрографічне та водогосподарське районування, клімат, рельєф, геологія, гідрогеологія, ґрунти, рослинність, тваринний світ, гідрологічний режим, специфіка річкового басейну;

типологія масивів поверхневих вод;

референційні умови;

2) визначення масивів: поверхневих вод; підземних вод.

2. Основні антропогенні впливи на кількісний та якісний стан поверхневих і підземних вод, у тому числі точкових та дифузних джерел:

1) поверхневі води:

забруднення органічними речовинами: дифузні джерела; точкові джерела;

забруднення біогенними речовинами: дифузні джерела; точкові джерела;

забруднення небезпечними речовинами: дифузні джерела; точкові джерела; аварійне забруднення та вплив забруднених територій (полігонів, майданчиків, зон тощо);

гідроморфологічні зміни:

- порушення вільної течії річок;
- порушення гідравлічного зв'язку русла річки та прилеглої частини заплави;
- гідрологічні зміни;
- модифікація морфології річок;

2) підземні води: забруднення; об'єми/запаси; інші істотні антропогенні впливи.

3. Зони (території), які підлягають охороні, та їх картування:

1) об'єкти Смарагдової мережі;

2) зони санітарної охорони;

3) зони охорони цінних видів водних біоресурсів;

4) масиви поверхневих/підземних вод, які використовуються для рекреаційних, лікувальних, курортних та оздоровчих цілей, а також води, призначені для купання;

5) зони, вразливі до (накопичення) нітратів.

4. Картування системи моніторингу, результатів програм моніторингу, що виконуються для поверхневих вод (екологічний і хімічний), підземних вод (хімічний і кількісний), зон (територій), які підлягають охороні:

1) поверхневі води: система моніторингу; гідроморфологічна оцінка/стан; оцінка хімічного стану; оцінка екологічного стану; оцінка екологічного потенціалу;

2) підземні води: система моніторингу; оцінка хімічного стану/оцінка ризику; оцінка за об'ємами/запасами підземних вод.

5. Перелік екологічних цілей для поверхневих вод, підземних вод і зон (територій), які підлягають охороні, та строки їх досягнення (у разі потреби обґрунтування встановлення менш жорстких цілей та/або перенесення строків їх досягнення).

6. Економічний аналіз водокористування:

1) економічний розвиток території басейну;

2) характеристика сучасного водокористування: комунальне водокористування; промислове водокористування; водокористування у сільському господарстві; водокористування на транспорті; інші види водокористування; 3) прогноз потреб у воді основних галузей економіки;

4) інструменти економічного контролю: окупність використання водних ресурсів; тарифи на воду.

7. Огляд виконання програм або заходів, включаючи шляхи досягнення визначених цілей.

8. Повний перелік програм (планів) для району річкового басейну чи суббасейну, їх зміст та проблеми, які передбачено розв'язати:

1) поверхневі води:

заходи, спрямовані на зменшення забруднення органічними речовинами (дифузні та точкові джерела);

заходи, спрямовані на зменшення забруднення біогенними речовинами (дифузні та точкові джерела);

заходи, спрямовані на зменшення забруднення небезпечними речовинами (дифузні та точкові джерела);

заходи, спрямовані на покращення/відновлення гідрологічного режиму та морфологічних показників у разі порушення вільної течії річок, гідравлічного зв'язку між руслами річок та їх заплавами, гідрологічних змінах, модифікації морфології річок;

заплановані інфраструктурні проекти та заходи, спрямовані на зменшення їх впливу на стан поверхневих вод;

2) підземні води:

заходи, спрямовані на зменшення забруднення (дифузні та точкові джерела);

заходи, спрямовані на запобігання виснаженню підземних вод;

заплановані інфраструктурні проекти та заходи, спрямовані на зменшення їх впливу на стан підземних вод;

3) інші заходи.

9. Звіт про інформування громадськості та громадське обговорення проекту плану управління річковим басейном.

10. Перелік компетентних органів державної влади, відповідальних за виконання плану управління річковим басейном.

11. Порядок отримання інформації, у тому числі первинної, про стан поверхневих і підземних вод.

Порядок виконання

1. Користуючись інформаційним матеріалом теоретичних відомостей, ознайомтесь зі структурою плану управління річковим басейном.
2. На сайті Держводагенства у рубриці Водогосподарські організації та Плани управління річковими басейнами ознайомтесь та проаналізуйте Проекти планів управління річковими басейнами згідно з варіантом, запропонованим викладачем.

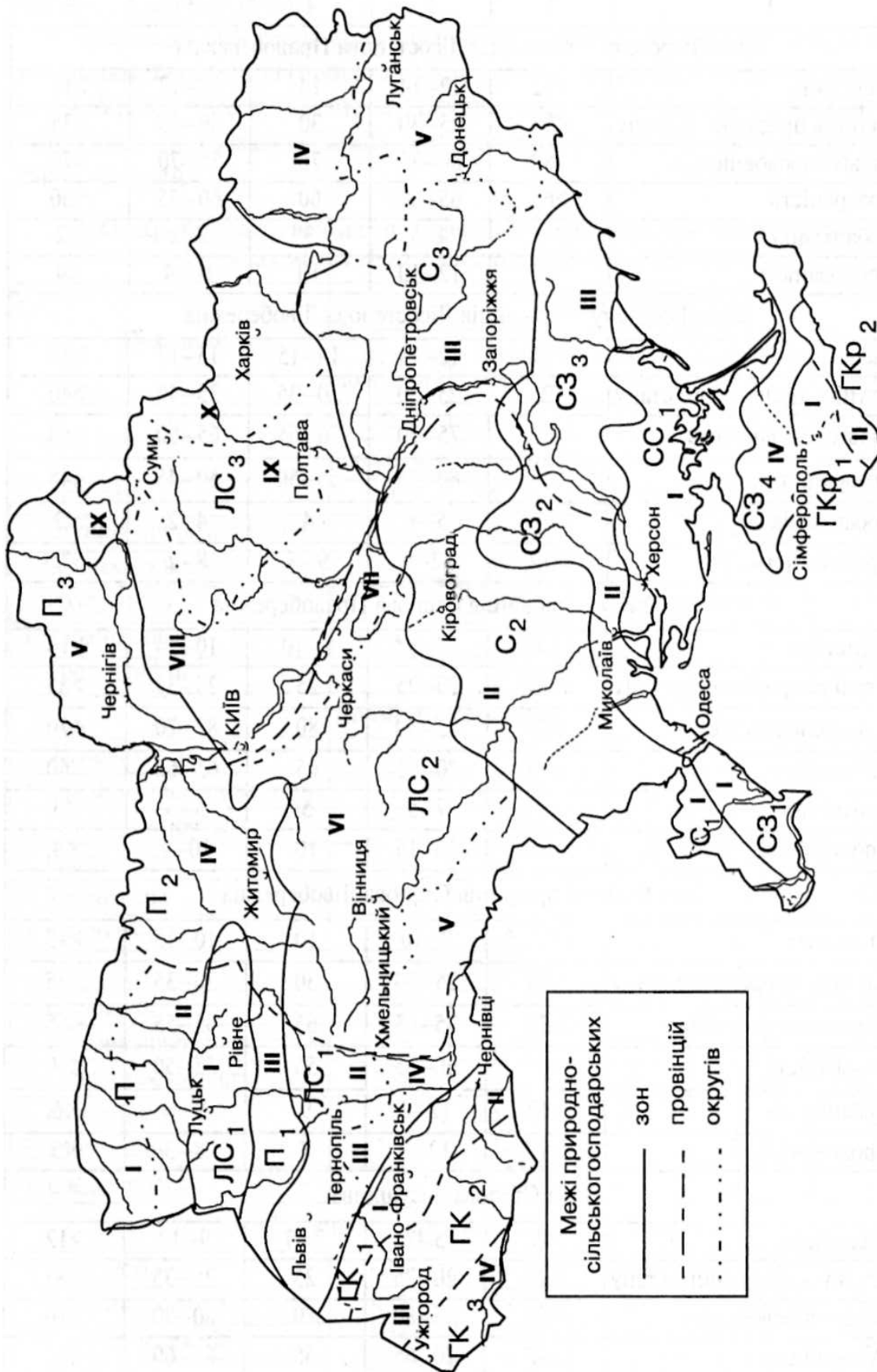
Контрольні запитання

1. Що таке план управління річковим басейном?
2. Яка мета розробки Плану?
3. З яких структурних елементів складається План?
4. Що є законодавчою основою складання Плану?
5. Який документ затверджує порядок розробки Плану?
6. З яких розділів складається План?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Водне господарство України : методичні рекомендації до практичних робіт / уклад: І. М. Нетробчук. Луцьк : Вежа-Друк, 2018. 64 с.
2. Водний кодекс України // Голос України. 1995. 20 липня.
3. Волкова Л. А., Басюк Т. О. Водні ресурси, їх використання та охорона: Практикум. Навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2011. 96 с.
4. Досвід використання «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями (пояснення, застереження, приклади) / А. В. Яцик, В. М. Жукинський, А. П. Чернявська, І. С. Єзловецька. К. : Оріяни, 2006. 60 с.
5. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України / А. В. Яцик, О. П. Канащ, В. А. Сташук та ін. К. : УНДІВЕП, 2007. 71 с.
6. 22.075-135. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи «Оцінка стану використання водних ресурсів учасниками ВГК в басейні річки» з навчальної дисципліни «Водні ресурси, їх використання та охорона» студентами за напрямом підготовки 6.060103 «Гідротехніка» (Водні ресурси) (професійне спрямування «Гідромеліорація») денної форми навчання / Л. А. Волкова, Т. О. Басюк. Рівне: НУВГП, 2011. 20 с.
7. Офіційний сайт Державне агентство водних ресурсів України. URL: <http://davr.gov.ua>
8. Офіційний сайт Регіональний Офіс водних ресурсів у Волинській області. URL: www.vodres.gov.ua
9. Яцик А. В., Грищенко Ю. М., Волкова Л. А. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління: Підручник. К. : Генеза, 2007. 360 с.

ДОДАТКИ



Природно-сільськогосподарське районування України

Вихідні дані

Показник		Варіант									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Площа водозбору, км ²		<i>Заповнюється індивідуально для кожного студента</i>									
Перелік учасників ВГК		П-1 П-2 П-3 П-4 П-5 КГМ КГС ТЕП ПТР ЗР ТК (необхідне підкреслити)									
Область		<i>Заповнюється відповідно до завдання</i>									
Щіль- ність населенн я	Міського	20	26	28	32	36	40	45	50	60	70
	щоріч. приріст %	2,0	2,6	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0
	Сільського	30	28	26	24	20	18	16	15	12	11
	щоріч. приріст %	2,0	2,6	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	1,5	6,0	1,1
П-1	Рибопереробне виробництво	КОНСЕРВИ, ум. банок			КОПЧЕННЯ, кг			РИБОЖИРОМ УЧНЕ, кг		КУЛІНАРНІ ВИРОБИ, кг	
	од. на 1 чол.	200	300	400	15	17	20	25	30	20	10
	щорічний приріст, %	2,0	2,6	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	1,5	6,0	1,1
П-2	Молокоприймальне підприємство, кг на 1 чол.	200	300	400	450	400	350	550	600	200	150
	щорічний приріст, %	2,0	2,6	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	1,5	6,0	1,1

Продовження вихідних даних

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Варіант		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
П-3	Масложирове виробництво-	МАРГАРИН, кг					МАЙОНЕЗ, кг				
	на 1 чол.	15	20	25	30	40	40	35	30	20	15
	щорічний приріст, %	2,0	2,6	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	1,5	6,0	1,1
П-4	Будівельна помисловість: виробництво цегли,	СИЛІКАТНА			ГЛИНЯНА ПОВНОТІЛА			ГЛИНЯНА ПУСТОТІЛА			
	шт. на 1 чол.	250	350	450	500	350	400	250	300	350	150
	Щорічний приріст, %	2,0	2,6	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	1,5	6,0	1,1
ТК	Поголів'я ВРХ, тис.гол	20	30	40	45	40	35	55	60	20	15
	Щорічний приріст, %	2,0	2,6	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	1,5	6,0	1,1
ТЕП	Газомазутне ТЕП, потужність, тис. кВт	50	75	80	85	90	100	90	85	80	75
	Щорічний приріст, %	2,0	2,6	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	1,5	6,0	1,1
З	Площа зрошувальних земель, % від загальної площі	1	2	3	4	5	4	3	2	1	2
	Щорічний приріст, %	2,0	2,6	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	1,5	6,0	1,1

Додаток В

Таблиця 3

Аналіз сучасного стану демографічного і техногенного навантаження на сучасному рівні

№ з/п	Учасник ВГК	сучасний рівень – 20__ рік			
		Вихідні дані	Розрахункова формула	Одиниці виміру	Значення
1	2	3	4	5	6
1	$N^m_{кзм}$	$F =$ $\delta^m =$	$N^m = F \cdot \delta^m$	чол	$N^m =$
2	$N^c_{кзс}$	$F =$ $\delta^c =$	$N^c = F \cdot \delta^c$	чол	$N^c =$
3	N^u	$N^m =$ $N^c =$	$N^u = N^m + N^c$	чол	$N^u =$
4	$П-1$	$N^u =$ $\delta^{I-1} =$	$N^{I-1} = N^u \cdot \delta^{I-1}$	од.	$N^{I-1} =$
5	$П-2$	$N^u =$ $\delta^{I-2} =$	$N^{I-2} = N^u \cdot \delta^{I-2}$	од.	$N^{I-2} =$
6	$П-3$	$N^u =$ $\delta^{I-3} =$	$N^{I-3} = N^u \cdot \delta^{I-3}$	од.	$N^{I-3} =$
7	$П-4$	$N^u =$ $\delta^{I-4} =$	$N^{I-4} = N^u \cdot \delta^{I-4}$	од.	$N^{I-4} =$
8	$П-5$	$N^u =$ $\delta^{I-5} =$	$N^{I-5} = N^u \cdot \delta^{I-5}$	од.	$N^{I-5} =$
9	$ТК$	$N^{BPX} =$		тис. гол	$N^{BPX} =$
10	$ТЕП$	$N^{TEП} =$		тис. кВт	$N^{TEП} =$
11	3	$F =$ $\delta^3 =$	$F^3 = F \cdot \delta^3 / 100$	км ²	$F^3 =$

Додаток Г

Таблиця 4

Аналіз прогнозу розвитку стану демографічного і техногенного навантаження на розрахункові рівні

№ з/п	Учасник ВГК	перспективний рівень – 201__ рік			
		Вихідні дані (за станом на сучасний рівень)	Розрахункова формула	Одиниці виміру	Значення
1	2	3	4	5	6
1	N^M	$N^M =$ $n^M =$ $t =$	$N_{\text{пр}}^M = N^M \cdot \left(1 + \frac{n^M}{100}\right)^{t-1}$	чол	$N_{\text{пр}}^M =$
2	N^C	$N^C =$ $n^C =$ $t =$	$N_{\text{пр}}^C = N^C \cdot \left(1 + \frac{n^C}{100}\right)^{t-1}$	чол	$N_{\text{пр}}^C =$
3	N^H	$N_{\text{пр}}^M =$ $N_{\text{пр}}^C =$	$N_{\text{пр}}^H = N_{\text{пр}}^M + N_{\text{пр}}^C$	чол	$N_{\text{пр}}^H =$
4	II-1	$N^{II-1} =$ $n^{II-1} =$ $t =$	$N_{\text{пр}}^{II-1} = N^{II-1} \cdot \left(1 + \frac{n^{II-1}}{100}\right)^{t-1}$	од.	$N_{\text{пр}}^{II-1} =$
5	II-2	$N^{II-2} =$ $n^{II-2} =$ $t =$	$N_{\text{пр}}^{II-2} = N^{II-2} \cdot \left(1 + \frac{n^{II-2}}{100}\right)^{t-1}$	од.	$N_{\text{пр}}^{II-2} =$
6	TK	$N^{BPX} =$ $n^{BPX} =$ $t =$	$N_{\text{пр}}^{BPX} = N^{BPX} \cdot \left(1 + \frac{n^{BPX}}{100}\right)^{t-1}$	тис.гол.	$N_{\text{пр}}^{BPX} =$
7	TEП	$N^{TEП} =$ $n^{TEП} =$ $t =$	$N_{\text{пр}}^{TEП} = N^{TEП} \cdot \left(1 + \frac{n^{TEП}}{100}\right)^{t-1}$	тис. кВт	$N_{\text{пр}}^{TEП} =$
8	ПТР	$N_{\text{пр}}^H =$	$P = 0,196 \cdot N^H \cdot (0,05 \dots 0,07)$	ц	$P =$
9	3	$F^3 =$ $n^3 =$ $t =$	$F_{\text{пр}}^3 = F^3 \cdot \left(1 + \frac{n^3}{100}\right)^{t-1}$	км ²	$F_{\text{пр}}^3 =$

Укрупнені норми витрат води і кількості стічних вод на одиницю продукції або сировини (Л)

1	2	3	4	Середньорічні витрати води на одиницю виміру, м ³				Середньорічна кількість скиду вод у водойми на одиницю виміру, м ³				15	16	Коефіцієнти зміни середньорічної норми			
				5	6	7	8	9	10	11	12			13	14	17	18
Назва виробництва	Спосіб виробництва	Одиниця виміру	Система водопостачання	Питної				У тому числі				Безповоротне споживання і втрати вод,	Кількість стічних вод, що використуються для системи водопостачання, м ³	K _{ст}	K _{зм}		
				Зворотної, повторного використання	Технічної	Для виробничих потреб	Для господарсько-побутових цілей	Разом	Виробничих	Підлягають очищенню	Не потребують очищення					Фільтраційні	
Рибоперобне	Консерви	1000 обл. банок	Прямоточна	-	1,0	10,0	0,8	11,8	11,4	10,6	0,8	-	-	0,4	-	1,0	1,0
				-	1,0	16,1	1,2	18,3	17,9	1,2	-	-	0,4	-	1,0	1,0	
	Копчення	1 т	Прямоточна	-	30,5	2,9	0,05	33,45	32,75	2,2	0,05	30,5	-	0,7	-	1,0	1,0
				69,2	4,4	16,2	1,0	21,6	16,75	1,0	0,35	-	4,85	1,2	1,05	0,95	

Продовження таблиці Додаток Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Молокоприй- мальне підприємство	1 т	1 т	Прямоточна	1,5	0	1,8	0,2	2,0	1,7	1,5	0,2	0	0	0,3	-	1,1	0,9
				38,0	2,76	0,94	0,4	4,1	3,14	2,36	0,4	0,38	-	0,96	-	-	-
Масло- жирове	1 т	1 т	Зворотна і прямоточна	24,0	2,0	3,45	1,5	6,95	5,75	4,01	1,5	0,24	-	1,2	-	-	-
				3,82	0,41	1,07	0,09	1,57	1,0	0,19	0,09	0,66	0,06	0,57	-	1,0	1,0
Будівельна: виробництво цегли	1 млн. на шт. ум цегли	1 млн. на шт. ум цегли	Прямо точна	170,0	1240,0	0	304	1544,0	628,0	180,0	268,0	180,0	0	916,0	-	-	-
				190,0	980,0	0	234	1214	425	160	174	91	0	789	-	-	-
ПТР	ПТР	1 га	Прямо точна	-	36	0	-	36	29	0	-	29	0	7	-	IV-6,7	II-0,13
ТЕП	ТЕП	1МВт год		0,11	148,33	0	0,04	148,37	147,04	0,004	0,038	147,0	0	1,33	-	1,25/ 1,1	0,75/0,9

Додаток Ж

**Вихідні дані для класифікації стану підсистеми
«Радіоактивне забруднення території»**

Показник	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cs ₁₃₇	15,0	5,0	7,0	14,0	4,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,05
Sr ₉₀	3,0	0,15	1,0	4,0	0,02	0,01	0,001	0,002	0,001	0,002
Pu ₂₃₉₋₂₄₀	0,1	0,01	0,1	0,2	0,005	0,004	0,003	0,004	0,001	0,001
Показник	Варіант									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cs ₁₃₇	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,00
Sr ₉₀	0,02	0,01	0,012	0,015	0,018	0,02	0,002	0,001	0,003	0,004
Pu ₂₃₉₋₂₄₀	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005

Додаток З

**Вихідні дані для класифікації стану підсистеми
«Використання земель»**

Показник	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Зона Полісся*					Зона Лісостепу*				
	П ₁	П ₁	П ₂	П ₂	П ₃	ЛС ₁	ЛС ₁	ЛС ₂	ЛС ₂	ЛС ₃
f ₁	38	40	41	42	48	18	17	12	16	13
f ₂	66	63	57	62	65	37	34	27	28	36
f ₃	51	48	45	48	44	76	76	79	75	72
f ₄	34	32	31	31	32	52	55	66	68	61
f ₅	2,5	2,5	2,7	2,4	2,0	3,3	4,0	4,5	3,6	3,8
f ₆	2	4	5	6	3	9	2	5	4	1
Показник	Варіант									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Зона Степу*					Степова Посушлива*				

	C ₁	C ₂	C ₂	C ₃	C ₃	C _{3₁}	C _{3₂}	C _{3₂}	C _{3₃}	C _{3₃}
f ₁	4,2	5,6	4,5	9,0	7	2	5	3,5	3,5	7
f ₂	23	32	22	33	26	33	22	24	21	32
f ₃	91	84	86	67	83	60	78	80	85	85
f ₄	75	71	73	61	61	59	65	66	78	70
f ₅	4,7	4,2	4,0	4,5	7	3,5	6,0	7,5	3,0	2,0
f ₆	10	5	12	3	10	5	4	10	4	3

* – провінції згідно додатку 6 та додатку 9.

Додаток К

Вихідні дані для класифікації стану підсистеми «Використання річкового стоку»

Показник	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
W _з	303	13272	15272	400	132	152	930	1032	1502	1502
W _в	3792	0	10	72	15	10	22	35	20	1200
W _ф	22900	13500	17200	2290	1160	1720	3290	5160	4720	8720
W _с	350	134	129	350	85	129	550	385	329	1329
W _{зв}	350	10	26	54	10	21	94	65	125	1025
Показник	Варіант									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
W _з	1930	1932	502	930	4932	2302	4272	3272	3560	1560
W _в	322	1950	1200	322	450	354	15	800	920	520
W _ф	8290	9160	7720	4290	9890	8720	15500	5265	6290	11290
W _с	560	1805	1329	560	4505	1329	1034	3290	3050	1050
W _{зв}	804	365	1025	534	465	925	100	260	540	540

Додаток Л

Вихідні дані для класифікації стану підсистеми «Якість води»

Показник	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I ₁	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8
I ₂	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
I ₃	3,0	3,3	3,6	3,9	4,0	4,3	4,6	4,9	5,0	5,3
I _E	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,3	4,5	4,9
Показник	Варіант									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I ₁	3,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8
I ₂	7,0	2,2	3,4	4,6	5,8	3,0	4,2	5,4	6,6	5,8
I ₃	5,6	3,2	4,4	5,6	6,8	4,0	5,2	6,4	5,4	6,8
I _E	5,2	2,2	3,1	3,9	4,8	3,0	3,9	4,7	4,9	5,1

Додаток М

Назва класів і категорій якості води за ступенем їх чистоти

Клас	I	II		III		IV	V
Категорія	1	2	3	4	5	6	7
Назва класів і категорій	Дуже чисті	Чисті		Забруднені		Брудні	Дуже брудні
	Дуже чисті	Чисті	Досить чисті	Слабко забруднені	Помірно забруднені	Брудні	Дуже брудні
Середні значення I _E	1-1,5	1,5-2,5	2,51-3,50	3,51-4,50	4,51-5,50	5,51-6,50	6,51-7,0
Оцінка в балах	3	1		0	-1	-3	-4

Класифікація радіоактивного забруднення суші

Рівні показників, К/км ² у відповідних зонах		Стан за рівнем радіоактивного забруднення і оцінка в балах
1. Зона відчуження та зона безумовного відселення		Катастрофічний, -3
Цезій	≥ 15,0	
Стронцій	≥ 3,0	
Плутоній	≥ 0,1	
2. Зона гарантованого добровільного відселення		Дуже поганий, -1
Цезій	5,0 – 15,0	
Стронцій	0,15 – 3,0	
Плутоній	0,01 – 0,1	
3. Зона посиленого радіоактивного контролю		Задовільний, 0
Цезій	1,0 – 5,0	
Стронцій	0,02	
Плутоній	0,005	

Класифікація рівня використання земель у басейнах малих річок

Показники, f _i	Рівень використання земель за критеріями				
	значний	вище норми	близький до норми	низький	дуже низький
1	2	3	4	5	6
П. Зона Полісся					
П₁. Поліська Західна провінція					
1. Лісистість	<37	37–39	40	41–43	>43
2. Природний стан	<62	62–65	66	67–70	>70
3. Сільгоспосвоєність	>52	52–50	49	48–47	<47
4. Розораність	>33	33–31	30	29–26	<26
5. Урбанізація	>3,0	3,0–2,6	2,5	2,4–2,0	<2,0
6. Еродованість	>4	4	3	2	<2,0
Оцінка в балах	-4	-1	0	1	4
П₂. Поліська Правобережна провінція					
1. Лісистість	<38	38–40	41	42–47	>47
2. Природний стан	<56	56–60	61	62–67	>67
3. Сільгоспосвоєність	>50	50–49	48	47–44	<44

4. Розораність	>33	33–30	29	28–25	<25
5. Урбанізація	>3,5	3,5–3,1	3,0	2,9–2,5	<2,5
6. Еродованість	>6	6	5	4–2	<2
Пз. Поліська Лівобережна провінція					
1. Лісистість	<26	26–27	28	29–30	>30
2. Природний стан	<53	53–55	56	57–58	>58
3. Сільгоспосвоєність	>65	65–64	63	62–61	<61
4. Розораність	>38	38–37	36	35–34	<34
5. Урбанізація	>3,5	3,5–3,2	3,1	3,0–2,5	<2,5
6. Еродованість	>5	5	4	3–2	<2
ЛС. Зона Лісостепу					
ЛС₁. Лісостепова Західна провінція					
1. Лісистість	<15	15–16	17	18–20	>20
2. Природний стан	<30	30–33	34	35–40	>40
3. Сільгоспосвоєність	>80	80–76	75	74–70	<70
4. Розораність	>60	60–57	56	55–50	<50
5. Урбанізація	>6	6–5,1	5	4,9–4,0	<4
6. Еродованість	>12	12–10	9	8–4	<4

ЛС₂. Лісостепова Правобережна провінція					
1. Лісистість	<11	11–13	14	15–17	>17
2. Природний стан	<25	25–27	28	29–35	>35
3. Сільгоспосвоєність	>80	80–79	78	77–72	<72
4. Розораність	>70	70–67	66	65–60	<60
5. Урбанізація	>5	5–4,1	4	3,9–3,0	<3
6. Еродованість	>12	12–11	10	9–4	<4
ЛС₃. Лісостепова Лівобережна провінція					
1. Лісистість	<10	10–12	13	14–16	>16
2. Природний стан	<30	30–33	34	35–40	>40

3. Сільгоспосвоєність	>80	80–77	76	75–70	<70
4. Розораність	>65	65–60	59	58–53	<53
5. Урбанізація	>5	5–4,1	4	3,9–3,0	<3
6. Еродованість	>12	12–10	9-8	7–2	<2
С. Зона Степу					
С₁. Степова Придунайська провінція					
1. Лісистість	<4	4,0–4,4	4,5	4,6–6,0	>6
2. Природний стан	<20	20–22	23	24–30	>30
3. Сільгоспосвоєність	>90	90–85	84	83–80	<80
4. Розораність	>70	70–76	65	64–60	<60
5. Урбанізація	>6	6–5	4,9	4,8–4,0	<4
6. Еродованість	>11	11–10	9	8–4	<4
С₂. Степова Правобережна провінція					
1. Лісистість	<5	5,0–5,4	5,5	5,6–7,0	>7
2. Природний стан	<20	20–24	25	26–30	>30
3. Сільгоспосвоєність	>90	90–87	86	85–80	<80
4. Розораність	>75	75–72	71	70–65	<65
5. Урбанізація	>5	5,0–3,8	3,7	3,6–3,0	<3
6. Еродованість	>15	15–11	10	9–4	<4
С₃. Степова Лівобережна провінція					
1. Лісистість	<7	7–8	9,0	10–11	>11
2. Природний стан	<25	25–29	30	31–35	>35
3. Сільгоспосвоєність	>85	85–81	80	79–75	<75
4. Розораність	>65	65–62	61	60–55	<55
5. Урбанізація	>6	6,0–5,1	5,0	4,9–4,0	<4
6. Еродованість	>12	12–9	8	7–3	<3

Вагові коефіцієнти (a_k) до показників (f_i)

№ п/п	Природно-сільськогосподарська зона, провінція	Вагові коефіцієнти до показників					
		f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6
1	2	3	4	5	6	7	8
Зона Полісся							
1	Поліська Західна провінція	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
2	Поліська Правобережна провінція	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
3	Поліська Лівобережна провінція	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Зона Лісостепу							
4	Лісостепова Західна провінція	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2
5	Лісостепова Правобережна провінція	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2
6	Лісостепова Лівобережна провінція	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Зона Степу							
7	Степова Придунайська провінція	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
8	Степова Правобережна провінція	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
9	Степова Лівобережна провінція	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2
Степова посушлива зона							
10	Степова посушлива Придунайська	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1
11	Степова посушлива Правобережна	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1
12	Степова посушлива Лівобережна	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1
13	Степова посушлива Північно-Кримська	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
Сухостепова зона							
14	Сухостепова Присиваська	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
15	Передкарпаття	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
16	Гірські Карпати	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
17	Закарпаття	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
18	Зона гірського Криму	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1

Додаток С

Класифікація рівня використання річкового стоку в басейнах малих річок України

№ п/п	Показники, q_i	Рівень використання річкового стоку за критеріями				
		дуже високий	високий	вище норми	близький до норми	низький
1	q_{pc}	>20	20–16	15–11	10-6	<60
2	q_{bc}	>25	25–20	19–11	14-10	<10
3	q_{nc}	>75	75–50	49–16	15-6	<6
4	q_{cb}	>10	10–6	5–2	2-1	<1
	Оцінка в балах	-5	-3	-1	1	3

Додаток Т

Вагові коефіцієнти (β_k) до показників (q_i)

Показники, q_i	Вагові коефіцієнти до показників			
	q_1	q_2	q_3	q_4
(β_k)	0,1	0,2	0,3	0,4

ЗМІСТ

Вступ	3
Практична робота № 1. Водний Кодекс України	4
Практична робота № 2. Державне агентство водних ресурсів України	5
Практична робота № 3. Регіональний офіс водних ресурсів у Волинській області.....	8
Практична робота № 4. Державний облік водокористування	9
Практична робота № 5. Аналіз водокористування і водовідведення у Волинській області	12
Практична робота № 6. Водогосподарські баланси річкових басейнів	15
Практична робота № 7. Аналіз учасників водогосподарського комплексу та їх вплив на басейни річок і прогноз перспективного розвитку	17
Практична робота № 8-9. Розрахунок використання показників води	20
Практична робота № 10-11. Розрахунок антропогенного навантаження і оцінка екологічного стану басейну річки	23
Практична робота № 12. План управління річковим басейном	32
Список використаних джерел	36
Додатки	37

Для нотаток

Для нотаток

Навчально-методичне видання

НЕТРОБЧУК ІРИНА МАРКІВНА

ВОДНЕ ГОСПОДАРСТВО УКРАЇНИ

методичні рекомендації до практичних робіт

Друкується в авторській редакції

Формат 60x84 ¹/₁₆. Обсяг 3,25 ум. друк. арк., 3,04 обл.-вид. арк.
Наклад 50 пр. Зам. 98. Видавець і виготовлювач – Вежа-Друк
(м. Луцьк, вул. Шопена, 12, тел. (0332) 29-90-65).
Свідоцтво Держ. комітету телебачення та радіомовлення України
ДК № 4039 від 08.04.2011 р.