

**Вінницький національний технічний університет
Держуправління екології та природних ресурсів
у Вінницькій області**

**ГЕОІНФОРМАЦІЙНА АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА
ДЕРЖАВНОГО МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ
ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ
Частина I. МОНІТОРИНГ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД**

“УНІВЕРСУМ-Вінниця”

**Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Держуправління екології та природних ресурсів
у Вінницькій області**

**В.Б. Мокін, О.Г. Яворська,
М.П. Боцула, О.В. Давиденко, А.І. Катасонов,
А.Р. Ящолт, Є.М. Крижановський, О.О. Мокіна, Н.М. Гончар,
В.Л. Романчук, Ю.С. Гавриков, Н.В. Тананчук**

**ГЕОІНФОРМАЦІЙНА АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА
ДЕРЖАВНОГО МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ
ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ
Частина I. МОНІТОРИНГ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД**

Затверджено Вченою радою Вінницького національного технічного університету як методичний посібник для студентів спеціальності 070801 – “Екологія та охорона навколишнього середовища”. Протокол № 8 від 31 березня 2005 року.

“УНІВЕРСУМ-Вінниця”

2005

УДК 574.55+502.7

Г 35

Рецензенти:

С.В. Юхимчук, д.т.н., проф., зав. каф. інтелектуальних систем ВНТУ

Р.Н. Квєтний, д.т.н., проф., зав. каф. автоматики та

інформаційно-вимірjuвальної техніки ВНТУ

Д.Ю. Комісаренко, к.т.н., нач. відд. фірми “Flextronics Design Ukraine”

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

Г 35

Геоінформаційна аналітична система державного моніторингу довкілля Вінницької області. Ч.І. Моніторинг поверхневих вод. — Методичний посібник / Під ред. **В.Б. Мокіна** та **О.Г. Яворської** / В.Б. Мокін, О.Г. Яворська, М.П. Боцула, О.В. Давиденко, А.І. Катасонов, А.Р. Ящолт, Є.М. Крижановський, О.О. Мокіна, Н.М. Гончар, В.Л. Романчук, Ю.С. Гавриков, Н.В. Тананчук. — Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. — 78 с. Іл. 65. Бібліогр.: 54 назв.

ISBN 966-641-127-X

В методичному посібнику описана розроблена колективом авторів геоінформаційної аналітичної системи державного моніторингу поверхневих вод Вінницької області та викладено основні прийоми роботи з нею. Створена система є складовою частиною загальної системи державного моніторингу довкілля Вінницької області, яка розробляється у ВНТУ спільно з екологічними установами області, головним чином, з Держуправлінням екології та природних ресурсів у Вінницькій області.

Посібник рекомендується для студентів, які навчаються за спеціальністю “Екологія та охорона навколишнього середовища”, та студентам інших спеціальностей, аспірантам і науковцям, які займаються питаннями екологічного моніторингу та охорони навколишнього природного середовища. Також посібник буде цікавим і співробітникам установ та організацій, які працюють у сфері екологічного моніторингу України.

УДК 574.55+502.7

ISBN 966-641-127-X

© В.Б. Мокін, О.Г. Яворська, М.П. Боцула, О.В. Давиденко, А.І. Катасонов, А.Р. Ящолт, Є.М. Крижановський, О.О. Мокіна, Н.М. Гончар, В.Л. Романчук, Ю.С. Гавриков, Н.В. Тананчук, 2005

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. Структура системи державного моніторингу поверхневих вод Вінницької області та особливості її комп'ютеризації	6
1.1. Система комплексного моніторингу поверхневих вод Вінницької області	6
1.2. Водні об'єкти Вінницької області та їх сучасне використання	7
1.3. Особливості комп'ютеризації та автоматизації системи державного моніторингу поверхневих вод області	8
1.4. Структура геоінформаційної аналітичної системи державного моніторингу поверхневих вод Вінницької області.....	10
1.5. Місце обласної системи державного моніторингу з ІАС районного рівня у Всеукраїнській системі державного моніторингу .	11
2. СУБД банку даних ГІАС	13
2.1. Панель інструментів та форм СУБД.....	13
2.2. Головне меню СУБД ГІАС ДМПВ ВО.....	15
2.3. Допоміжна інформація БД.....	15
2.4. Наповнення БД.....	16
2.5. Аналіз даних системи	20
2.6. Паспорти водних об'єктів	29
2.7. Спецводокористування.....	34
2.8. Спостереження якості та стану вод.....	39
2.8.1. Спостереження за рівнями та витратами води річок ...	42
3. Програма-оболонка ГІАС ДМПВ ВО.....	43
3.1. Складові програми	43
3.2. Основи роботи з програмою-оболонкою GISSEM.....	44
3.3. Інформаційно-пошуковий модуль про стан та якість річок "Інформація про річку"	47
3.4. Інформаційно-пошуковий модуль про стан водосховищ "Інформація про водосховище"	52
3.5. Інформаційно-пошуковий модуль про стан ставків "Інформація про ставок"	53
3.6. Інформаційно-пошуковий модуль про джерела забруднення та спецводокористувачів водних ресурсів "Інформація про користувача"	54
3.7. Модуль для здійснення геокодування параметрів об'єктів на карті з БД.....	57
3.8. Картографічний модуль для роботи з картами довкілля та побудови тематичних карт	59

3.9. Модуль для побудови водного балансу річкової системи...	64
4. Internet-сайт Держуправління екології та природних ресурсів у Вінницькій області та системи моніторингу довкілля області.....	67
Висновки	69
Інформація про співавторів проекту	71
Список використаних джерел	74

Вступ

Одним із пріоритетних напрямів наукових та прикладних досліджень в Україні є створення автоматизованих геоінформаційних систем моніторингу довкілля. Подібні системи дозволяють якісно виконувати усі основні функції моніторингу у галузі збирання, обробки даних спостережень, контролю якості та стану довкілля, його моделювання та прогнозування, а також прийняття керівних рішень щодо його поліпшення.

Як відомо, геоінформаційна система — це, фактично, база даних, прив'язана до реальної географічної карти. Кожний об'єкт карти характеризується набором характеристик (атрибутів, семантик, параметрів), значення яких можуть бути як його невід'ємною частиною, так і елементом спеціальної бази даних, записи та поля якої пов'язані з цим об'єктом. Потужний інструментарій дозволяє швидко і просто здійснювати обробку і аналіз просторово розподіленої інформації (як пов'язаної з об'єктами, так і у базах даних) та відобразити її у зручному для користувачів вигляді на карті.

Колективом авторів посібника за участі студентів Вінницького національного технічного університету створено автоматизовану геоінформаційну аналітичну систему (скор. "ГІАС") державного моніторингу поверхневих вод Вінницької області. Розробка виконана в межах науково-дослідних робіт ВНТУ № 8411 "Розробка і апробація технології створення геоінформаційної аналітичної системи моніторингу водних ресурсів області (розробка структури електронних паспортів малих річок і водойм, створення запитів для кількісної і якісної оцінки стану річок)" (2003 р.) та № 8412 "Розробка і впровадження геоінформаційної аналітичної системи моніторингу поверхневих водних ресурсів області (паспортизація малих річок і водойм, кількісне та якісне оцінювання їх стану)" (2003-2004 рр.).

Опису можливостей та прийомів роботи зі створеною ГІАС державного моніторингу поверхневих вод Вінницької області (ГІАС ДМПВ ВО) і присвячений цей посібник.

Примітка: слід зазначити, що російськомовність окремих підписів на рисунках (вікнах Windows) обумовлено використанням російськомовної версії операційної системи Microsoft Windows. Для забезпечення підтримки української мови достатньо встановити українізатор цієї операційної системи. Усі ж підписи, коментарі та повідомлення, які виводить та використовує авторське програмне та інформаційне забезпечення, є україномовними.

1. Структура системи державного моніторингу поверхневих вод Вінницької області та особливості її комп'ютеризації

1.1. Система комплексного моніторингу поверхневих вод Вінницької області

Державний моніторинг вод здійснюється з метою забезпечення збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про стан вод, прогнозування його змін та розроблення науково обгрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

У відповідності з чинним рішенням Вінницької обласної Ради народних депутатів від 24 жовтня 1994 р. № 63 “Про обласний моніторинг навколишнього природного середовища” обласний моніторинг поверхневих вод та аналіз стану водних об’єктів у межах своїх повноважень здійснюють, головним чином, такі суб’єкти моніторингу: Держуправління екології та природних ресурсів, Південно-Бузьке басейнове управління водними ресурсами, облводгосп, Облсанепідемстанція, Обласний центр з гідрометеорології та їхні органи на місцях.

Зокрема, у галузі моніторингу поверхневих вод кожен з цих суб’єктів має своє коло питань та функцій.

1. *Держуправління екології та природних ресурсів* – спостереження та контроль за джерелами скидів стічних вод і дотриманням норм тимчасово узгоджених скидів (ТУС) і гранично допустимих скидів (ГДС), а також контроль якості води річок області.

2. *Облсанепідемстанція* – вибіркові спостереження за станом поверхневих вод суші в місцях використання їх населенням, а також спостереження за впливом цього стану на здоров’я населення.

3. *Обласний центр з гідрометеорології* – спостереження за гідрометеорологічними умовами та станом поверхневих вод суші, особливо активно під час весняної повені.

4. *Вінницький регіональний відділ комплексного використання водних ресурсів (Вінницький РВ КВВР) Південно-Бузького басейнового управління водних ресурсів (ПБ БУВР)* – спостереження і контроль за концентрацією радіоактивних та забруднюючих речовин у річках та водосховищах у місцях інтенсивного використання поверхневих вод для господарських потреб підприємствами, установами та організаціями.

5. *Вінницький облводгосп* — контроль за раціональним використанням та охороною водних ресурсів Вінницької області, спостереження за якістю річкової води в місцях водовідборів зрошуваних систем та технічним станом водних об’єктів, паспортизація річок, ставків та водос-

ховищ, моніторинг підтоплених територій.

б. *Державне підприємство "Вінницяводоканал"* — контроль якості води в районі питних водовідборів та скидів каналізаційних вод (м. Вінниця, м. Хмільник, смт. Калинівка).

Інші підприємства, установи і організації, що ведуть спостереження за станом навколишнього природного середовища, також зобов'язані збирати і безстроково зберігати первинні дані про стан навколишнього природного середовища, обробляти, узагальнювати та безкоштовно надавати додатково до форм статистичної звітності дані спостережень або іншу інформацію на запит органів державної виконавчої влади.

1.2. Водні об'єкти Вінницької області та їх сучасне використання

За даними Вінницького облводгоспу у Вінницькій області протікають 2 великі річки (Дністер, Південний Буг), 4 середні (Соб, Мурафа, Гірський Тікич та Рось), 236 малих річок, довжиною не менше 10 км, багато струмків, а також розташовано 61 водосховище та біля 4000 ставків.

Водні ресурси забезпечують існування людей, тваринного і рослинного світу і є обмеженими та уразливими природними об'єктами. За умов нарощування антропогенного навантаження на природне середовище, розвитку суспільного виробництва і зростання матеріальних потреб виникає необхідність розробки і дотримання особливих правил користування водними ресурсами, раціонального їх використання.

Водокористування здійснюється юридичними і фізичними особами насамперед для задоволення питних потреб населення, а також для господарсько-побутових, лікувальних, оздоровчих, сільськогосподарських, промислових, транспортних, енергетичних, рибогосподарських та інших державних і громадських потреб.

Спеціальне водокористування — це забор води з водних об'єктів із застосуванням споруд або технічних пристроїв та скидання до них зворотних вод.

Суттєвий вплив спецводокористувачів на стан навколишнього природного середовища вимагає обов'язкового внесення до бази даних спостережень за довкіллям інформації про цих користувачів.

Південно-Бузьке та інші басейнові управління водних ресурсів України ведуть та щоквартально актуалізують базу даних про спецводокористування вод. У Вінницькій області цим займається Регіональний відділ КВВР ПБ БУВР.

1.3. Особливості комп'ютеризації та автоматизації системи державного моніторингу поверхневих вод області

Виділимо основні особливості системи державного моніторингу поверхневих вод (СДМПВ) Вінницької області, важливі для її комп'ютеризації та автоматизації:

1. Кожен суб'єкт СДМПВ здійснює спостереження за своїм власним графіком, який формується згідно із власними потребами та цілями (наприклад: Водоканал — питне водопостачання, Держуправління екології та природних ресурсів — контроль стану забруднення та очищення довкілля, СЕС — оцінювання впливу забруднення довкілля на стан захворюваності населення, Облводгосп — стан і зміна водного режиму річок та водойм, ЦГМ — прогноз погоди), а також за своїм власним набором показників у своїх місцях. Система моніторингу повинна не тільки вимагати від суб'єктів СДМПВ виконувати певні вимоги для забезпечення розв'язання загальних задач, а й сама формуватись таким чином, щоб максимально задовольнити вимоги цих суб'єктів моніторингу. Тобто, *слід створити таку систему, яка використовувала б дані, що їх збирають суб'єкти моніторингу для розв'язання своїх окремих задач, і на їх основі дозволяла б розв'язувати більш загальні задачі, робити більш узагальнені висновки та приймати більш глобальні, ніж цими суб'єктами, керівні рішення.*

2. Найкраща форма зберігання даних моніторингу — *геоінформаційна система (ГІС)*, тобто інформаційно-програмне поєднання електронних карт із базами даних про об'єкти на цих картах. Конфігурація річок зберігається як векторна лінійна модель, водойм — площинна, спецводокористувачів та подібних об'єктів — точкова. Усі об'єкти наносяться на векторну карту місцевості регіону (басейну річки чи області). За необхідністю векторна карта може доповнюватись растровими (відсканованими зображеннями карт) більшого масштабу. Усі дані про ці об'єкти — текстова, таблична, графічна та інша інформація — зберігаються або в атрибутах об'єктів (внутрішня база даних карти), або у будь-якій зовнішній системі управління базою даних (СУБД). За таких умов сучасні засоби для роботи з ГІС та базами даних дозволяють у максимально стислий термін надати доступ до заданої інформації у заданому вигляді за певними вимогами до її змісту. Сучасні засоби візуалізації даних геоінформаційних систем дозволяють відображати їх просто на карті місцевості у заданий спосіб у заданих кольорах із використанням потужного інструментарію для попередньої обробки. А інтеграція із сучасними СУБД дозволяє швидко і зручно формувати звіти у довільній формі із використанням потрібної текстової, табличної та

графічної інформації, яка знаходиться у СУБД або є результатом її оброблення за певним алгоритмом.

3. *Програмне забезпечення*, яке керує роботою системи, повинне виконувати такі *основні функції*:

1) організація автоматизованого наповнення банку даних моніторингу даними регулярних спостережень суб'єктів СДМПВ в режимах “офф-лайн” (через електронну пошту) та “он-лайн” (через сайт системи моніторингу з використанням сучасних Web-технологій);

2) пошук та вибірка даних в банку даних за різними видами запитів і критеріїв, їх фільтрація та сортування (інформаційно-пошукові модулі за типами об'єктів);

3) обробка заданої інформації (аналітичний модуль);

4) візуалізація даних моніторингу та результатів їх обробки на картах місцевості, побудова тематичних карт і діаграм (картографічний модуль);

5) експортування даних в інші програми для розв'язання прикладних задач системи моніторингу;

6) автоматизоване формування щорічних звітів про стан поверхневих вод за даними моніторингу області;

7) експортування даних і карт у формати програм державної системи моніторингу України;

8) оцінювання екологічного стану поверхневих вод за класами та категоріями у відповідності із чинною в Україні методикою.

4. Оптимальне поєднання електронної карти та банку даних забезпечується за допомогою програми-оболонки.

5. З метою *забезпечення більшої гнучкості* комп'ютеризованої системи моніторингу система управління банком даних (СУБД) реалізується окремо від програми-оболонки, що забезпечує доступ до банку даних як за допомогою програми-оболонки, так і за допомогою СУБД. Використання в якості СУБД MS Access 2000/XP дозволяє легко і швидко створювати аналітичні запити та звіти, які не були запрограмовані в програмі-оболонці, про стан поверхневих вод — цьому може навчитись кожен співробітник будь-якої з установ з числа суб'єктів СДМПВ і це не потребує залучення висококваліфікованих програмістів для написання додаткового програмного коду.

6. *Операції збирання, зберігання та передавання даних моніторингу* найбільш оптимально слід реалізовувати за допомогою *Web-технологій* (Internet-технологій) за принципом “клієнт/сервер”. Ці питання будуть розглянуті в іншому виданні з цієї серії.

7. Створення працездатної системи моніторингу обласного рівня неможливе без активного залучення фахівців районного та міського рів-

нів (збирання та передавання даних спостережень, уточнення картографічних матеріалів та даних про стан водних об'єктів тощо). Так само під час прийняття рішень у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів на рівні області важливим є врахування рекомендацій, розроблених на районному рівні. Все це дає підстави вимагати *розробки інформаційно-аналітичної системи державного моніторингу поверхневих вод районного рівня*. При цьому, з урахуванням обмежень на фінансування галузі, бажаним є розробка такої інформаційно-аналітичної системи з використанням **ОФІЦІЙНО БЕЗКОШТОВНОГО геоінформаційного програмного забезпечення**. Це дозволило б легко поширювати та впроваджувати систему і вирішити проблему інформаційної підтримки районних суб'єктів СДМПВ, а також забезпечило б оновлення та уточнення даних моніторингу завдяки зворотному зв'язку з фахівцями районного рівня.

1.4. Структура геоінформаційної аналітичної системи державного моніторингу поверхневих вод Вінницької області

Загальна структура ГІАС державного моніторингу вод пропонується у вигляді, наведеному на рис. 1.1.

СУБД реалізується на Microsoft Access 2000/XP, оскільки, по-перше, вона дозволяє врахувати усі особливості системи моніторингу вод, перелічені у попередньому підрозділі, по-друге, є досить професійною для розв'язання складних задач, по-третє, зручна в оволодінні, що дуже важливо на стадії впровадження та забезпечення підтримки функціонування з боку фахівців суб'єктів системи державного моніторингу, вчетверте, підтримує коректне сортування за алфавітом назв українською мовою на відміну від попередніх версій MS Access (97 і нижче), які коректно працювали тільки з російською та англійською мовами.

За критерієм “можливості/ціна” як найбільш оптимальний вибрано геоінформаційний пакет “Панорама 7.x” (www.gisinfo.ru), розроблений Топографічною службою Збройних сил Російської Федерації. Одна з його важливих особливостей — це можливість створення інформаційної системи на офіційно безкоштовній версії програми, яку можна переписати прямо з їх сайту. У 2004 році з'явилась нова версія — “Панорама 8.x”, яка має надзвичайні можливості у створенні динамічних 3D-моделей місцевості.

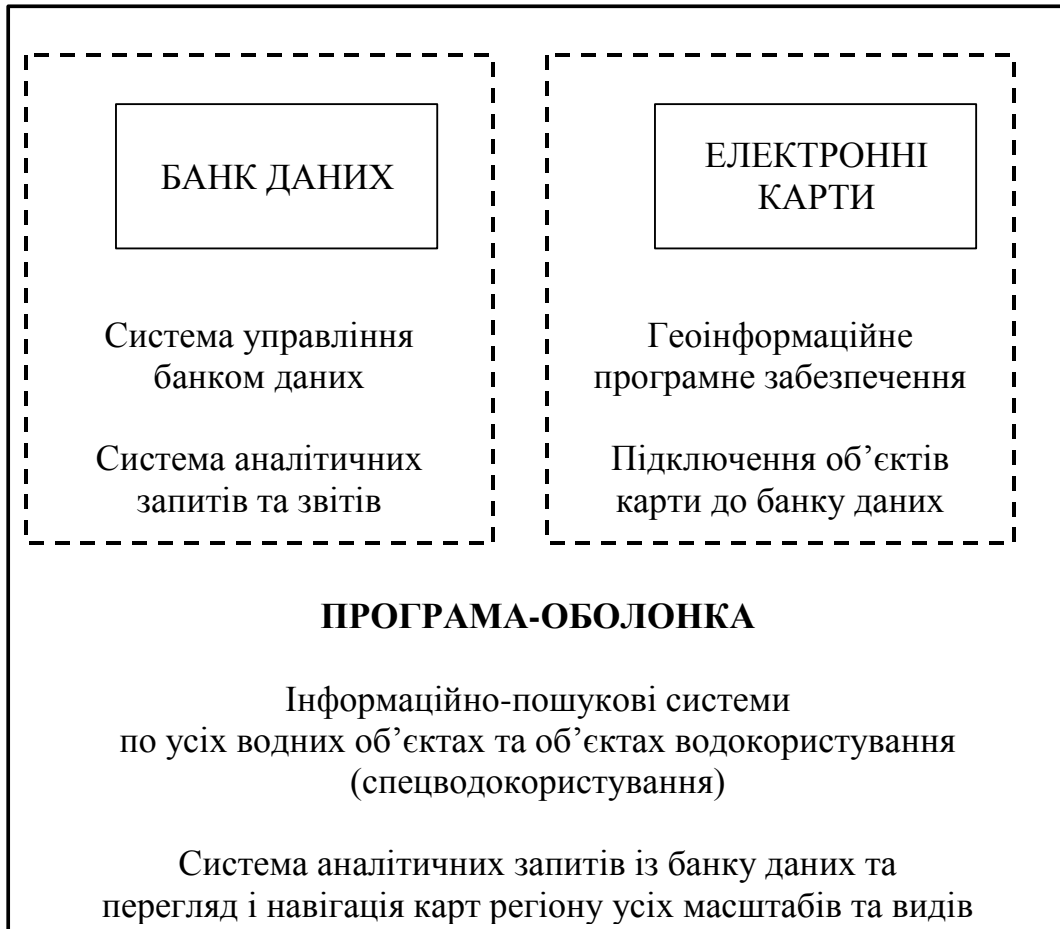


Рис. 1.1. Структура ГІАС ДМПВ ВО

В системі моніторингу задіяні такі види електронних карт в ГІС “Панорама”:

- векторні (основні карти з об'єктами, на яких реалізуються інформаційно-пошукові системи);
- растрові (наприклад, карти аерофотозйомки місцевості, різного роду рисунки);
- матричні (цифрова матриця рельєфу місцевості, матриці поверхонь значень показників забрудненості території тощо).

1.5. Місце обласної системи державного моніторингу з ІАС районного рівня у Всеукраїнській системі державного моніторингу

Місце обласної системи державного моніторингу докільця (у т.ч. поверхневих вод) з інформаційно-аналітичною системою районного рівня у Всеукраїнській системі державного моніторингу показано на рис. 1.2.

Зокрема, на рис. 1.2 показано, що на обласному рівні створюється дві версії системи:

- 1) на геоінформаційному програмному забезпеченні “ArcGIS”;
- 2) на геоінформаційному програмному забезпеченні “Панорама”.

Перша версія (“ArcGIS”) — призначена для інтерактивної роботи у Всеукраїнській системі державного моніторингу довкілля, а друга (“Панорама”) — для роботи з інформаційно-аналітичними системами районного рівня. Їх взаємодія налагоджується порівняно просто:

1) єдність інформаційного забезпечення: база даних “ArcGIS” для одного (локального) комп’ютера керується СУБД MS Access 2000/XP і, як було зазначено вище, база даних обласної комп’ютерної системи моніторингу, яка розроблена на ГІС-забезпеченні “Панорама”, теж керується СУБД MS Access 2000/XP;

2) єдність картографічного забезпечення: ГІС-пакет “Панорама” має вбудований конвертер карт у формат “ArcGIS” та навпаки, виконання певних додаткових рекомендацій у роботі з картами дозволить уникнути втрат даних при цьому.

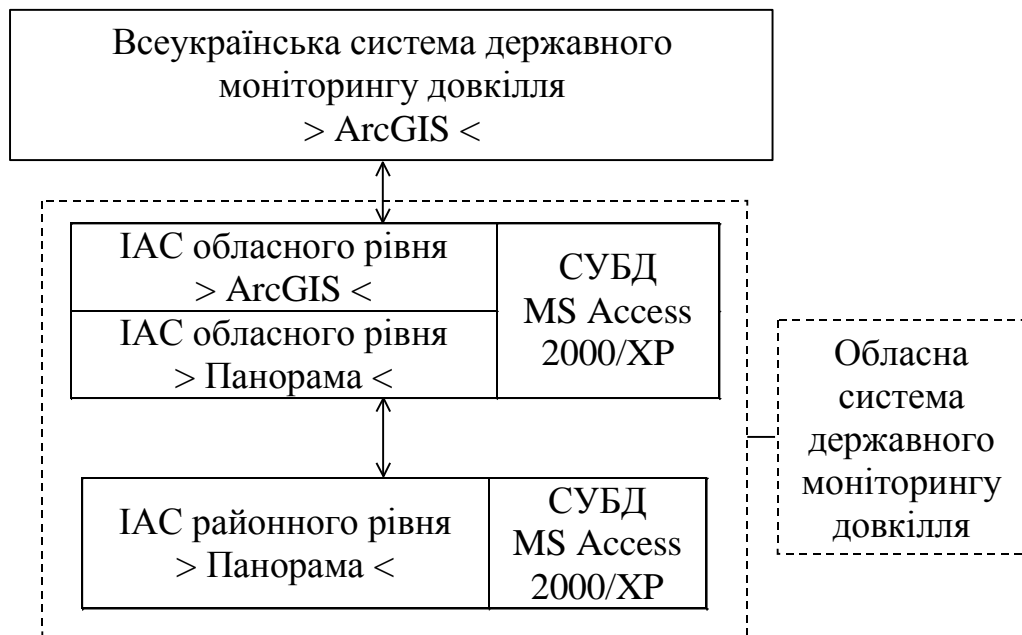




















Рис. 1.2. Взаємодія Всеукраїнської системи державного моніторингу довкілля з системами державного моніторингу довкілля обласного та районного рівнів

Використання під час роботи однакових карт та одного і того ж банку даних під керуванням однієї і тієї ж СУБД забезпечить зручну та надійну роботу на усіх рівнях системи моніторингу довкілля (у т.ч. поверхневих вод). В той же час, це дозволить реалізувати районний рівень

завантажується разом із відкриттям СУБД. На панелі розміщені кнопки основних інструментів та форм, а саме:

-  – Викликає головне меню інструментарію.
-  – Викликає форми для перегляду чи редагування інформації у базі даних БУВР — відповідно до таблиць 1-4 форми “2ТП-Водгосп”.
-  – Викликає форму "БУВР табл.1: Підприємства - джерела водопостачання і використання води."
-  – Викликає форму "БУВР табл.2: Підприємства – водовідведення і скид стічних вод."
-  – Викликає форму "БУВР табл.3: Підприємства – основні відомості."
-  – Викликає форму "БУВР табл.4: Перелік підприємств, що звітують."
-  – Викликає форми для перегляду чи редагування паспортних даних та даних про стан річкових вод області.
-  – Викликає форму "Середньодобові витрати та рівні води у створах гідропостів."
-  – Викликає форму "Річки. Table_2_2. Гідрографічна мережа."
-  – Викликає форму "Річки. Table_2_5. Характеристика русла річки."
-  – Викликає форму "Річки. Table_3_2. Основні гідрологічні характеристики в розрахункових створах."
-  – Викликає форму "Річки. Table_3_8. Середньорічні та середньосезонні значення основних гідрохімічних і бактеріологічних характеристик якості води річки."
-  – Викликає інструменти для формування та запуску п'ятох основних аналітичних запитів, пов'язаних з аналізом якості вод.
-  – Викликає інструмент "Перевірка якості даних вимірювань по регулярності спостережень."
-  – Викликає інструмент "Факти перевищення ГДК чи ГДВ по заданих показниках за період."
-  – Викликає інструмент "Найбільші, мінімальні та середні значення показників за період."
-  – Викликає інструмент "Аналіз даних в мережі моніторингу вод."

-  – Викликає інструмент "Кореляційний аналіз даних спостережень."

Варто зазначити, що головне меню містить й інші пункти та інструменти, панель же інструментів містить тільки ті з них, що запускаються найчастіше.

2.2. Головне меню СУБД ГІАС ДМПВ ВО

Для зручної роботи із СУБД системи моніторингу розроблено головне меню, вигляд якого наведено на рис. 2.1. Пункти меню для роботи з СУБД згруповані у сім основних розділів.

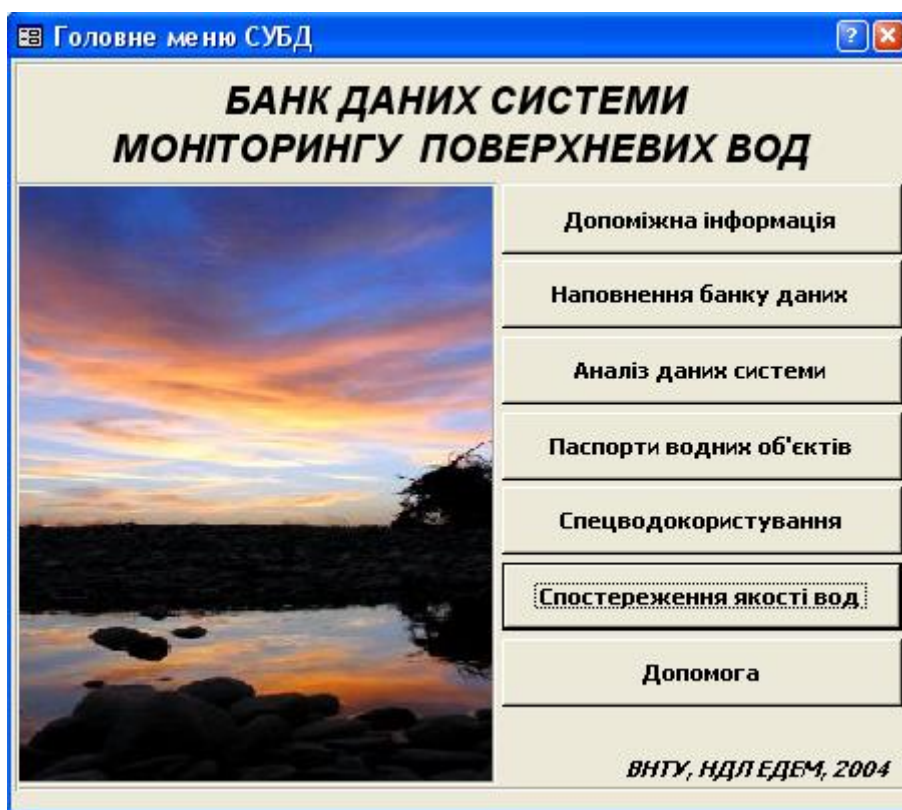


Рис. 2.1. Головне меню СУБД

2.3. Допоміжна інформація БД

Цей розділ містить інструменти для роботи з додатковою інформацією, яка носить довідниковий характер. Загальний вигляд форми показаний на рис. 2.2.

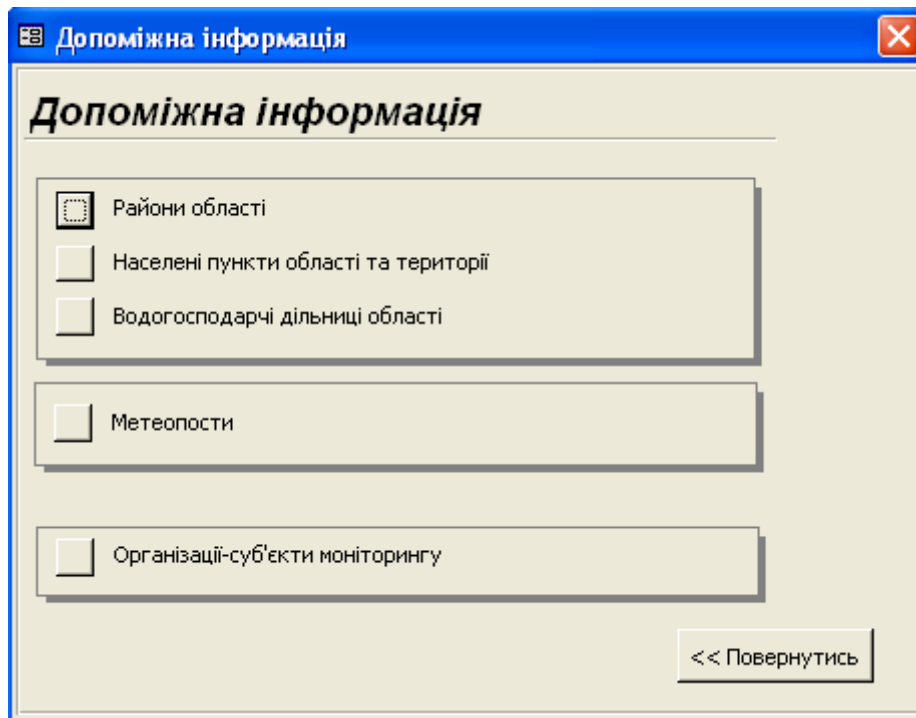


Рис. 2.2. Допоміжна інформація

До розділу допоміжної інформації входять п'ять таблиць:

1. Райони області (порядковий номер району в межах області, його назва, ПІБ голови райдержадміністрації, кількість населення за останнім переписом у районі).

2. Населені пункти області та території (коди і назви населених пунктів або їх груп, наприклад, с. Боблів Немирівського району – 1305230804, Ленінський район м. Вінниця – 1305401366 тощо).

3. Водогосподарчі дільниці області (коди водогосподарчих дільниць та назви річок, басейни яких утворюють ці дільниці).

4. Метеопости (номер, найближчий населений пункт та код водогосподарчої дільниці, де він розташований).

5. Організації-суб'єкти моніторингу (номер, назва організації, назва міністерства чи комітету України, якому підпорядкована, прізвище та ініціали голови (начальника) організації, адреса організації).

2.4. Наповнення БД

Загальний вигляд форми показаний на рис. 2.3. Форма надає доступ до елементів СУБД, що призначені для імпорту у СУБД даних організацій суб'єктів моніторингу.

Охарактеризуємо кожен з елементів цієї форми-інструменту.

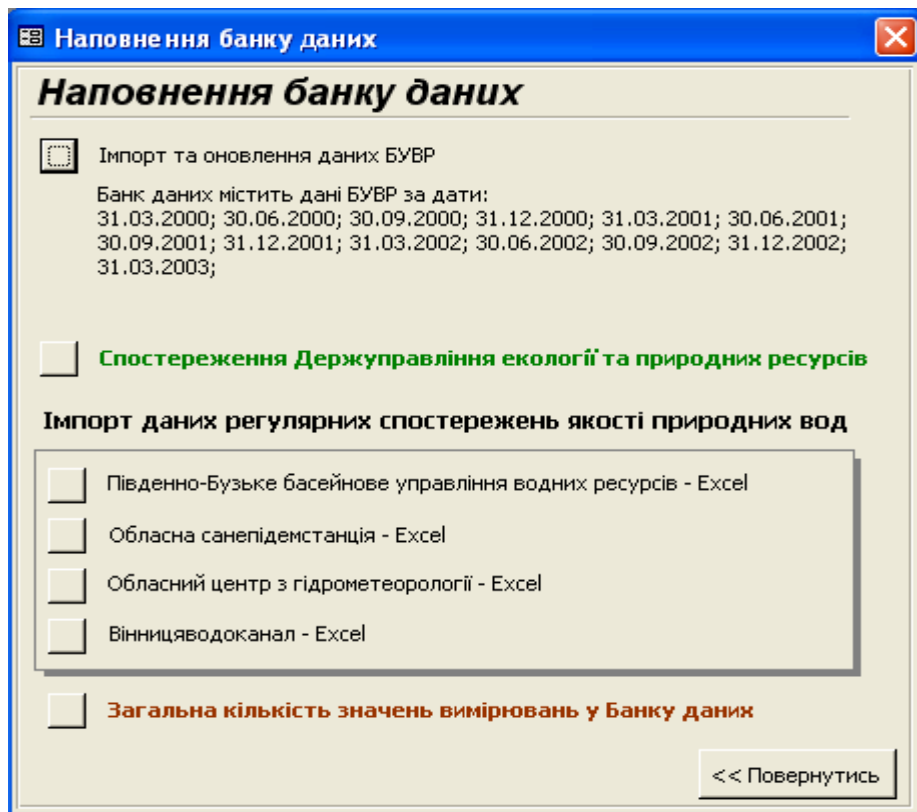


Рис. 2.3. Наповнення банку даних

2.4.1 Імпорт та оновлення даних БУВР

Даний інструмент (рис. 2.4) надає можливість імпортувати в СУБД дані БУВР за формою "2ТП-Водгосп".

Дані БУВР збираються з квартальних звітів підприємств та заносяться в комп'ютер безпосередньо працівниками БУВР за допомогою спеціалізованої програми у вигляді бази даних FOXPRO.

Для використання даних БУВР без перетворення їх структури розроблено інструмент автоматичного перенесення даних у головну базу.

Перед імпортом квартальних баз даних БУВР треба скопіювати їх у папку **Buvr**, яка знаходиться у тій ж папці, що і головна база. Викликати головне меню **СУБД** і вибрати "Імпорт та оновлення даних БУВР".

При завантаженні програма просканує папку **Buvr** і сформує список баз даних БУВР, що є у наявності. Натисканням мишки на приведених у списку базах виконується їх вибір для операції імпорту. Натискання на кнопку "Вибрати усі" призводить до вибору усіх баз. Натискання на кнопку "Скасувати виділення" знімає вибір з усіх баз.

Натискання на кнопку "Імпортувати та оновити дані БУВР" запускає процес імпорту даних, який відображається кольоровою смугою нижче із зазначенням відсотків виконання.

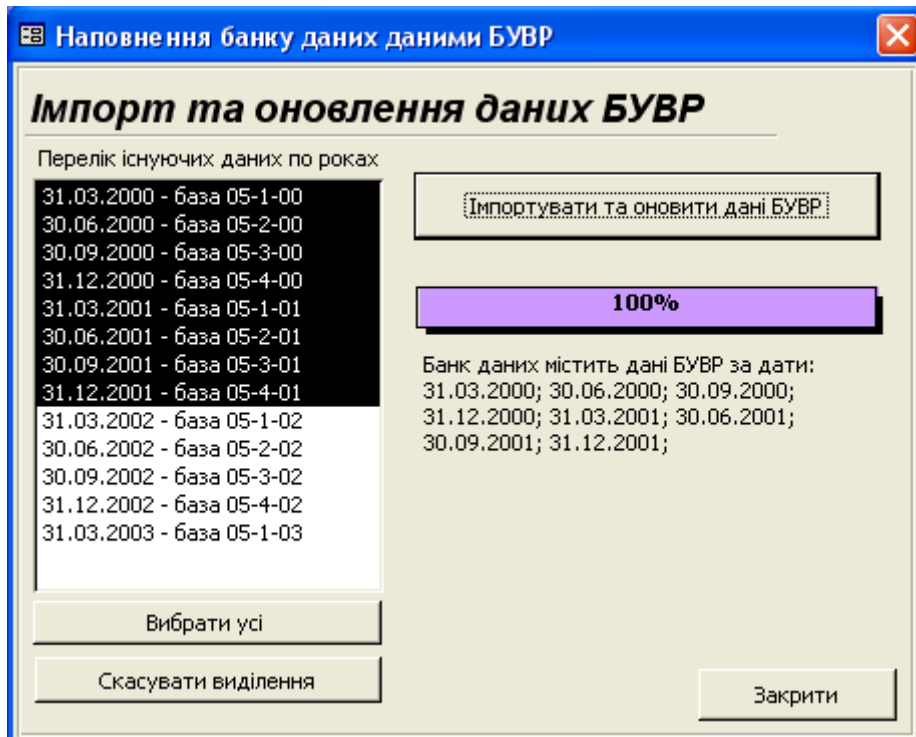


Рис. 2.4. Наповнення банку даних даними БУВР

Натискання на кнопку "Закрити" виконує перехід до форми головного меню.

Слід пам'ятати, що усі попередні дані, які були у головній базі до імпортування, будуть знищені і замінені вибраними у діалозі. Результат імпорту відображається у формі головного меню переліком останніх дат імпортованих квартальних баз даних.

2.4.2 Спостереження Держуправління екології та природних ресурсів

Даний інструмент призначений для полегшення роботи Держуправління екології та природних ресурсів у Вінницькій області і має дві важливі функції:

- 1) наповнення БД даними спостережень Держуправління (рис. 2.5);
- 2) автоматичне формування в MS Excel річного звіту за спостереженнями якості поверхневих вод Держуправління за заданий рік (рис. 2.6).

Додавання даних здійснюється звичайним заповненням текстових полів форми та вказанням номера створу спостережень та відповідної дати.

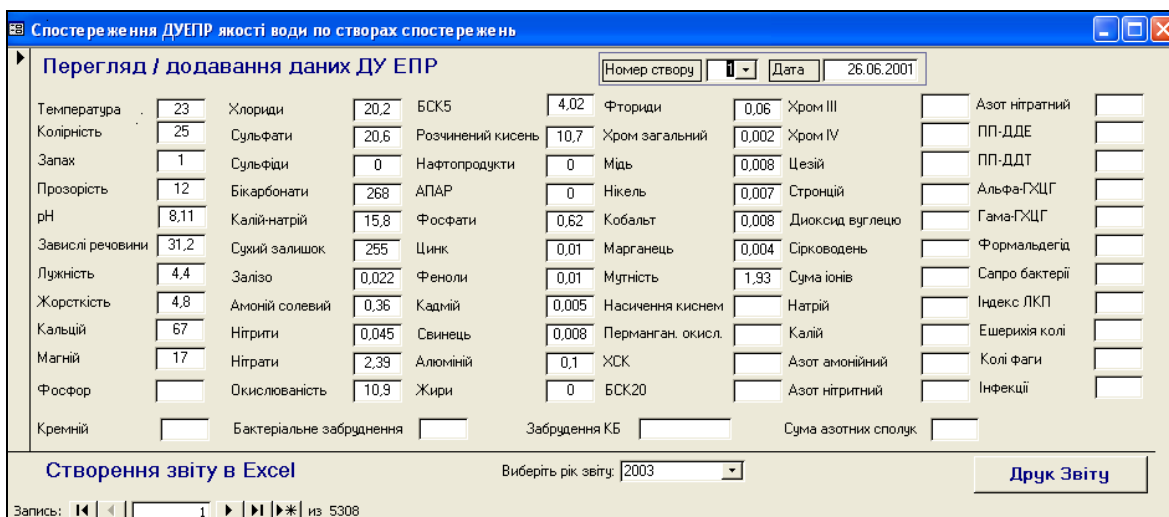


Рис. 2.5. Спостереження ДУ ЕПР якості води по створах спостережень

Для формування річного звіту зі спостережень ДУ ЕПР слід у формі вибрати рік і натиснути кнопку "Друк Звіту". При цьому із бази даних СУБД буде вибрано відповідні дані і передано у файл електронної таблиці Excel (рис. 2.6). У процесі передавання даних автоматично підраховуються значення мінімальної, максимальної та середньої величини за вказаний рік для кожного показника, а також наводяться середні значення показників за попередній рік.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	2002								
2	Назва водного об'єкта, пункту, створа	Категорія об'єкта	Кількість проб на рік	Дата відбору проби	Колірність, град.	Запах, бали	Прозорість	pH	Завислі речовини, мг/л
3									
4	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Півд. Буг, ств.1	господарсько-побутовий	5	31.03	20,0	1	30,0	8,2	10,2
6				17.04	25,0	1	29,0	8,0	9,8
7				05.06	25,0	1	24,0	8,2	11,4
8				09.09	25,0	1	22,0	8,2	10,4
9				04.12	25,0	1	26,0	7,3	9,11
10	min (значення показника)				20,0	1	22,0	7,3	9,11
11	max (значення показника)				25,0	1	30,0	8,2	11,4
12	Середнє значення за рік				24,0	1	26,2	8,0	10,2
13	Середнє значення за попередній рік				26,7	1	21,3	7,8	15,5

Рис. 2.6. Фрагмент прикладу синтезованого розробленою програмою річного звіту ДУ ЕПР із результатами спостережень якості поверхневих вод Вінницької області

2.4.3 Імпорт даних регулярних спостережень

Інструмент містить елементи, що призначені для імпорту даних спостережень суб'єктів моніторингу із проміжних файлів у форматі MS

Excel. На рис. 2.7 наведено результат автоматизованої обробки даних спостережень ВО “Вінницяводоканал” перед їх імпортом у банк даних системи моніторингу.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	№	Дата	БПК 5	Азот амонійн.	Розч. кисень	Мутність	Бакт. КБ	Fe	Прозор.	Заповниги
693	Xm	23.11.		0,29	9,36	4,47	180	0,11		
694	Xm	24.11.		0,28	8,42	4,72	160	0,31		
695	Xm	25.11.	2	0,25	8,04	4,22	290	0,27		
696	Xm	26.11.		0,32	9,92	3,73	240	0,3		
697	Xm	27.11.		0,26	9,52	3,97	210	0,31		
698	Xm	28.11.		0,26	9,68	3,97	200	0,28		
699	Xm	29.11.		0,25	9,84	4,97	230	0,31		
700	Xm	30.11.	1,72	0,28	9,52	3,97	210	0,3		
701	Xm	01.12.		0,32	9,36	3,97	170	0,12		
702	Xm	02.12.		0,31	9,52	3,87	120	0,11		
703	Xm	03.12.		0,23	9,6	3,48	180	0,29		

Рис. 2.7. Дані спостережень ВО "Вінницяводоканал"

2.4.4 Загальна кількість значень вимірювань у банку даних

Даний інструмент представлений формою, яка містить статистику з кількості значень показників якості води, кількості даних спостережень та загальної кількості даних у Банку даних (рис. 2.8).

Загальна кількість значень вимірювань у Банку даних

Спостереження якості вод

Значень показників якості води

Спостереження витрат та рівнів річкових вод

Витрат води у гідропостах Рівнів води у гідропостах

УСЬОГО

Рис. 2.8. Загальна кількість значень вимірювань у Банку даних

2.5. Аналіз даних системи

Загальний вигляд форми показаний на рис. 2.9. Форма дозволяє викликати елементи для проведення аналізу даних. Дана форма склада-

ється з семи інструментів.

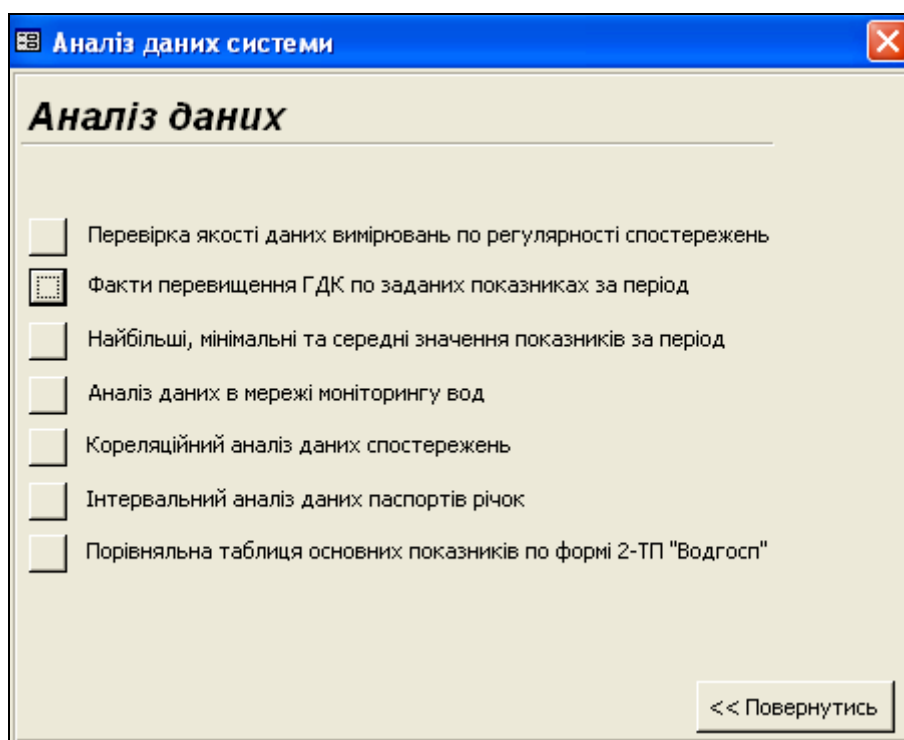


Рис. 2.9. Аналіз даних системи

2.5.1 Перевірка якості даних вимірювань по регулярності спостережень

Інструмент призначений для візуального оцінювання регулярності даних спостережень певного показника якості води у заданий період та заданому водному об'єкті чи об'єктах (рис. 2.10). Він формує діаграму "Діаграма кількості спостережень по місяцях за вказаний період". На діаграмі кожний одноколовий ряд даних відповідає одному місяцю року. Горизонтальна вісь містить номери створів спостереження. Вертикальна — місяці року. Висота стовпчиків на діаграмі означає кількість вимірювань цього показника на місяць по кожному створу спостереження. Для періоду, який охоплює дані декількох років, роки не розрізняються. Це означає, що на діаграмі буде відображена кількість спостережень, яка відповідає сумі кількостей спостережень в однаковому місяці в усіх роках.

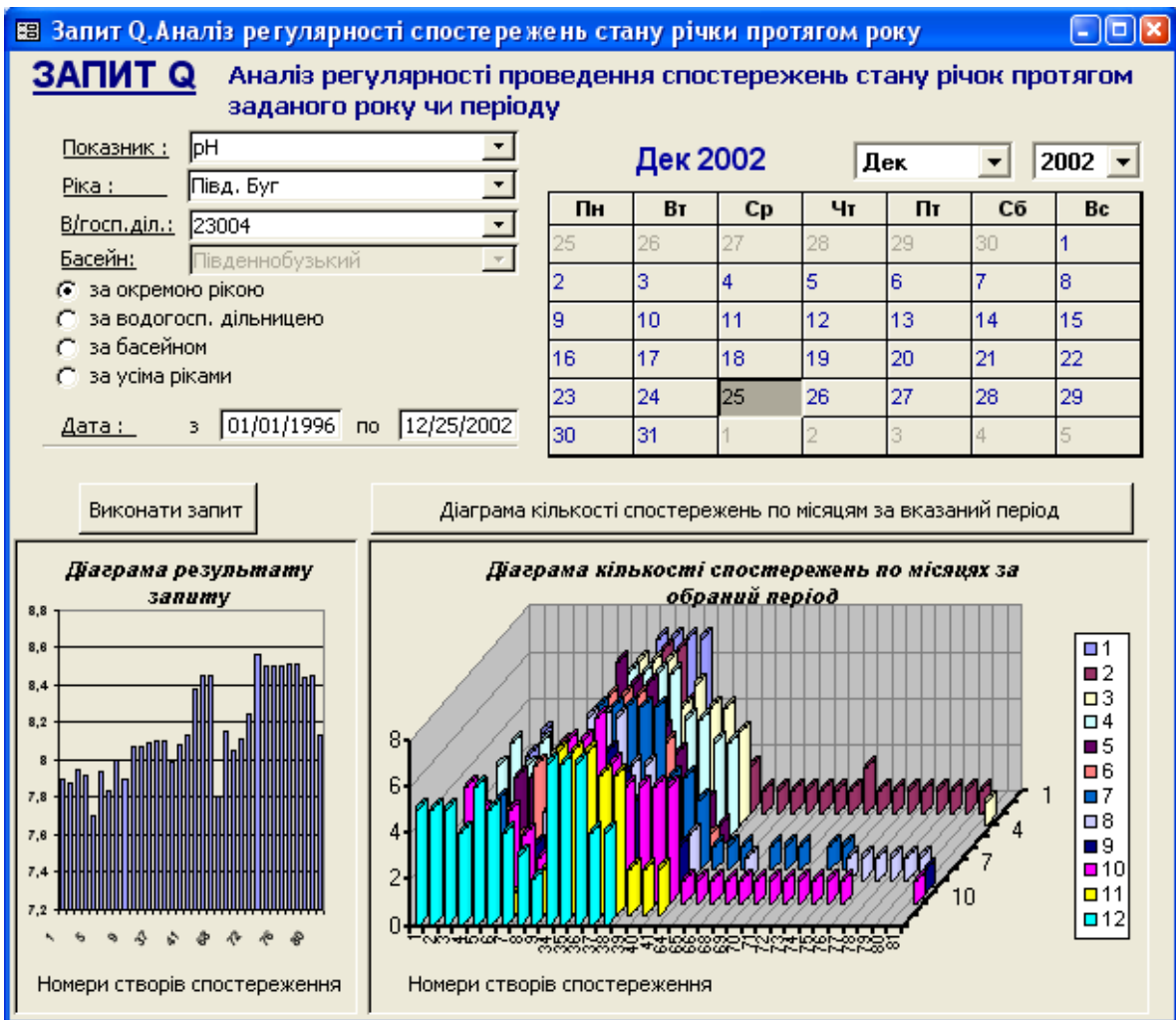


Рис. 2.10. Аналіз регулярності спостережень стану річки протягом року

Також інструмент дозволяє визначити середнє значення показника якості води по кожному створу спостереження для вибраної річки за період спостереження. При цьому результат виводиться у вигляді таблиці, за значеннями якої у формі будується кольорова діаграма "Діаграма результату запиту".

Вибір водного об'єкта чи їх групи здійснюється одним з чотирьох способів:

- 1) за окремою рікою, що вибирається з випадаючого списку

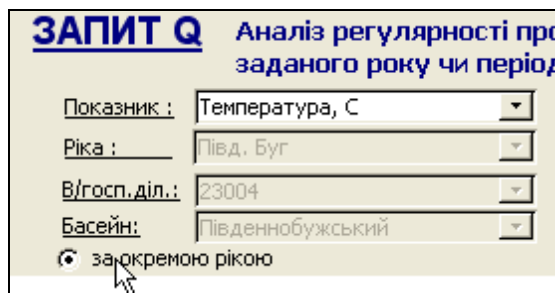


Рис. 2.11. Вибір об'єкта аналізу — окремої річки

2) за водогосподарчою ділянкою, що вибирається з випадуючого списку

The screenshot shows a web form titled 'ЗАПИТ Q Аналіз регулярності пр заданого року чи період'. It contains several dropdown menus: 'Показник' (Indicator) set to 'Температура, С', 'Ріка' (River) set to 'Півд. Буг', 'В/госп.діл.' (Water management section) set to '23004', and 'Басейн' (Basin) set to 'Південнобужський'. At the bottom, there are three radio buttons: 'за окремою рікою', 'за водогосп. ділянкою' (which is selected and highlighted by a mouse cursor), and 'за басейном'.

Рис. 2.12. Вибір об'єкта аналізу — річок заданої в/г ділянки

3) за басейном, що вибирається з випадуючого списку трьох великих рік, в басейнах яких знаходиться Вінницька область: Південнобужський, Дністровський, Дніпровський

The screenshot shows the same 'ЗАПИТ Q' form as in Figure 2.12. The 'Басейн' dropdown is set to 'Південнобужський'. The radio buttons at the bottom are: 'за окремою рікою', 'за водогосп. ділянкою', and 'за басейном' (which is selected and highlighted by a mouse cursor).

Рис. 2.13. Вибір об'єкта аналізу — басейну заданої великої річки

4) за усіма ріками

The screenshot shows the same 'ЗАПИТ Q' form. The radio buttons at the bottom are: 'за окремою рікою', 'за водогосп. ділянкою', 'за басейном', and 'за усіма ріками' (which is selected and highlighted by a mouse cursor).

Рис. 2.14. Вибір об'єкта аналізу — усіх рік Вінницької області

Проміжок часу, за який буде проводитись аналіз, можна вибрати двома способами:

1) безпосередньо ввести значення за допомогою клавіатури у відповідні поля форми:

Дата :	з	<input type="text" value="01/01/1996"/>	по	<input type="text" value="12/25/2002"/>
--------	---	---	----	---

2) вибрати дату за допомогою вбудованого календаря

Янв 1996							Янв	1996
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс		
25	26	27	28	29	30	31		
1	2	3	4	5	6	7		
8	9	10	11	12	13	14		
15	16	17	18	19	20	21		
22	23	24	25	26	27	28		
29	30	31	1	2	3	4		

при цьому обов'язковим є вибір не тільки місяця та року, але і конкретного числа протягом місяця (вибір проводиться обов'язковим натисканням миші у формі на одному із чисел поточного місяця та року).

2.5.2 Факти перевищення ГДК чи ГДВ за заданими показниками за період

Даний інструмент дозволяє визначити дані спостережень, величина яких виходить за межі ГДК (перевищує верхній рівень чи є нижчою нижнього рівня) (рис. 2.15). У результаті вказуються номер створу спостережень, де проводились вимірювання, величина параметра із зазначенням абсолютної похибки вимірювання, організація-суб'єкт моніторингу, об'єкт-річка, на якому проводились вимірювання. Похибка вимірювання розраховується відповідно до засобів та методик вимірювання, що застосовуються до проб води на створах спостережень лабораторіями відповідних організацій, які є суб'єктами державної системи моніторингу.

В даному інструменті реалізовано можливість урахування різних типів ГДК. Межі ГДК для кожного з типів і для кожного з параметрів задаються у таблиці "GDK_river" бази даних і можуть бути відредаговані.

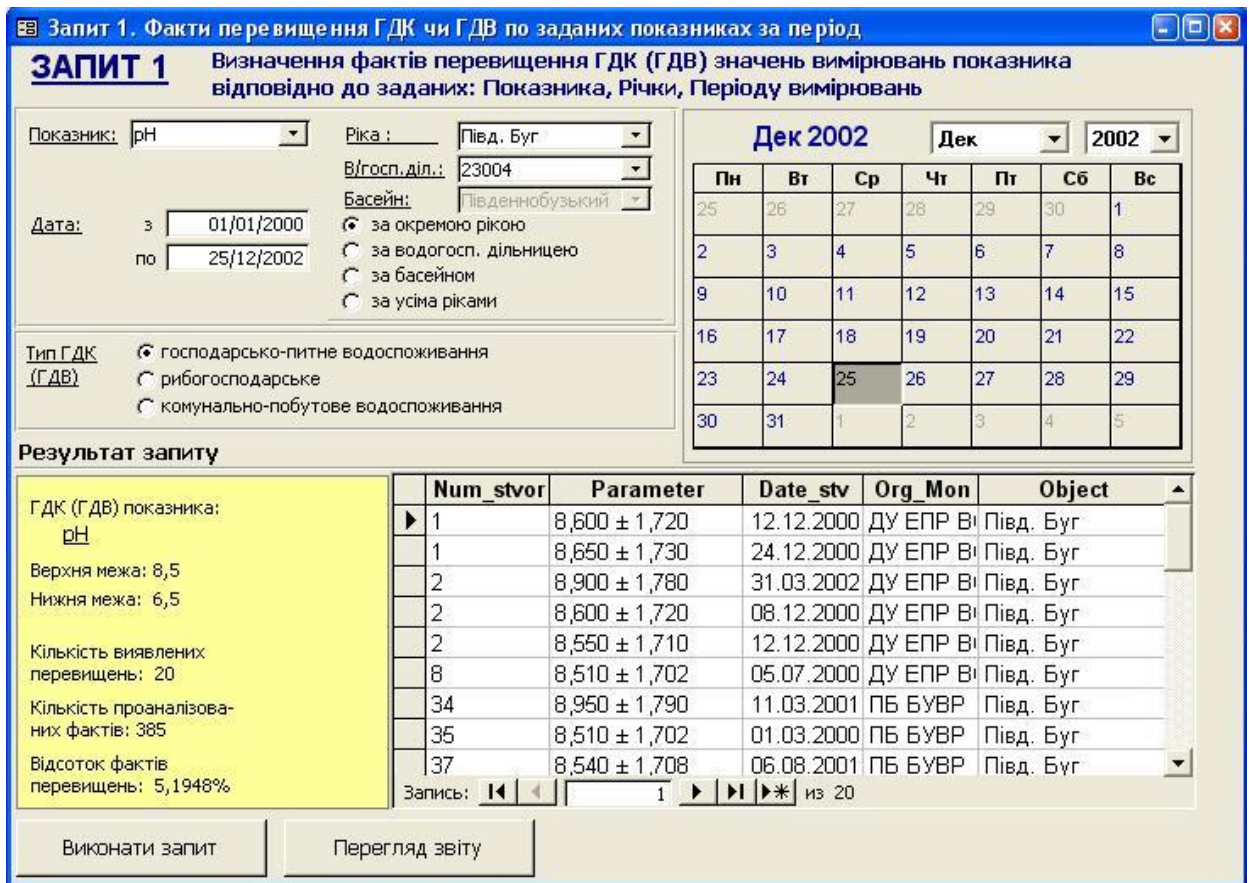


Рис. 2.15. Факти перевищення ГДВ за показником “рН” за період та його значення з похибками

Якщо для деякого показника нормовано тільки одне значення ГДК, яке не повинне бути перевищене, то його слід вводити як верхнє ГДК. Якщо в таблиці “GDK_river” з якогось показника відсутні обидва рівні ГДК, наприклад, для температури, тоді у разі запуску цього запити буде виведена помилка “Межі ГДК невідомі. Запит не виконано”. Якщо ж ГДК в таблиці “GDK_river” вказано, але за заданий період у таблиці “Stvors” відсутні взагалі будь-які дані з вибраного показника якості води, тоді буде виведено повідомлення “Не знайдено даних для умов запити”.

При виборі показника, який має бути проаналізований, у жовтому прямокутнику поряд з таблицею результату вказується, чи існує для цього показника ГДК. Після натискання кнопки "Виконати запит" у прямокутнику буде вказана статистика виявлених значень.

Після натиснення кнопки "Перегляд звіту" автоматично формується звіт з результатами аналізу, який можна роздрукувати або експортувати в MS Word чи MS Excel.

2.5.3 Найбільші, мінімальні та середні значення показників за період

Даний інструмент дозволяє визначити за вибраний період для вказаного показника чи групи показників максимальні, мінімальні та середні значення (рис. 2.16). При цьому поряд із знайденою величиною зазначаються відповідні номер створу спостереження, дата вимірювання, річка-об'єкт вимірювання, та організація моніторингу, що проводила вимірювання. З кожного показника в одному рядку результуючої таблиці вказується інформація про мінімальне значення, потім — максимальне, і далі — середнє значення за період.

ЗАПИТ 2 Визначення максимальних, мінімальних та середніх значень показників відповідно до заданих: Показника, Річки, Періоду вимірювань

Дата: з 01/01/2002 по 31/12/2002

Розбиття даних: без розбиття по кварталах по декадах по роках по місяцях по тижнях

Показник: Алюміній, мг/л Ріка: Півд. Буг

Група: гідрохімічний В/госп.діл.: 23004

за окремих показником за групою показників за усіма показниками

Басейн: Південнобузький за окремою рікою за водогосп. дільницею за басейном за усіма ріками

Результат запиту Показати тільки перші знайдені значення

Parameter	Min	Date_min	St	Org_min	River_mi	Max	Date_max	St	Org_max	River_ma	Average
pH	7,2	31.03.2002	5	ДУ ЕПР В	Півд. Буг	8,9	10.04.2002	41	ПБ БУВР	Півд. Буг	8,109
Відсоток насичен	7	05.02.2002	38	ПБ БУВР	Півд. Буг	176	16.07.2002	34	ПБ БУВР	Півд. Буг	80,958
Перманганатна о	5	05.02.2002	37	ПБ БУВР	Півд. Буг	15	13.08.2002	34	ПБ БУВР	Півд. Буг	8,133
Кальцій, мг/л	40,08	10.07.2002	70	Обл. СЕС	Півд. Буг	112,2	13.02.2002	73	Обл. СЕС	Півд. Буг	73,4
Калій-натрій, мг/л	4,9	11.03.2002	34	ПБ БУВР	Півд. Буг	50,9	05.05.2002	34	ПБ БУВР	Півд. Буг	24,324
Калій, мг/л	4	31.03.2002	1	ДУ ЕПР В	Півд. Буг	4	31.03.2002	1	ДУ ЕПР В	Півд. Буг	4
Жорсткість, мг-ек	3,96	16.01.2002	38	ПБ БУВР	Півд. Буг	8,2	18.02.2002	69	Обл. СЕС	Півд. Буг	5,216
Лужність	3,34	13.06.2002	38	ПБ БУВР	Півд. Буг	7,2	13.02.2002	73	Обл. СЕС	Півд. Буг	4,644

Запись: 1 из 39

Виконати запит Перегляд звіту

Рис. 2.16. Найбільші, мінімальні та середні значення за 2002 рік гідрохімічних показників якості води в р. Південний Буг

Поряд із можливостями попередніх інструментів аналізу цей інструмент дозволяє виконати розбиття результату за періодами часу, такими як роки, квартали, декади і т.д. Принципи роботи з інструментом аналогічні описаним раніше. Результат аналізу, як і в попередньому інструменті, можна роздрукувати через формування перегляду звіту натисканням кнопки "Перегляд звіту".

2.5.4 Аналіз даних в мережі моніторингу вод

Даний інструмент призначений для формування вибірки із бази

даних спостережень якості води з розрахунку “один створ спостережень якості води — одне значення вибраного показника якості”. З усієї вибірки для кожного створу визначається середнє (за замовчанням), мінімальне чи максимальне значення, в залежності від заданого параметра у формі (рис. 2.17). Метою вибірки цих значень може бути збирання даних для подальшого аналізу за власним алгоритмом або формування за цими даними тематичної карти області.

ЗАПИТ 3 Визначення по кожному створу спостережень та винесення на карту річкової мережі середн., мін., макс. знач. показника та перевищення ГДК за вказ. період.

Показник: **Температура, С**

Період: з **01/01/1996** по **25/12/2002**

Річка: **Півд. Буг**

В/госп.діл.: **23004** Басейн: **Південнобузь**

за окремою рікою
 за водогосп. ділянкою
 за басейнами
 за усіма ріками

Район: **Барський**

По всіх районах області

Установа: **ДУ ЕПР ВО**

По всіх установах моніторингу області

Значення показника
 Середнє
 Мінімальне
 Максимальне

Результат:

Num_stvor	Value
4	
5	

Запись: **5**

Виконати запит

Рис. 2.17. Аналіз даних в мережі моніторингу вод

Поряд з можливостями вибору параметрів запиту, що описані раніше, в цьому інструменті закладена можливість проведення аналізу окремо за даними по районах області та за даними, зібраними тільки заданою установою моніторингу.

Результат запиту формує таблицю “Zapyt3_Analiz” в базі даних СУБД, яка також наводиться у формі інструменту.

Далі є можливість імпорту отриманих даних із таблиці “Zapyt3_Analiz” в ГІС та за допомогою програмного інструментарія ГІС-пакету “Панорама” інтерполяція цих даних та побудова поверхні та/або ізоліній з їх виведенням у заданій гамі кольорів, як наприклад наведено на рис. 2.18.



Рис. 2.18. Фрагмент прикладу побудови карти забруднення водних ресурсів Вінницької області нітратами

2.5.5 Кореляційний аналіз даних спостережень

Даний інструмент дозволяє провести кореляційний аналіз даних спостережень, який дозволяє визначити ступінь взаємозв'язку між усіма показниками двох окремих створів. Для проведення автокореляційного аналізу треба задати один і той самий номер створу спостереження двічі.

2.5.6 Інтервальний аналіз даних паспортів річок

Даний інструмент будує гістограму розподілу значень гідрологічних параметрів річок відповідно до басейну вказаної водогосподарчої ділянки або усіх річках Вінницької області одразу.

Мета аналізу – це виявлення оптимальних меж інтервалів варіації параметра для графічного відображення розподілу його значення, а також побудови математичних моделей для оптимізації використання та синтезу оптимальних законів управління річковою мережею області. Результат аналізу подається у вигляді таблиці та діаграми розподілу значення за інтервалами.

2.5.7 Порівняльна таблиця основних показників по формі 2-ТП "Водгосп"

Даний інструмент дозволяє провести порівняння основних показників скиду та забору води двох квартальних баз даних БУВР відповідно до форми 2-ТП "Водгосп".

2.6. Паспорти водних об'єктів

У розділі "Паспорти водних об'єктів" головного меню СУБД зібрано інструменти для представлення користувачу інформації про водні об'єкти області

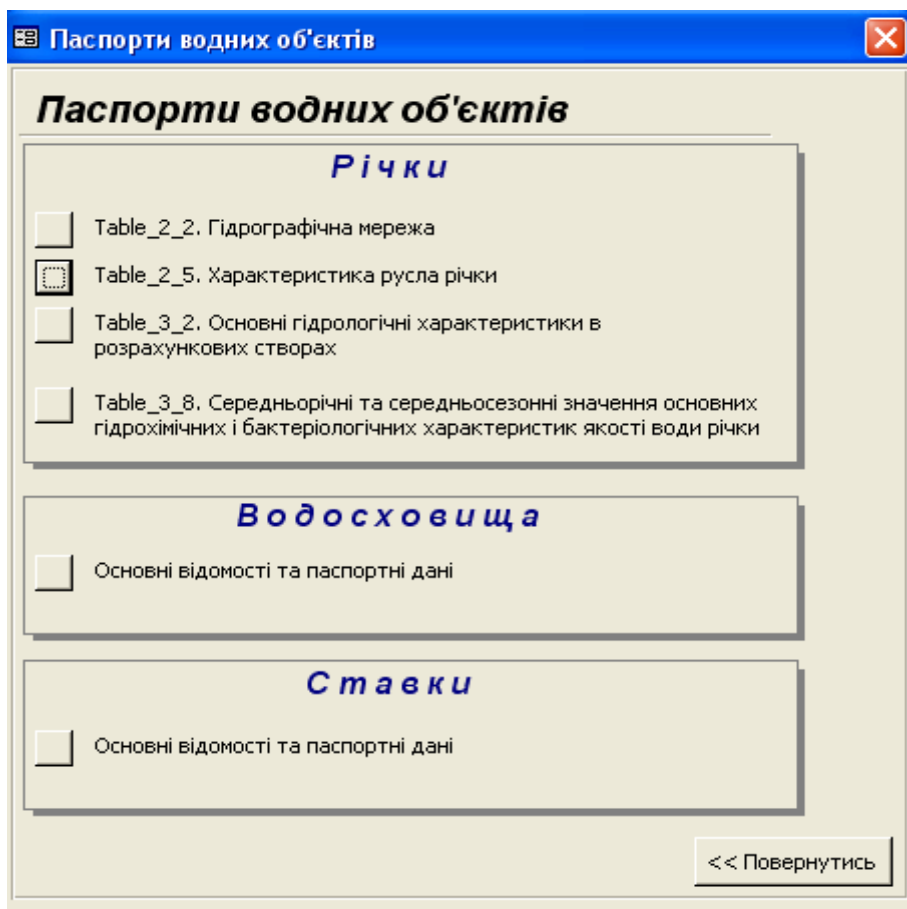


Рис. 2.19. Паспорти водних об'єктів

Інструменти розділу згруповані за такими категоріями:

- **Річки** – перегляд інформації з гідрографічної мережі, з характеристик русла річки, основних гідрологічних характеристик у розрахункових створах, а також середньорічних та середньосезонних значень основних гідрохімічних характеристик якості води річки;

- **Водосховища** – основні відомості про водосховища;
- **Ставки** – основні відомості про ставки.

2.6.1. Річки: гідрографічна мережа

Даний інструмент побудований на основі стандартної таблиці даних гідрографічної мережі (у типовому паспорті річки — Табл. 2.2). Загальний вигляд форми інструменту показаний на рис. 2.20.

Гідрографічна мережа

Назва основної річки або її притоки: Балка Половиче
 Назва річки, куди впадає: Нетека (с.Трос)
 Права чи ліва притока тієї річки, куди впадає: ліва
 Довжина, км: 10 Код ОБГ: 109

Відмітка
 виотку, м абс.: 270
 устя, м абс.: 168
 Падіння, м: 102

Площа земель з постійної водопровідної мережі, тис.га
 зрошувальних: 0
 осушених: 0

Схил, м/км
 середній: 6,62
 середньопідвищений: 5,86

Кількість притоків, довжина яких
 більше 10 км: 0
 10 км і менше: 2

Лісистість, %: 10,4
 Заболоченість, %: 0,7
 Озерність, %: 0,08
 Розореність, %: 80,4
 Еродованість, %: 28
 Урбанізованість, %: 0,4
 Звивистість: 1,1

Довжина річкової мережі з урахуванням річок
 довжина яких більше 10 км: 15,4
 довжина яких менше 10 км: 17,4

Коефіцієнт густоти річкової мережі з урахуванням річок
 довжина яких більше 10 км, км/кв.км: 0,41
 довжина яких 10 км і менше, км/кв.км: 0,47

Площа водозбору, кв.км: 37,3
 Середня висота водозбору, м абс.: 223
 Середній схил водозбору, м/км: 41,1

Альтернативна назва: Половиче

Відстань від гирла річки до місця впадіння, км: 11 Довжина річки в межах області, км: 10
 Площа водозбору річки в межах області, кв. км: 37,3 Рік розробки паспорта: 1992

Запис: 3 из 241

Рис. 2.20. Гідрографічна мережа

У формі представлено зменшене схематичне зображення гідрографічної мережі (відскановане з паспорта річки). При подвійному натисканні мишею на зображенні запускається графічний редактор, в якому зображення дається у повному масштабі (1:1). У редакторі можна більш детально переглянути як виглядала схема басейну річки під час складання її паспорта. Приклад наведено нижче.

У разі необхідності в ГІС-пакеті “Панорама” є можливість підкладання цього растрового рисунку під векторну карту для зручного порівняння карт, розроблених різними установами у різні роки.



2.6.2. Річки: характеристика русла

Даний інструмент призначений для перегляду характеристик русла річки (у типовому паспорті річки — Табл. 2.5).

Характеристика русла та загальний опис річки	
Назва річки чи притоки	Баран
Ширина, м	від 1 до 6
Глибина, м	на плесах: від 0,3 до 0,6 на перекатах: від 0,2 до 0,3
Швидкість течії на плесах, м/с	у межень: від 0,1 до 0,2 у багатоводні періоди: від 0,3 до 0,4
Швидкість течії на перекатах, м/с	у межень: від 0,4 до 0,6 у багатоводні періоди: від 0,5 до 0,9
Замулення, м	русла: від 0,1 до 0,3
Заростання русла, %	0,5
Загальний опис річки та її басейну Річка Баран належить до басейну р. Південний Буг і є її правою притокою першого порядку. Басейн річки розташований в межах лісостепової зони. Протікає річка по території Вінницької області. Довжина річки 20,2 км, площа водозбору 159 км ² , лісистість 10,1 %, заболоченість 1,76 %, розораність 66,8 %. За витік річки прийнята точка земної поверхні з відміткою 330,4 м, розташована в 3 км північної частини м. Жмеринки Вінницької області. Річка має 1 притоку довжиною більше 10 км, довжина якої 12,8 км. Коефіцієнт густини сітки (без врахування річок з довжиною менше 10 км) складає 0,21 км ² /км ² . Падіння річки 105,8 м, середньозважений нахил 3,31 м ² /км ² . Норма стоку річки складає 15,1 млн. м ³ , стік маловодних років забезпеченістю 75 і 95 % - відповідно 10,7 і 6,76 млн. м ³ . Власний стік річки регулюється слабо, КЗ = 0,06. Загальна кількість ставків і водосховищ, регулюючих місцевих стоків, станом на 1.01.1992 р. складає 27, а їх сумарний об'єм 0,9 млн. м ³ . Вода річки відноситься до гідрокарбонатно-кальцієвого класу, жорсткість її складає 6,7 мг-екв/л, загальна мінералізація 600-900 мг/л.	
Запись: 4 из 240	

Таблиця доповнена полем "Загальний опис річки та її басейну", яка містить загальні дані, що, як правило, є в першому розділі паспорта кожної річки та її басейну.

2.6.3. Річки: основні гідрологічні характеристики в розрахункових створах

Даний інструмент призначений для перегляду гідрологічних характеристик в розрахункових створах (у типовому паспорті річки — Табл. 3.2).

Table_3_2 : Основні гідрологічні характеристики в розрахункових створах

Основні гідрологічні характеристики в розрахункових створах

Назва створу: Соб 01

Площа водозбору, кв. км: 912

Норма річного стоку, куб. м/с: 2,6

Норма річного стоку, млн. куб. м: 82

Річний стік, млн. куб. м:

забезпеченості 50%	78,5
забезпеченості 75%	58
забезпеченості 95%	34,4

Максимальні витрати води (зимові повені), куб. м/с:

1%	310
5%	210
10%	160
25%	100

Об'єм стоку забезпеченості (зимові повені), млн. куб. м:

1%	113
5%	82
10%	68,2
25%	48,5

Максимальні витрати води (зливи), куб. м/с:

1%	145
5%	72,5
10%	46,4
25%	27,5

Об'єм стоку забезпеченості (зливи), млн. куб. м:

1%	22,8
5%	11,4
10%	7,3
25%	4,3

Мінімальні місячні витрати води (холодний період), куб. м/с:

75%	0,63
80%	0,57
95%	0,4

Мінімальні місячні витрати води (тепліший період), куб. м/с:

75%	0,44
80%	0,4
95%	0,3

Дата появи стійких льодових явищ: 04.12

Дата вскриття річки: 12.03

Дата очищення від льоду: 21.03

Товщина льоду, см:

середня	40
максимальна	25

Мутність, мг/л: 200

Середні витрати завислих наносів, кг/с: 0,52

Об'єм твердого стоку, тис. куб. м/год: 16,4

Запись: 229 из 282

2.6.3. Річки: середньорічні та середньосезонні значення основних гідрохімічних характеристик якості води річки

Даний інструмент призначений для перегляду усереднених значень основних гідрохімічних характеристик (у типовому паспорті річки — Табл. 3.8). Загальний вигляд поданий на рис. 2.21.

Table_3_8. Середньорічні та середньосезонні значення основних гідрохімічних характеристик якості води річки

Середньорічні та середньосезонні значення основних гідрохімічних характеристик якості води річки

Період	Рік	Азот (органогенні р-ни), мг/куб. дм	
Створ основної річки	Середня течія	амонійний	0,96
Назва основної річки басейну	Лядова	нітритний	0,058
Концентрація іонів (мінералізація), мг/куб. дм		нітратний	0
HCO3	370	Залізо (органогенні), мг/куб. дм	0,16
SO4	29,4	Кремній (органогенні), мг/куб. дм	
CL	37	Фосфати (органогенні), мг/куб.дм	0,15
Ca	92,4	Фосфор (органогенні), мг/куб. дм	0,26
Mg	30,8	Окисленість, мг/куб. дм	
Na+K	32,2	нормальна	1,87
Загальна твердість, мг-екв./куб. дм	7,5	Біхроматна	8,08
Завислі речовини, мг/куб. дм	20,2	Кисень, мг/куб. дм	7,73
		pH	7,7

Запись: 1 из 166

Рис. 2.21. Основні гідрохімічні характеристики якості води річки

2.6.4. Водосховища: основні відомості та паспортні дані

Даний інструмент призначений для перегляду паспортних даних водосховищ, які містяться у Банку даних.

Водосховища

Інформація про водосховища Вінницької області

Населений пункт	с. Станіславчик	Довжина, м	4300
Код	1305210858	Середня глибина, м	2,21
Номер	7	Площа дзеркала фактична, га	95
Назва	Станіславчикське	Нормальний підпірний рівень, м	246
Річка	Мурафа	Водогосподарське призначення	риб
Тип водосховища	русьове	Площа водоохоронної зони, га	0
Фактичні користувачі	Станіславчикська с/р	Об'єм повний, млн. куб. м	2,1

Запись: 1 из 65

Рис. 2.22. Основні відомості про водосховища

2.6.5. Ставки: основні відомості та паспортні дані

Даний інструмент призначений для перегляду паспортних даних ставок, які містяться у СУБД.

Ставки

Основні відомості про ставки

Населений пункт або с/р: с. Ялтушків

Сільська рада: Ялтушківська с/р

Порядковий номер ставка в межах сільської ради: 4

Назва ставка або місцевості:

Площа, га: 34

Фактичний користувач: Сільська рада

Орендар:

Район: Барський

Код нас. пункту (с/р): 1305202865

Запись: 18 из 3744

Рис. 2.23. Основні відомості про ставки

2.7. Спецводокористування

У розділі "Спецводокористування" (альтернативна назва — "Водокористування") зібрано інструменти та форми для надання користувачу інформації про водні об'єкти області, яка міститься у базах даних БУВР. Загальний вигляд форми показаний на рис. 2.24.

Банк даних системи та об'єкт дії інструментів СУБД зі спецводокористування наповнюється за даними БУВР, тобто за даними електронної версії форми державної звітності 2-ТП "Водгосп".

Імпортовані з бази даних БУВР у СУБД системи моніторингу вод Вінницької області відомості, відповідно до імпортованих таблиць даних, утворюють чотири таблиці БУВР, які супроводжуються відповідними формами-інструментами, поданими у "Спецводокористуванні", та формами-інструментами для роботи з дозволами на спецводокористування та лімітами на спецводокористування. Розглянемо їх детальніше.

У СУБД таблиці, імпортовані із БД БУВР, мають ті ж номери та позначку "БУВР".

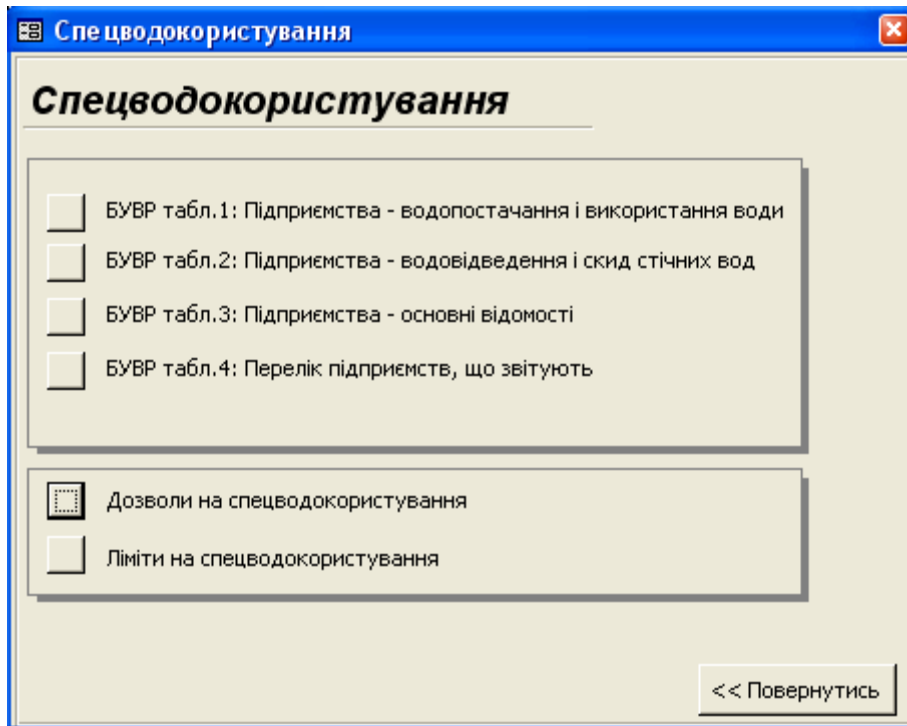


Рис. 2.24. Інструменти спецводокористування

Форма 1. БУВР табл.1: Підприємства – джерела водопостачання і використання води.

У формі подана інформація з першої таблиці імпортованих даних БУВР. У формі при переході по даних автоматично розшифровуються коди установ, типи джерела водопостачання, назви підприємств, водних об'єктів, відповідного басейну, категорії якості. Поряд з цим у формі вказується дата отримання поточного рядка даних, який виведений у форму. Також форма дозволяє за необхідності вносити зміни в імпортовані у СУБД дані. Форма інструменту показана на рис. 2.25.

Форма 2. БУВР табл.2: Підприємства – водовідведення і скид стічних вод.

У формі подана інформація з другої таблиці імпортованих даних БУВР. У формі при переході по даних автоматично розшифровуються коди установ, типи приймача скиду, назви підприємств, водних об'єктів, відповідного басейну, категорії якості. Поряд з цим у формі розшифровуються коди забруднюючих речовин та вказується дата отримання поточного рядка даних, який виведений у форму. Також форма дозволяє при необхідності вносити зміни у імпортовані у СУБД дані. Форма інструменту показана на рис. 2.26.

БУВР табл. 1: Підприємства - джерела водопостачання і використання води

Дата отримання даних: IV квартал 2000 року №Бланка 1 №Стр. 3

УСТАНОВА РИБЦЕХ 059999

ДЖЕРЕЛО ВОДОПОСТАЧАННЯ Відстань від гирла (км) 0044

Тип джерела Річка

Підприємство 000000

Водний об'єкт Назва річки: Берладинка Південнобузький басейн

Категорія якості ТН Вода, забрана із природних водних об'єктів непитної якості

ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ

Ліміт використання від початку року (тис.м3) 4334

Забрано або одержано від початку року тис.м3

РАЗОМ	1675
Січень	167
Лютий	167
Березень	167
Квітень	194
Травень	167
Червень	167
Липень	90
Серпень	90
Вересень	143
Жовтень	90
Листопад	90
Грудень	143

Фактично використано води з початку року тис.м3

РАЗОМ	1675
в тому числі, на потреби	
госпитні	0
виробничі	1675
на інші потреби	
зрошення регулярне	0
с/г водопостачання	0
код використання*	00
кількість	0

* - Використання на інші потреби відсутнє.

Передано іншим споживачам

без використання

код 00 Категорія якості невідома!

кількість 0

після використання

код 00 Категорія якості невідома!

кількість 0

Втрати при транспортуванні 0

Сплачено до бюджету з початку року (грн.)

державного	2221	місцевого	555
------------	------	-----------	-----

Запись: 867 из 9535

Рис. 2.25. БУВР табл.1: Підприємства - джерела водопостачання і використання води (назву установи, її код та координати водовідбору змінено)

Форма 3. БУВР табл.3: Підприємства – основні відомості.

У формі подана інформація з таблиці 3 імпортованих даних БУВР. У формі при переході по даних, автоматично розшифровуються коди установ, галузей, територій, міністерств, головних управлінь, водогосподарчих ділянок, де вказуються назви відповідних річок, назви підприємств (рис. 2.27) (код “Совмін” вже морально застарів з радянських часів, але все ще не видалений із бази даних).

Поряд з цим у формі частково розшифровуються коди позначення даних та вказується дата отримання поточного рядка даних, який виведений у форму. Також форма дозволяє за необхідності вносити зміни у імпортовані у СУБД дані та змінювати або додавати власні коментарі до кожного з полів форми.

БУВР табл. 2: Підприємства - водовідведення і приймачі скиду

Дата отримання даних: II квартал 2000 року №Бланка 1 №Стр. 1

УСТАНОВА: ЕЛЕВАТОР 059999

ПРИЙМАЧ ВОДОВІДВЕДЕННЯ: Відстань від гирла (км) 0020

Тип приймача: Річка

Водний об'єкт: Назва річки: Мурафа Дністровський басейн

Категорія якості: СС Вода зворотна, одержана (передана) водокористувачам одного міністерства

ВІДВЕДЕННЯ ВОДИ

Відведено зворотних вод, тис. куб. м

РАЗОМ 15,1

Складові відведення

Забруднених без очистки	0	Нормативно очищених на спорудах очистки	Біологічних	15,1
Забруднених недост. очищених	0		Фізико-хімічних	0
Нормативно чистих (Б/О)	0		Механічних	0

ЗАБРУДНЮЮЧІ РЕЧОВИНИ

Вміст забруднюючих речовин у зворотних водах

БСК повне 0,2 Нафтопродукти 0 Завислі речовини 0,4 Сухий залишок 0

Вміст забруднюючих речовин, скинутих у водні об'єкти

Речовина	Сульфати	Хлориди	Азот амоній				
Кількість	0,6	0,9	0,1	0	0	0	0

Запис: 25 из 6403

Рис. 2.26. БУВР табл.2: Підприємства – водовідведення і приймачі скиду (назву установи, її код та координати місця скиду змінено)

Дата отримання даних: I квартал 2000 року Кільк. бланків звіту 1 №Бланка 1

УСТАНОВА: БАРСКИЙ РЫБЦЕХ "ВИННИЦАРЫБХО ЗА" 050315

КОДУВАННЯ УСТАНОВИ

"Совмін"	0	"Совмін"
Галузь	21610	Інші сільськогосподарські підприємства
Територія	1305202501	м. Бар
Міністерств. господар.	3003	Міністерств. господар.
Головне управління	00	Головне управління
Водгосп. дільниця	23006000	Півд. Буг, Рів, Думка, Баран, Каташова, Воронка, Краснянка, Марківка, Шпиківка, Устя, К

Рис. 2.27. БУВР табл.4: "Підприємства – основні відомості"

Форма 4. БУВР табл. 4: Перелік підприємств, що звітують.

У формі інструменту подана інформація з четвертої таблиці імпортованих даних БУВР. У формі виводиться таблиця з переліком підприємств, що звітують, у якій зазначено кодування цих підприємств: ЄДР-ПОУ, ЗЛГНГ, СПАТО, СПОДУ, код в/г дільниці та назва водокористу-

вача. На відміну від форми на рис. 2.40, у цій формі усі водокористувачі виводяться не по одному, а списком, однак коди не розшифровуються.

Форма 5. Дозволи на спецводокористування.

Даний інструмент дозволяє проводити перегляд даних на спецводокористування, що містяться у СУБД. При цьому у формі інструменту передбачено можливість реалізації швидкого пошуку-фільтрації потрібних даних (рис. 2.28).

Дозволи на спецводокористування

Назва ПП: Забір СВ: від до

Початок дозв.: від до

Кінець дозв.: від до **ПОШУК**

Дата видачі: 25.03.1999 Термін видачі: 31.12.2005 Номер дозволу: 1232

№: 7 Ім'я: спиртовий комбінат

Kod: Адреса: м. тел.

Назва виробничого спрямування: Виробничі та господарсько-питні потреби

Код ЄДРПОУ:

ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ

Опис: спиртовий комбінат

Мета: Виробничі та господарсько-питні потреби

Інші умови: Постійно вести облік водосп. та водовід. в спецжурналах. Дотримуватись правил експлуатації джерел водопостачання згідно з діючими нормативними документами.

Забір води	
Свіжої води	3399,6
З поверхн. водойм	3152,7
З підземн. водойм	24,6
Від ін. підприємств	0

Використання води 1: 130,9

Використання води 2:

СКИД ВОДИ

Скинуто води за рік: 1 випуск - став на р. Рів - 2609,5

Метод очищення: теплообмінні води, бардононакопичувачі

Категорія та об'єм переданої води: бардополя-500,5

Запись: 3 из 285

Рис. 2.28. Дозволи на спецводокористування (замість назви комбінату та міста, де він розташований, зроблено пропуски)

Пошук та фільтрування дозволів можна проводити за такими параметрами:

- за назвою підприємства – пошук проводиться за першими літерами у назві і не враховує реєстр символів;
- за межами величини забору свіжої води;

- за межами дати початку терміну дії дозволу;
- за межами дати кінця терміну дії дозволу.

Форма 6. Ліміти на спецводокористування.

Даний інструмент дозволяє проводити перегляд даних з лімітів на спецводокористування, що містяться у СУБД (рис. 2.29).

Обмеження по показниках			
БСК 5	0,18	Нафтопродукти	0,0135
Завислі речовини	0,26	Фосфати	
Хлориди	0,94	Нітриди	0,002
Сульфати	1,02	Нітрати	0,013
Азот амонійний		0,1	

Рис. 2.29. Ліміти на спецводокористування

В стадії завершення знаходиться програма автоматичного розрахунку штрафів за наднормативне забруднення водокористувачами області.

2.8. Спостереження якості та стану вод

У цьому розділі містяться інструменти для перегляду даних, що стосуються спостережень за якістю та станом вод, а також інструмент перерахунку значень витрат у рівні води та навпаки. Загальний вигляд форми “Спостереження якості та стану вод” показаний на рис. 2.30.

На рис. 2.31-2.34 наведені форми цього розділу, які дозволяють переглядати та редагувати відповідні дані.

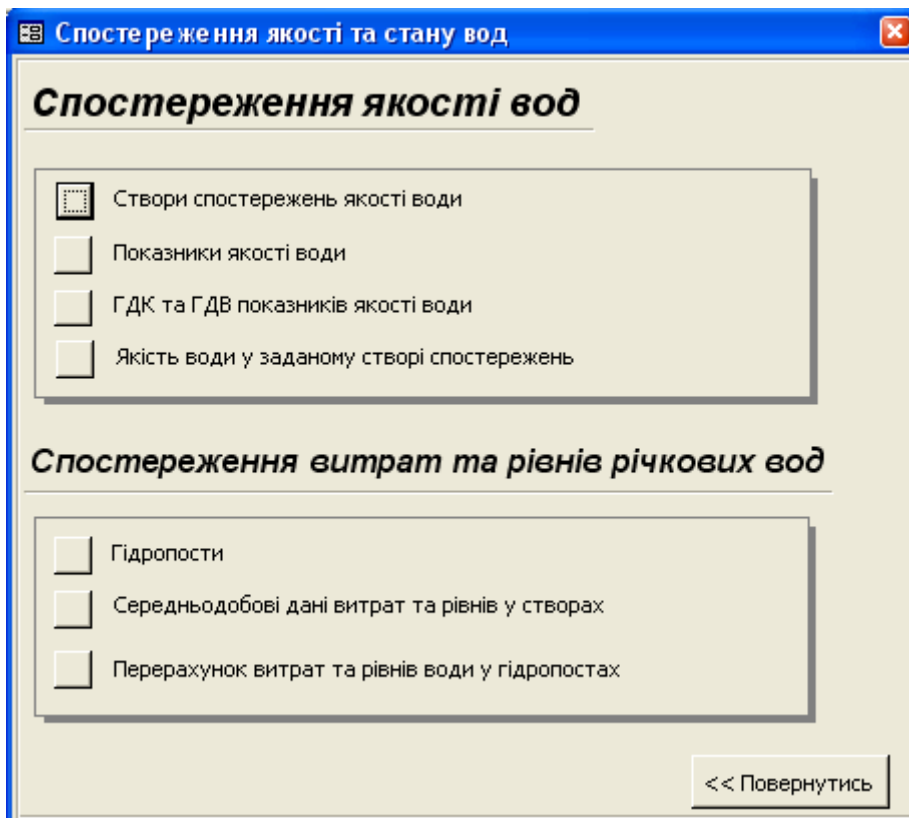


Рис. 2.30. Спостереження якості та стану вод

№	Код	Організація	Об'єкт спост.	Спост. у рік	Координати	Насел. пункт	Відстань	Район
1	1	ДУ ЕПР ВС	Півд. Буг	5	27 54 30 49 33 18	с. Лелітка	320,52	Хмельницький
2	2	ДУ ЕПР ВС	Півд. Буг	4	28 00 20 49 31 51	с. Широка Гребля	309,07	Хмельницький
3	3	ДУ ЕПР ВС	Півд. Буг	4	28 28 25 49 17 05	с. Стрижавка	273,96	Вінницький
4	4	ДУ ЕПР ВС	Півд. Буг	4	28 27 30 49 11 30	с. Сабарів	239,73	Вінницький
5	5	ДУ ЕПР ВС	Півд. Буг	4	28 19 40 49 05 20	м. Гнівань	218,98	Тиврівський
6	6	ДУ ЕПР ВС	Півд. Буг	4	28 25 32 49 01 50	смт. Сулиски	206,34	Тиврівський
7	7	ДУ ЕПР ВС	Півд. Буг	4	28 55 40 48 50 00	м. Брацлав	128,74	Немирівський
8	8	ДУ ЕПР ВС	Півд. Буг	4	29 14 15 48 42 16	м. Ладижин	76,03	Тростянецький
9	9	ДУ ЕПР ВС	Півд. Буг	6	29 44 00 48 24 56	с. Джулинка	12,57	Бершадський
10	10	ДУ ЕПР ВС	Згар	3	28 05 50 49 19 42	смт. Літин	35,63	Літинський

Запись: 1 из 88

Рис. 2.31. Створи спостережень якості води

Позначення у СУБД	Показник	Група показників
Temperature	Температура, С	гідрофізичний
Color	Колірність, град	гідрофізичний
Smell	Запах, бали	гідрофізичний
Clarity	Прозорість	гідрофізичний
pH	pH	гідрохімічний
Suspended	Завислі речовини, мг/л	гідрофізичний
Alkalinity	Лужність	гідрохімічний
Hardness	Жорсткість, мг-екв/л	гідрохімічний
Ca	Кальцій, мг/л	гідрохімічний
Mg	Магній, мг/л	гідрохімічний
Cl	Хлориди, мг/л	гідрохімічний

Запись: 1 из 69

Рис. 2.32. Показники якості води

Параметр	Загальне ГДК (ГДВ) (господарсько-питне)		Загальне ГДК (ГДВ) (комунально-побутове)		Водогосподарське ГДК (ГДВ)	
	Верхня межа	Нижня межа	Верхня межа	Нижня межа	Верхня межа	Нижня межа
Нафтопродукти, м	0,3		0,3		0,05	
АПАР, мг/л (АСПА)	0,5		0,5		0,1	
Феноли, мг/л	0,001		0,001		0,001	
Кадмій, мг/л					0,01	
Свинець, мг/л	0,03		0,03		0,01	
Фториди, мг/л	1,5		1,5		0,75	
Мідь, мг/л	1		1		0,05	
Формальдегід, мг	0,05		0,05			
Хром загальний, г						
Нікель, мг/л	0,1		0,1		0,01	

Запись: 1 из 69

Рис. 2.33. ГДК та ГДВ показників якості води

Якість води у заданому створі спостережень

Номер створу: [] Дата: 26.06.2001

Температура	23	Хлориди	20.2	БСК5	4.02	Фториди	0.06	Хром III		Азот нітратний	
Колірність	25	Сульфати	20.6	Розчинений кисень	10.7	Хром загальний	0.002	Хром IV		ПП-ДДЕ	
Запах	1	Сульфід	0	Нафтопродукти	0	Мідь	0.008	Цезій		ПП-ДДТ	
Прозорість	12	Бікарбонати	268	АПАР	0	Нікель	0.007	Стронцій		Альфа-ГХЦГ	
pH	8.11	Калій-натрій	15.8	Фосфати	0.62	Кобальт	0.008	Диоксид вуглецю		Гама-ГХЦГ	
Завислі речовини	31.2	Сухий залишок	255	Цинк	0.01	Марганець	0.004	Сірководень		Формальдегід	
Лужність	4.4	Залізо	0.022	Феноли	0.01	Мутність	1.93	Сума іонів		Сапробактерії	
Жорсткість	4.8	Амоній солевий	0.36	Кадмій	0.005	Насичення киснем		Натрій		Індекс ЛКП	
Кальцій	67	Нітри	0.045	Свинець	0.008	Перманган. окисл.		Калій		Ешеріхія коли	
Магній	17	Нітрати	2.39	Алюміній	0.1	ХСК		Азот амонійний		Коліфаги	
Фосфор		Окислюваність	10.9	Жири	0	БСК20		Азот нітритний		Інфекції	
Кремній		Бактеріальне забруднення		Забруднення КБ		Сума азотних сполук					

Запис: 1 из 5308

Рис. 2.34. Якість води у заданому створі спостережень (71 показник)

2.8.1. Спостереження за рівнями та витратами води річок

Ця форма дозволяє викликати інструменти-форми для перегляду та редагування даних спостережень Держгідрометеослужби України. Вони можуть або використовуватись в межах їх мережі моніторингу (Вінницьким центром з гідрометеорології), або дозволяють працювати з даними, офіційно наданими Держгідрометеослужбою для використання Держуправлінням екології та природних ресурсів у Вінницькій області (на даний час в базі є витрати або рівні води по 10 гідропостах області за 2000 та 2001 роки).

Форма містить інструменти, призначені для перегляду і редагування даних з гідропостів та їх характеристик (рис. 2.35-2.36). При цьому, у разі кривих залежності витрат води від рівнів, система містить програмний інструмент для автоматичного перерахунку рівнів води у витрати та навпаки.

Гідропости

Номер поста	Назва поста	Річка, на якій знаходиться вимірвальний пост	Басейн великої ріки, до якого належить річка	Площа басейну (кв. км)
1	Жеребилівка	Лядова	Дністер	652
2	Миронівка	Мурафа	Дністер	2400
3	Підлісівка	Марківка	Дністер	615
4	Лелітка	П.Буг	П.Буг	4000
5	Сабарів	П.Буг	П.Буг	9010
6	Тростянчик	П.Буг	П.Буг	17400
7	Лігин	Згар	П.Буг	692
8	Демидівка	Рів	П.Буг	1130
9	Дмитренківська ГЕС	Соб	П.Буг	28400

Запис: 1 из 10

Рис. 2.35. Гідропости

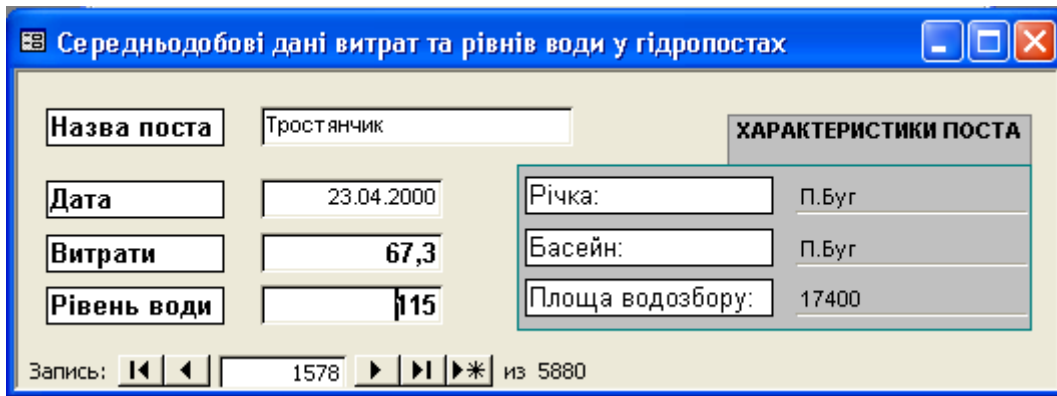


Рис. 2.36. Середньодобові витрати та рівні води у створах гідропостів

Як було зазначено вище, СУБД призначена для роботи з банком даних системи моніторингу напряму. Для забезпечення ж операцій роботи з даними з урахуванням їх просторової прив’язки, тобто за допомогою геоінформаційної моделі довкілля Вінницької області розроблена спеціальна програма-оболонка системи моніторингу.

3. Програма-оболонка ГІАС ДМПВ ВО

3.1. Складові програми

Програма-оболонка, яка, власне, і виконує роль “Геоінформаційної аналітичної системи” (“ГІАС”; основна назва англійською мовою: “GISSEM” — “Geographic Information System of State Environmental Monitoring”), має інтерактивний інтерфейс та такі програмні модулі:

- інформаційно-пошуковий модуль про стан та якість річок “*Інформація про річку*”;
- інформаційно-пошуковий модуль про стан водосховищ “*Інформація про водосховище*”;
- інформаційно-пошуковий модуль про стан ставків “*Інформація про ставок*”;
- інформаційно-пошуковий модуль про джерела забруднення та користувачів водних ресурсів (“водокористувачів або “спецводокористувачів”) “*Інформація про користувача*”;
- картографічний модуль для роботи з картами довкілля та побудови тематичних карт;
- модуль для побудови водного балансу річкової системи, оснований на роботі авторської програми “NetGL”;
- модуль для здійснення геокодування параметрів об’єктів, тобто занесення даних із БД в параметри об’єктів на карті.

3.2. Основи роботи з програмою-оболонкою GISSEM

Загальний вигляд програми-оболонки GISSEM моніторингу довкілля приведено на рис. 3.1.

Програма написана на ліцензійній версії алгоритмічної мови програмування Borland Delphi 6.0. Програма має україномовний та англomовний інтерфейси. Мова переключасться відповідним пунктом головного меню "Інструменти/Мова"

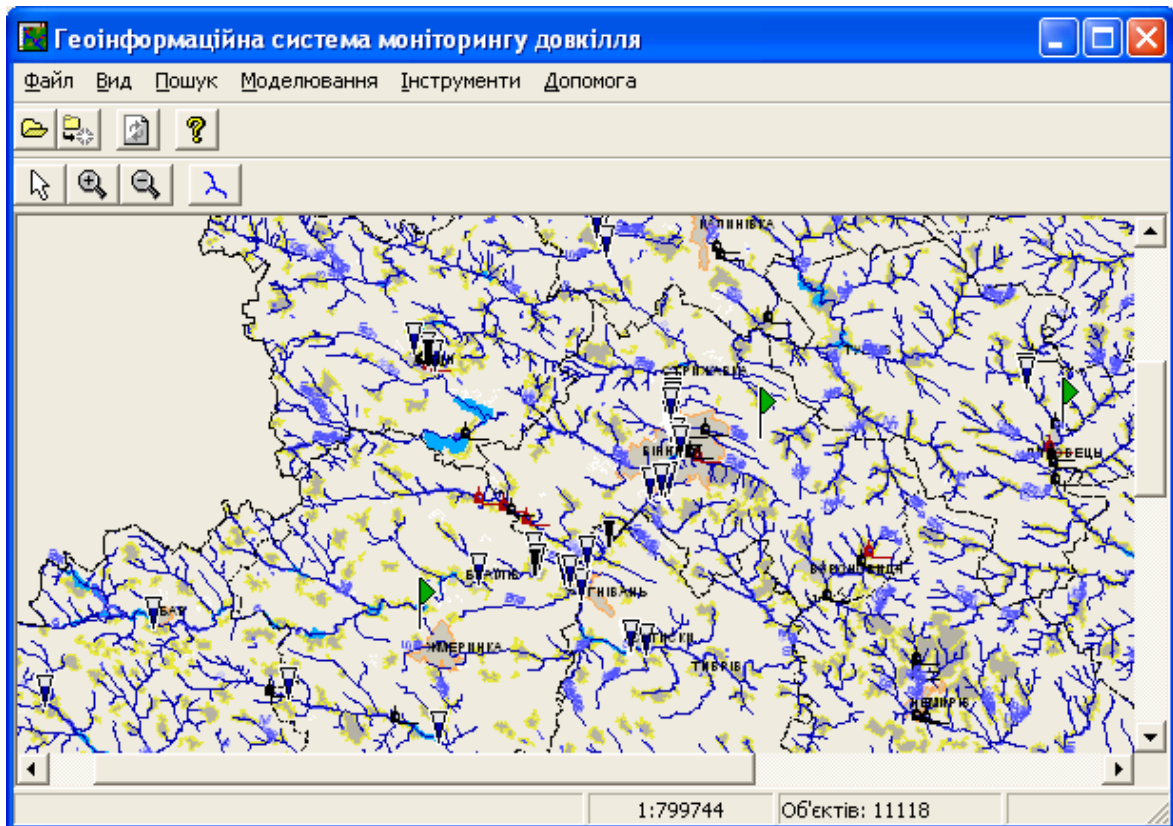


Рис. 3.1. Загальний вигляд програми-оболонки ГІАС моніторингу довкілля

Система дозволяє вибрати будь-яку векторну карту місцевості, яку можна відкрити в ГІС-пакеті "Панорама", тобто з розширеннями ".map" або ".sit". Наприклад, це може бути карта **Rivers.sit**, на яку нанесено річкову мережу Вінницької області та умовні позначення джерел скиду стічних вод та водовідборів. Карта **Rivers.sit** містить тільки найважливіші об'єкти системи моніторингу, у т.ч. усі водотоки, топологічно та інформаційно з'єднані в геоінформаційні моделі. Карта оптимізована таким чином, що це дозволяє працювати з нею на комп'ютері, на якому встановлена лише офіційно безкоштовна версія системи "Панорама 7.x". Це дозволяє поширювати систему як серед керівництва обласних суб'єктів

системи моніторингу, так і серед районних суб'єктів моніторингу, екологічних інспекцій без додаткових залучень коштів та не порушуючи законодавства з охорони авторських прав тощо.

Джерела водоскиду та водовідбору позначаються на карті умовними позначеннями, відповідно, червоного та чорного кольору:

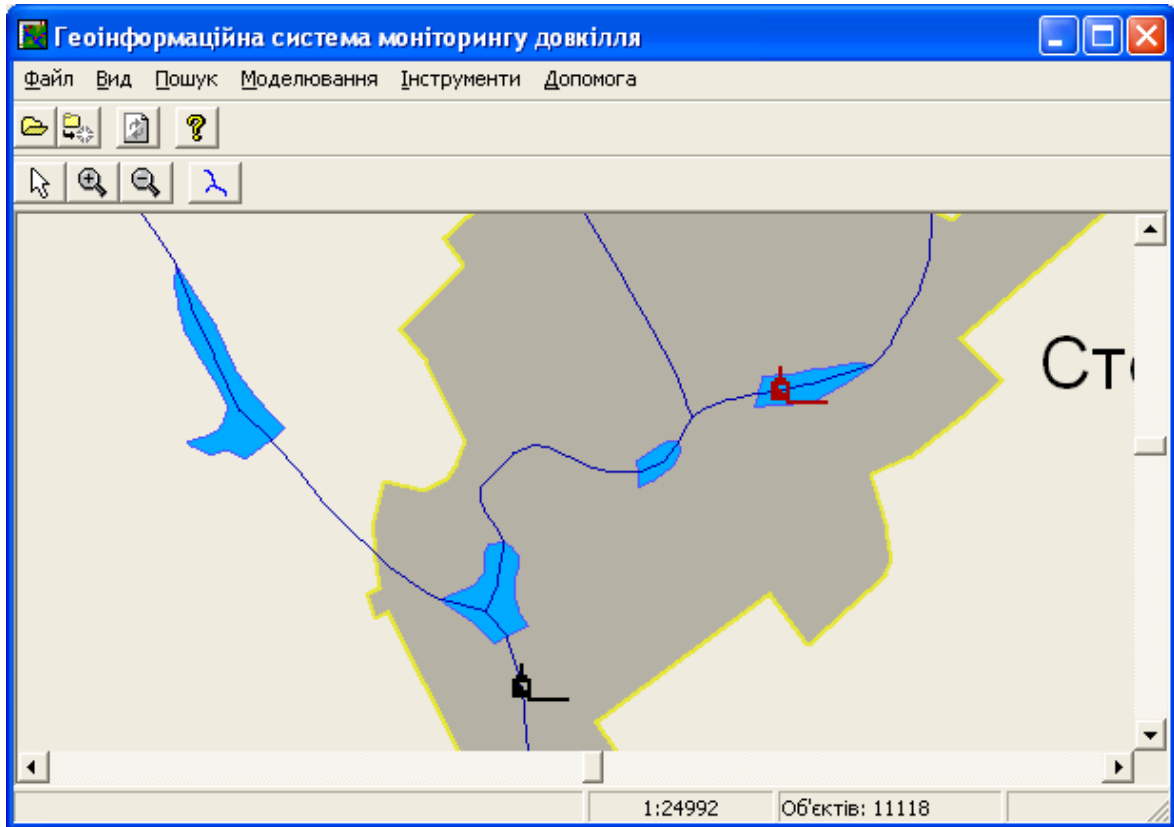



Рис. 3.2. Умовні позначення джерел водоскиду та водовідбору на карті ГІАС ДМПВ ВО

Для більш комфортної роботи з картою в оболонці передбачено можливості для масштабування карти, тобто для її збільшення та зменшення , які також запускаються натисканням клавіш, відповідно, “,” та “.” (в англійському режимі клавіатури).

Для більш зручної навігації по карті можна рухати мишу, натискаючи одночасно клавішу клавіатури “Shift”, тоді відносно курсора миші буде здійснювати скролінг карти як в горизонтальному, так і у вертикальному напрямках, в залежності від напрямку руху миші.

Загалом, у програмі можна відкрити проект (карту разом із підключеним банком даних), закрити його, відкрити зі списку попередньо відкритих проектів (дуже зручно, якщо часто запускається одна й та сама карта), оновити зображення, якщо з певних причин, воно некоректно відобразилось (рис. 3.3).

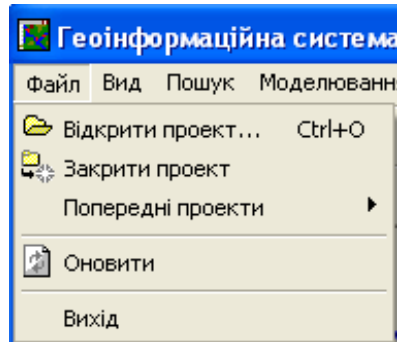


Рис. 3.3. Пункт “Файл” головного меню програми

Для забезпечення можливості підключення додаткових карт, наприклад, растрових з даними аерофотозйомки чи матричних карт з рельєфом місцевості, чи інших векторних карт, є інструмент “Додати карти” в пункті головного меню “Вид” (рис. 3.4).

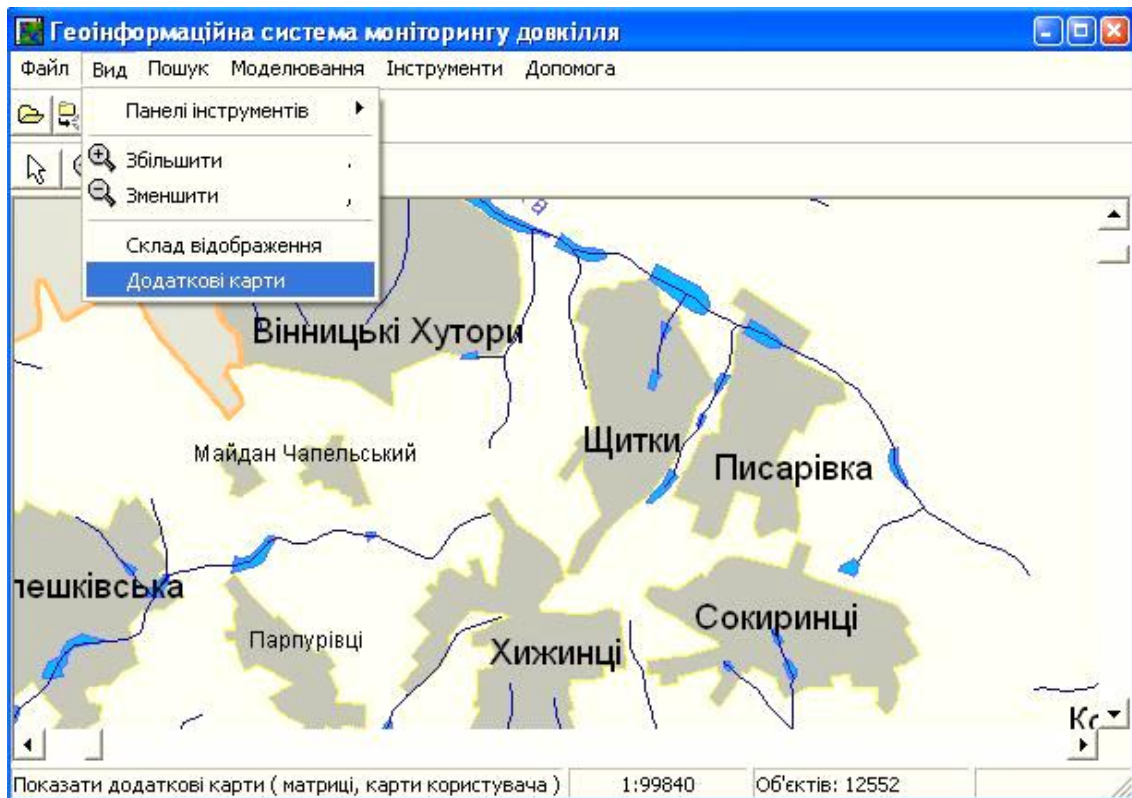


Рис. 3.4. Інструмент додавання карт та вигляд векторної карти Вінницької області

Для того, щоб ГІС (карта з БД) коректно працювала в програмі GISSEM, є обов’язковим певне розташування файлів карти та банку даних — воно забезпечується базовим інсталяційним пакетом системи і

його ні в якому разі не можна змінювати. У разі створення нових карт чи проектів, вони повинні розташовуватись у тих же папках, де є вже існуючі аналогічні файли. Ключовим файлом налагодження додаткових параметрів роботи системи є файл GISSEM.ini, який розташований в тій же папці, що і файл із банком даних.

В оболонці передбачено можливість для пошуку об'єктів за власною назвою. Причому, можна використовувати стандартні прийоми використання у назві, що її слід знайти, символу "*" замість довільної кількості літер та "?" — замість однієї будь-якої літери.

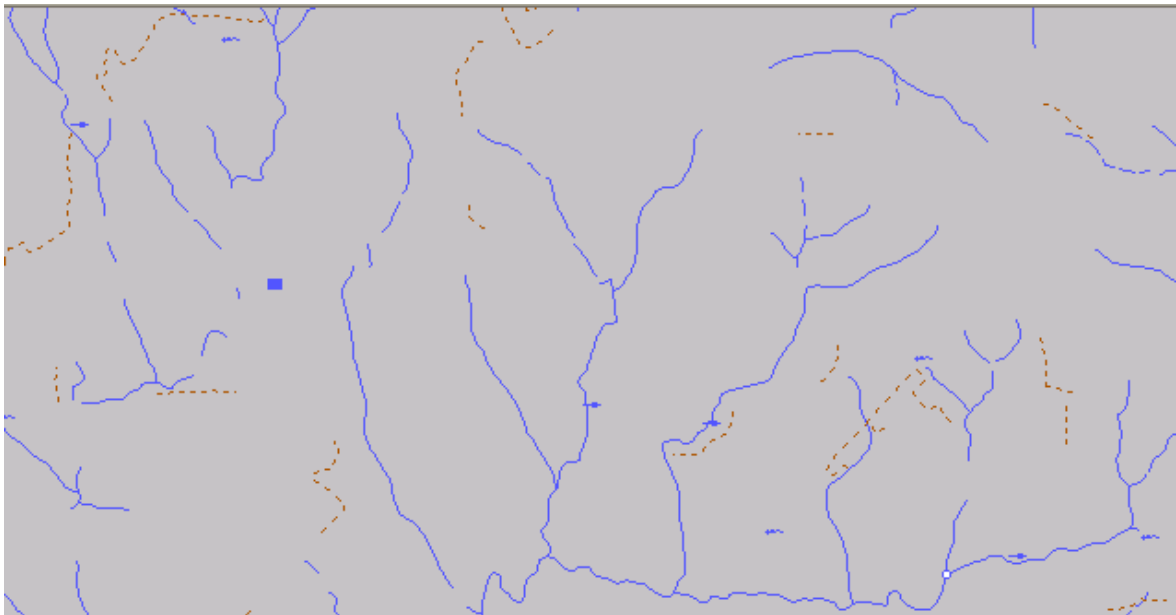
Програма забезпечує можливість роботи з векторними картами-планами населених пунктів більшого масштабу (наприклад, 1:10 000). Вони повинні розташовуватись у папці **cities** і бути в форматі та з розширенням векторних карт "Панорами" **.map** або **.sit**". Також вони з усіма своїми параметрами повинні бути прописані у файлі **Rivers.sit.vin**.

3.3. Інформаційно-пошуковий модуль про стан та якість річок "Інформація про річку"

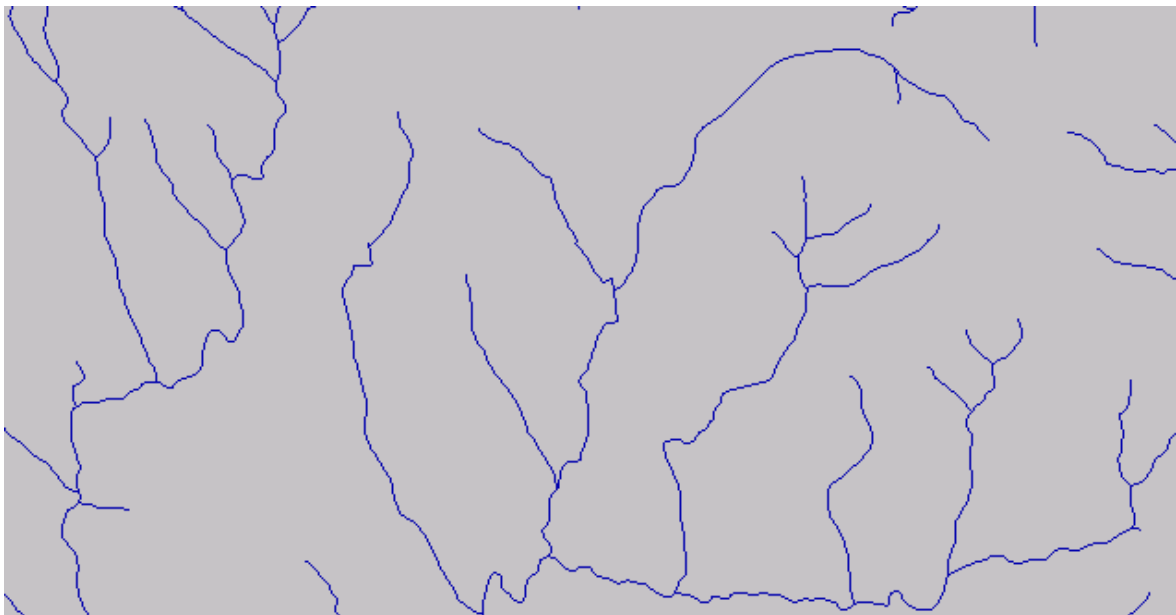
Основні водотоки Вінницької області на карті **Rivers.sit** зображені об'єктом **"Метарічки"** — річки темно-синього кольору. Від звичайного позначення об'єктів "Річка" синім кольором об'єкти "Метарічка" відрізняються саме топологічною та інформаційною єдністю. Кожен басейн метарічки — це направлений граф. Вибравши на карті основну річку, можна виконувати операції як з нею, так і з усіма водотоками її басейну (див. приклади нижче).

Загально відомою є типова проблема використання векторних карт, створених за геодезичними стандартами, в системі моніторингу довкілля, коли водотоки відображаються як лінії, що з'єднують між собою водосховища та ставки. Іншими словами, якщо не виводити на екран водойми, тоді водотоки відображаються перерваними лініями (рис. 3.5,а). Використання метарічок замість таких річок дозволяє зняти цю проблему (рис. 3.5,б).

Створення метарічок повинне передувати процесу формування геоінформаційної системи моніторингу поверхневих вод регіону. Здійснювати це можна як вручну, так і з використанням спеціальних програм, з яких за критерієм "Можливості/ціна" найкращими є російські "Векторизатор "Панорама-редактор" та пакет програм "Easy Trace".



а)



б)

Рис. 3.5. Фрагмент карти гідрографічної мережі Вінницької області: з річками, але без виведення на екран водойм (а) та метарічками (б)

При виборі на карті метарічки (подвійне натискання лівою клавішею миші в будь-якому місці умовного позначення річки) можна отримати про неї повну інформацію (електронний паспорт річки).

У вкладці "Гідрографічна мережа" відображається назва річки, довжина, площа басейну, інформація про притоки та інше, а також рік формування паспортних даних (рис. 3.6). Джерелом інформації є таблиця Table_2_2 БД.

Інформація про річку	
Гідрографічна мережа Гідробіохімія Характеристика русла річки Карта і фото	
Назва основної річки або її притоки: <input type="text" value="Соб"/>	Площа земель з постійної водопровідної мережі, тис.га: зрошувальних: <input type="text" value="0.472"/> осушених: <input type="text" value="1.93"/>
Альтернативна назва: <input type="text"/>	
Назва річки, куди впадає: <input type="text" value="Південний Буг"/>	
Права чи ліва притока тієї річки, куди впадає: <input type="text" value="ліва"/>	
Довжина, км: <input type="text" value="115"/> Код ОБГ: <input type="text" value="80"/>	Кількість притоків, довжина яких: більше 10 км: <input type="text" value="26"/> 10 км і менше: <input type="text" value="359"/>
Відмітка: витоку, м абс.: <input type="text" value="300"/> уста, м абс.: <input type="text" value="159.6"/> падіння, м: <input type="text" value="140.4"/>	Довжина річкової мережі з урахуванням річок: довжина яких більше 10 км: <input type="text" value="602.7"/> довжина яких менше 10 км: <input type="text" value="1831"/>
Схил, м/км: середній: <input type="text" value="1.2"/> середньопідвищений: <input type="text" value="0.81"/>	Коефіцієнт густоти річкової мережі з урахуванням річок: довжина яких більше 10 км, км/кв.км: <input type="text" value="0.21"/> довжина яких 10 км і менше, км/кв.км: <input type="text" value="0.68"/>
Лісистість, %: <input type="text" value="8.5"/> Заболоченість, %: <input type="text" value="0.8"/> Озерність, %: <input type="text" value="1.29"/> Розораність, %: <input type="text" value="69.5"/> Еродованість, %: <input type="text" value="7.3"/> Урбанізованість, %: <input type="text" value="12.2"/> Звивистість: <input type="text" value="1.48"/>	Площа водозбору, кв.км: <input type="text" value="2840"/> Середня висота водозбору, м абс.: <input type="text" value="234"/> Середній схил водозбору, м/км: <input type="text" value="28.2"/>
Площа водозбору річки в межах області, кв. км: <input type="text" value="2600"/>	Відстань від гирла річки до місця впадіння, км: <input type="text" value="395"/>
Довжина річки в межах області, км: <input type="text" value="115"/>	Рік розробки паспорта: <input type="text" value="1934"/>

Рис. 3.6. Гідрографічна інформація про річковий об'єкт на прикладі річки Рів

Поле код "ОБГ" містить унікальний номер річки в каталозі Вінницького облводгоспу.

На вкладці "Гідробіохімія" відображається графік значень якості води за заданий період за заданими показниками якості. По осі абсцис відкладаються номери створів спостережень, за якими виводяться відповідні усереднені значення за вибраний період (рис. 3.7). Опрацьовується можливість альтернативного виведення створів — або за зростанням номерів, або за зменшенням відстані від гирла річки вздовж її течії. Джерелом інформації є таблиці Stvors та About_Stvors БД.

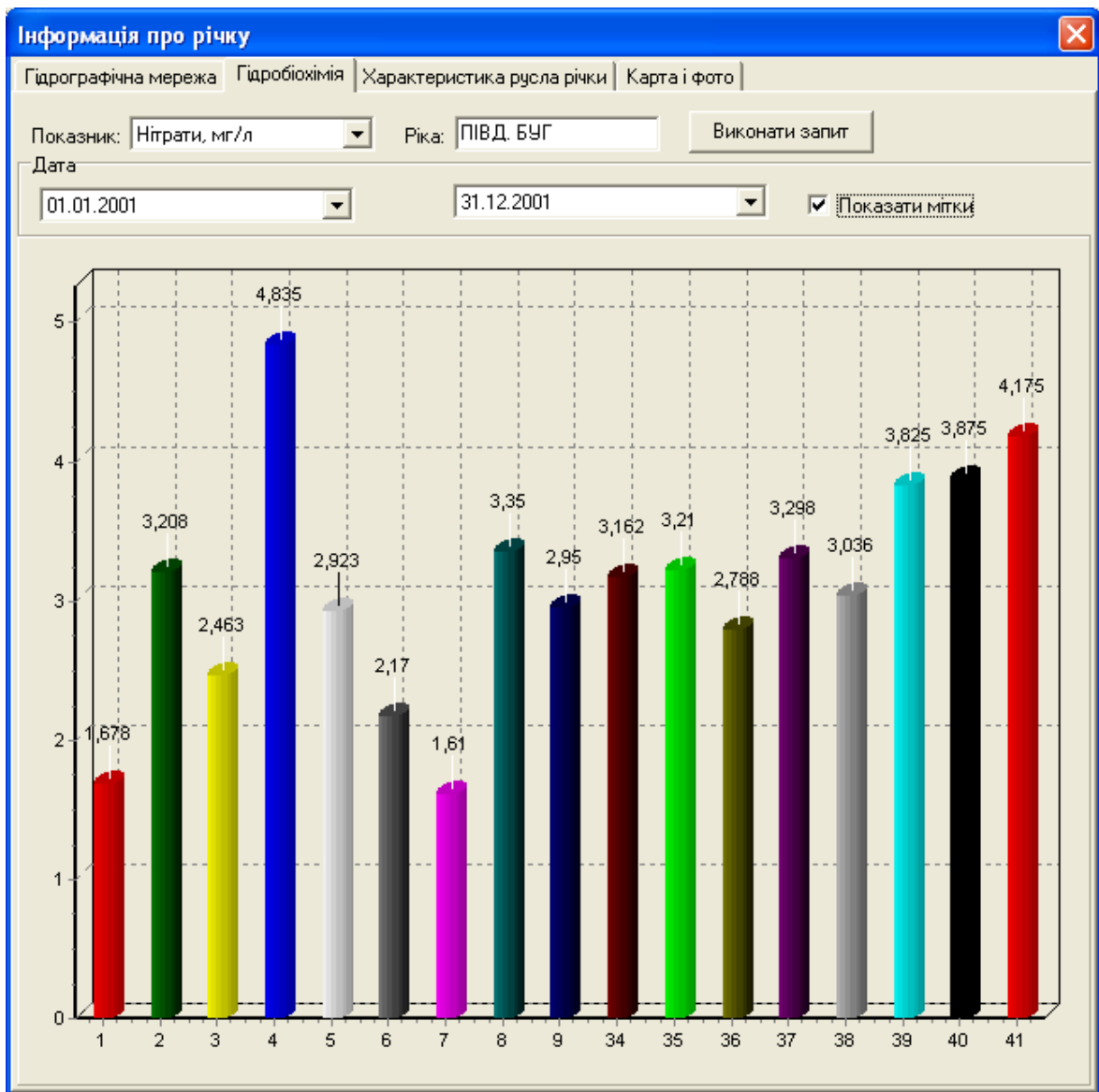


Рис. 3.7. Інформація про якість води у вибраній річці на прикладі ріки Південний Буг

Перемикач “Показати мітки” у формі (рис. 3.7) керує виведенням числових значень показника на графіку. Якщо мишею виділити рамкою певну область діаграми, рухаючи мишу зліва направо, вона автоматично збільшується до розмірів вікна. Виділення діаграми рамкою рухами миші справа наліво дозволяє відмінити це збільшення і повернутись до першого варіанта вигляду діаграми. Натискаючи та утримуючи в натиснутому стані праву клавішу миші, можна рухати вікно виведення діаграми по всьому діапазону її осей абсцис чи ординат.

Також ІПС про річку містить характеристику русла річки з її загальним описом (рис. 3.8). Джерелом інформації є таблиця Table_2_5 БД.

Інформація про річку

Гідрографічна мережа | Гідробіохімія | **Характеристика русла річки** | Карта і фото

Назва річки чи притоки:

Опис річки

Ширина, м: від до

Глибина, м:

на плесах: від до

на перекатах: від до

Швидкість течії на плесах, м/с:

у межень: від до

у багатоводні періоди: від до

Швидкість течії на перекатах, м/с:

у межень: від до

у багатоводні періоди: від до

Замулення русла, м: від до

Заростання русла, %:

Річка Рів відноситься до басейну р. Південний Буг і є її правим притоком першого порядку. Басейн річки розташований в зоні лісостепової зони. Протікає ріка по території Хмельницької та Вінницької областей. Довжина річки 103 км, площа водозбору 1162 км², лісистість 17%, заболоченість 5,7%, розораність 51,8%. За витік річки прийнята точка земної поверхні з відміткою 350 м абс., розташована на західній окраїні с. Охримовці Віньковецького району Хмельницької області. Річка має 10 приток довжиною більше 10 км, загальна довжина яких 169 км. Коефіцієнт густини сітки складає 0,23 км/км². Падіння річки 123,4 м, середній уклон 0,59 м/км. Норма стоку річки складає 122 млн.м³, стік маловодних літ 75 і 95%, відповідно 81,6 і 44,2 млн.м³. Власний стік річки зарегульований слабо, КЗ = 0,26. Загальна кількість ставків та водосховищ, регулюючих місцевий стік, станом на 1.01.1191 р. складає 242, а їх загальний об'єм 31,3 млн.м³. Вода річки відноситься до гідрокарбонатно-кальцієвого класу, жорсткість її складає 5,7 мг-екв./л., загальна мінералізація 350-500мг/л

Рис. 3.8. Характеристика русла вибраної річки на прикладі ріки Рів

Вибір пункту форми “Карта і фото” виводить фрагмент карти Вінницької області з річковою системою (басейном) вибраної основної річки, а також фотографії її ландшафтів, якщо вони є (рис. 3.9). Натискання мишею на будь-якій з них приводить до відкриття вибраного фото в окремому вікні. Джерелом інформації про географічну прив’язку фотографій до конкретних місць на карті є таблиця RiversPhotos БД.

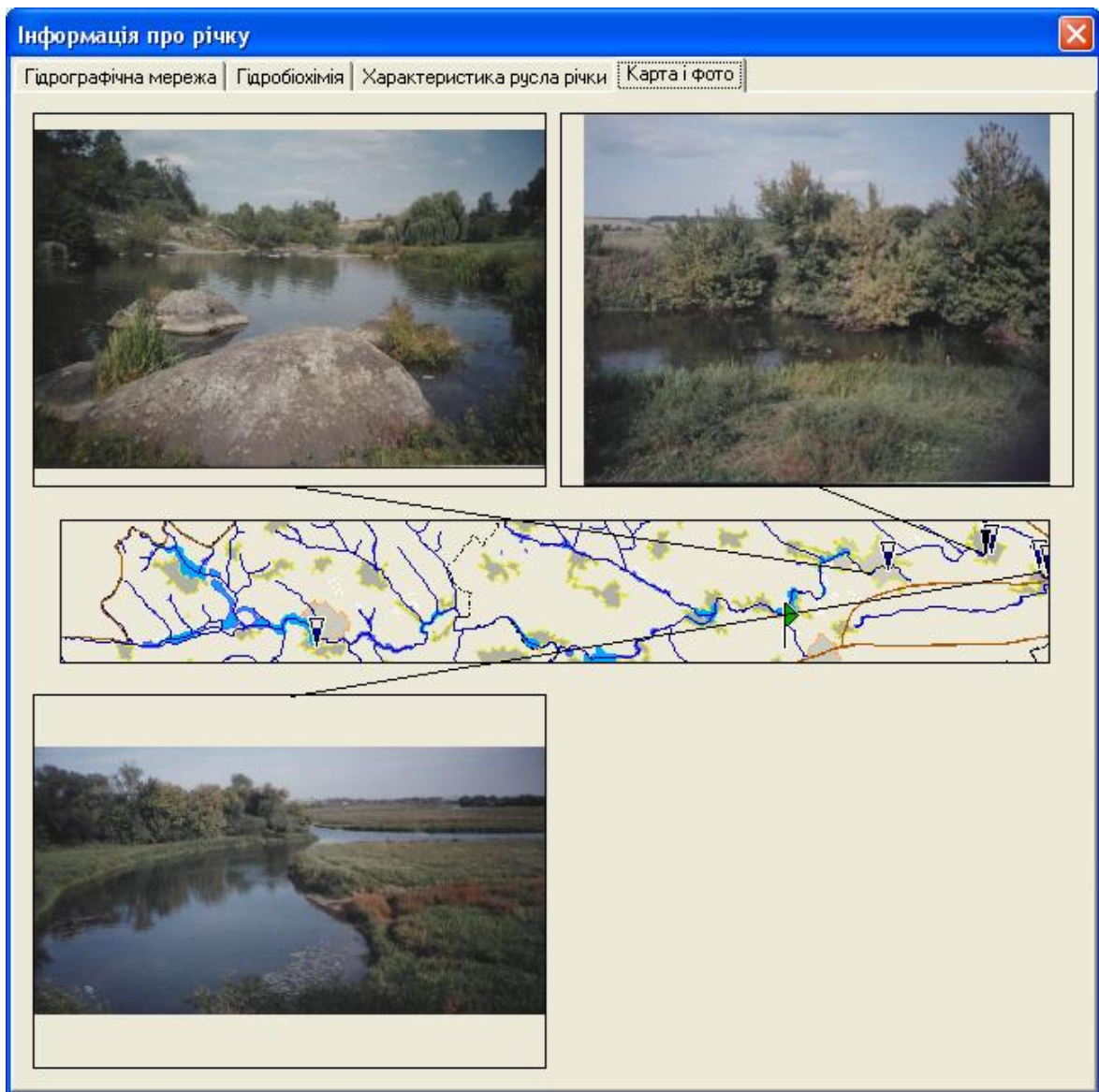


Рис. 3.9. Фрагмент карти з річковою системою та фотографії її ландшафтів із вказанням місць фотографування на прикладі річки Рів (у разі натискання на будь-яке зображення воно збільшується на все вікно, використовуючи стандартну програму Windows)

3.4. Інформаційно-пошуковий модуль про стан водосховищ "Інформація про водосховище"

Цей модуль дозволяє переглянути основну інформацію про будь-яке вибране (чи знайдене) на карті водосховище (рис. 3.10). Джерелом інформації є таблиця Reservoir БД.

Інформація про водосховище

Місце розташування	с. Микучинці			
Код	1305224854			
Порядковий номер ставка в межах юрисдикції населеного пункту (сільради)	2			
Назва водосховища	Микулинецьке (нижнє)			
Річка, на якій знаходиться водосховище, або у басейні якої	Згар			
Тип водосховища	заплавне			
Фактичні користувачі	Вінницярибгосп			
Довжина, м	3800		Середня глибина, м	1,23
Площа дзеркала фактична, га	358		Нормальний підпірний рівень, м	271
Водогосподарське призначення	риб		Площа водоохоронної зони, га	0
Об'єм повний, млн. куб. м	4,4	OK		

Рис. 3.10. Інформація про водосховище на прикладі нижнього Микулинського рибного водосховища

У формі на рис. 3.10 код визначає адміністративно-територіальну належність водосховища і, за необхідності, може бути розшифрований за таблицею About_CodeTerr БД. Номер водосховища — це його номер в межах того адміністративно-територіального утворення, на території якого він знаходиться.

Поле “Площа водоохоронної зони, га” дорівнює “0”, якщо ця зона не винесена в натуру, тобто її площа офіційно не визначена.

3.5. Інформаційно-пошуковий модуль про стан ставків "Інформація про ставок"

Цей модуль, аналогічно модулю про водосховища, дозволяє переглянути основну інформацію про вибраний (чи знайдений) на карті ставок (рис. 3.11). Джерелом інформації є таблиця Ponds БД.


Сільська рада	<input type="text" value="Майданська с/р"/>		
Порядковий номер ставка в межах сільської ради	<input type="text" value="4"/>		
Код населеного пункту	<input type="text" value="1305206833"/>		
Район	<input type="text" value="3"/>		
Примітки, назва ставка або місцевості	<input type="text"/>		
Адміністративні утворення	<input type="text" value="с. Слобода Дашковець"/>		
Фактичний користувач	<input type="text" value="Вінниця-рибгосп"/>		Річки <input type="text"/>
Орендар	<input type="text"/>		Периметр, м <input type="text" value="3625,81"/>
Площа, га	<input type="text" value="31,4"/>		
<input type="button" value="OK"/>			

Рис. 3.11. Інформація про ставок

У формі на рис. 3.11 код, як і для водосховищ, визначає адміністративно-територіальну належність і, за необхідності, може бути раскодований за таблицею About_CodeTerr БД. Номер ставка — це його номер в межах того адміністративно-територіального утворення, на території якого він знаходиться.

Під час користування цим інструментом важливо усвідомлювати, що в межах Вінницької області знаходиться біля 4 тисяч ставок, параметри та місце розташування яких уточнюється Вінницьким облводгоспом. На даний час точна інформація та географічна прив'язка відома ще не про всі ставки, особливо малі.

3.6. Інформаційно-пошуковий модуль про джерела забруднення та спецводокористувачів водних ресурсів "Інформація про користувача"

В режимі роботи  при виділенні (подвійне натискання лівою клавішею миші на умовному позначенні) на карті умовного позначення об'єкта водовідбору чи водоскиду з'являється вікно з інформацією про місцезнаходження об'єкта на карті (рис. 3.12). Для отримання детальної інформації про об'єкт потрібно натиснути на кнопку "Вибір".

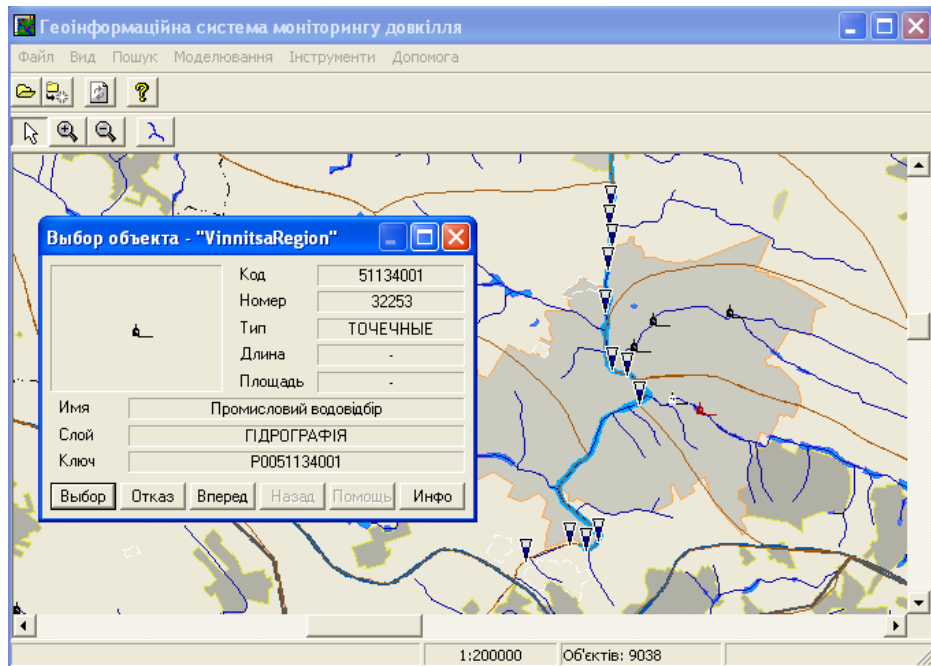


Рис. 3.12. Виділений на карті водозабір

Вікно з інформацією про водокористувача містить всі основні дані про нього: назву та код в БД підприємства, фотографію головних об'єктів, а також його місцезнаходження, відображене на карті (рис. 3.13).

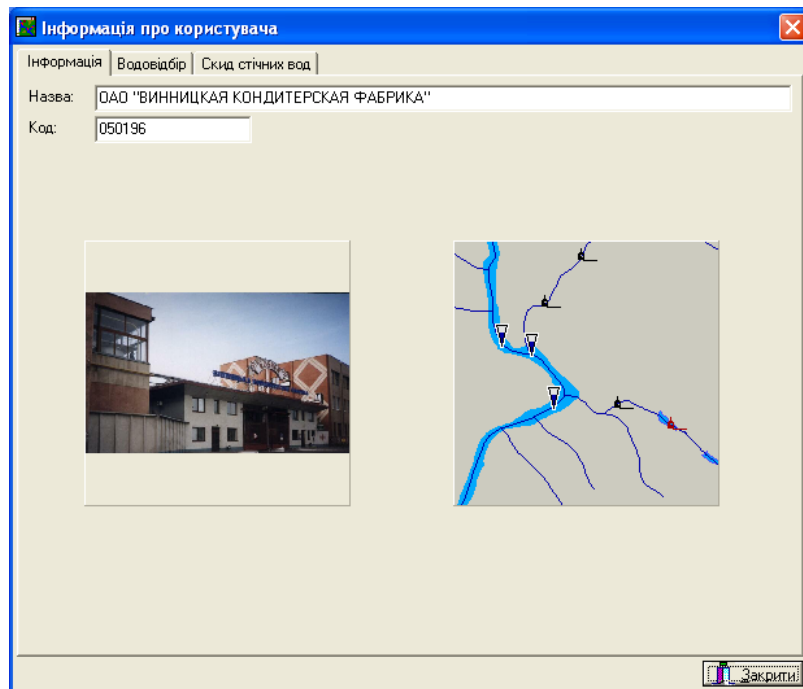


Рис. 3.13. Загальна інформація про спецводокористувача

Вкладка з інформацією про місця відбору (забору) води містить

дані про тип джерела, з якого береться вода, якість забраної води, кількість використаної води і на які потреби вона була використана, ліміт використання води даним підприємством. Також відображається графік з інформацією про щомісячний водозабір, кількість води, переданої іншим водокористувачам, і про сплачену до бюджету суму (рис. 3.14).

Вкладка з інформацією про місяць скиду води містить дані про тип приймача, категорію якості води, об'єм і якість відведених вод, вміст забруднюючих речовин, а також більш детальну інформацію про забруднюючі речовини (рис. 3.15).

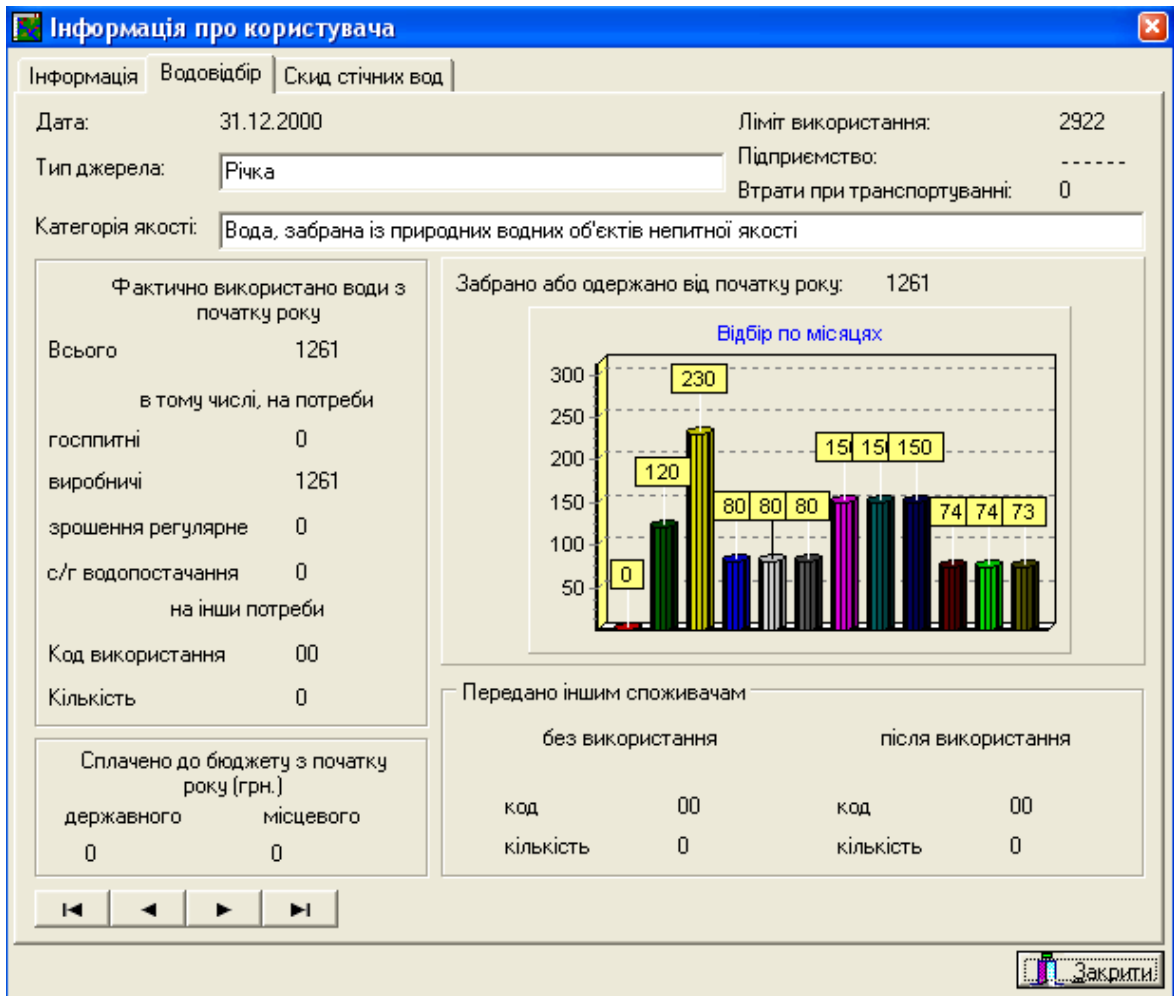


Рис. 3.14. Повна інформація про водозабір (назва підприємства видалена)

Уся інформація для програми GISSEM береться з бази даних, основним наповнювачем якої є електронна база даних про спецводокористувачів ПБ БУВР. Зрозуміло, що з роками подібна інформація міняється. У наступному розділі буде описано алгоритм імпорту нових даних ПБ БУВР до БД. Також джерелом даних про спецводокористувачів є дозволи на спецводокористування Держуправління екоресурсів у Вінницькій

області.

Відведено зворотних вод, тис. куб. м		Вміст забруднюючих речовин у зворотних водах	
ВСЬОГО	35,8	БСК полн.	0,1
в т.ч. забрудн.		нафтопродукти	1,1
без очистки	0	завислі речовини	0,5
недост. очищених	0	сухий залишок	0
Нормат.чистих(Б/О)	0		
нормативно очищених на спорудах очистки			
біолог.	0		
фіз.-хім.	0		
механіч.	35,8		

речовина	Залізо	Цинк	Нікель	Азот амоній	Нітрати	Хлориди	Сульфати
кількість	1,1	0,4	0,4	0,1	1,4	2,1	3

Рис. 3.15. Інформація про скид стічних вод

3.7. Модуль для здійснення геокодування параметрів об'єктів на карті з БД

Для забезпечення кращого обміну інформацією між БД та картою ГІАС розроблено спеціальний інструмент, який здійснює геокодування параметрів об'єктів карти ГІАС. Сутність цієї операції полягає в занесенні в семантику (параметри) певних об'єктів, наприклад, створів спостережень якості води у річках, даних про них, отриманих в результаті запиту з БД, наприклад, в результаті усереднення за певний період значень певного показника якості води.

Алгоритм використання інструменту такий:

1) Запускається СУБД MS Access і генерується та виконується запит, який здійснює вибирання певних даних із БД про об'єкти карти, на-

приклад, про створи спостережень якості води у річках.

2) Запускається програма GISSEM, відкривається відповідна векторна карта з об'єктами, наприклад, **Rivers.sit**.

3) В головному меню в пункті “Інструменти” запускається інструмент ”Геокодування” (рис. 3.16). Заповнюються усі параметри інструменту, подібно до прикладу, наведеного на рис. 3.16.

4) Натискається кнопка “Провести геокодування”.

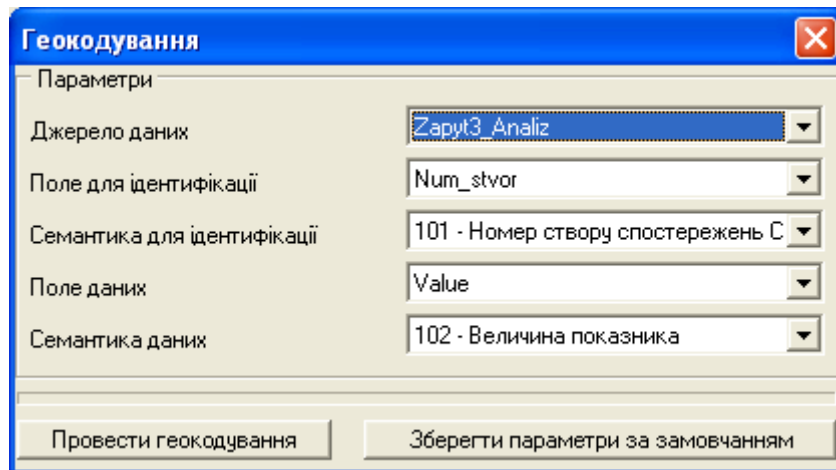


Рис. 3.16. Приклад заповнення параметрів інструменту геокодування семантики об'єктів на карті за інформацією із БД

Сутність введення параметрів у вікні запуску геокодування полягає у встановленні відповідності подання даних в БД та на карті (рис. 3.17).

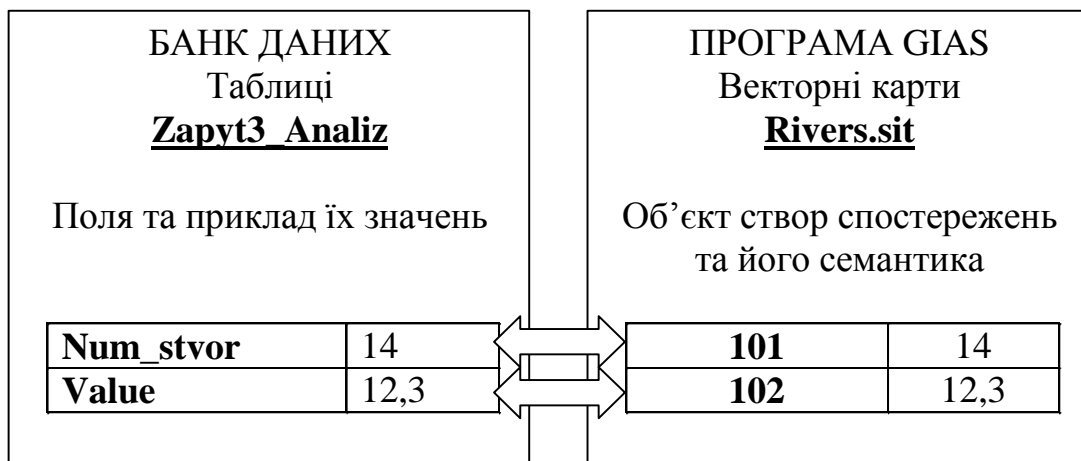


Рис. 3.17. Відповідність номера створу спостережень якості води в БД (поле **Num_stvor**) та на карті (семантика № **101**) та значення показника якості річкової води в БД (поле **Value**) та на карті (семантика № **102**)

У разі, якщо інструмент запускається вперше, тоді усі поля в ньому — незаповнені. Для того, щоб програма їх змогла “запам’ятати”, можна заповнити їх так, як треба, і натиснути кнопку “Зберегти параметри за замовчанням”. Після цього, у разі повторного запуску інструменту, він одразу виводить ті значення параметрів, що були збережені.

3.8. Картографічний модуль для роботи з картами довкілля та побудови тематичних карт

Однією з найбільших переваг використання геоінформаційної технології для обробки просторово-розподілених даних є можливість візуалізації закономірностей у вигляді тематичних карт, одним з підвидів яких є екологічні карти. Більшість сучасних ГІС-пакетів мають у своєму розпорядженні відповідний інструмент. Такий інструмент є і в розробленій системі. Він запускається з пункту Головного меню “Інструменти”, підпункти “Тематичні карти” та “Тематичні діаграми”.

Інструмент дозволяє відображати різними кольорами закономірності в чисельних параметрах площинних об’єктів. Для цього слід використовувати такі площинні об’єкти карти, як райони області. В семантиці кожного району повинні бути, по-перше, його назва, а по-друге, параметр “Величина показника” (таких параметрів може бути декілька), який містить числове значення того показника, який аналізується, наприклад, усереднена по річках району концентрація нітратів у воді за місяць.

Занесення значень параметра можна здійснювати із БД з відповідної таблиці-результату виконання спеціального запиту. Для цього можна скористатись інструментом Геокодування GISSEM. Для редагування значень в окремих районах можна використовувати ручний спосіб — на рис. 3.18 показано приклад зміни значення параметра Калинівського району вручну. Для збереження змін слід після введення значення натиснути кнопку “Сохранить”.

Для запуску інструменту “Тематичні карти” необов’язково, щоб усі райони області мали параметр-семантику “Величина показника” з числовими даними — достатньо, щоб був хоча б один район.

Для запуску інструменту з пункту головного меню “Інструменти” запускається підпункт “Тематичні карти” і з’являється вікно на рис. 3.19.

На рис. 3.19 наведено приклад типового заповнення усіх параметрів вікна інструменту.

Для запуску інструменту достатньо ввести назву результуючої сіт-карти та натиснути кнопку “ОК”. Будуть введені параметри за замовчанням.

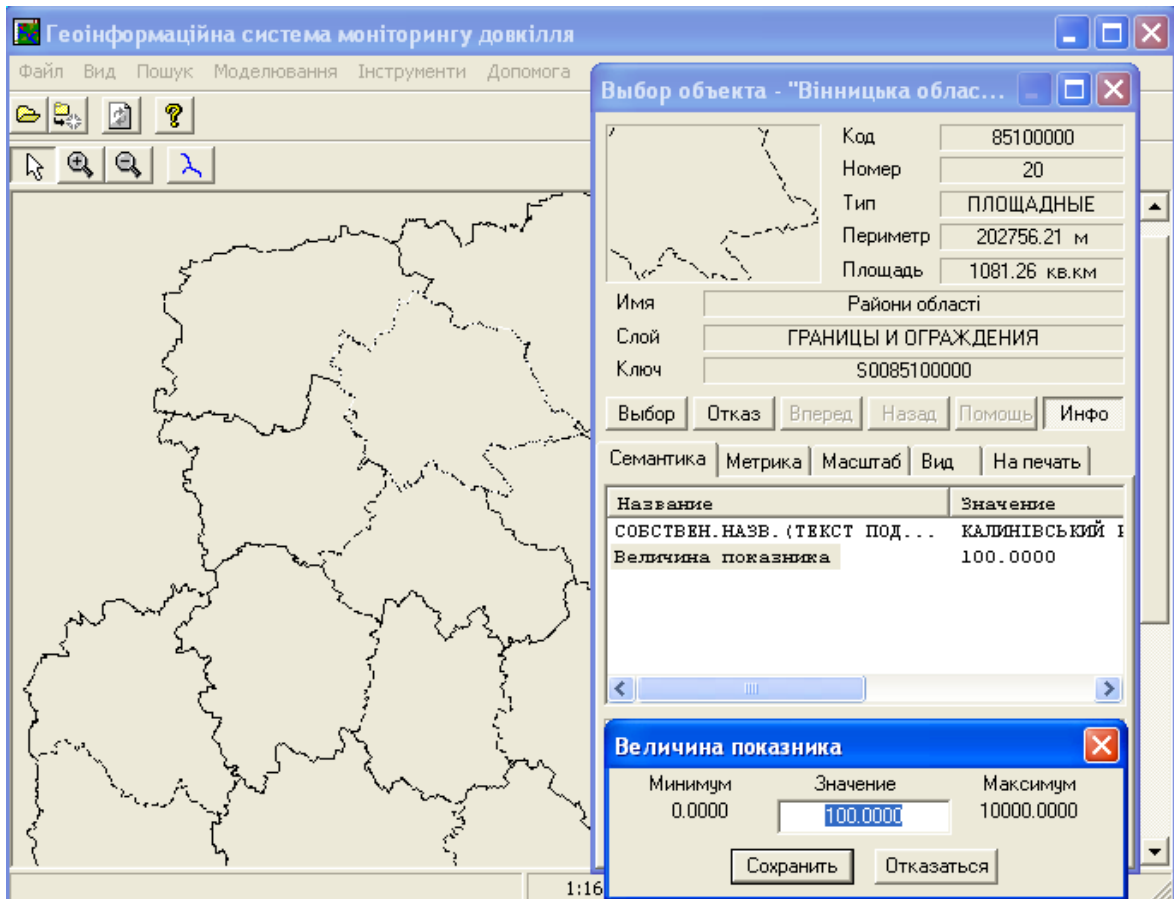


Рис. 3.18. Зміна значення семантики “Величина показника”, вибраного на карті ГІС району вручну

Але, краще все ж провести таке налагодження (рис. 3.19):

1. Вибрати об'єкти, семантика яких аналізується.
2. Вибрати номер та назву семантики (параметру) цих об'єктів, яку брати до уваги.
3. Натиснути кнопку “Оцінити” для розрахунку та оновлення на екрані мінімального й максимального значень вибраної семантики, рекомендованого інтервалу дискретності діаграми, а також визначення кількості (“Всього”) об'єктів, семантика яких буде аналізуватись.
4. Вибрати спосіб фарбування площинних об'єктів: один колір, градієнт чи мозаїка, а також вибрати кількість градацій кольорів, яка буде сформована. Після чого натиснути кнопку “Оновити” для оновлення кольорів та значень в полі “Вигляд” форми інструменту.
5. Натиснути перемикачі Легенда та Нанести значення для виведення у центрі площинних областей числових значень, за якими будувався картограма. Нижче у вікні можна вибрати колір виведення цих чисел (треба, щоб він відрізнявся від кольору заливки самих площинних областей).

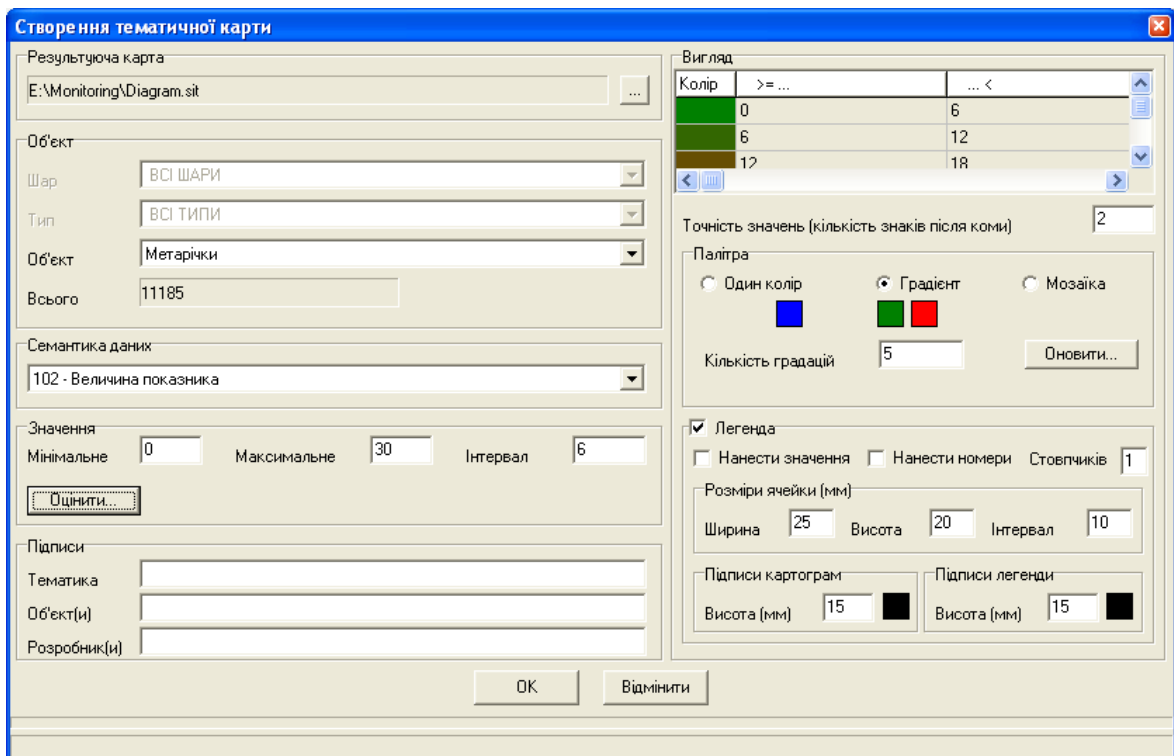


Рис. 3.19. Приклад налагодження інструменту для створення тематичної екологічної карти за даними по районах Вінницької області

Для вибору кольору будь-якого елемента картограми слід натиснути на кольоровий квадратик у вікні і у вікні, що з'явиться (рис. 3.20), вибрати потрібний колір. Потім натиснути кнопку “Оновити”.

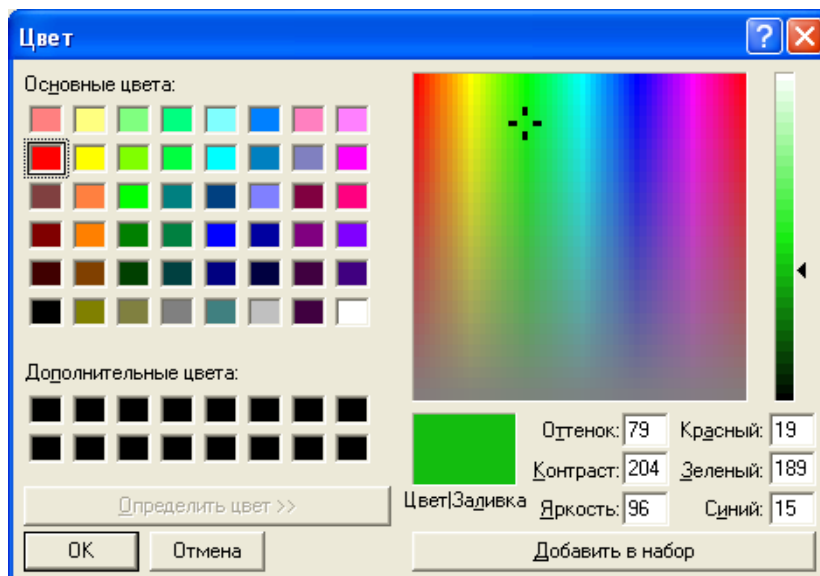



Рис. 3.20. Вибір довільного кольору (16 млн. варіантів)

Слід зазначити, що якщо у розділі “Палітра” вибрано “Один колір”, тоді вибирається колір початкового (“Мінімального”) значення на

шкалі “Вигляд”, якщо цей колір — світлий, тоді на шкалі “Вигляд” меншим значенням будуть відповідати світліші кольори, більшим — темніші, а якщо цей колір — темний, тоді — навпаки: меншим — темніші, а більшим — світліші.

Додатково можна вибрати точність значень (кількість цифр після розділової коми), яка буде враховуватись, виводити чи ні підписи картограми, легенду тощо (див. рис. 3.19).

Слід пам’ятати, що кожна тематична карта створюється в окремому **sit**-файлі (векторній карті користувача). Отже, у разі необхідності створення нової карти під тим же ім’ям, що вже існує, слід пересвідчитись, що остання — закрита і може бути перезаписана. Краще вибрати щоразу різні назви результуючих файлів.

Після побудови тематичної карти слід оновити зображення карти для його коректного відображення — кнопка  на панелі інструментів або підпункт “Оновити” в пункті “Файл” головного меню програми-оболонки GISSEM. Приклад результату роботи інструменту показано на рис. 3.21.

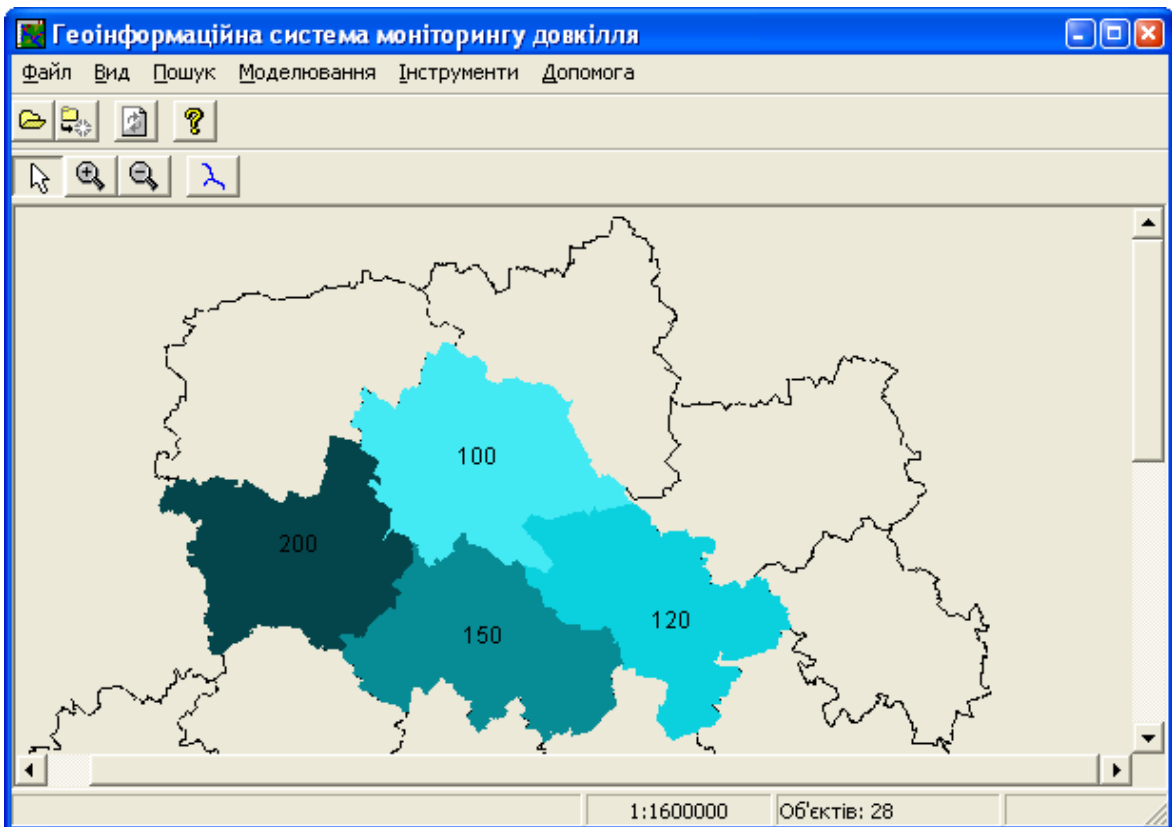


Рис. 3.21. Приклад тематичної карти для 5 районів
(кольорова схема “Один колір”

з нанесенням Легенди та Нанесенням значень чорним)

В аналогічний спосіб можна створити тематичні діаграми — за-

мість фарбування площинних об'єктів біля чи на об'єктах карти виводяться стовпчики чи кола відповідних розмірів та фарбування. Для цього можна скористатись інструментом “Тематичні діаграми” (рис. 3.22).

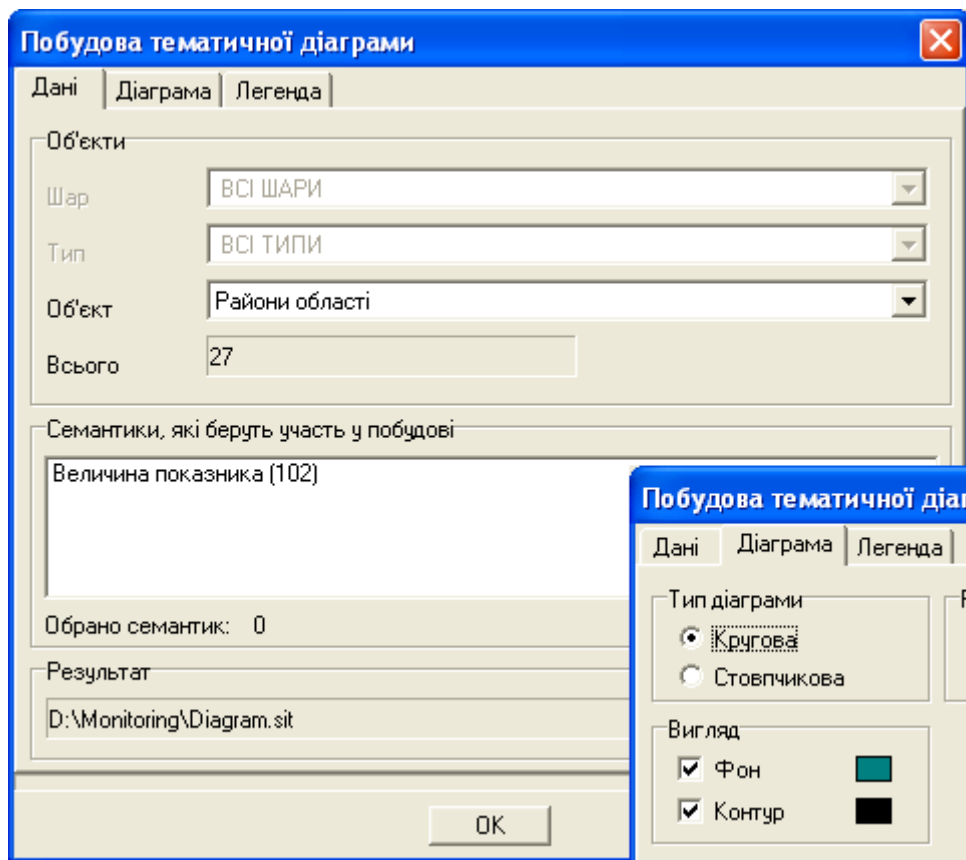


Рис. 3.22. Приклад налагодження інструменту для створення тематичної екологічної карти за даними по районах Вінницької області

Приклад роботи цього модуля наведено на рис. 3.23 — тематичні діаграми, які відображають забруднення поверхневих вод Вінницької області амонієм сольовим, коліфагами, органічними речовинами, сульфатами та завислими речовинами, виміряними протягом 2003 року в основних створах річок.

У разі вибору декількох параметрів, за якими будується діаграма, є можливість для кожного вибрати колір, яким буде відображено відповідний стовпчик. Можна окремо вибрати і колір та розмір прямокутної фонові області, на якій на карті будуються діаграми. Важливо, що можна задати режим побудови діаграм у відносних одиницях до їх гранично допустимих величин або концентрацій, а розмір цієї фонові області задати на рівні 100 %, як це проілюстровано на прикладі, поданому на рис. 3.23. Автоматично будується і легенда карти. При цьому, добре видно які показники перевищують свої гранично допустимі значення.

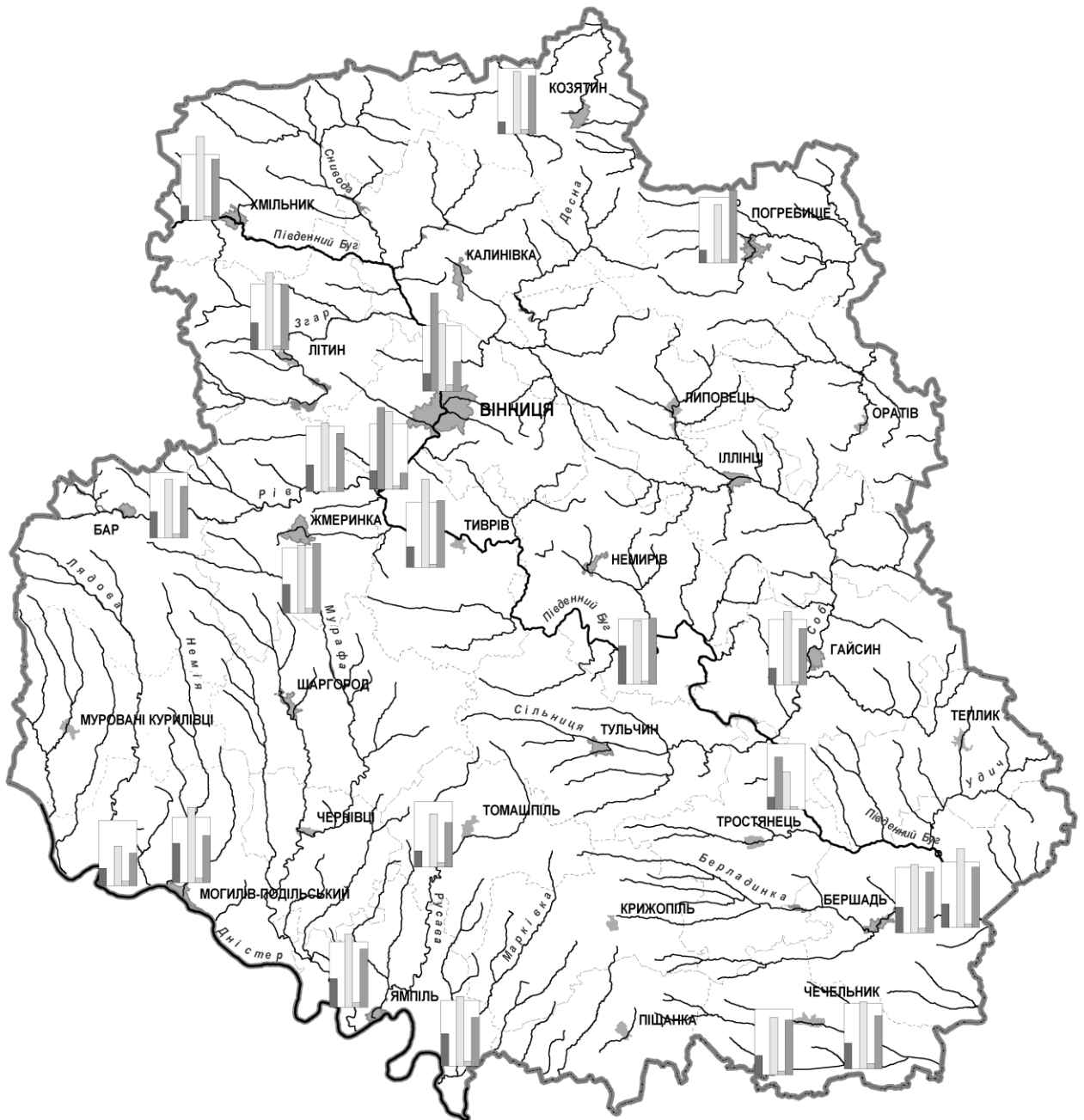


Рис. 3.23. Карта-схема з тематичними діграмами забруднення поверхневих вод Вінницької області по 5 показниках якості

3.9. Модуль для побудови водного балансу річкової системи

Програма призначена для динамічної тривимірної візуалізації параметрів річкових систем (або інших мереж та систем) за допомогою технології OpenGL. Приклад відображення значень витрат води у різних водотоках басейну річки Південний Буг (відраховуючи від границі обла-

сті в районі м. Хмільник) наведено на рис. 3.24. Інший варіант діаграми наведено на рис. 3.25.

Використано авторську параметричну 3D-технологію відображення параметра(ів) неперервних об'єктів у вигляді тривимірної діаграми, висота кожної ділянки якої пропорційна значенням цього параметра. Використання технології OpenGL дає можливість будувати векторне зображення, яке можна розглядати з будь-якого боку за допомогою рухів мишки. Для відображення сильно розгалужених систем бажано мати потужніший комп'ютер (чим більше оперативної пам'яті). Також необхідна електронна векторна карта об'єктів, які слід візуалізувати, у форматі геоінформаційної системи "Панорама 7.x" із сформованими наборами сітьових об'єктів.

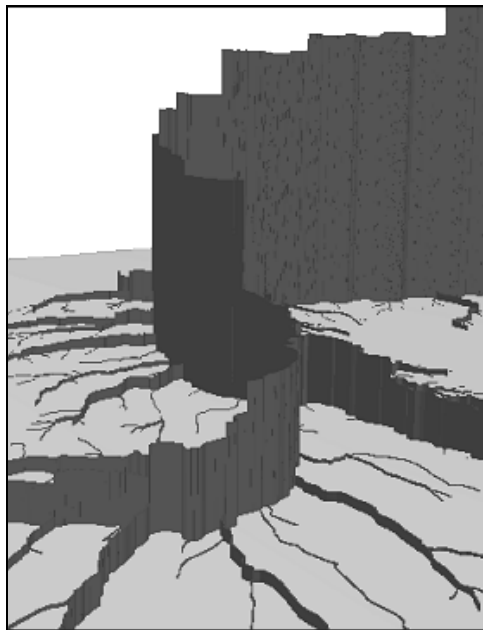


Рис. 3.24. Візуалізація зміни витрат води у басейні річки Південний Буг, яка автоматично генерується за картою Вінницької області Rivers.sit та базою даних системи моніторингу. На рисунку праворуч від центра добре видно р. Рів та їх внесок у загальний водний баланс

Характеристики:

1) відповідність горизонтальної проекції діаграми точним географічним координатам водних об'єктів, які аналізуються, що значно покращує візуалізацію та розуміння діаграми;

2) потужна динамічна 3D-візуалізація параметрів просторово-розподілених систем об'єктів;

3) неперервність параметра, що може бути відображений, — висота об'єктів прямо залежить від значення параметра об'єкта, а не виби-

рається із множини допустимих діапазонів, як на векторних картах в умовних позначеннях;

4) відображення об'єктів не заважає сприймати іншу інформацію карти;

5) можливість керування положенням точки зору ("камери") на діаграму дозволяє знайти зручний ракурс на будь-яку її частину, що неможливо реалізувати з використанням статичних зображень;

б) є зручний віртуальний вимірювальний засіб.

У даний час знаходяться в стадії завершення такі додаткові можливості:

1) відображення як фон діаграми зображення карти місцевості;

2) візуалізація довільних кількісних параметрів ділянок річок, наприклад, значень показників якості води, із відображенням на тій же діаграмі рівнів ГДК;

3) відображення на одній діаграмі декількох показників одночасно (лініями різного кольору), наприклад, витрат води різного рівня забезпеченості;

4) схематичне відображення не тільки водотоків, а й водойм та ін.

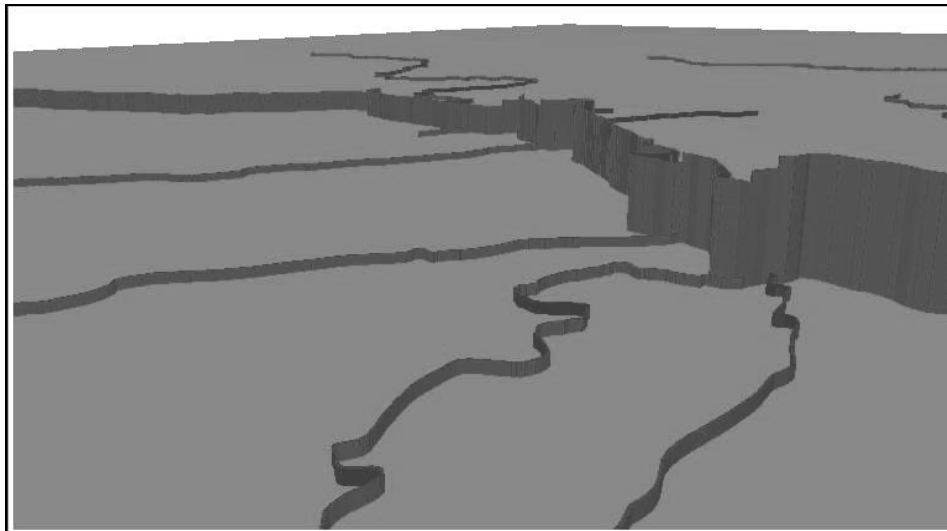


Рис. 3.25. Приклад відображення моделі добігання стоку річки Південний Буг із притоками

Описані можливості реалізовані чи реалізуються у програмному модулі "Водний баланс", який запускається з основної програмної оболонки — розділ "Моделювання" головного меню. Для генерації моделі та її тривимірної візуалізації достатньо натиснути кнопку "Водний баланс" і вибрати на карті мишею якийсь річковий об'єкт. Далі рухами миші можна керувати відображенням цього об'єкта на екрані. Для завершення роботи модуля натиснути клавіші "Alt-F4".

4. Internet-сайт Держуправління екології та природних ресурсів у Вінницькій області та системи моніторингу довкілля області

Інформування в сфері охорони навколишнього природного середовища (екологічне інформування) відповідно до законодавства України забезпечується шляхом:

а) підготовки Міністерством екології та природних ресурсів і поданням Верховній Раді України щорічної Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні і після її розгляду Верховною Радою України — опублікуванням і розміщенням в системі Internet (у Вінницькій області це здійснюється на сайті Держуправління екології та природних ресурсів у Вінницькій області);

б) організації підготовки органами місцевого самоврядування щорічних доповідей про стан навколишнього середовища областей України та їх оприлюднення через пресу;

в) систематичного інформування населення через засоби масової інформації про стан навколишнього природного середовища, динаміку його змін, джерела забруднення, розміщення відходів чи іншої деградації навколишнього природного середовища і характер впливу екологічних факторів на здоров'я людей;

г) негайного інформування про природні та техногенні аварії й катастрофи, що спричинили чи загрожують спричинити шкідливі екологічні наслідки;

д) передачі інформації, отриманої в результаті здійснення екологічного моніторингу, по каналах інформаційних зв'язків органам, уповноваженим приймати управлінські рішення на базі отриманої інформації;

е) забезпеченням безплатного доступу до екологічної інформації, що міститься в списках, реєстрах, архівах та інших базах даних, що не складають державної таємниці.

У відповідності з цим для кращого інформування населення Вінницької області про стан довкілля було створено сайт Держуправління екології та природних ресурсів у Вінницькій області та системи моніторингу довкілля області з тимчасовою адресою

<http://www.vstu.edu.ua/vineco/>

Основна сторінка сайту приведена на рис. 4.1.



Рис. 4.1. Основна сторінка сайту Держуправління екології та природних ресурсів у Вінницькій області та системи моніторингу довкілля області (<http://www.vstu.edu.ua/vineco/>)

Сайт має табличну структуру. Легко оновлюється співробітниками Держуправління екології та природних ресурсів у Вінницькій області.

Web-сторінка сайту, присвячена безпосередньо моніторингу довкілля області, наведена на рис. 4.2.

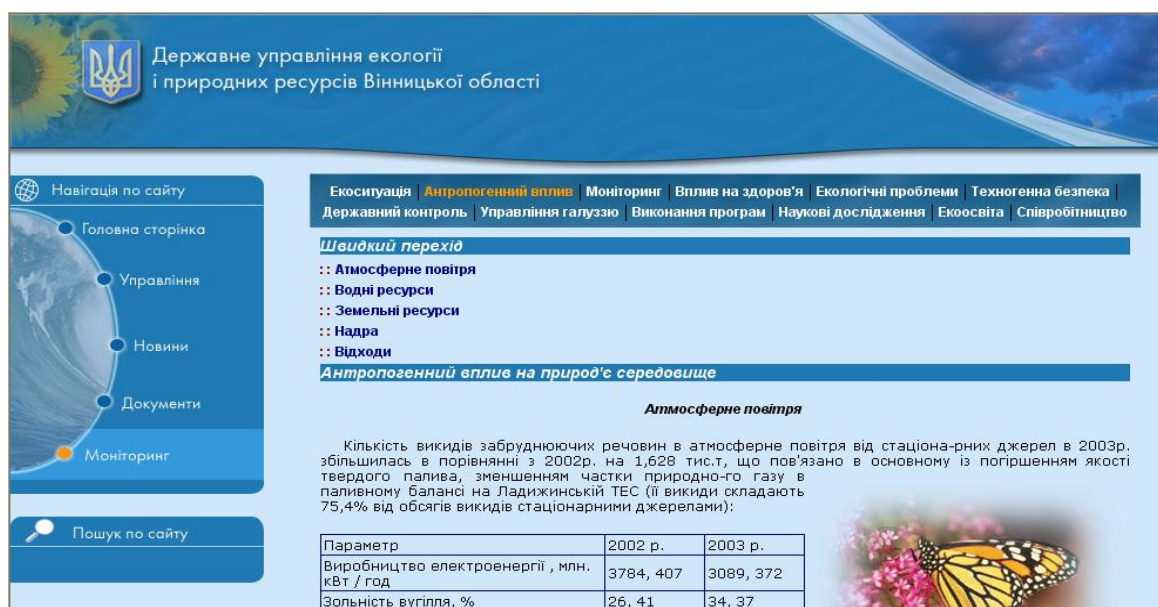


Рис. 4.2. Web-сторінка сайту Держуправління екології та природних ресурсів у Вінницькій області, присвячена моніторингу довкілля області (<http://www.vstu.edu.ua/vineco/monitoring.html>)

Весь дизайн та програмування сайту Держуправління екології та природних ресурсів у Вінницькій області здійснив студент ВНТУ Москвін О. М. Він з цим сайтом посів перше місце на конкурсі з Web-дизайну Вінницької області 2004 року, а також друге місце на Всеукраїнському конкурсі з Web-дизайну 2004 року, що проходив у Львові.

Висновки

Робота присвячена створенню геоінформаційної аналітичної системи моніторингу поверхневих водних ресурсів Вінницької області.

В результаті проведеної роботи розроблено програмну оболонку системи, створено у ній аналітичні модулі, розроблено потужну довідкову систему, розроблено інформаційно-пошукову систему з усіх поверхневих водних ресурсів та їх користувачів.

Розроблено структуру банку даних системи моніторингу поверхневих вод області. Наповнено банк даних системи моніторингу області даними спостережень за станом поверхневих водних ресурсів та їх паспортними даними і даними про джерела їх забруднення, а також вдосконалено електронну карту Вінницької області у масштабі 1:100 000, розроблену ДП “Поділлягеодезкартографія” у 2002 році, для забезпечення інтеграції зі створеним інформаційним, алгоритмічним та програмним забезпеченням. Розроблено запити для аналізу стану та якості водних ресурсів та підприємств-спецводокористувачів з урахуванням їх просторової локалізації.

Банк даних містить близько 60 таблиць, більше 50 форм, більше 10 різних складних програмних запитів. Налагоджений процес наповнення банку даних інформацією із щорічних звітів суб’єктів моніторингу та забезпечена можливість оперативного введення інформації. Станом на 28.06.04 р. в банку даних знаходилось більше 93 тисяч вимірювань якості та стану вод Вінницької області.

Банк даних ГІАС ДМПВ ВО підключений до карти і пошукових систем. У разі натискання мишею на будь-яку річку на карті виводяться паспортні дані річки, а також фотографії ландшафтів річкової долини; можна зробити запит у базу даних спостережень якості вод області за заданий термін, за заданим показником якості. Аналогічно виводяться основні паспортні дані про ставки та водосховища.

У разі натискання на умовне позначення підприємства на карті можна переглядати усю наявну інформацію про кожне підприємство про усі його водовідбори та скиди за усі квартали, що були імпортовані із бази ПБ БУВР. Нанесення ж цих умовних позначень на карту області

здійснюється автоматично за даними із бази.

Програма дозволяє одночасно працювати з картою довільної місцевості та приєднаним до неї банком даних, причому допускається використання декількох карт однієї місцевості різного масштабу, перехід між якими здійснюється послідовно, в залежності від дій користувача щодо збільшення та зменшення масштабу.

Створена база даних, в яку занесено усі типи та метрологічні особливості приладів, методів та методик вимірювальних лабораторій системи моніторингу. Для ГІАС ДМПВ ВО розроблена програма, яка за цією базою та за методиками і формулами у відповідності до діючих стандартів (КНД) автоматично розраховує абсолютну похибку усіх даних вимірювань.

Розроблено програмний модуль для оцінювання якості води у відповідності до чинної в Україні Методики класифікації поверхневих вод за класами та категоріями, що дозволяє будувати відповідні тематичні карти для заданої місцевості.

З метою розв'язання задачі екологічного інформування населення розроблено Internet-сайт державної системи моніторингу довкілля Вінницької області і Держуправління екології та природних ресурсів у Вінницькій області загалом.

Отримані результати — розроблені моделі, алгоритми, методики, інформаційне та програмне забезпечення впроваджені в Держуправлінні екології та природних ресурсів у Вінницькій області та інших суб'єктах державної системи моніторингу вод Вінницької області.

Описані теоретичні та практичні аспекти розробки можуть бути використані і в будь-якому іншому регіоні України, а також і в масштабах усієї України в цілому.

Подальша робота за даною тематикою розгорнута у таких напрямках:

- створення аналітичних геоінформаційних систем державного моніторингу інших складових довкілля та антропогенного впливу на них;
- розробка системи для проведення комплексного аналізу стану та якості довкілля Вінницької області на основі систем моніторингу його окремих складових;
- формалізація та алгоритмізація задач оптимального управління довкіллям на основі розроблених інформаційних систем;
- впровадження із проведенням відповідних навчань роботі з розробленим інформаційним та програмним забезпеченням в органах влади усіх рівнів Вінницької області для забезпечення більшої обґрунтованості у розв'язанні реальних задач управління якістю річкових вод.

Інформація про співавторів проекту

Мокін Віталій Борисович — науковий керівник проекту — директор Інституту магістратури, аспірантури та докторантури Вінницького національного технічного університету, завідувач кафедри моделювання та моніторингу складних систем, завідувач науково-дослідної лабораторії екологічних досліджень та екологічного моніторингу (НДЛ ЕДЕМ), ВНТУ, доцент, кандидат технічних наук. *Захистив дисертацію* на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук *на тему* "Математичне моделювання процесів забруднення та очищення річкових вод" зі спеціальності 01.05.02 -"Математичне моделювання та обчислювальні методи". *Напрямки діяльності*: моделювання, прогнозування та управління якістю річкової води з позицій кібернетики та теорії автоматичного управління; моніторинг навколишнього середовища; створення програмних інструментальних засобів для моделювання, аналізу та синтезу законів управління навколишнім природним середовищем; створення та робота з геоінформаційними системами (ГІС), дистанційні освітні технології. Має 90 наукових та науково-методичних праць, у т.ч. монографію у співавторстві з академіком Академії педагогічних наук України, д.т.н., проф. Мокіним Б.І. "Математичні моделі та програми для оцінювання якості річкових вод" (2000 р.). Працює над докторською дисертацією.

Яворська Олена Григорівна — співкерівник проекту з питань постановки задач та практичної реалізації проекту — начальник Держуправління екології та природних ресурсів у Вінницькій області, голова громадської екологічної організації "Зелений світ Поділля". *Напрямки діяльності*: формалізація та оптимізація процесів управління навколишнім природним середовищем, розробка та впровадження для цього нових інформаційних технологій, у т.ч. ГІС; екологічний моніторинг; координування процесу створення комплексної системи моніторингу та управління довкіллям Вінницької області.

Боцула Мирослав Павлович — відповідальний виконавець проекту — начальник Центру дистанційної освіти Вінницького національного технічного університету, доцент кафедри моделювання та моніторингу складних систем ВНТУ, кандидат технічних наук. Працює над докторською дисертацією. *Напрямки діяльності*: розробка баз та банків даних для будь-яких складних систем; моніторинг навколишнього середовища; створення програмних інструментальних засобів для аналізу та контролю якості навколишнього природного середовища; створення та

робота з геоінформаційними системами (ГІС), дистанційні освітні технології.

Давиденко Олексій Володимирович — інженер НДЛ ЕДЕМ, закінчив у 2004 р. Вінницький національний технічний університет за спеціальністю 7.091501 – "Інтелектуальні системи", був членом студентської збірної університету з програмування (призер Всеукраїнської олімпіади з програмування 2002 року, учасник півфіналу Міжнародної олімпіади з програмування (АСМ)). Володіє усіма сучасними мовами програмування. Працює над кандидатською дисертацією. *Роль у проекті:* розробка програми-оболонки екологічного моніторингу та моделювання якості та стану річкових вод; розробка програмного модуля для тривимірної динамічної візуалізації параметрів річкових мереж "NetGL".

Катасонов Андрій Ігорович — інженер НДЛ ЕДЕМ, закінчив у 2004 р. Вінницький національний технічний університет за спеціальністю 7.091501 – "Комп'ютерні системи та мережі", був членом студентської збірної університету з програмування (призер Всеукраїнської олімпіади з програмування 2002 року, учасник півфіналу Міжнародної олімпіади з програмування (АСМ)). Володіє усіма сучасними мовами програмування. *Роль у проекті:* участь у розробці програми-оболонки екологічного моніторингу та моделювання якості та стану річкових вод. Також під керівництвом Мокіна В.Б. розробив програми "ЕкоМонітор" і "Еко-Керування" для моделювання, прогнозування та управління якістю річкових вод за допомогою геоінформаційної технології, які дозволяють розв'язувати багато задач, імпортуючи дані та карти із ГІАС ДМПВ ВО.

Яцолт Андрій Русланович — інженер НДЛ ЕДЕМ, студент групи АЕ-00 Вінницького національного технічного університету (спеціальність 7.070801 – "Екологія та охорона навколишнього середовища"). *Роль у проекті:* участь у розробці геоінформаційної системи моніторингу поверхневих вод на основі файлу Rivers.sit. Збирання та математична обробка даних екологічного моніторингу, участь у розробці форм СУБД та алгоритмів для обробки даних бази.

Крижановський Євгеній Миколайович — технік НДЛ ЕДЕМ, студент групи АЕ-01 Вінницького національного технічного університету (спеціальність 7.070801 – "Екологія та охорона навколишнього середовища"). *Роль у проекті:* розробка геоінформаційної системи моніторингу поверхневих вод на основі файлу Rivers.sit шляхом топологічного та інформаційного ув'язування усіх водотоків в річкові системи в ГІС-

пакеті “Панорама 7.x”. Наповнення банку даних системи моніторингу вод даними, поданими у різних форматах суб’єктами державної системи моніторингу поверхневих вод області, участь у розробці форм СУБД.

Мокіна Олена Олегівна — інженер НДЛ ЕДЕМ, розробка всієї системи допомоги (“Help”) ГІАС ДМПВ ВО за Windows-стандартами: для СУБД та програми-оболонки.

Гончар Наталія Миколаївна — провідний інженер НДЛ ЕДЕМ, завідувач лабораторіями кафедри моделювання та моніторингу складних систем ВНТУ — координація робіт з наповнення банку даних ГІАС ДМПВ ВО, у т.ч. усіх даних кадастру поверхневих вод Вінницької області.

Романчук Василь Леонідович — заступник начальника Держуправління екології та природних ресурсів у Вінницькій області та начальник Регіонального центру моніторингу довкілля (РЦМД) Вінницької області. *Роль у проекті:* збирання усієї необхідної для виконання проекту інформації про об’єкти моніторингу поверхневих вод, координування робіт зі створення системи з боку суб’єктів системи моніторингу поверхневих вод Вінницької області.

Гавриков Юрій Сергійович — в.о. заступника начальника Вінницького облводгоспу, начальник відділу комплексного використання водних ресурсів. *Роль у проекті:* збирання, систематизація та координування створення електронної версії паспортних даних усіх водних об’єктів Вінницької області, координування та здійснення робіт з уточнення карти гідрографічної мережі області, тестування та розробка рекомендацій щодо вдосконалення ГІАС ДМПВ ВО.

Тананчук Ніна Василівна — заступник начальника Південно-Бузького басейнового управління водних ресурсів. *Роль у проекті:* консультування зі створення інформаційно-аналітичної системи зі спецвдкористування у форматі Windows на основі відомчої бази даних ПБ БУВР у форматі MS-DOS.

У збиранні даних моніторингу та наповненні баз даних брали участь 65 осіб, головним чином, студентів та аспірантів ВНТУ, а також співробітників екологічних установ та організацій Вінницької області.

Список використаних джерел

1. Бусыгин Б.С., Гаркуша И.Н., Серединин Е.С., Гаевенко А.Ю. Инструментарий геоинформационных систем (справочное пособие). — К.: ИРГ "ВБ", 2000. — 172 с.
2. Геоинформационная система "КАРТА 2000" ("Панорама 7.x" 1991–2004). Руководство пользователя ("Mapguide"). — РФ, Ногинск: КБ Панорама, 2004. — 112 с.
3. Екологічний стан Вінницької області у 2001 році / Під заг. ред. Яворської О.Г. — Вінниця: Віноблдрукарня, 2002. — 67 с.
4. Економіка і екологія водних ресурсів Дніпра: Посібник / В.Я. Шевчук, М.В. Гусєв, О.О. Мазуркевич та ін.; За ред. В. Я. Шевчука. — К.: Вища шк., 1996. — 207 с.
5. Закон України "Про водний кодекс" від 21 вересня 2000 року N 1990-III зі змінами та доповненнями 2000-2004 рр.
6. Закон України "Про Загальнодержавну програму розвитку водного господарства" від 17 січня 2002 року № 2988-III із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 26 грудня 2002 року № 380-IV.
7. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 5 травня 1993 року № 3180-XII із змінами і доповненнями, внесеними Законами України протягом 1996-2004 рр.
8. Зейлер М. Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию баз геоданных. — К.: ЕСОММ, 2003. — 254 с.
9. Зорі А. А., Коренєв В. Д., Хламов М. Г. Методи, засоби, системи вимірювання і контролю параметрів водних середовищ. — Донецьк: ДонНТУ, 2000. — 370 с.
10. Керівні нормативні документи "Якість вимірювань складу та властивостей об'єктів забруднення" / За ред. В. Ф. Осики, М. С. Кравченка. — К.: Мінекобезпека України, 1997. — 662 с.
11. Ковальчук П. І. Моделювання та прогнозування стану навколишнього природного середовища: Навч. посібник. — К.: Либідь, 2003.— 208 с.
12. Крижановський Є. М., Мокін В. Б. Збирання, обробка, збереження та візуалізація даних моніторингу вод Вінницької області на основі технології СУБД та геоінформаційних систем / Збірка матеріалів VI Всеукраїнської наукової студентської конференції. — Одеса: ОДЕКУ, 2004. — С. 138–140.
13. Кубланов С. Х., Шпаківський Р. В. Моніторинг довкілля: Навч. пос. - К.: ДП КПК МКУ, 1998.- 92 с.
14. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології: Навч. посібник. — К.: Вид. дім "КМ Академія", 2002. — 203 с.

15. Медоуз Д.Х. Пределы роста: Доклад по проекту римского клуба "Сложные положения человечества". — М.: Изд-во Моск. гос. ун.-та, 1991. — 205 с.

16. Митчел Э. Руководство по ГИС-анализу. Пространственные модели и взаимосвязи. — К.: ЕСОММ, 2000. — 180 с.

17. Моисеев Н.Н. Человек и биосфера: Опыт системного анализа и эксперименты с моделями. - М.: Наука, 1985. - 272 с.

18. Мокин В. Б. Методы и средства измерения некоторых химических и физико-химических показателей воды при проведении ее мониторинга в реке / Винниц. гос. техн. ун-т. — Винница, 1996. — 58 с. — Рус. — Деп. в ГНТБ Украины 23.10.96, № 1963.

19. Мокин В. Б. Методы и средства определения удельной электропроводности воды при проведении мониторинга реки / Винниц. гос. техн. ун-т. — Винница, 1996. — 36 с. — Рус. — Деп. в ГНТБ Украины 23.10.96, № 1964.

20. Мокін В.Б. Використання ГІС-технологій для розв'язання задач моніторингу, моделювання та управління якістю вод малих та середніх річок / Зб. матеріалів другої науково-практичної конференції “Техногенно-екологічна безпека регіонів як умова сталого розвитку України”. — Київ: Тов. “Знання” України, 2002. — С. 282–284.

21. Мокін В. Б. Комп'ютеризована обробка даних регіонального державного моніторингу вод з використанням геоінформаційних технологій / Зб. наук. праць Національного гірничого університету № 19. — Т. 2. — Дніпропетровськ, 2004. — С. 193-199.

22. Мокін В. Б., Боцула М. П. Розробка геоінформаційного автоматизованого гідрологічного бюлетеню Вінницького обласного центру з гідрометеорології // Геоінформатика. — 2003. — № 4. — С. 70–75.

23. Мокін В. Б., Боцула М. П. Розробка геоінформаційної системи державного моніторингу довкілля Вінницької області / Зб. наукових праць “Національне картографування: стан, проблеми та перспективи розвитку”. — К.: ДНВП "Картографія", 2003. — С. 140–143.

24. Мокін В. Б. Ідентифікація складових водного балансу річки за басейновим принципом за даними системи державного моніторингу за допомогою геоінформаційних систем / Зб. праць Міжнародної науково-практичної конференції “Сучасні проблеми охорони довкілля, раціонального використання водних ресурсів та очистки природних і стічних вод”. — К.: Тов. “Знання” України, 2004. — С. 38-41.

25. Мокін В. Б., Катасонов А. І. Розв'язання задач геоекологічного моніторингу та управління якістю річкових вод за умов надзвичайного забруднення // Геоінформатика. — 2002. — № 2. — С. 20–23.

26. Мокін В. Б., Мокін Б.І. Математичні моделі та програми для

оцінювання якості річкових вод: Монографія. — Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2000.— 152 с.

27. Мокін В.Б., Мокіна О.О. Моніторинг якості вод малих та середніх річок: поточне моделювання, прогнозування реакції на аварійні скиди стічних вод, пошук незареєстрованих скидів / Зб. матеріалів другої науково-практичної конференції “Техногенно-екологічна безпека регіонів як умова сталого розвитку України”. — Київ: Тов. “Знання” України, 2002. — С. 284–286.

28. Мокін В. Б., Ю.С. Гавриков, Яцолт А.Р. Розробка геоінформаційного кадастру річок Вінницької області // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. — № 1. — 2004. — С. 66–73.

29. Паспорт р. Ров / Винницький філіал "Укргіпродхоза". — Вінниця, 1991. — 221 с.

30. Постанова Кабінету Міністрів України від 20 липня 1996 р. № 815 “Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод” від 24 вересня 1999 року № 1763 із змінами і доповненнями, внесеними постановами Кабінету Міністрів України 2000-2004 рр.

31. Прогнозно-моделирующие комплексы для Правительственной информационно-аналитической системы по чрезвычайным ситуациям / А.А. Ищук, В.Е. Козлитин и др. // ArcReview. Современные геоинформационные технологии. — 2002. — № 2 (21). — С. 14–15.

32. Рішення Вінницької обласної Ради народних депутатів від 24 жовтня 1994 р. № 63 “Про обласний моніторинг навколишнього природного середовища”.

33. Розробка і апробація технології створення геоінформаційної аналітичної системи моніторингу водних ресурсів області (розробка структури електронних паспортів малих річок і водойм, створення запитів для кількісної і якісної оцінки стану річок): Звіт про НДР / В.Б. Мокін, М.П. Боцула / Винниц. нац. техн. ун-т. — 8411; № ДР 0103U007941.-Інв. № 0203U008583— К., 2003.— 82 с.

34. Розробка і впровадження геоінформаційної аналітичної системи моніторингу поверхневих водних ресурсів області (паспортизація малих річок і водойм, кількісне та якісне оцінювання їх стану): Звіт про НДР / В.Б. Мокін, М.П. Боцула / Винниц. нац. техн. ун-т. — 8412; № ДР 0104U007756. — Інв. № 0204U006122.— К., 2004.— 183 с.

35. Розробка методів ідентифікації математичних моделей динаміки якості річкових вод та алгоритмів збору необхідної для цього інформації: Звіт про НДР (проміжн.) / Б.І. Мокін, В.Б. Мокін / Винниц. гос. техн. ун-т. — 47-Д-172; № ДР 0197U012588; Інв. № 0298U000657.— К., 1998. — 85 с.

36. Розробка моделей та законів управління якістю річкової води.

Розробка інструментальних програмних засобів реалізації законів управління якістю річкової води: Звіт про НДР / Б.І. Мокін, В.Б. Мокін / Винниц. гос. техн. ун-т. — 84-Д-227; № ДР 0100U002936. — Інв. № 0202U004181. — К., 2002. — 52 с.

37. Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О.П. та ін. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. — Київ: СИМВОЛ-Т, 1998. — 28 с.

38. Рудько Г., Адаменко О. Екологічний моніторинг геологічного середовища: Підручник. - Львів.: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. — 260 с.

39. Рудько Г. И., Маняк Н. З., Пикулик В. И. Аэрокосмический мониторинг экологической ситуации техногенно перегруженных промышленных регионов // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. — 2004. — № 6. — с.24–30.

40. СанПиН 4630-88. Охрана поверхностных вод от загрязнения.— Введ. 1988. — М.: Изд-во стандартов, 1981. — 38 с.

41. СанПиН 4630-89. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. — Введ. 1.01.1989. — К.: Вид-во стандартів, 1989. — 47 с.

42. Светличный А.А., Андерсон В.Н., Плотницкий С.В. Географические информационные системы: технология и приложения. — Одесса.: Астропринт, 1997. — 196 с.

43. Синтез законів управління якістю води річки Південний Буг з використанням ГІС-технологій. Алгоритми збирання та підготовки даних моніторингу та розробка на основі цих даних законів управління станом річки Південний Буг у межах міста Вінниці: Звіт про НДР (пром.жн.) / Б.І. Мокін, В.Б. Мокін / Винниц. гос. техн. ун-т. — 84-Д-239; № ДР 0102U002263. — К., 2002. — 71 с.

44. Синтез законів управління якістю води річки Південний Буг з використанням ГІС-технологій. Підходи та алгоритми обробки даних моніторингу, моделювання, оптимізації та управління якістю та станом води річкової системи Південний Буг у межах Вінницької області: Звіт про НДР (пром.жн.) / Б.І. Мокін, В.Б. Мокін та ін. / Винниц. нац. техн. ун-т. — 84-Д-239; № ДР 0102U002263. — К., 2003. — 41 с.

45. Синтез моделі річки на основі упорядкування основних процесів / В. Б. Мокін // Вісник ВПІ. — 1997. — № 2. — С. 43–48.

46. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. — Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. — 463 с.

47. Яцык А.В. Экологические основы рационального водопользования. — К.: Генеза, 1997. — 628 с.

48. Ящолт А. Р., Мокін В. Б. Аналіз взаємовпливу різних показників якості річкової води в одному створі / Збірка матеріалів VI Всеукраїнської наукової студентської конференції. — Одеса: ОДЕКУ, 2004. — С. 304–306.

49. Ящолт А. Р., Мокін В. Б. Значення геоінформаційних систем для моніторингу водних ресурсів / Збірка тез XXXII наук. конф. ВДТУ.— Вінниця: ВДТУ, 2003. — С. 23.

50. Biesen L., Cisneros Z., Chebreegiabeber T. On the Application of the Power of GIS to Environmental Measurements for the Monitoring, Exploitation and Sustainable Environmental Management of Marine Ecosystems// XVII IMEKO World Congress – Metrology in the 3rd Millennium.– Proceedings. – Du-brovnik, Croatia: HMD Croatian Metrology Society, 2003.– TC19.– P. 2110-2113.

51. ESRI Map Book. Geography and GIS – Sustaining Our World. Volume 17. — USA: ESRI, 2002. — 120 p.

52. Mokin V. B. The Algorithms of River Water Quality Control // XXI International Scientific Symposium — AQUA 2000. — Plock, Poland: Politechnika Warszawska, 2000. — P.: 20–27.

53. Mokin V. B., Mokin B.I. Control over Volume and Quality of Sewage Water in the River Waterway // XVII IMEKO World Congress — Metrology in the 3rd Millennium. — Proceedings. — Dubrovnik, Croatia: HMD Croatian Metrology Society, 2003. — TC19. — P. 2090–2093.

54. Mokin V. B., Mokin B.I. River Water Control of Sewage Disposal Detection // XVI World Congress — IMEKO 2000. — V. VII. — Vienna, Hofburg, Austria: Abteilung Austauschbau and Messtechnik Karlsplatz, 2000.— P. 297–301.

Методичне видання

Мокін Віталій Борисович, Яворська Олена Григорівна
Боцула Мирослав Павлович, Давиденко Олексій Володимирович,
Катасонов Андрій Ігорович, Ящолт Андрій Русланович,
Крижановський Євген Миколайович, Мокіна Олена Олегівна,
Гончар Наталя Миколаївна, Романчук Василь Леонідович,
Гавриков Юрій Сергійович, Тананчук Ніна Василівна

**ГЕОІНФОРМАЦІЙНА АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА
ДЕРЖАВНОГО МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ
ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ
Частина I. МОНІТОРИНГ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД**

Методичний посібник

Оригінал-макет підготовлено В.Б. Мокіним
Редактор В.О. Дружиніна

Видавництво ВНТУ “УНІВЕРСУМ - Вінниця”
Свідоцтво Держкомінформу України
серія ДК №746 від 25.12.2001
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95
ВНТУ, ГНК, к. 114
Тел. (0432) 59-85-32

Підписано до друку 28.04.2005 р.
Формат 21×29,7 ½ Папір офсетний
Гарнітура Times New Roman
Друк різнографічний Умовн.-друк. арк.4,33
Наклад 300 прим. Зам. № 2005-067

Віддруковано в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі

Вінницького національного технічного університету
Свідоцтво Держкомінформу України
Серія ДК №746 від 25.12.2001
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95
ВНТУ, ГНК, к. 114
Тел. (0432) 59-81-59