

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**


**Збірник методичних вказівок
до самостійної роботи студентів
та виконання контрольної роботи з дисципліни
“Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства
України”
для студентів IV курсу заочного факультету
Напрямок підготовки гідрометеорологія
Спеціальність “Гідрологія та гідрохімія”**

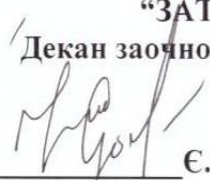
Одеса – 2007

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Збірник методичних вказівок
до самостійної роботи студентів
та виконання контрольної роботи з дисципліни
“Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства
України”
для студентів IV курсу заочного факультету
Напрямок підготовки гідрометеорологія
Спеціальність “Гідрологія та гідрохімія”

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
на засіданні робочої групи
методичної ради „Заочна та
післядипломна освіта”
протокол № ___ від _____ 2007 р.
Керівник групи


С.М. Возняк

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
Декан заочного факультету


Є.Л. Бояринцев

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
на засіданні кафедри
гідрології суші
Протокол № 9 від 07.05 2007 р.
Зав.кафедри _____ Є.Д.Гопченко



Одеса – 2007

Збірник методичних вказівок до самостійної роботи студентів та виконання контрольної роботи з дисципліни “Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України” для студентів IV курсу заочного факультету за спеціальністю “Гідрологія та гідрохімія” / Укладачі: Сербов М.Г., Шакірзанова Ж.Р. – Одеса, ОДЕКУ, 2007, 35 с., укр. мова.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Загальна частина.....	5
1.1 Мета і задачі дисципліни.....	5
1.2 Перелік тем лекційного курсу.....	6
1.3 Перелік практичних завдань.....	6
1.4 Тема контрольної роботи.....	7
1.5 Перелік навчальної літератури.....	7
2 Організація самостійної роботи студентів з дисципліни “Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України”.....	9
2.1 Перелік тем самостійного вивчення дисципліни.....	9
2.2 Перелік базових знань та вмінь.....	9
2.3 Перелік запитань для самоперевірки по темам дисципліни.....	10
2.4 Перелік контрольних запитань до практичних завдань	12
2.5 Перелік запитань до контрольної роботи.....	13
2.6 Рекомендації по послідовному вивченню теоретичного матеріалу.....	14
2.7 Завдання та пояснення по виконанню контрольної роботи.....	19
Додаток.....	25

ВСТУП

При заочному навчанні самостійна робота студентів над навчальним матеріалом є основним видом занять.

Самостійна робота студентів-заочників складається із наступного:

- Вивчення матеріалу окремих дисциплін за оглядовими лекціями, підручниками та навчальними посібниками.
- Виконання контрольних завдань, які дають змогу студентам узагальнити вивчений матеріал та отримані знання надати до рішень теоретичних або практичних питань даної дисципліни.

Методичні вказівки та контрольні завдання є керівними документами при вивченні дисципліни “Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України” і складені для того, щоб допомогти студентам організувати свою самостійну роботу та облегшити їм засвоєння навчальної дисципліни.

Методичні вказівки містять не тільки перелік основних питань курсу, але й вказівки, як самостійно працювати над курсом, як перевіряти засвоєння матеріалу в процесі праці, які контрольні роботи треба виконати, на що звернути увагу та ін.

До кожної теми надаються вказівки до порядку вивчення дисципліни, список навчальної літератури та звертається увага на основні положення і важкі для розуміння розділи. Методичні вказівки включають контрольні завдання та вказівки про порядок їх виконання.

При вивченні курсу необхідно добитися повного та свідомого засвоєння теоретичних основ дисципліни, що вивчається, навчитися застосувати теорію до рішення практичних завдань та оволодіти проведенням технічних розрахунків. Тільки тоді, коли буде вивчена окрема частина курсу, що вказана у програмі, можна приступати до виконання відповідної контрольної роботи.

Вивчення дисципліни “Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України” включає:

- огляді лекції;
- самостійне вивчення теоретичного курсу;
- виконання контрольної роботи;
- підсумковий контроль - залік.

1. Загальна частина

1.1 Мета і задачі дисципліни

Метою дисципліни “Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України” є формування у студентів систематичних знань про структуру системи гідрометеорологічного забезпечення господарства та перспектив її розвитку, специфіку забезпечення окремих галузей господарства, принципів і методів оцінки економічного ефекту гідрометеорологічного забезпечення.

У результаті вивчення дисципліни студенти мають засвоїти базові **знання**:

- знати сучасні форми гідрометеорологічної інформації та засоби оцінки її якості;
- знати форми та методи гідрометеорологічного забезпечення різноманітних галузей господарства, ураховуючи їх специфічні особливості та залежність від гідрометеорологічних умов;
- володіти основами підрахунку показників справджування гідрологічних прогнозів;
- знати методи оцінки показників економічної ефективності гідрометеорологічного забезпечення та оптимальної стратегії споживача;
- мати чітке уявлення про основні напрямки науково-дослідницької діяльності в галузі гідрометеорологічного забезпечення господарства в Україні та в інших країнах.

По закінченні курсу студенти повинні **вміти**:

- формувати структуру, принципи побудови та функціонування системи гідрометеорологічного забезпечення господарства України;
- оцінювати економічну ефективність використання гідрометеорологічної інформації;
- оцінювати потенціальну та реальну економічну ефективність гідрометеорологічного забезпечення;
- враховувати вплив гідрометеорологічних факторів, уособлених у певних видах гідрометеорологічної інформації на діяльність різних галузей господарства;
- оцінювати корисність гідрометеорологічної інформації та розвиток методів найбільш раціонального її використання.

1.2 Перелік тем лекційного курсу

№	Найменування теми, її зміст
1.	Вступ. Предмет та задачі курсу. Принципи побудови гідрометеорологічного забезпечення (ГМЗ) господарства. Основні положення та терміни. Перелік комплексу робіт, які включені до гідрологічного забезпечення народного господарства України.
2.	Організація та задачі гідрометеорологічного забезпечення галузей народного господарства України. Види і категорії гідрометеорологічної інформації та форми ГМЗ. Форма випуску гідрологічних прогнозів.
3.	Пошук оптимального господарського рішення на основі нормативної та прогностичної інформації. Поняття про “збитки”. Функція збитків. Матриця умовних імовірностей. Критерії оптимізації господарських рішень. Оптимальний розрахунок в матричній формі.
4.	Економічна ефективність гідрометеорологічного забезпечення народного господарства. Потенціальна корисність гідрометеорологічної інформації.
5.	Загальна схема розрахунків економічної ефективності. Оцінка повторювання господарських рішень. Повна економічна ефективність методів прогнозування.
6.	Економічно-екологічні аспекти гідрометеорологічного забезпечення різних галузей народного господарства.
7.	Аналіз методів оцінки економічної ефективності гідрометеорологічного забезпечення різних галузей народного господарства України. Класифікація споживачів гідрометеорологічної інформації. Галузева спрямованість гідрометеорологічного забезпечення.

1.3 Перелік практичних завдань

№	Найменування теми
1.	Види гідрологічної інформації. Визначення ефективності методики прогнозування гідрологічного елементу. Розрахунок допустимої похибки прогнозу.
2.	Форма вираження прогнозу (консультації) як виду гідрологічної інформації.

3.	Загальна схема розрахунків економічної ефективності. Оцінка повторювання господарських рішень. Повна економічна ефективність методів прогнозування.
----	--

1.4 Тема контрольної роботи

№	Назва теми
1.	Пошук оптимального господарського рішення на основі нормативної та прогностичної гідрометеорологічної інформації

1.5 Перелік навчальної літератури

Основна

1. Аполлов Б.А., Калинин Г.П., Комаров В.Д. Курс гидрологических прогнозов. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 419 с.
2. Бефани Н.Ф., Калинин Г.П., Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 390 с.
3. Воробьев Б.В., Косолапов Л.А. Водотоки и водоемы: взаимосвязь экологии и экономики. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 271с.
4. Руководство по оперативному гидрометеорологическому обеспечению народнохозяйственных организаций, 4.1. – М.: Гидрометеиздат, 1972. – 142с.
5. Руководство по гидрологическим прогнозам. – Л.: Гидрометеиздат, вып. 1, 1989. – 357 с.
6. Руководство по гидрологическим прогнозам. – Л.: Гидрометеиздат, вып. 2, 1989. – 246 с.
7. Угренинов Г.Н. Гидрометеорологическое обеспечение народного хозяйства./ Учебно-методическое пособие. – Л.: Издательство ЛПИ, 1986. – 83 с.
8. Хандожко Л.А. Практикум по экономике гидрометеорологического обеспечения народного хозяйства. – С-Пб.: Гидрометеиздат, 1993. – 311с.

Додаткова

9. Багров Н.А. Про хозяйственную полезность гидрометеорологических прогнозов. – Труды ГМЦ СССР, вып. 159, 1975. – с. 101-114.
10. Гидрометеорологическое обеспечение народного хозяйства СССР. – М.: Гидрометеиздат, 1974. – с. 37-55, 91-102, 122-125.
11. Гидрометеорология и народное хозяйство. – М.: Гидрометеиздат, 1976. – 352 с.
12. Жуковский Е.Е. Метеорологическая информация и экономические решения. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 304 с.
13. Макаров В.А. Экономика гидрометеорологического обеспечения народного хозяйства (океанологические аспекты). – С-Пб.: Издательство РГГМУ, 1992. – 101 с.
14. Методические рекомендации по оценке экономического эффекта прогнозов температуры воздуха для теплоэнергоцентралей. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 19 с.
15. Методические указания по ведению государственного водного кадастра. Раздел 1, выпуск 6, части 1, 2. – Обнинск, 1980. – 112 с.
16. Методические указания. Руководящий документ «Проведение производственных (оперативных) исследований новых та усовершенствование методов гидрометеорологических и геофизических прогнозов», РД 52.27.284-91. – М.: Комитет по гидрометеорологии при Кабинете Министров СССР, 1991. – с. 108-126.
17. Монокревич Е.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 176 с.
18. Хандожко Л.А. Метеорологическое обеспечение народного хозяйства. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 232 с.
19. Эффективность гидрометеорологического обслуживания народного хозяйства. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – с. 69-77, 103-127.
20. Дорогунцов С.І., Муховиков А.М., Хвесик М.А. Оптимізація природокористування: Навчальний посібник, т. 1. Природні ресурси: еколого-економічна оцінка. – К.: Кондор, 2004. – 291с.

Перелік методичних вказівок

21. Методичні вказівки з курсу “Економіка гідрологічного забезпечення народного господарства України” для студентів ІУ курсу, спеціальності – гідрологія суши / Сербов М.Г.- Одеса, ОГМІ, 1996. –83 с.

2. Організація самостійної роботи студентів з дисципліни “Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України”

2.1 Перелік тем самостійного вивчення дисципліни

№	Теми	З а в д а н н я	Контролюючі заходи	Література
1	2	3	4	5
1	Вступ. Предмет та задачі курсу.	Принципи побудови гідрометеорологічного забезпечення (ГМЗ) господарства.	Усне опитування	[7,10,18]
2	Інформативність, корисність і економічна ефективність гідрометеорологічної інформації.	Збитки через гідрометеорологічні умови та їх класифікація. Оцінка збитків і збережених матеріальних коштів.	Усне опитування	[3,7,8,18,12]

2.2. Перелік базових знань та вмінь

Базові знання	Вміння
Принципи побудови гідрометеорологічного забезпечення (ГМЗ) господарства.	Основні положення та терміни.
Організація та отримання гідрометеорологічного забезпечення галузей народного господарства України.	Види і категорії гідрометеорологічної інформації та форми ГМЗ. Форма випуску гідрологічних прогнозів.
Критерії оцінки точності та якості прогнозів	Вміти визначати допустиму похибку прогнозів, оцінювати точність та якість прогнозів
Пошук оптимального господарського рішення на основі нормативної та прогностичної інформації.	Поняття про “збитки”. Функція збитків. Матриця умовних ймовірностей. Критерій оптимізації господарських рішень. Оптимальний розрахунок в матричній формі.
Економічна ефективність гідрометеорологічного забезпечення на-	Визначати потенціальну корисність гідрометеорологічної інформації

родного господарства.	
Загальна схема розрахунків економічної ефективності	Виконувати оцінку повторювання господарських рішень та повної економічної ефективності методів прогнозування.
Оцінка економічного ефекту оперативних гідрометеорологічних прогнозів	Критерії оцінки економічного ефекту оперативних гідрометеорологічних прогнозів
Аналіз методів оцінки економічної ефективності гідрометеорологічного забезпечення різних галузей народного господарства України.	Класифікація споживачів гідрометеорологічної інформації. Галузева спрямованість гідрометеорологічного забезпечення.

2.3 Перелік запитань для самоперевірки по темам дисципліни

Контрольні запитання до теми „**Предмет та задачі курсу. Принципи побудови гідрометеорологічного забезпечення (ГМЗ) господарства**”

1. Які задачі гідрологічного забезпечення господарських об'єктів? Хто є замовниками гідрологічної інформації?
2. Що включає комплекс робіт по гідрологічному забезпеченні народного господарства?
3. Зв'язок гідрологічного забезпечення з іншими гідрологічними дисциплінами.

Контрольні запитання до теми „**Організація та отримання гідрометеорологічного забезпечення галузей народного господарства України**”

1. Які задачі гідрологічного забезпечення народногосподарських об'єктів вам відомі ?
2. На основі яких документів здійснюється комплекс робіт по гідрологічному забезпеченню споживачів? Що таке план оперативного гідрологічного обслуговування і технічна записка?
3. Який порядок розбору подій, пов'язаних з несприятливими гідрологічними умовами?
4. Як проводиться кількісна оцінка значимості антропогенних порушень гідрологічного режиму водного об'єкту?
5. Якими засобами зумовлюється зв'язок оперативних підрозділів Держкомгидромету зі споживачами?
6. На які види поділяється гідрологічна інформація?

Контрольні запитання до теми „Пошук оптимального господарського рішення на основі нормативної та прогностичної інформації”

1. Що таке ідеальне, безпідставне і оптимальне рішення?
2. Дайте визначення терміну “витрати” і властивостей функції витрат “симетричність” та “відмінність”.
3. Критерії оптимізації господарських рішень. В чому зміст байєсової стратегії?
4. Чим відрізняється “рішення” і “стратегія” споживача?
5. Дайте визначення таких понять:
 - “платіжна матриця витрат”;
 - “матриця умовних ймовірностей”;
 - “матриця стратегій”.
6. Що являється основним гідрологічним матеріалом при виконанні оптимізаційних розрахунків на основі даних режимного характеру?

Контрольні запитання до теми „Економічна ефективність гідрометеорологічного забезпечення народного господарства”

1. В чому заключається потенціальна корисність гідрометеорологічної інформації?
2. Дати визначення основних термінів Зпп, К, С, Зпп.
3. Що означає нормативний коефіцієнт ефективності E_n ?
4. З чого складаються попередньо виробничі витрати Зпп?
5. Дайте визначення таких термінів як “базовий” і “новий” варіанти господарювання. Що таке “нульовий базис”?
6. Що таке економічний ефект?

Контрольні запитання до теми „Загальна схема розрахунків економічної ефективності”

1. Як розраховується економічна ефективність під час використання нормативної гідрологічної інформації?
2. В чому полягає повна економічна ефективність методів прогнозування?
3. Який загальний принцип оцінки економічної корисності прогнозу?

Контрольні запитання до теми „**Економічно-екологічні аспекти гідрометеорологічного забезпечення різних галузей народного господарства**”

1. З чого складаються витрати на видобування ресурсів?
2. Як необхідно проводити економічну оцінку ресурсу?
3. Що визначає ефективність капітальних внесків?
4. Як повинна виконуватися оцінка ефективності заходів по використанню водного середовища?

Контрольні запитання до теми „**Аналіз методів оцінки економічної ефективності гідрометеорологічного забезпечення різних галузей народного господарства України**”

1. Які галузі є споживачами гідрометеорологічної інформації?
2. Яка гідрометеорологічна інформація використовується споживачами різних галузей господарства?
3. Який економічний ефект досягається від її використання?
4. Як визначити потенціальну (можливу) і фактичну (досягнуту) економічну ефективність гідрометеорологічного забезпечення галузей народного господарства?

2.4 Перелік контрольних запитань до практичних завдань

Контрольні запитання до практичного завдання „**Види гідрологічної інформації. Визначення ефективності методики прогнозування гідрологічного елемента. Розрахунок допустимої похибки прогнозу**”

1. Назвіть види оперативної гідрологічної інформації.
2. Що включає режимна та нормативна гідрологічна інформація?
3. Що таке прогностична інформація? Як поділяються прогнози по завчасності?
4. Що таке допустима похибка прогнозу? Як вона визначається для різних видів прогнозів?
5. Що є критерієм якості методики прогнозів?

Контрольні запитання до практичного завдання „**Форма вираження прогнозу (консультації) як виду гідрологічної інформації**”

1. Які основні потреби пред'являються до прогнозів на сучасному рівні?
2. В яких випадках гідрологічна інформація представляється замовнику у вигляді консультації?

3. Які існують форми випуску короткострокових та довгострокових прогнозів? Як представляються замовнику територіальні прогнози?

4. В яких випадках, у якому вигляді і в які строки подається замовнику попередження про небезпечні явища (НЯ) і стихійні гідрологічні явища (СГЯ)?

Контрольні запитання до практичного завдання „**Загальна схема розрахунків економічної ефективності**”

1. Дайте визначення основних понять та термінів при розрахунках економічної ефективності. Як визначити коефіцієнт ефективності?

2. Поясніть такі терміни, як „базовий” та „новий” варіанти господарювання. Що таке „нульовий базис”?

3. Що таке економічний ефект від використання гідрометеорологічної інформації? Як він розраховується?

2.5 Перелік запитань до контрольної роботи

1) Що таке корисність і витрати при прийнятті господарського рішення?

2) Що є ідеальним, довільним і оптимальним рішенням?

3) Назвіть основні властивості функції витрат?

4) Які існують критерії оптимізації господарських рішень? У чому зміст байєсової стратегії?

5) Що включає до себе платіжна матриця втрат, матриця умовних ймовірностей, матриця стратегій (середніх втрат)?

6) В чому відміна у виконанні оптимізаційних розрахунків на основі нормативної і прогностичної гідрологічної інформації?

2.6 Рекомендації по послідовному вивченню теоретичного матеріалу

У *першому* розділі програми дисципліни „**Предмет та задачі курсу. Принципи побудови гідрометеорологічного забезпечення (ГМЗ) господарства**” вказано на те, що прогностична, нормативна та режимна гідрометеорологічна інформація знаходить широке застосування під час планування господарських заходів та вибору рішень сучасних виробничих задач, що дозволяє суттєво зменшити витрати від несприятливих природних умов.

Гідрометеорологічне забезпечення господарської діяльності різноманітних галузей передбачає задоволення споживачів відомостями про сучасні умови, прогностичну та іншу інформацію, надає консультації та рекомендації щодо оптимального використання отримуваних гідрометеорологічних матеріалів та прийняття раціонального господарського рішення. Найбільша ефективність гідрометеорологічного забезпечення має місце під час прийняття споживачем оптимального господарського рішення на основі отриманої інформації і залежить від якості гідрометеорологічних матеріалів.

Дисципліна дає уявлення про цілісність прикладних задач гідрометеорології. Під час вивчення даного курсу студенти знайомляться з методичними матеріалами, посібниками, нормативною документацією гідрометеорологічної служби України, придбають навички в економічній оцінці гідрологічних досліджень та використання гідрометеорологічної інформації в виробництві і інших областях господарської діяльності. В розділі наданий перелік комплексу робіт, які включені до гідрологічного забезпечення народного господарства України [7,10,18].

При вивченні *другого* розділу **„Організація та задачі гідрометеорологічного забезпечення галузей народного господарства України”** дане визначення гідрометеорологічного забезпечення, як комплексу робіт, які виконуються підрозділами державної гідрометеорологічної служби України з метою найбільш повного і своєчасного забезпечення виробництва і інших господарських заходів гідрометеорологічною інформацією [4,7,10,15].

Основними задачами гідрометеорологічного забезпечення є своєчасне попередження споживачів про стихійні явища і процеси, які викликають небезпеку для їх господарювання; забезпечення споживачів інформацією про сучасний стан гідрометеорологічних умов, прогностичною інформацією для її використання при плануванні господарських заходів; підготовка режимних матеріалів, які використовуються споживачами під час виконання різноманітних господарських робіт; підготовка методичних посібників і інших нормативних документів, які використовуються споживачем для отримання шляхом спостережень або розрахунків характеристик гідрологічного режиму; проведення консультацій і видача рекомендацій по оптимальному використанню споживачем наданої йому гідрометеорологічної інформації.

В розділі розглядаються організаційні основи взаємодії підрозділів гідрометеорологічної служби зі споживачами при їх гідрометеорологічному забезпеченні: склад, строки і методи передачі гідрометеорологічної інформації, складання плану оперативного гідрологічного обслуговування (забезпечення), який регламентує діяльність конкретного підрозділу Держ-

комгідромету України по передачі споживачам інформації про сучасний та майбутній стан водних об'єктів, види і категорії гідрометеорологічної інформації та форми ГМЗ (нормативна та прогностична), форми випуску гідрологічних прогнозів [1,5,6,7,11,12].

У *третьому* розділі „Пошук оптимального господарського рішення на основі нормативної та прогностичної інформації” запропоновані способи вибору найвигіднішого рішення в умовах невизначеності відносно майбутнього стану природного середовища, з якою пов'язана господарська діяльність. Дано короткий опис схем рішення оптимізаційних задач при використанні того чи іншого виду гідрометеорологічної інформації [7,9,10,12,18,19,20].

Розрізняють *ідеальне* та *безвідставне* господарське рішення. В результаті помилки рішення виникає зниження корисності, яке називають *витратами*. Функція витрат описує економічні наслідки різноманітних комбінацій рішення та здійсненого значення гідрологічної величини. Застосовується схематизація функції витрат: лінійна, квадратична, степенева і показова, логарифмічна, а також *симетричність та відмінність функції витрат*.

Оптимізаційний розрахунок ведеться на основі прогностичної інформації на основі *платіжної матриці витрат* $R = \| R_{Y_i, I_k} \|$ і *матриці умовних ймовірностей* $p = \| p((Y_i \pm \Delta Y) / Y_i') \|$. Для виробки загальної стратегії господарювання складається матриця стратегій - середніх витрат [7,9].

Оптимізація господарського рішення на основі режимних узагальнень або нормативної гідрологічної інформації виконується за матрицею безумовних (багаторічних) ймовірностей $p = p(Y_j \pm \Delta Y)$.

Процес прийняття найбільш вигідного рішення називається *оптимізацією*, а вишукане рішення – *оптимальним*. Найбільш широке застосування при виконанні гідролого-економічних розрахунків при оптимізації господарських рішень найшла *байєсова стратегія*, принципи якої полягають в мінімізації середніх статистичних витрат.

У *четвертому* розділі „Економічна ефективність гідрометеорологічного забезпечення народного господарства” розкриваються можливості економічного гідрологічного забезпечення народного господарства України. Економічну оцінку різних напрямків та програм гідрометеорологічних досліджень і розробок найбільш ефективно можна виконати на основі інформації про *реалізовану* або *потенціальну* економічну ефективність цих робіт. Аналіз методів господарювання та визначення на основі гідролого – економічних розробок шляхом оптимального застосуван-

ня різноманітних видів інформації про погоду і режим вод дозволяють оцінити *потенціальну економічну ефективність*.

В розділі наведені визначення основних термінів[18]:

- *Виробничі затрати (З_{вп})* – затрати виробленні науково–дослідними закладами на створення нормативів, методів прогнозування, оперативного обслуговування споживачів гідрометеорологічною інформацією (“попередньо виробничі затрати”).

- *Капітальні вкладення (К)* - затрати трудових, матеріально-технічних ресурсів і грошових коштів на відтворення основних фондів.

- *Собівартість (С)* – витрати підприємства на виробництво та реалізацію продукції.

- *Допоміжні затрати споживача (З_{доп})*, даний вид затрат споживача пов'язаний з коректуванням типових рішень, зміною проектів, використанням нормативів гідрометеорологічних даних.

Основні затрати споживача складаються з капітальних вкладів (одноразових затрат) та собівартості (поточних затрат). Сума одноразових і поточних затрат, приведена з допомогою нормативного коефіцієнту ефективності $E_{\text{н}}$ до однієї одиниці виміру часу – року, називається приведеними затратами. Важливим економічним показником доцільності затрат ($Z_{\text{доп}}$) є коефіцієнт ефективності E .

Надані тлумачення таких понять, як *базове рішення*- вихідний спосіб господарювання в орієнтирі на застарілі гідрометеорологічні нормативи; *нульовий базис* - базовий варіант при повній відсутності гідрометеорологічної інформації – крайня умова; *новий варіант* - припускає інший більш досконалий рівень технології виробництва внаслідок впровадження більш якісно цілковитих нормативів та інформації.

Базовий і новий варіанти господарських рішень – це економічні показники рівня організації виробництва, в основу яких закладається гідрометеорологічна інформація різної точності [3,7,8,10].

Користь або збереження матеріальних засобів, які можуть бути, або уже отриманні внаслідок повного обліку гідрометеорологічної інформації в виробництві за відрахуванням затрат на її отримання, називається *економічним ефектом*.

Очікуваний економічний ефект є *попередньою (потенціальною) оцінкою економічної корисності* даного виду гідрометеорологічної (гідрологічної) інформації. *Фактична економічна ефективність* визначається разом зі споживачем після використання в виробництві нормативної, оперативної і прогностичної інформації в практику [8,12].

У *п'ятому* розділі „**Загальна схема розрахунків економічної ефективності**” наведені загальна схема розрахунків економічної ефективності. Розрахунок середньостатистичних затрат споживача при використанні ним прогностичної інформації вимагає визначення ймовірностей здійснення вихідних ситуацій. Очевидно, ці ймовірності відповідають *повторюваності того чи іншого прогнозу*.

Повна економічна ефективність методів прогнозування є середньостатистичний виграш або середньостатистичні витрати від оптимізації господарського рішення з врахуванням прогностичної інформації. Загальним принципом оцінки економічної корисності прогнозу є порівняння збитків (або виграшів), які отримує споживач при використанні методичних прогнозів із збитками (або виграшем), які він отримує, орієнтуючись на стандартні прогнози [3,8,12,18].

При вивченні *шостого* розділу „**Економічно-екологічні аспекти гідрометеорологічного забезпечення різних галузей народного господарства**” відмічено, що одним з найважливіших питань освоєння природних ресурсів є їх економічна оцінка, при якій доцільно зрозуміти порівняльну економічну ефективність використання цих ресурсів в господарстві [3,13].

Використання водних ресурсів передбачає *економічну оцінку ресурсу і визначення затрат на його видобування*.

Витрати на видобування ресурсів складаються з вартості водогосподарських заходів, які включають вивчення середовища, утримання гідрометеорологічної мережі, яка забезпечує необхідну інформацію.

Економічну оцінку ресурсу пропонується проводити на основі урахування збитку, пов'язаного з того чи іншого ресурсу, включити оцінку витрати продукції, отриманої під час використання цього ресурсу та оцінку затрат, необхідних для виробництва необхідного об'єму продукції з використанням заміни виду ресурсу.

Зміна стану середовища приводить в результаті до зміни прибутку підприємства, що визначає *ефективність капітальних внесків* в освоєння водного середовища. Оцінка ефективності заходів по використанню водного середовища повинна проводитися на основі розрахунків абсолютної ефективності капітальних внесків порівнянням прибутку господарства регіону до та після проведення заходів з урахуванням усіх затрат, необхідних для пристосування окремих підприємств до зміненого стану водного середовища.

В *сьомому* розділі „**Аналіз методів оцінки економічної ефективності гідрометеорологічного забезпечення різноманітних галузей народного господарства України**” даний огляд специфіки виробничої діяльно-

сті споживачів гідрометеорологічної інформації, їх класифікацію, галузеву спрямованість гідрометеорологічного забезпечення у сільському та лісовому господарстві, водному транспорті, енеггетиці, транспорті, рибному господарстві.

Економічний ефект від гідрометеорологічного забезпечення *сільсько-го господарства* може складатися із заходів довготермінового характеру (агromетеорологічне заснування раціонального розміщення сільськогосподарських культур, меліоративних заходів, розміщення матеріальних ресурсів і т.д.) та діючого оперативного обслуговування про стан водних об'єктів – джерел зрошення і поливання, водоприймальників при виконанні робіт по осушуванню земельних масивів, гідрологічні прогнози затоплення сільськогосподарських угідь, попереднє обчислення водності річок на вегетаційний період. Достатньо об'єктивні економічні показники успішності роботи галузі – урожай, продуктивність тваринництва і інше.

Із елементів гідрологічного режиму на *внутрішніх водних шляхах* країни найбільшу зацікавленість викликає оперативна інформація про рівень водного об'єкту, різкі зміни водності, інформація про руслові процеси, льодові обставини, а також прогнози цих явищ. На основі такої інформації може бути можливим оптимізувати тактику ведення перевезень: наприклад, ілюстрацію залежності показників роботи річкового транспорту від водності об'єкту.

На практиці гідрологічні прогнози про рівні та витрати води використовуються в *енергетиці* перш за все для оптимізації режимів регулювання стоку і планування вироблення електроенергії, для підвищення ефективності експлуатації водосховищ сезонного регулювання [7] та інш.

Для оптимізування роботи *залізничного і автомобільного транспорту* необхідною є інформація про поточний стан водних об'єктів і погоди; штормових попереджень (особливо про метелиці та різкому підвищенні рівнів води, в зв'язку з проходженням дощових паводків та весняних водопіль) [7,18].

Розвиток *рибного господарства*, підвищення продуктивності річок, озер та ставків здійснюється на основі надійної нормативної інформації про режим водних об'єктів, гідрологічних особливостях. Гідрологічне забезпечення риборозведення в штучних ставках, складається з водно-балансової і термо-балансової інформації, яка дозволяє створювати найбільш сприятливі умови для виживання та росту товарної риби. На крупних акваторіях гідрометеорологічне забезпечення рибаків включає в себе перш за все прогнози вітру і хвилювання. Інформація про терміку водоймищ, частково, про розподіл температури на поверхні озерних і морських акваторій, являються основою для пошуку районів виловів риби.

При цьому слід відрізнити: а) потенціальну (можливу) і б) фактичну (досягнуту) економічну ефективність гідрометеорологічного забезпечення.

Потенціальна економічна ефективність являє собою оцінку очікуваних (можливих) доходів від ще не реалізованої або не повністю реалізованої інформації. Її підрахунок важливий для оцінки можливої ефективності обслуговування, оцінки конкретних методів інформації. **Фактична економічна ефективність** підраховується за досягнутими результатами обслуговування. Вона обчислюється, як різниця між надбавкою продукції, наприклад, сільського господарства, отриманої в результаті використання гідрометеорологічної інформації і вартістю цієї інформації.

2.7 Завдання та пояснення по виконанню контрольної роботи

Контрольна робота відноситься до тієї частини дисципліни “Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України”, в якій розглядаються деякі запитання оперативної практики гідрологічного забезпечення різних галузей народного господарства України в залежності від особливостей їхньої виробничої діяльності.

Метою контрольної роботи є отримання студентами-заочниками практичних навиків оптимізаційних розрахунків при використанні прогностичної інформації для досягнення максимального економічного ефекту.

До виконання контрольної роботи можна приступити тільки тоді, коли є упевненість в тому, що засвоєний весь навчальний матеріал завдання та коли в процесі його вивчення пророблені усі вправи і задачі та легко надати відповіді на усі питання для самоконтролю.

Контрольна робота розробляється в декількох варіантах, причому в поясненнях до завдання є вказівки на варіант, який повинен бути прийнято студентом до виконання. Робота, що виконана не за своїм варіантом, не ураховуються. Контрольна робота повинна виконуватися студентом обов'язково самостійно.

Для того, щоб досягнути високої якості виконаної контрольної роботи, студент повинен пам'ятати вимоги, які пред'являються до виконання контрольних робіт:

1. Контрольна робота повинна бути виконана повністю, тобто треба вирішити усі задачі та приклади, надати відповіді на усі запитання, що передбачені контрольним завданням.

2. Відповіді на контрольні запитання слід викладати ясно, точно та в повному обсязі. Не можна давати відповіді типу „так” або „ні”, ні слід також переписувати у контрольні роботи текст з підручника або навчального посібника. Якщо необхідно вставляти до тексту цитати, то їх повинно узяти в лапки, при цьому обов'язково треба указати із якого літературного джерела наведена цитата (автор книги, назва, рік видання, номер сторінки).

3. Контрольні роботи повинні бути представлені разом з усіма проміжними розрахунками. Потрібно керуватися зразками, які розміщені у підручнику або методичних вказівках. Рішення задач повинні супроводжуватися короткими та чіткими поясненнями, які показують хід міркувань студента.

4. При рішенні задач необхідно уважно слідити за розмірностями та одиницями вимірювань, які надходять в ту або іншу формулу, та перевіряти, в яких одиницях вимірювань повинен бути одержаний результат.

5. Треба указати, яким підручником студент користувався при вивченні дисципліни та при виконанні контрольної роботи.

6. Кожна контрольна робота після її виконання повинна бути захищена студентом в університеті шляхом особистої співбесіди з викладачем або шляхом проведення аудиторних контрольних робіт у початковий період сесії.

Порядок виконання контрольної роботи:

1. Надати відповіді на контрольні запитання.

2. Виконати практичну роботу.

Робота виконується за номером варіанту відповідно останньої цифри номера залікової книжки студента (цифра „1” – варіант №1, „2” – варіант №2, і т.д., „0” – варіант №10)

Варіанти до контрольної роботи наведені у додатку.

Контрольна робота, в якій повністю надані відповіді на контрольні запитання і виконані практичні завдання, зараховується без співбесіди із студентом. Контрольна робота, яка виконана із недоліками, зараховується після співбесіди із студентом.

Контрольна робота на тему:

Пошук оптимального господарського рішення на основі нормативної та прогностичної гідрометеорологічної інформації.

Мета роботи: В конкретній виробничій задачі за байєсовою стратегією знайти оптимальне господарське рішення l_0 , для кожної прогностичної величини Y_i' і оцінити середні витрати за період використання прогностичної інформації $R_{cp_{Y_i'}}$. При цьому витрати $R_{cp_{Y_i'}}$ порівнюються з середніми витратами при постійній орієнтації на норму гідрологічної величини $R_{cp_{l_i}}$.

Вихідні дані:

- платіжна матриця витрат $\| R_{y_i} \|$;
- матриця умовних ймовірностей $\| p((y_j \pm \Delta y) | y_j) \|$;
- матриця безумовних ймовірностей;
- матриця ймовірностей випуску прогнозу

Пояснення до контрольної роботи

При виконанні контрольної роботи необхідним є виконати оптимізаційні розрахунки на основі байєсової стратегії для визначення найбільш економічно вигідного господарського рішення при використанні того чи іншого виду гідрометеорологічної інформації.

Якщо в процесі господарської діяльності приймається рішення I_k , в точності збіжне з здійсненим значенням гідрологічної величини Y_i , тобто $I_k=Y_i$, то корисність такого рішення буде найвищою. Якщо рівняння $I_k=Y_i$ – не виконуються, корисність такого рішення (Θ_{Y_i, I_k}) завжди знижена за причиною невідповідності прийнятих в розрахунок (прогноз) та реально здійснених гідрологічних явищ. В першому випадку, прийняте рішення є – **ідеальним**, в другому – **безвідставним** (довільним). Отже, в результаті помилки рішення ($I_k - Y_i$) виникає зниження корисності. Таке зниження господарського рішення прийнято називати **витратами**.

Витрати задані комбінацією значень гідрологічної величини Y_i і рішення I_k . Тому існує поняття функції витрат $R(Y, I)$, яка описує економічні наслідки різноманітних комбінацій рішення I та здійсненого значення величини Y . Конкретний вид функції витрат в аналогічному вигляді залежить від особливостей виробничого процесу або іншого виду господарської діяльності впливу на них гідрометеорологічних факторів і може бути достатньо складним.

Для наближеної оцінки явищ в деякому порівняно вузькому інтервалі зміна величини Y і $(Y-I)$ застосовується схематизація функції витрат: лінійна, квадратична, степенева і показова, логарифмічна.

Наприклад, функції витрат, які виникають в результаті помилки рішення про захист від затоплювання промислових об'єктів, населених пунктів та інше, є залежностями з чітко вираженою властивістю асиметрії. В загальному випадку **симетричність функції витрат** – це залежність від знаку, як помилки рішення, так і відхилення фактичного значення Y від норми.

Другою важливою властивістю функції витрат є відмінність цих залежностей. **Відмінність** – це незалежність витрат від аномалії фактичного значення Y , тобто від відхилення $(Y-Y_{сер})$.

Реальні функції витрат $R(Y, I)$ в аналітичній формі висловити надзвичайно важко. Більш зручний підхід до вираження функції витрат є табличний, де числові значення відносяться до деякого набору комбінацій – рішень I_k – фактичне значення (Y_i), де Y_i – середньо-інтервальне значення гідрологічної величини Y . Такі таблиці називають **матрицями витрат** $R = \| R_{Y_i, I_k} \|$. "Діагональні" значення витрат $R_{11}, R_{22}, R_{33}, R_{44}$ дорівнюють нулю, так як відповідають комбінаціям, які характеризують збіг рішень та реалізованих значень Y (ідеальні рішення). Вся решта витрат $R_{Y_i, I_k} > 0$.

Платіжна матриця витрат – таблиця економічних витрат, які виникають в результаті невідповідності між прийнятими в розрахунок і фактичними характеристиками гідрологічного явища або процесу.

Якщо в оптимізаційних розрахунках використовується прогностична інформація, то ймовірність подання в кожний із інтервалів носить умовний характер, так як, дозволяє оцінити гідрологічне явище лише в межах конкретного випуску прогнозу. **Матриця умовних ймовірностей** – це таблиця, яка показує ймовірність реалізації деякого гідрологічного явища або процесу з урахуванням різноманітних початкових умов. Позначення матриці умовних ймовірностей таке $p = \| p((Y_i \pm \Delta Y) / Y_i') \|$, де ΔY – половина інтервалу гідрологічної величини.

Ймовірність прийняття ідеального господарського рішення дуже мала і максимум корисності θ в кожному окремому випадку практично недопустимий. Процес прийняття найбільш вигідного рішення називається **оптимізацією**, а вишукане рішення – **оптимальним**.

В одних і тих же обставинах оптимізація приводить до неоднакових рішень в залежності від прийнятого критерію, як, наприклад, **критерій мінімакса, байєсова стратегія, критерій мінімальної дисперсії витрат** та інші.

Найбільш широке застосування при виконанні гідролого-економічних розрахунків при оптимізації господарських рішень нашла **байєсова стратегія**. *Стратегія*, на відмінну від *рішення* – неодноразовий захід, а принцип (алгоритм дії), за яким споживач йде слідом при прийнятті господарських рішень на протязі достатньо довгого процесу господарювання [18]. Байєсова стратегія зводиться до мінімізації середніх статистичних витрат:

$$R_{\text{ср}}(l_0) = \min_{\langle k \rangle} R_{\text{ср}}(l_k).$$

де $\min R_{\text{ср}}(1)$ – мінімальне із значень середньостатистичних витрат, підрахованих при умові прийняття усіх можливих рішень I ; l_0 – оптимальне рішення.

Необхідно відмітити, що оптимізація може здійснюватися не тільки в напрямку мінімізації витрат, але і в напрямку, наприклад, максимізації ви-грашу G [18].

В загальну схему оптимізаційного розрахунку на основі прогностичної інформації для виробки загальної стратегії господарювання, на основі прогнозів Y' і виявленої функції витрат $R(Y, I)$ складається матриця стратегій - середніх витрат $R_{\text{сер}}(Y', I_k)$ [6,8].

Оптимізація господарського рішення на основі режимних узагальнень або нормативної гідрологічної інформації виконується за матрицею безумовних (багаторічних) ймовірностей $p=p(Y_j \pm \Delta Y)$.

Оцінка таких витрат дуже важлива, так, як є показником найбільш сприятливого по економічному ефекту стратегії споживача без урахування прогностичної інформації.

Оптимальним буде рішення при якому, відповідно байєсової стратегії, витрати мінімальні. Використання гідрологічних прогнозів припускає значне зниження середньостатистичних витрат споживача порівняно з використанням нормативної гідрологічної інформації.

Послідовність виконання контрольної роботи:

1) виконується розрахунок ймовірнісних середніх втрат при кожному з ℓ рішень, з урахуванням усіх початкових умов Y'_i за формулою вигляду [4, 7]:

$$R_{\text{сер}}_{\ell_k, Y'_i} = \sum_j p[(Y_i \pm \Delta Y) / Y'_i] R_{Y_j, \ell_k}, \quad (1)$$

де $p = \|p[(Y_i \pm \Delta Y) / Y'_i]\|$ - матриця умовних ймовірностей (таблиця, яка показує ймовірність реалізації будь-якого гідрологічного явища або процесу з урахуванням різних початкових умов).

Мінімальне значення втрат типу $\min R_{\text{сер}}_{\ell_k, Y'_i}$ вказує на те, що в і-тих умовах прийнято оптимальне рішення $\ell_k = \ell_{o,i}$;

2) розраховуються середні (ймовірнісні) втрати за період оптимального використання прогностичної інформації за формулою:

$$R_{\text{сер}}_{Y'\ell_0} = \sum_i R_{\text{сер}}_{\ell_0, Y'_i} p(Y'_i \pm \Delta Y), \quad (2)$$

де $\ell_{o,i}$ - оптимальне рішення при прогнозі Y'_i ;

3) визначаються середні (в ймовірносном значенні) втрати при постійному орієнтуванні на норму ($\ell^* = Y_{\text{сер}}$) за схемою:

$$\mathbf{R}_{\text{сер } \ell^*} = \sum_j p(Y_i \pm \Delta Y) \mathbf{R}_{Y_j, \ell^*}; \quad (3)$$

4) виконується розрахунок зниження середніх втрат за рахунок оптимального використання прогностичної інформації за формулою:

$$\Delta \mathbf{R}_{\text{сер } Y', \ell_0} = f(\mathbf{R}_{\text{сер } \ell^*} - \mathbf{R}_{\text{сер } Y', \ell_0}). \quad (4)$$

Відповідно стратегії Байєса оптимальним буде рішення $\ell_0 = \ell_k$, при якому виконується рівність

$$\mathbf{R}_{\text{сер}}(\ell_0) = \min_{\langle k \rangle} \mathbf{R}_{\text{сер}}(\ell_k). \quad (5)$$

5) Надається висновок відносно економічно вигідного використання тої чи іншої гідрометеорологічної інформації при вирішенні господарської задачі. Оцінюється в кошторисах можливі втрати, якщо використовувати середні багаторічні значення гідрометеорологічних величин (норми).

ДОДАТКИ

Варіант № 1

Пошук оптимального господарського рішення при вирішенні питання про створення насосної станції для забезпечення водопостачання у меженний період;

$Y=H$ - рівні води (см); $l_1=Y_3=Y_{cp}$

Таблиця 1 – Платіжна матриця втрат $\| R_{yl} \|$

L_k	Y_j				
	$Y_1=300$	$Y_2=200$	$Y_3=100$	$Y_4=0$	$Y_5=-100$
$l_1=100$	0	0	0	50	70
$l_2=0$	7	6	5	0	40
$l_3=-100$	8	7	6	3	0

Таблиця 2 - Матриця умовних ймовірностей $\| p((y_j \pm \Delta y) | y'_j) \|$

Y'_i	Y_j				
	$Y_1=300$	$Y_2=200$	$Y_3=100$	$Y_4=0$	$Y_5=-100$
$Y'_1=200$	0,22	0,58	0,22		
$Y'_2=100$		0,22	0,58	0,22	
$Y'_3=0$			0,22	0,58	0,22

Таблиця 3 - Матриця безумовних ймовірностей

Y_j	300	200	100	0	- 100
$P(Y_j \pm \Delta Y)$	0,07	0,26	0,45	0,26	0,07

Таблиця 4 - Матриця ймовірностей випуску прогнозу

Y'_j	200	100	0
$P(Y'_j \pm \Delta Y)$	0,28	0,50	0,28

Варіант № 2

Пошук оптимального господарського рішення при вирішенні питання про строки закінчення навігації з урахуванням дати встановлення льодоставу;

$Y=D_{л}$ - дата встановлення льодоставу; $l_3=Y_3=Y_{cp}$

Таблиця 1 – Платіжна матриця втрат $\| R_{yl} \|$

L_k	Y_j				
	$Y_1=10/X$	$Y_2=20/X$	$Y_3=31/X$	$Y_4=10/XI$	$Y_5=20/XI$
$l_1=10/X$	0	1	3	10	25
$l_2=20/X$	120	0	1	3	10
$l_3=31/X$	400	120	0	1	3
$l_3=10/XI$	1000	400	120	0	1

Таблиця 2 - Матриця умовних ймовірностей $\| p((Y_j \pm \Delta Y) | Y'_i) \|$

Y'_i	Y_j				
	$Y_1=10/X$	$Y_2=20/X$	$Y_3=31/X$	$Y_4=10/XI$	$Y_5=20/XI$
$Y'_1=20/X$	0,22	0,56	0,22		
$Y'_2=31/X$		0,22	0,56	0,22	
$Y'_3=10/XI$			0,22	0,56	0,22

Таблиця 3 - Матриця безумовних ймовірностей

Y_j	10/X	20/X	31/X	10/XI	20/XI
$P(Y_j \pm \Delta Y)$	0,08	0,23	0,38	0,23	0,08

Таблиця 4 - Матриця ймовірностей випуску прогнозу

Y'_j	20/X	31/X	10/XI
$P(Y'_j \pm \Delta Y)$	0,23	0,54	0,23

Варіант № 3

Пошук оптимального господарського рішення при вирішенні задачі про об'єми холостих скидів в створі ГЕС;

$Y=Q_m$ – максимальні витрати припливу води до водосховища (m^3/c);

$$l_3=Y_3=Y_{cp}$$

Таблиця 1 – Платіжна матриця втрат $\| R_{yl} \|$

L_k	Y_j				
	$Y_1=5500$	$Y_2=5000$	$Y_3=4500$	$Y_4=4000$	$Y_5=3500$
$l_1=5500$	0	0,5	3	10	20
$l_2=5000$	50	0	2	8	15
$l_3=4500$	70	40	0	1,5	6
$l_3=4000$	100	60	25	0	0

Таблиця 2 - Матриця умовних ймовірностей $\| p((Y_j \pm \Delta Y) | Y'_i) \|$

Y'_i	Y_j				
	$Y_1=5500$	$Y_2=5000$	$Y_3=4500$	$Y_4=4000$	$Y_5=3500$
$Y'_1=5000$	0,16	0,68	0,16		
$Y'_2=4500$		0,16	0,68	0,16	
$Y'_3=4000$			0,16	0,68	0,16

Таблиця 3 - Матриця безумовних ймовірностей

Y_j	5500	5000	4500	4000	3500
$P(Y_j \pm \Delta Y)$	0,05	0,23	0,44	0,23	0,05

Таблиця 4 - Матриця ймовірностей випуску прогнозу

Y'_j	5000	4500	4000
$P(Y'_j \pm \Delta Y)$	0,24	0,52	0,24

Варіант № 4

Пошук оптимального господарського рішення при плануванні днопоглиблювальних робіт на фарватері з урахуванням рівнів води на перекаті;
 $Y=N$ - рівні води (см); $l_3=Y_3=Y_{cp}$

Таблиця 1 – Платіжна матриця втрат $\| R_{yl} \|$

L_k	Y_j				
	$Y_1=500$	$Y_2=400$	$Y_3=300$	$Y_4=200$	$Y_5=100$
$l_1=300$	1,0	0,5	0	20	100
$l_2=200$	2,0	1,5	1,0	0	70
$l_3=100$	3,-	2,5	2,0	1,5	0

Таблиця 2 - Матриця умовних ймовірностей $\| p((Y_j \pm \Delta Y) | Y'_i) \|$

Y'_i	Y_j				
	$Y_1=500$	$Y_2=400$	$Y_3=300$	$Y_4=200$	$Y_5=100$
$Y'_1=400$	0,28	0,64	0,28		
$Y'_2=100$		0,28	0,64	0,28	
$Y'_3=0$			0,28	0,64	0,28

Таблиця 3 - Матриця безумовних ймовірностей

Y_j	500	400	300	200	100
$P(Y_j \pm \Delta Y)$	0,06	0,24	0,40	0,24	0,06

Таблиця 4 - Матриця ймовірностей випуску прогнозу

Y'_j	400	300	200
$P(Y'_j \pm \Delta Y)$	0,26	0,48	0,26

Варіант № 5

Пошук оптимального господарського рішення при вирішенні питання про початок лісосплаву;

$Y=D$ – дата максимальної витрати води; $l_3=Y_3=Y_{cp}$

Таблиця 1 – Платіжна матриця втрат $\| R_{yl} \|$

L_k	Y_j				
	$Y_1=25/Y$	$Y_2=30/Y$	$Y_3=5/Y$	$Y_4=10/Y$	$Y_5=15/Y$
$l_1=30/Y$	20	0	18	40	65
$l_2=5/Y$	45	25	0	19	43
$l_3=10/Y$	70	50	30	0	20

Таблиця 2 - Матриця умовних ймовірностей $\| p((Y_j \pm \Delta Y) | Y'_j) \|$

Y'_i	Y_j				
	$Y_1=25/Y$	$Y_2=30/Y$	$Y_3=5/Y$	$Y_4=10/Y$	$Y_5=15/Y$
$Y'_1=30/Y$	0,10	0,80	0,10		
$Y'_2=5/Y$		0,10	0,80	0,10	
$Y'_3=10/Y$			0,10	0,80	0,10

Таблиця 3 - Матриця безумовних ймовірностей

Y_j	25/Y	30/Y	5/Y	10/Y	15/Y
$P(Y_j \pm \Delta Y)$	0,05	0,26	0,48	0,26	0,05

Таблиця 4 - Матриця ймовірностей випуску прогнозу

Y'_j	30/Y	5/Y	10/Y
$P(Y'_j \pm \Delta Y)$	0,20	0,48	0,20

Варіант № 6

Пошук оптимального господарського рішення при плануванні робіт по нарощуванню захисних дамб з урахуванням максимальних рівнів води; $Y = H_{max}$ - максимальні рівні води (см); $l_3 = Y_3 = Y_{cp}$

Таблиця 1 – Платіжна матриця втрат $\| R_{yj} \|$

L_k	Y_j				
	$Y_1=1000$	$Y_2=800$	$Y_3=600$	$Y_4=400$	$Y_5=200$
$l_1=1000$	0	0,8	1,8	2,0	2,0
$l_2=800$	40	0	1,0	1,2	1,2
$l_3=600$	150	100	0	0,2	0,2
$l_4=400$	400	300	150	0	0

Таблиця 2 - Матриця умовних ймовірностей $\| p((Y_j \pm \Delta Y) | Y'_j) \|$

Y'_i	Y_j				
	$Y_1=1000$	$Y_2=800$	$Y_3=600$	$Y_4=400$	$Y_5=200$
$Y'_1=800$	0,15	0,70	0,15		
$Y'_2=600$		0,15	0,70	0,15	
$Y'_3=400$			0,15	0,70	0,15

Таблиця 3 - Матриця безумовних ймовірностей

Y_j	1000	800	600	400	200
$P(Y_j \pm \Delta Y)$	0,04	0,23	0,46	0,23	0,04

Таблиця 4 - Матриця ймовірностей випуску прогнозу

Y'_j	800	600	400
$P(Y'_j \pm \Delta Y)$	0,25	0,56	0,25

Вариант № 7

Пошук оптимального господарського рішення при вирішенні питання евакуації населення із зони можливого затоплення;

$Y = H_{max}$ - максимальні рівні води (см); $l_1 = Y_3 = Y_{cp}$

Таблиця 1 – Платіжна матриця втрат $\| \| R_{yl} \|$

L_k	Y_j				
	$Y_1=100$	$Y_2=80$	$Y_3=60$	$Y_4=40$	$Y_5=20$
$l_1=100$	0	5	15	20	20
$l_2=80$	300	0	10	15	15
$l_3=60$	500	250	0	5	5
$l_4=40$	700	400	100	0	0

Таблиця 2 - Матриця умовних ймовірностей $\| \| p((Y_j \pm \Delta Y) | Y'_j) \|$

Y'_i	Y_j				
	$Y_1=100$	$Y_2=80$	$Y_3=60$	$Y_4=40$	$Y_5=20$
$Y'_1=80$	0,15	0,70	0,15		
$Y'_2=60$		0,15	0,70	0,15	
$Y'_3=40$			0,15	0,70	0,15

Таблиця 3 - Матриця безумовних ймовірностей

Y_j	100	80	60	40	20
$P(Y_j \pm \Delta Y)$	0,04	0,23	0,46	0,23	0,04

Таблиця 4 - Матриця ймовірностей випуску прогнозу

Y'_j	800	600	400
$P(Y'_j \pm \Delta Y)$	0,23	0,54	0,23

Варіант № 8

Пошук оптимального господарського рішення при плануванні режиму наповнення водосховища на основі даних про корисний приплив до нього;

$Y=W$ – об'єм корисного припливу (m^3); $I_2=Y_3=Y_{cp}$

Таблиця 1 – Платіжна матриця втрат $\| R_{y_l} \|$

L_k	Y_j				
	$Y_1=700$	$Y_2=600$	$Y_3=500$	$Y_4=400$	$Y_5=300$
$I_1=600$	1	0	40	80	100
$I_2=500$	8	2	0	60	90
$I_3=400$	15	10	3	0	70
$I_4=300$	20	17	12	4	0

Таблиця 2 - Матриця умовних ймовірностей $\| p((Y_j \pm \Delta Y) | Y'_j) \|$

Y'_i	Y_j				
	$Y_1=700$	$Y_2=600$	$Y_3=500$	$Y_4=400$	$Y_5=300$
$Y'_1=600$	0,10	0,80	0,10		
$Y'_2=500$		0,10	0,80	0,10	
$Y'_3=400$			0,10	0,80	0,10

Таблиця 3 - Матриця безумовних ймовірностей

Y_j	700	600	500	400	300
$P(Y_j \pm \Delta Y)$	0,05	0,24	0,42	0,24	0,05

Таблиця 4 - Матриця ймовірностей випуску прогнозу

Y'_j	600	500	400
$P(Y'_j \pm \Delta Y)$	0,27	0,46	0,27

Варіант № 9

Пошук оптимального господарського рішення при вирішенні питання про початок навігації з урахуванням дати очищення водного об'єкту від льоду;

$Y=D$ - дата очищення водного об'єкту від льоду; $l_2=Y_3=Y_{cp}$

Таблиця 1 – Платіжна матриця втрат $\| \| R_{y_l} \| \|$

L_k	Y_j				
	$Y_1=31/III$	$Y_2=5/IY$	$Y_3=10/IY$	$Y_4=15/IY$	$Y_5=20/iy$
$l_1=5/IY$	200	0	10	25	45
$l_2=10/IY$	550	250	0	10	25
$l_3=15/IY$	1000	650	300	0	10

Таблиця 2 - Матриця умовних ймовірностей $\| \| p((Y_j \pm \Delta Y) | Y'_j) \| \|$

Y'_i	Y_j				
	$Y_1=31/III$	$Y_2=5/IY$	$Y_3=10/IY$	$Y_4=15/IY$	$Y_5=20/IY$
$Y'_1=5/IY$	0,21	0,53	0,21		
$Y'_2=10/IY$		0,21	0,53	0,21	
$Y'_3=15/IY$			0,21	0,53	0,21

Таблиця 3 - Матриця безумовних ймовірностей

Y_j	31/III	5/IY	10/IY	15/IY	20/IY
$P(Y_j \pm \Delta Y)$	0,04	0,24	0,44	0,24	0,04

Таблиця 4 - Матриця ймовірностей випуску прогнозу

Y'_j	5/IY	10/IY	15/IY
$P(Y'_j \pm \Delta Y)$	0,25	0,50	0,25

Варіант № 10

Пошук оптимального господарського рішення при плануванні заходів по захисту ділянка шосе, на якому можливе затоплення;

$Y = H_{max}$ - максимальні рівні води (см); $l_3 = Y_3 = Y_{cp}$

Таблиця 1 – Платіжна матриця втрат $\| R_{yl} \|$

L_k	Y_j				
	$Y_1=900$	$Y_2=700$	$Y_3=500$	$Y_4=300$	$Y_5=100$
$l_1=900$	0	0,40	0,90	1,0	1,0
$l_2=700$	20	0	0,50	0,60	0,60
$l_3=500$	30	50	0	0,10	0,20
$l_4=300$	200	150	75	0	0

Таблиця 2 - Матриця умовних ймовірностей $\| p((Y_j \pm \Delta Y) | Y'_j) \|$

Y'_i	Y_j				
	$Y_1=900$	$Y_2=700$	$Y_3=500$	$Y_4=300$	$Y_5=100$
$Y'_1=700$	0,16	0,68	0,16		
$Y'_2=500$		0,16	0,68	0,16	
$Y'_3=300$			0,16	0,68	0,16

Таблиця 3 - Матриця безумовних ймовірностей

Y_j	900	700	500	300	100
$P(Y_j \pm \Delta Y)$	0,05	0,23	0,44	0,23	0,05

Таблиця 4 - Матриця ймовірностей випуску прогнозу

Y'_j	700	500	300
$P(Y'_j \pm \Delta Y)$	0,24	0,52	0,24

Збірник методичних вказівок
до самостійної роботи студентів
та виконання контрольної роботи з дисципліни
“Економіка гідрометеорологічного забезпечення господарства України”
для студентів IV курсу заочного факультету
за спеціальністю “Гідрологія та гідрохімія”

Укладачі: Сербов Миколай Георгійович, к.г.н. , доцент
Шакірзанова Жанна Рашидівна, к.г.н. , доцент

Підп. до друку Формат А5 Папір. друк.
Умовн. друк. арк. Тираж Зам. №

Одеський державний екологічний університет,
65016, м. Одеса, вул. Львівська, 15

Надруковано з готового оригінал-макету