

23. Шаталов Н.Н., Радзивил В.Я., Потапчик И.С., Шаталов А.Н. Докембрийские мантийные плюмы и металлогения Украинского щита. Мат-лы между. симпозиума «Мантийные плюмы и металлогения». - Петрозаводск-Москва, 2002. - С. 295-296.
24. Щеглов А.Д. Основные проблемы современной металлогении. -Л. : Недра, 1987. -231 с.
25. Щека С.А., Моисеенко В.Г., Фоминых В.Г. Основные закономерности распределения золота в интрузивных базитах и гипербазитах // Докл.АН СССР, 1971. -Т. 201. - С. 461-463.
26. Roden M.F., Murthy V.R. Mantle metasomatism // Ann. Rev. Earth and Planet Sci., 1985. -V.13. -P.269-296.

УДК 556.314

О.А. Остроух, аспірант,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ЯКІСНА ОЦІНКА ПРИРОДНОЇ ЗАХИЩЕНОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД ЗАСОБАМИ ГІС

На прикладі ґрунтового водоносного горизонту четвертинних алювіальних відкладів території південно-західної частини Закарпатської області виконана просторова оцінка природної захищеності ґрунтових вод з використанням ГІС-технологій.

Ключові слова: ґрунтовий водоносний горизонт, захищеність, бальна оцінка, растрова модель.

О.А. Остроух. КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД СРЕДСТВАМИ ГИС. На примере ґрунтового водоносного горизонта четвертинных алювиальных отложений территории юго-западной части Закарпатской области выполнена пространственная оценка естественной защищенности ґрунтовых вод с использованием ГИС-технологий.

Ключевые слова: ґрунтовый водоносный горизонт, защищенность, балльная оценка, растровая модель.

Постановка проблеми. Підземні води південно-західної частини Закарпатської області широко використовуються для господарсько-питного водопостачання. Найбільше експлуатаційне значення має ґрунтовий водоносний горизонт четвертинних алювіальних відкладів міннайської світи (Ia P_{II} III m). Однак, у зв'язку із зростаючими потребами в чистій прісній воді (у промисловому виробництві, побуті тощо) підземні води відчують на собі істотне антропогенне навантаження, що призводить до їх забруднення.

Стан вивчення проблеми. Інтенсивність антропогенного впливу на підземні води багато в чому визначається ступенем їхньої захищеності. Під природною захищеністю водоносного горизонту від забруднення розуміється його перекриття відкладами, що перешкоджають проникненню забруднюючих речовин з поверхні землі [5].

Вивчення захищеності підземних вод від забруднення і стійкості до антропогенного впливу служить одним з інструментів регулювання відносин між компонентами геоекосистем, важливою ланкою в розробці основ раціонального використання і охорони водних ресурсів. У 1989 році на основі матеріалів геологічних, геоморфологічних зйомок, пошуково-розвідувальних робіт на прісні води видана карта природної захищеності підземних вод масштабу 1: 200 000, яка відображає стан ґрунтових вод в адміністративних границях Закарпатської області [1].

Захищеність залежить від багатьох факторів, які можна розділити на дві групи: природні

і антропогенні. До основних природних чинників відносяться: глибина до рівня підземних вод, наявність в розрізі і потужність слабопроникних порід, літологія і сорбційні властивості порід, співвідношення рівнів досліджуваного і вище розташованого водоносних горизонтів. До антропогенних факторів перш за все слід віднести умови знаходження забруднюючих речовин на поверхні землі і, відповідно, характер їх проникнення у підземні води, хімічний склад забруднюючих речовин і, як наслідок, їх міграційну здатність, сорбційність, хімічну стійкість, час розпаду, характер взаємодії з породами і підземними водами.

Захищеність підземних вод можна охарактеризувати якісно і кількісно. У першому випадку в основному розглядаються тільки природні фактори, в другому – природні та техногенні. Якісна оцінка може бути проведена у вигляді визначення суми умовних балів. Бальна оцінка захищеності ґрунтових вод детально розроблена В.М. Гольдбергом [2]. Сума балів, що залежить від умов залягання ґрунтових вод, потужностей слабопроникних відкладів і їх літологічного складу, визначає ступінь захищеності ґрунтових вод. Для розрахунку суми балів необхідно скласти бали, отримані за потужність зони аерації та бали за потужність слабопроникних відкладів, що наявні в розрізі. За сумою балів виділяють шість категорій захищеності ґрунтових вод. Найменшою захищеністю характеризуються умови, що відповідають категорії I, найбільшою – категорії VI.

Метою дослідження є просторова оцінка природної захищеності ґрунтових підземних

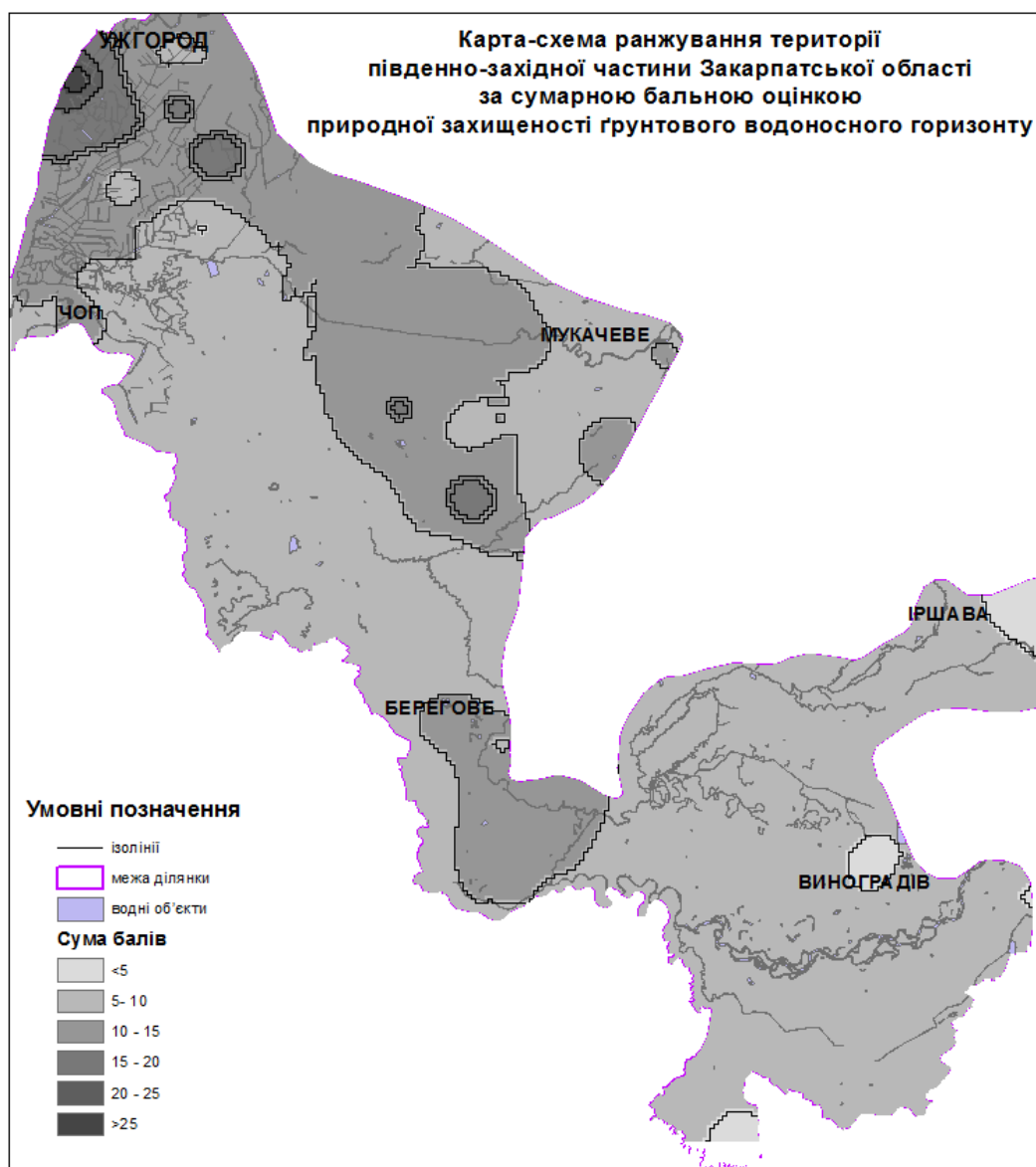


Рис. 1. Карта ранжування території південно-західної частини Закарпатської області за сумарною бальною оцінкою природної захищеності ґрунтового водоносного горизонту алювіальних відкладів минайської світи

Таблиця 1

Сумарна бальна оцінка і відповідні їй площі території південно-західної частини Закарпатської області

Сума балів	Площа території дослідження, км ²	Відсоток від площі території дослідження, %
<5	45,55	2,13
5-10	1471,72	68,82
10-15	564,10	26,38
15-20	47,52	2,22
20-25	6,41	0,29
>25	2,99	0,13

вод алювіальних відкладів минайської світи в межах південно-західної частини Закарпатської області на основі ГІС-технологій.

Виклад основного матеріалу. Для дослідження просторової оцінки природної захищеності ґрунтових підземних вод алювіальних відкладів минайської світи в межах південно-

західної частини Закарпатської області застосований програмний продукт ESRI ArcGIS Desktop (Arc Map 10). Його використання дозволяє будувати растрові моделі поверхонь за різними характеристиками та проводити математичні операції з отриманими растровими моделями.

В результаті проведеної роботи, застосовуючи модернізовану методику В.М. Гольдберга, на першому етапі побудовано растрову цифрову модель рельєфу (спочатку на основі шару ізоліній рельєфу, за допомогою модуля 3D Analyst створена векторна модель рельєфу, після чого векторна модель конвертована в растрову). На основі даних про глибину залягання підземних вод, що були занесені до спеціалізованої бази даних (по 87 свердловинам станом на 2005 рік) побудовано растрову модель глибини залягання ґрунтових вод (idw_rgv). В подальшому, використовуючи дані про потужність шару слабопроникних відкладів, виконана побудова растрової моделі потужності шару слабопроникних відкладів (idw_pot).

З метою визначення сумарної бальної оцінки природної захищеності ґрунтового водоносного горизонту алювіальних відкладів в ArcGIS за допомогою функції Spatial Analyst → Map Algebra → Raster Calculator реалізовано математичне накладання двох растрових шарів (idw_rgv+ idw_pot), на основі чого здійснене ранжування території південно-західної частини Закарпатської області (рис. 1).

Сумарна бальна оцінка, що визначає ступінь захищеності ґрунтових вод алювіальних відкладів і відповідні їй площі території південно-західної частини Закарпатської області відображені в таблиці 1.

Спільне врахування потужності зони аерації та шару слабопроникних відкладів дозволило виділити дві категорії захищеності ґрунтового водоносного горизонту (не захищені, умовно захищені), які докладно охарактеризовані в таблиці 2.

Таблиця 2

Характеристика умов захищеності від забруднення ґрунтового водоносного горизонту алювіальних відкладів минайської світи в межах південно-західної частини Закарпатської області

Категорії захищеності підземних вод	Умови захищеності від забруднення	Райони переважного розповсюдження	Розповсюдженість, %
Не захищені	Верхній водотривкий шар, складений глинами, суглинками невеликої потужності (до 3 м). На окремих ділянках, в заплавах рік Латориця, Тиса (за дослідженнями В.М.Петрика) водотрив практично відсутній. На ділянках вказаних водотоків ґрунтовий водоносний горизонт має тісний гідравлічний зв'язок з поверхневими водами	Мукачівський, Берегівський, Іршавський, Виноградівський, частково Ужгородський	71
Умовно захищені	Водотрив потужністю більше 3 м, витриманий за потужністю, без порушення суцільності	Ужгородський, частково Мукачівський (західна частина), Берегівський (південна частина)	29

На останньому етапі побудована карта природної захищеності ґрунтового водоносного горизонту алювіальних відкладів території південно-західної частини Закарпатської області (рис.2), на яку винесені ізолінії потужностей слабопроникних відкладів, свердловини, водні об'єкти – річки, потічки, озера, показана кольорова градація категорій захищеності. За сукупністю літологічних і гідродинамічних характеристик визначене співвідношення площ з різним рівнем захищеності підземних вод: не захищені – 71%, умовно-захищені – 29%.

Висновки. Таким чином, в ході проведеного дослідження, результатом якого є просторова оцінка природної захищеності ґрунтових підземних вод алювіальних відкладів минайської світи території південно-західної частини Закарпатської області проведена засобами ГІС, виділені дві категорії захищеності підземних вод. Не захищені ґрунтові підземні води пов'язані з областями розвитку малопотужних слабопроникних відкладів, розповсюджених в основному у районах річкових долин. Максимально представлена ця категорія захищеності підземних вод на території дослідження займає 71%

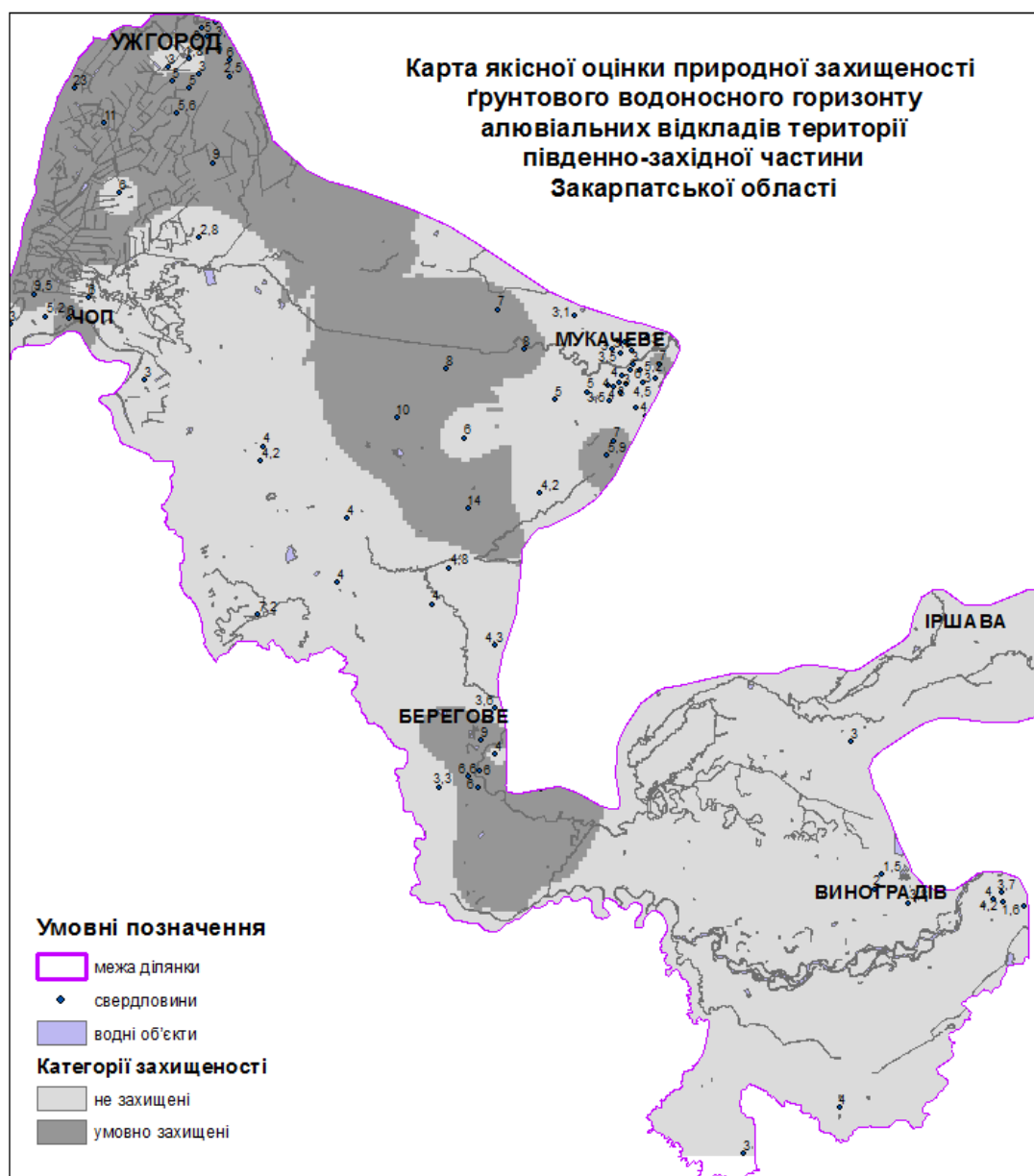


Рис. 2. Карта якісної оцінки природної захищеності ґрунтового водоносного горизонту алювіальних відкладів території південно-західної частини Закарпатської області

площі розповсюдження ґрунтового водоносного горизонту. Умовно-захищені підземні води пов'язані зі слабопроникними глинистими відкладами значної потужності і становлять 29%

території розповсюдження ґрунтового водоносного горизонту алювіальних відкладів минайської світи.

Література

1. Габор М.М. Звіт по оцінці екологічного стану геологічного середовища прикордонних територій Закарпатської області в масштабі 1: 100 000. Берегове, 2004 р.
2. Гольдберг В.М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды / В.М.Гольдберг. М.: 1998. - 247 с.
3. Іцук О.О. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник / Іцук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є. / За ред. акад. Д.М. Гродзинського. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2003. –200 с.
4. Остроух О.А. Особливості картографічного забезпечення геоінформаційних технологій в геологічних дослідженнях // Географія, геоекологія, геологія: досвід наукових досліджень: матеріали VII міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих вчених / За ред. проф. Л.І. Зеленської. – Дніпропетровськ, 2010. – Вип.№7. – С.275-276.
5. Шестопалов В.М. Оценки защищенности и уязвимости подземных вод с учетом зон быстрой миграции / Шестопалов В.М., Богуславский А.С., Бублясь В.Н. Научно-инженерный центр радиогидрогеоэкологических полигонных исследований. Институт геологических наук НАН Украины. – Киев, 2007. – 120 с.