

6 Розроблені автором науково-методичні основи контролю, комплексної оцінки та прогнозування впливу техногенного забруднення на довкілля та людину виражені в навчальний процес у вигляді нової навчальної дисципліни "Екологічний аудит", для якої підготовлені навчальні плани, програми, методичні вказівки, курс лекцій, лабораторний практикум з комп'ютерними програмами та опубліковано підручник

Summary:

GEOECOLOGICAL AUDIT AND ECOSYSTEMS MODELLING OF REGION POKUTTYA

The dissertation deals with the present environmental conditions in the valley between the Prut and the Dniester Rivers (also known as Pokuttya) as a model area of the foothill and flatland landscapes. The geological audit i.e. the evaluation of natural and technogenic ecosystems has been performed according to all their components: geological environment and mineral resources, geophysical fields and their influence on the environment and humans, tectonic and geodynamic processes, surface and ground waters, atmosphere and climatic resources, phytosphere, zoosphere, biological resources, demosphere and correlation between population morbidity and environmental factors.

УДК 556.3 (477.84)

Мирослав СИВИЙ, Василь КИТУРА

ПРІСНІ ПІДЗЕМНІ ВОДИ ТЕРНОПІЛЬЩИНИ

Проблема забезпечення стабільного і якісного централізованого водопостачання населених пунктів області в останні роки набула особливої гостроти. В містах області (втім числі і в обласному центрі) погіршилася якість водопостачання, потребують вирішення чимало питань, пов'язаних із використанням прісних підземних вод. В умовах фактичної втрати ефективного контролю з боку державних органів багато користувачів не мають дозволів на спец водокористування, дані статзвітності по окремих водопунктах часто не відповідають даним обліку водокористування, інколи облік використання води не ведеться зовсім, відсутній належний контроль за розливом прісних і мінеральних вод, багато артезианських перебувають у незадовільному санітарно-технічному стані.

У той же час Кабінетом Міністрів України опрацьована "Програма розвитку мінерально-сировинної бази України на період 2001-2003 рр та до 2010 року", яка передбачає систему комплексного (геологічного, інженерно-геологічного, еколого-геологічного та ін) вивчення окремих її регіонів для вирішення невідкладних проблем мінерально-сировинного комплексу та розробки наукових основ природоохоронної політики держави. Особливе місце у програмі відволитья і вивченню прісних підземних вод – корисної копалини №1.

Сказане диктує потребу інвентаризації наявних на даний час ресурсів прісних підземних вод області, аналізу рівня розвіданості та освоєності ресурсів, забезпеченості ними адмінрайонів та населених пунктів області, моніторингу якісних характеристик вод, оцінки потенціалу ресурсів тощо

Гідрогеологічні умови розповсюдження прісних та мінеральних вод на території області вивчалися у 1992-1997 рр. спеціалістами Чернівецької комплексної гідрогеологічної партії, фондові матеріали із звіту яких частково використано у пропонуваній статті. Загальний огляд підземних вод західних областей України знаходимо у роботах О. Штогрив, В. Щепака, В. Колодя та ін. [4,5], значний внесок у гідрогеологічне вивчення території зробили гідрогеологи А. Бабинець, В. Шестопапов, О. Іщенко та ін. Методологічні аспекти раціонального використання та охорони підземних вод висвітлюються у роботах [2,3,6]

У гідрогеологічному відношенні територія області розташована в межах Волино-

Подільського артезіанського басейну Виділяються три гідрогеологічні райони. Малополянський, Подільський та Придністровський.

Основними чинниками, які визначають умови формування та режим підземних вод регіону є а) умови залягання і літологічні особливості водовмісних порід; б) значна розчленованість рельєфу, в) розвинута сітка розривних порушень і супутні їй тріщинуваті зони. г) положення району у певній ландшафтній і кліматичній зоні

Показником можливого живлення перших від поверхні водоносних горизонтів є зволоженість території. У межах Поділля в напрямку із північного заходу на південь і південний схід зменшується кількість атмосферних опадів і збільшується величина випаровування, тобто закономірно міняються основні кліматичні складові, котрі визначають водний баланс території і умови формування режиму ґрунтових вод. Тут виділяються дві зони зволоження. перша з яких – надмірна охоплює Тернопільську та Хмельницьку області.

Річна сума опадів по зоні у 2001 році коливалася від 662 до 1464 мм і була вищою за норму на 81-393 мм практично по всій зоні. У межах Воєнно-Подільського басейну у 2001 році опади становили 669-858 мм і перевищували норму на 88-171 мм. Найбільша кількість опадів випала у літні місяці, їх сума становила майже 50% від річної. Проте, опади літніх місяців не поповнили запасів вологи, тому що при досить значній температурі повітря у цей час (в середньому до 20°) вони витратились на випаровування і транспірацію. І тому, незважаючи на значне підвищення у 2001 році суми атмосферних опадів, на більшості спостережених пунктів зони середньорічні рівні ґрунтових вод продовжували знижуватись. Величина зниження середньорічних рівнів становить у водоносному горизонті четвертинних відкладів – 0.01-0.26 мм, прогерозойських – 0.41-0.68 мм [1]. В окремих свердловинах спостерігався підйом середньорічних рівнів у четвертинному водоносному горизонті до 0.18 мм

За хімічним складом підземні води зони надмірного зволоження в основному гідрокарбонатно-хлоридні натрієві чи кальцієво-натрієві із мінералізацією 8-1000 мг/дм³. Зрідка зустрічаються води сульфатно-гідрокарбонатні магнієві, натрієво-кальцієві з мінералізацією від 1600 до 2100 мг/дм³ (гіпсові відклади торгонського ярусу)

В геологічній будові області чітко виділяється два структурні комплекси – щільний кристалічний фундамент і осадовий чохол, що характеризуються різним ступенем водонасиченості порід

Складнодислоковані породи фундаменту, не зважаючи на інтенсивну тріщинуватість у межах тектонічно послаблених зон, практично безводні. обводненою є лише верхня тріщинувата зона, нижче якої тріщини залковані продуктами вивітрювання.

Верхній надкомплекс – осадовий чохол, характеризується значною, але нерівномірною водонасиченістю, різним якісним складом підземних вод і включає верхньопрогерозойський, нижньопалеозойський та мезокайнозойський комплекси.

Верхньопрогерозойська товща порід обводнена нерівномірно по окремих зонах в середній та нижній частинах розрізу, до яких приурочені солоні води хлоридно-натрієвого складу

Нижньопалеозойський (каледонський) структурний комплекс представлений практично безводними нижньокембрійськими і високо водонасиченими силурійськими та девонськими відкладами

Мезокайнозойський (альпійський) комплекс складають сеноманські, туронські, міоценові та четвертинні відклади, що вміщують в основному прісні підземні води.

Гідрогеологічні умови області значною мірою визначаються геоморфологічними особливостями наприклад, глибокими ерозійними врізами долин річок – лівих приток Дністра, що зумовлює значну дренованість порід мезокайнозоею у центральній та південній частинах області. З іншого боку, наявність численних тектонічно послаблених зон, які є

колекторами і транзитними шляхами підземних вод, визначає своєрідні гідродинамічні особливості окремих ділянок території.

Тернопільська область виділяється величиною прогнозних ресурсів підземних вод (ПРПВ) порівняно із іншими подільськими областями (величина ПРПВ області, наприклад, майже у три рази перевищує відповідний показник Вінницької області – 2206 і 885 тис м³/добу). Розподіл ресурсів підземних вод за адмінрайонами області нерівномірний (рис.1). За кількістю запасів виділяються центральні та західні райони області – Тернопільський, Терехівський, Бережанський, Бучацький, Зборівський, у яких величини ПРПВ становлять 170-293 тис.м³/добу. У східних та південних районах області (Підволочиський, Гусятинський, Борщівський, Залщицький) величини ПРПВ у три чи більше разів нижчі – 36-59 тис м³/добу. Частка експлуатаційних запасів по області становить в середньому 13%, хоча слід говорити про вкрай нерівномірну розвіданість ресурсів підземних вод. У дев'ятих районах області (див рис.1) експлуатація прісних підземних вод ведеться із нерозвіданих запасів, ще у трьох районах із досить високими ПРПВ (Бережанському, Бучацькому і Кременецькому) частка розвіданих ресурсів становить 2-7% і лише декілька районів дещо краще забезпечені достовірними запасами підземних вод (розвіданість 11-36%) – Козівський, Підволочиський, Збаразький. Чортківський. Найвищою розвіданістю ресурсів підземних вод (51%) характеризується Тернопільський район, очевидно, через потреби, розміщеного тут обласного центру.

Найбільші обсяги водовідбору із ПРПВ у 2001 році зафіксовані також у Тернопільському районі – 94,6 тис м³/добу, в інших районах області вони коливаються у межах 0,4-4,2 тис.м³/добу. При цьому розвідані запаси експлуатуються лише у чотирьох районах: Бережанському, Бучацькому, Тернопільському та Чортківському. Відсоток освоєння прогнозних ресурсів в області загалом невисокий – 6, а по районах становить 0,3-32, досягаючи пікового значення знову ж таки у Тернопільському районі, а в деяких районах (Бережанський, Бучацький, Зборівський, Козівський, Лаговецький, Підгаєцький) не перевищує 1. Освоєння експлуатаційних запасів дещо вище і досягає в середньому по області 33%. Найінтенсивніше використовуються розвідані запаси в Тернопільському (60%), Бучацькому (16%) та Бережанському (12%) районах. З іншого боку, у деяких районах (Козівський, Підволочиський, Збаразький, Кременецький) експлуатаційні запаси не використовуються зовсім.

Рис. 1 демонструє також забезпеченість області прогнозними та експлуатаційними ресурсами прісних вод і територіальну щільність ПРПВ.

У Тернопільській області показники забезпеченості районів ПРПВ коливаються в межах 0,5-5,7 м³/добу, становлячи в середньому по області біля 2 (для порівняння.

чол

забезпеченість ПРПВ по Україні на 1 людину коливається в областях від 0,3 до 5 м³/добу). Спостерігається чітка тенденція зниження показників із північного заходу на південний схід.

Подібну картину демонструють і середні модулі ПРПВ, які показують насиченість території ресурсами прісних підземних вод і обраховані для адмінрайонів області. Найвищі значення модулів вирізняють два райони області – Тернопільський і Бережанський (відповідно, 366 та 397 $\frac{м^3}{добу \cdot км^2}$). Висока щільність ресурсів прісних підземних вод у

Підгаєцькому, Козівському, Бучацькому, Зборівському районах (240-260 $\frac{м^3}{добу \cdot км^2}$) у

південно-східних районах області – Підволочиському, Гусятинському, Залщицькому, Борщівському – значення модулів знижуються до 36-60 $\frac{м^3}{добу \cdot км^2}$, тобто у 6-10 разів.

порівняно із районами з найвищою щільністю.

Найбільша кількість прісних підземних вод витрачається на водопостачання обласного центру (90,9 тис.м³/добу), районні центри області споживають прісні води в межах 0,3-2,4 тис м³/добу (рис 2). Витрати води на 1 людину у селищах міського типу та містах області становлять переважно 30-70 л/добу і лише в окремих містах перевищують 100 л/добу

(Тернопіль-387, Ланцюг-182, Бережани-132 чол).

У таблиці 1 показано частку підземних вод у загальному обсязі всіх прісних вод, які використовувались, різними галузями господарства області у 2001 році

Таблиця 1.

Використання прісних вод господарством області (млн.м³).

Галузі господарства	Загальний забір прісних вод	Забір прісних підземних вод	Відсоток (%) використання прісних підземних вод
Всього по області	80,30	48,84	61
Промисловість	8,522	3,824	45
В т.ч.: енергетика	0,021	0,021	100
Хімічна і нафтохімічна промисловість	0,115	0,115	100
Машинобудування і металообробка	0,234	0,234	100
Промисловість будматеріалів	0,034	0,034	100
Легка промисловість	1,250	0,003	0,2
Харчова промисловість	6,809	3,357	49
М'ясомолочна промисловість	0,854	0,854	100
Сільське господарство	30,32	4,500	15
КСП	4,270	4,270	100
Рибне господарство	25,50	-	0
Транспорт	0,522	0,404	77
Будівництво	0,036	0,031	86
Маттехністач	0,001	0,001	100
Житлокомунгосп і побутове обслуговування	40,90	40,08	98
В т.ч.: комунальне господар.	40,41	39,59	98
Підприємства охорони здоров'я, соцзабезпечення, фізкультури	0,260	0,260	100
Народна освіта	0,236	0,236	100

Як видно з таблиці, основні обсяги прісних підземних вод використовуються підприємствами житлокомунгоспу -- це питтєві води. Загалом незначна частка використання таких вод у сільському господарстві (13%), з іншого боку, цілий ряд галузей народного господарства повністю задовольняє потреби у прісній воді за рахунок підземних вод. Більше половини використаних в області у 2001 році прісних вод (61%) припадає на води підземні

Основним водоносним горизонтом, за рахунок якого в області здійснюється централізоване водопостачання є мергельно-крейдова товща верхньої крейди, у меншій мірі використовуються силурійський та неогеновий горизонти

Проаналізована картина розподілу на території області ресурсів прісних підземних вод, їх вивченості та освоєння дозволяє зробити певні висновки.

1. Величини ПРПВ в адмінрайонах області закономірно зменшуються у напрямку із північного заходу на південь та південний схід, причому зменшення величин ПРПВ досить значне – у декілька разів

2. Розвіданість ресурсів прієких підземних вод в цілому по області низька і становить в середньому 13%. Загалом краще розвідані ресурси у районах із розвинутим народним господарством

3. Рівень освоєння ПРПВ в області вкрай низький і становить в середньому 6%. Децю краще освоєються експлуатаційні запаси – 33%.

4. У зв'язку із низьким рівнем освоєння в області наявний значний резерв ПРПВ – 2073 тис. м³/добу, у тім числі 193 тис. м³/добу розвіданих запасів. Значні резерви експлуатаційних запасів є у Тернопільському (59 тис. м³/добу), Козівському (65 тис. м³/добу), Бережанському (18 тис. м³/добу) та деяких інших районах.

5. Показники забезпеченості адмінрайонів області та середні модулі ПРПВ виявляють виразну тенденцію зменшення із заходу-північного заходу на схід-південний схід у напрямку південних районів Хмельницької області. За даними показниками у межах області більш-менш чітко виділяються дві площі. Перша з них охоплює західні, центральні та північні райони Тернопільської області, поширюється також на північні райони сусідньої Хмельницької області. Ця територія добре забезпечена ПРПВ. Середні модулі ПРПВ становлять тут 100-300 і більше м³/добу на 1 км², а забезпеченість районів ПРПВ становить переважно понад 2 $\frac{\text{м}^3}{\text{добу}}$ (рис. 1).

чол

(Завилицький, Борщівський, Підволочиський, Гусятинський) і продовжується у південній частині Хмельницької області. Середні модулі на цій території становлять 50-100 $\frac{\text{м}^3}{\text{добу}}$, $\frac{\text{км}^2}$

а забезпеченість районів коливається у межах 0,5-2 $\frac{\text{м}^3}{\text{добу}}$. Територія може вважатись

чол

задовільно забезпеченою ПРПВ.

6. Основна частина як ПРПВ так і експлуатаційних запасів в межах області (як і в цілому по Волино-Подільському артезіанському басейну) припадає на водоносний горизонт мергельно-крейдової товщі верхньої крейди (майже 60% від загальної величини ПРПВ по басейну). Централізоване водопостачання в області здійснюється в основному за рахунок підземних вод – майже повністю використовують для питтєвих потреб такі води великі населені пункти області – Тернопіль, Бережани та ін., значна частка використання вод також у промисловості

Тут, однак, слід зауважити, що хоча в цілому басейн досить перспективний у відношенні резерву ПРПВ, деякі населені пункти у його межах розташовані на площках малопродуктивних водоносних горизонтів, формування ресурсів яких обмежується несприятливими природними чинниками і з цих причин не можуть бути повністю забезпечені підземними водами.

Що стосується моніторингу за якістю та режимом підземних вод, то, за даними Геоінформ [1], забруднення у межах Волино-Подільського артезіанського басейну носить загалом локальний характер і спостерігається у свердловинах, побутових колодязях та каптованих джерелах. Підземні води четвертинного і неогенового водоносних горизонтів забруднені в основному нітратами, вміст яких в окремих колодязях сягає 500 мг/дм³ при гранично допустимій концентрації – 45.

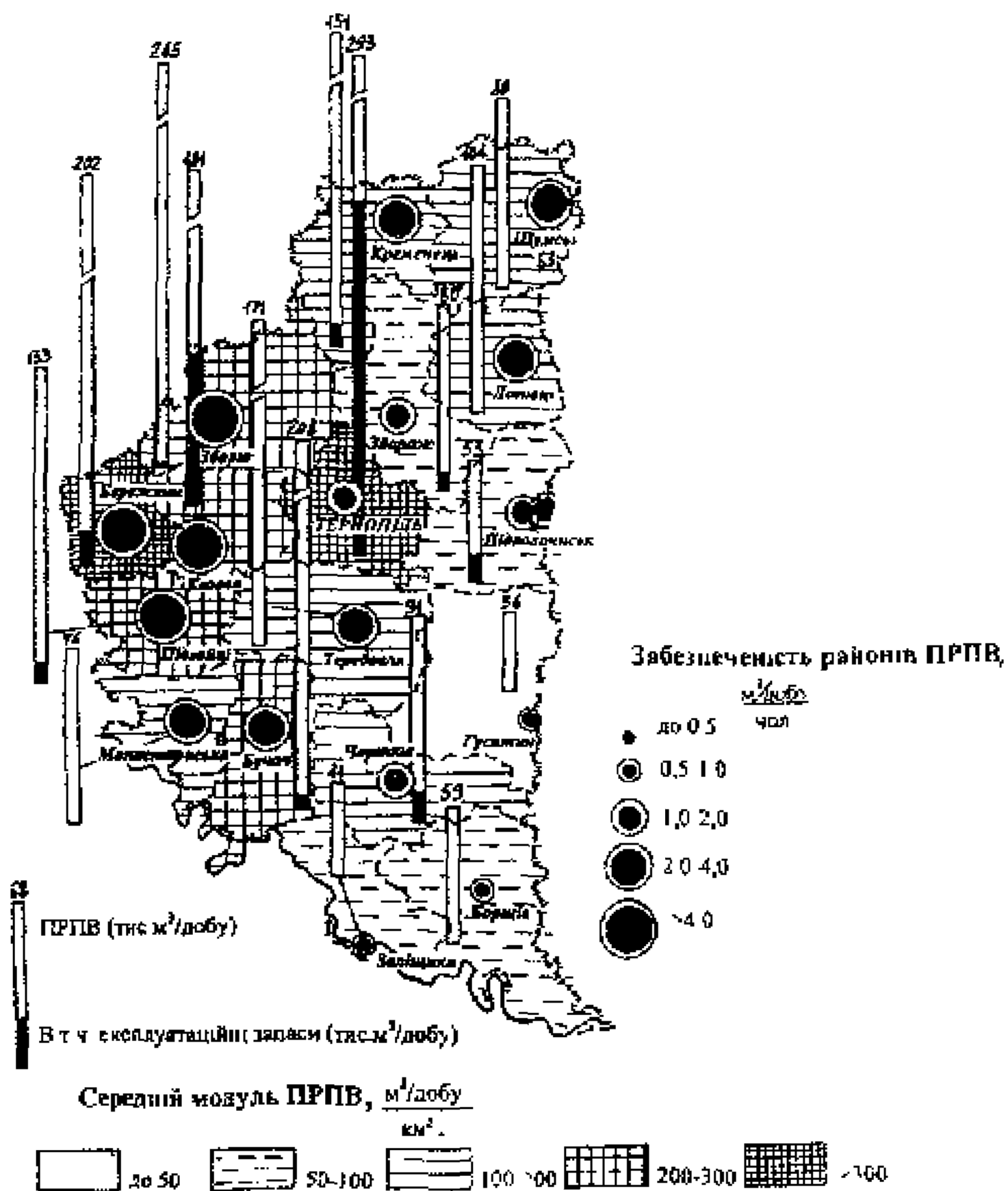


Рис. 1. ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ОБЛАСТІ ПРОГНОЗНИМИ РЕСУРСАМИ ПРІСНИХ ПІДЗЕМНИХ ВОД

Середні модулі водопостачання району, $\frac{m^3}{добу}$
км

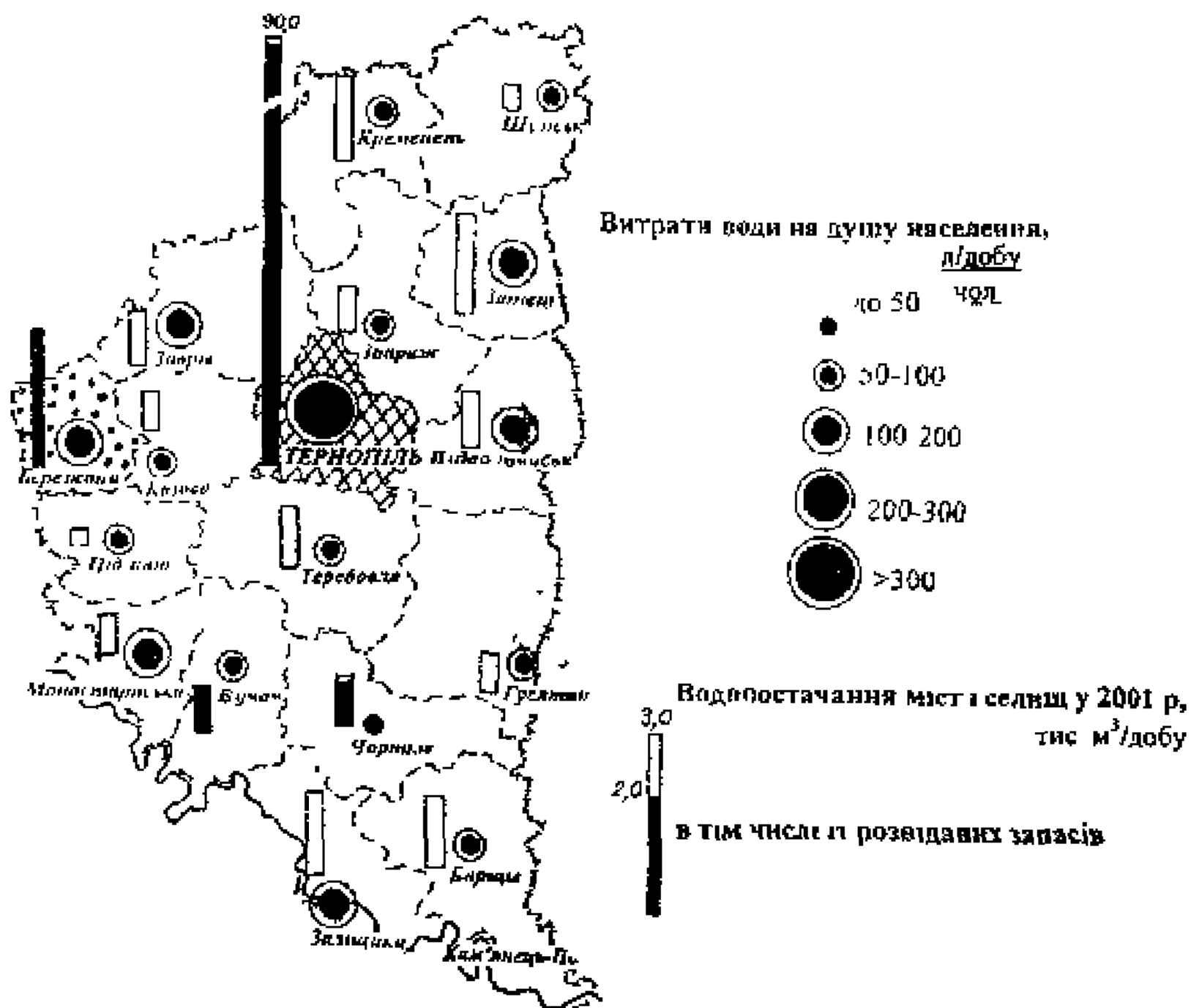
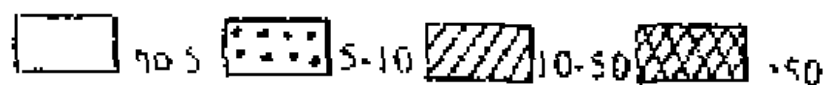


Рис. 2 ВОДОПОСТАЧАННЯ ІЗ ПІДЗЕМНИХ ВОД МІСТ І СЕЛИЩ ОБЛАСТІ У 2001 РОЦІ

Скорочення використання мінеральних добрив та пестицидів в останні роки призвело до деякого поліпшення якісного складу підземних вод, але для агропромислових районів проблема присутності у підземних водах, що використовуються для господарсько-питного водопостачання, залишкових кількостей пестицидів та сполук групи азоту залишається актуальною

Література:

- 1 Гідрогеологічний щорічник про стан підземних вод України –Київ, 2002 – 86 с
- 2 Методы охраны подземных вод от загрязнения и истощения. –М.: Недра, 1985. –320 с
- 3 Шестопалов В.М. Методы изучения естественных ресурсов подземных вод. –М . Недра, 1988 –168 с
- 4 Штогрин О.Д. Підземні води –У кн. Природа Тернопільської області за ред К.І Геренчук. –К : Вища школа, 1979.с.37-43
- 5 Штогрин О Д , Щепак В.М., Колодій В В Підземні води західних областей України та їх охорона.-У кн Охорона природи та раціональне використання природних ресурсів у західних областях УРСР. –Львів, 1974.
- 6 Яковенко П І, Використання і охорона підземних вод. _к Урожай. 1986. 104 с

Summary:

Myroslav Syvyi, Wasyl Kitura SUBTERRANEAN FRESH WATER OF THE TERNOPIL REGION.

Modern condition of exploration and acclimatuation of subterranean fresh water in the region have been analyzed. The supply of the regions with subterranean fresh water resources, territoria of the density distribution of water. water-supply of towns and villager in the region have been characterized as well