

УДК 504.55

ОЦІНКА ЕКОЛОГО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ ПРИКОРДОННИХ ОБЛАСТЕЙ УКРАЇНИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГІС

Саніна І. В., Люта Н. Г.

*Український державний геологорозвідувальний інститут (УкрДГРІ), 04114, м. Київ, Україна
E-mail: UkrDGRI@geologiya.com.ua*

В статті наводиться аналіз еколого-гідрологічних умов прикордонних з Росією та Білоруссю адміністративних областей України.

Ключові слова: екологічний стан, зміни якісного складу підземних вод, забруднення

ВСТУП

Високий рівень техногенного навантаження на геологічне середовище України обумовив комплексні зміни геохімічних, гідрологічних, інженерно-геологічних умов, які в ряді регіонів призвели до стійкого погіршення природної обстановки і набули трансграничного характеру.

В зв'язку з цим в УкрДГРІ в рамках виконання регіональної інтегральної оцінки екологічного стану геологічного середовища прикордонних з Росією та Білоруссю територій України, в т.ч. прикордонної частини морської економічної зони, включаючи район острова Зміїний, було виконано оцінку еколого-гідрологічних умов та здійснено регіональне картографування. З цієї метою у Головному відділенні УкрДГРІ створено проблемно-орієнтовану базу геоданих, що містить інформацію про основні природні і техногенні характеристики гідрологічних умов території нашої держави.

Безумовно, для об'єктивної оцінки цих змін необхідним і принципово важливим елементом є використання ГІС-технологій. Це дозволяє забезпечити можливість узагальнення і висвітлення найбільш вагомих екологічних проблем, генералізувати еколого-геологічну інформацію у вигляді картографічного матеріалу, який таким чином і стає картографічним інформаційним забезпеченням і дозволяє в рамках відповідної геоінформаційної системи виконувати систематизацію, обробку, аналіз і інтерпретацію чисельних необхідних даних та надання оперативних та обґрунтованих екологічних висновків і прогнозів.

1. ЕКОЛОГО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ПРИКОРДОННИХ З РОСІЄЮ ТА БІЛОРУССЮ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ

В умовах, коли навколишнє природне середовище зазнало і зазнає суттєвих, іноді катастрофічних змін під впливом техногенної діяльності людини, інтенсивно забрудненими стали не тільки поверхневі водні об'єкти, але і підземні води, які є надійним і екологічно безпечним джерелом водозабезпечення країни.

Як свідчить досвід свідчить досвід розвинених країн таких як, Великобританія, Німеччина, Данія, Франція, Австрія, країн Прибалтики та Білорусі навіть при

наявності значних ресурсів поверхневих вод перевага у забезпеченні водою міст надається підземним водам [1]. Ось чому одне з перших місць серед екологічних проблем України посідає проблема стану водних ресурсів, невід'ємною складовою частиною яких є підземні води. Тому роботи з їх вивчення мають першочергове значення в умовах ринкового господарювання, що формується в Україні, та стали невід'ємною складовою частиною еколого-геологічних досліджень, що виконана в межах прикордонних територій.

Матеріали створеної в УкрДГРІ бази даних свідчать, що за даними регіональної оцінки [2] в цілому країна має значні ресурси питних підземних вод, на базі яких може бути організоване водопостачання населених пунктів, промислових підприємств та сільськогосподарських об'єктів. Загальна кількість прогнозних ресурсів підземних вод (ПРПВ) становить 61 689,2 тис. м³/добу, з них з мінералізацією до 1 500 мг/дм³ – 57 499,9 тис. м³/добу. Кількість ПРПВ в межах прикордонних адміністративних областей складає 34 155,40 тис. м³/добу. Розподілені вони вкрай нерівномірно, використовуються як самостійно, так і разом з поверхневими водами (див. рис. 1).

Природні показники гідрогеохімічного стану підземних вод погіршуються з півночі, північного заходу на південь і південний схід. Мінералізація підземних вод як основних цільових горизонтів так і перших від поверхні в цьому напрямку збільшується від 0,2 – 0,5 до 1,5 – 3,0 г/дм³ і більше, хімічний склад вод змінюється від гідрокарбонатно-сульфатного кальцієвого, кальцієво-натрієвого до сульфатного, хлоридно-сульфатного і хлоридного натрієвого, кальцієво-натрієвого (рисунок 2). До того ж, адміністративні області півдня та південного сходу найменш забезпечені ресурсами питних підземних вод [2].

Треба зазначити, що загалом за даними держобліку розвіданість ПРПВ незначна, всього на 1.01.2004р. розвідано 386 родовищ підземних вод з експлуатаційними запасами 15 886,57 тис. м³/добу, що складає 26 % від загальної кількості ресурсів. В межах 9 прикордонних областей налічується 161 родовище з запасами 8 005,71 тис. м³/добу, резерв складає 23 % [2].

Використання ПРПВ дуже відрізняється у різних районах досліджуваної території. Для досліджуваної території характерною особливістю є те, що найбільша кількість води відбирається в областях з великою щільністю населення і розвинутою промисловістю (Донецька, Луганська, Харківська області).

Результати моніторингу [2] свідчать, що підземні води, які використовуються для централізованого водопостачання, мають цілком задовільну якість і придатні для задовольняння господарсько-питних потреб. Але, не зважаючи на підвищену у порівнянні з поверхневими водами природну захищеність підземних вод від надходження техногенних сполук, в першу чергу рідких стоків і повітряних викидів, в окремих водоносних горизонтах має місце формування локальних зон забруднення.

Критичний аналіз параметрів та динаміки змін вмісту забруднюючих речовин у воді родовищ питних підземних вод дозволяє об'єднати їх у три групи – родовища, де перевищення нормованих ДСТУ компонентів пояснюється природними чинниками, а також ті, котрі зазнають техногенного і комплексного, тобто,

природно-техногенного забруднення. Максимальна кількість питної води, яка не відповідає встановленим нормам, відбирається на території Донецької та Луганської областей.

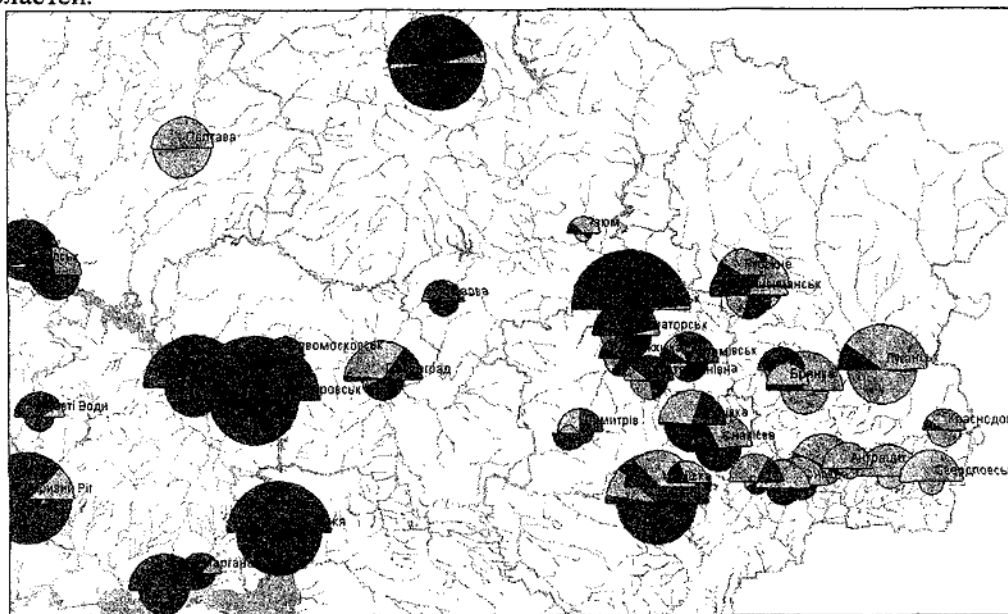


Рис. 1 Фрагмент електронної карти забору прісної води (верхня півкуля) та її використання на господарсько-питні потреби (нижня півкуля)

Загальна кількість осередків забруднення підземних вод на території країни досягає 278 [2], кількість водозаборів, де спостерігається забруднення складає 142, з них на територію досліджень припадає 69 осередків забруднення та 81 водозабір підземних вод. (див табл. 1).

Найбільша кількість таких водозаборів зафіксована у Донецькій (39) та Луганській (13) областях. Це пояснюється тим, що значна кількість стічних вод, твердих відходів, викидів в атмосферу, що була накопичена у довкіллі за останні десятиріччя, впливає і продовжує впливати на якісний склад підземних вод. Основна причина невідповідності води встановленим нормам на них – підвищена мінералізація, збільшений вміст заліза, сульфатів, хлоридів, обумовлені природними чинниками; 9 водозаборів зазнали техногенного забруднення, переважно сполуками азоту; на 6 водозаборах встановлена невідповідність питної води нормам внаслідок природно-техногенних причин – підвищення мінералізації, наявності сполук азоту. Найбільш відчутний річний водовідбір забрудненої води здійснюється в Донецькій області – 106,137 тис. м³/добу (рис. 3), в Амвросіївському районі – 4,22 м³/добу, Артемівському – 13,63 м³/добу, Волновахському – 3,4 м³/добу, Краснолиманському

– 37,4 м³/добу, Першотравневому – 3,24 м³/добу, Словянському – 25,31 м³/добу, Старобешівському – 9,59 м³/добу.

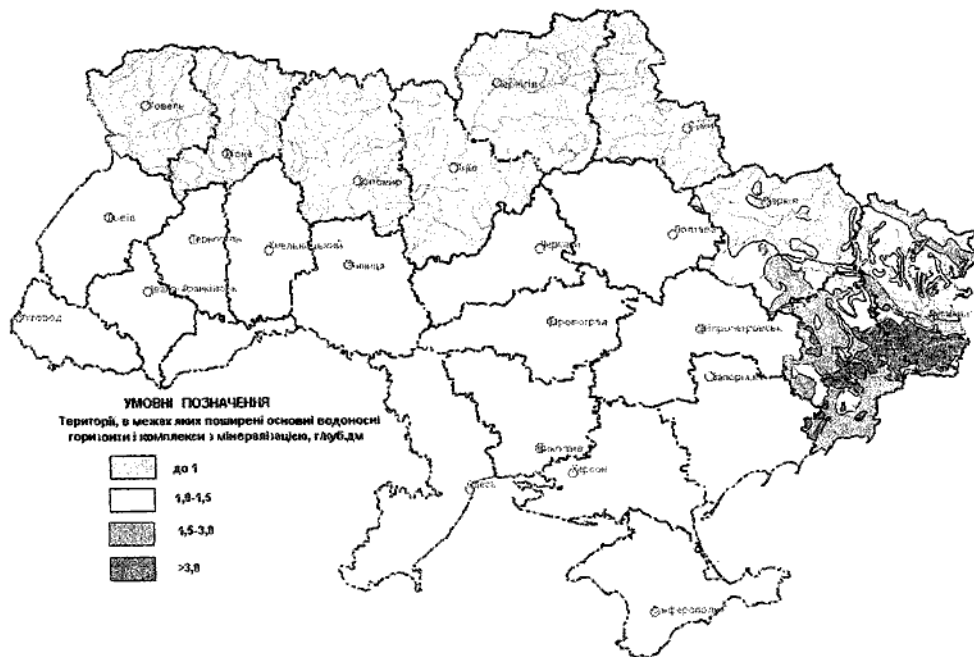


Рис. 2 Карта якісного складу підземних вод прикордонних з Росією та Білоруссю адміністративних областей України

Створені проблемно-орієнтовані комп'ютерні бази картографічної інформації дозволили виконати в ГІС за допомогою просторового аналізу комплексну оцінку еколого-гідрогеологічних умов досліджуваної території та синтез її районування за чинниками негативного впливу на геологічне середовище.

За допомогою сучасних технологій вся необхідна інформація синтезується у вигляді електронних карт, на яких відтворюється районування території за гідрогеологічними умовами (рис.3, 4).

порушення в природній гідрогеологічній обстановці спостерігаються на територіях, які зазнають максимального техногенного впливу. Головним джерелом забруднення стали накопичувачі промислових та побутових рідких і твердих відходів, мінералізовані шахтні та рудничні води, мінеральні добрива, отрутохімікати, накопичувачі відходів на тваринницьких комплексах і фермах. Техногенне забруднення на півдні країни посилюється природними складовими сольового складу підземних вод, що значно погіршує умови водопостачання.

Таблиця 1
Розподіл основних осередків забруднення та крупних водозаборів із затвердженими запасами, на яких спостерігається забруднення підземних вод у 2004 році

Адміністративна одиниця	Кількість осередків забруднення (в дужках – що не спостерігаються)	Кількість водозаборів, де спостерігається забруднення підземних вод	Основні забруднювачі
1	2	3	4
Волинська	1 (1)	9	нітрати, пестициди, нафтопродукти
Донецька	7(1)	39	мінералізація, загальна жорсткість, пестициди, нітрати, хром, бром, барій, свинець, роланіди, нафтопродукти, ціаніди, феноли
Житомирська	10(10)	5	завислі речовини, хром
Київська	16(16)	3	нафтопродукти
Луганська	15(5)	13	мінералізація, загальна жорсткість, пестициди, залізо, нітрати, феноли, хлориди, сульфати, нафтопродукти
Рівненська	3 (3)	6	нітрати, залізо, нафтопродукти
Сумська	5 (5)	-	загальна жорсткість, залізо, мінералізація, нітрати, нафтопродукти, сульфати
Харківська	4 (4)	2	мінералізація, хлориди, нітрати, нафтопродукти
Чернівська	8 (8)	4	нітрати, завислі речовини, нафтопродукти
Всього	69 (53)	81	

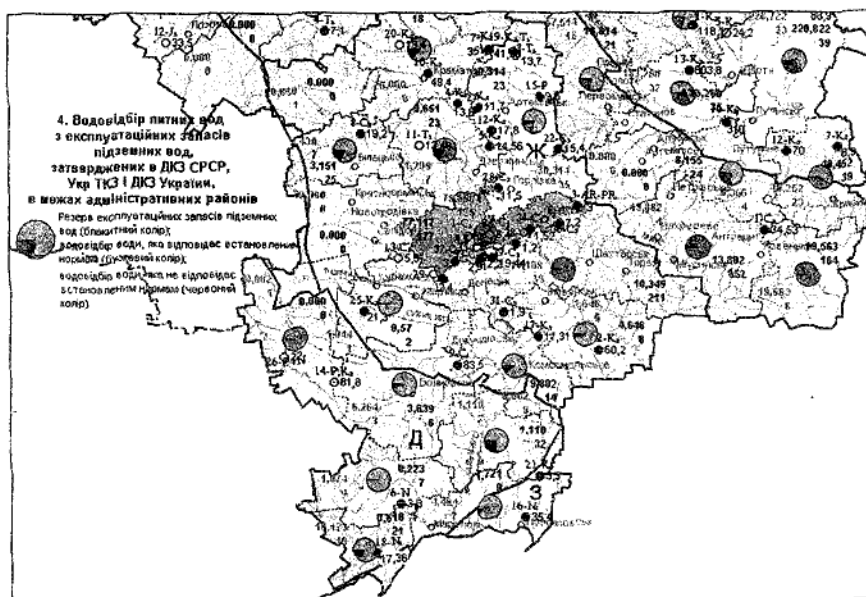


Рис. 3 Фрагмент карти використання (водовідбору) та резерву підземних вод та умовних позначень до неї

Забруднення міжпластових вод носить локальний характер, залежить від захищеності підземних вод та техногенного навантаження на геологічне середовище. Ділянки забруднення напірних підземних вод знаходяться, переважно, в зоні впливу поверхневого комплексу утилізації дренажних вод гірсько-видобувних робіт, невідповідності складів зберігання промислових відходів, міндобувств та ядохімікатів, нафтопереробних комплексів.

Значні зміни гідродинамічних і гідрохімічних умов виникають в результаті експлуатації корисних копалин, зокрема у Донецькому вугільному басейні. Тут в результаті водовідливу шахтних вод утворюються крупні воронки, що накладається на просідання денної поверхні, в зону дренажу залучаються не тільки водоносні горизонти зони активного водообміну, але і глибокотяляючі, з підвищеною мінералізацією, що а свою чергу сприяє забрудненню поверхневих водотоків, засоленню ґрунтів, заболочуванню.

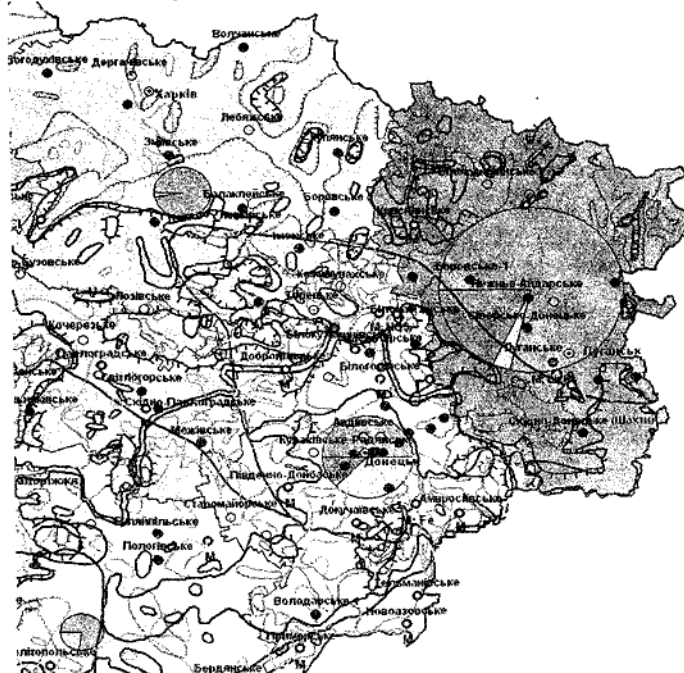


Рис. 4 Фрагмент електронної схематичної карти стану підземних вод території України

Зіставлення інформації всіх наявних геоданих дозволяє дійти висновку, що найбільші

На якість підземних вод суттєво впливають чисельні осередки забруднення. Підземні води в зоні їх впливу забруднені хлоридами, роданідами, фенолами, нафтопродуктами, марганцем.

Критична обстановка склалася у Донецькій області, де утворилися чисельні осередки забруднення, тоді як на значній площі області розповсюджені підземні води, які відносяться до категорії незахищених. Найбільше забруднення спричиняють:

- Новгородський фенольний завод (вміст фенолів досягає 0,5 мг/дм³), забруднені четвертинний, пермський, середньо карбонівий водоносні горизонти;

- Краматорський промвузол, площа забруднення 15 км² (металургійний, машинобудівельний «Енергомашспецсталь», завод важкого машинобудування) забруднені четвертинний та верхньокрейдовий водоносні горизонти. Основні забруднюючі речовини – феноли 0,009, нафтопродукти – до 0,9, ціаніди – до 0,2 (ГДК 0,1), роданіди 2826,0 (ГДК 0,1), залізо - до 1,28, хром – до 0,2 мг/дм³;

- Накопичувач «Біле море» ВО «Хімпром» з площею забруднення 5,6 км². забруднення спричиняють кальцій – 83,9-15378,0, хлориди 630-55334, амоній 180 мг/дм³, забруднення четвертинний та тріасовий водоносні горизонти.

Скид шахтних вод здійснюється в малі річки, мінералізація шахтних вод складає в середньому 3 г/дм³.

Ще один крупний осередок забруднення приурочений до Лисичансько-Рубежанської промзони, який спричиняє забруднення підземних вод четвертинного, палеогенового та верхньокрейдового водоносних горизонтів. У м. Рубіжне накопичувачі промвотоків та фільтруючий скидний канал та проммайданчик ВАТ «Краситель» створили площі забруднення (від 1 до 16,6 км²) четвертинного та верхньокрейдового водоносних горизонтів хлоридами, нітратами, амінопродуктами, амонієм. У м. Лисичанську на проммайданчику «Лінос» Лисичанського управління магістральних продуктопроводів зафіксоване хімічне забруднення палеогенового водоносного горизонту хлоридами – 4772, сульфатами – 1353, амонієм – 5,5, нітратами – 76, нафтопродуктами – 15,6 мг/дм³.

Значний ступінь забруднення створюється за рахунок втрат нафтопродуктів на складах плавно-мастильних матеріалів, автозаправочних станціях, нафтопереробних заводах, нафтопроводах тощо. Забруднення нафтопродуктами зафіксовано:

- у Донецькій області на Горлівському підприємстві по забезпеченню нафтопродуктами, де забруднені четвертинний та середньокрейдовий водоносні горизонти (вміст нафтопродуктів 0,8 мг/дм³);
- у м. Комсомольське Старобешівського району, м. Докучаєвськ та смт. Новотроїцьке Волноваського району, де забруднені водоносні горизонти у четвертинних та кам'яновугільних відкладах з площею забруднення 42 км²;
- у Київській області у м. Медведін Богуславського району (склад ПММ) та с. Проліски Бориспільського району (поля фільтрації Бориспільського управління по забезпеченню нафтопродуктами);
- у мм. Кагарлик та Тетіїв (підземні сховища ПММ); у Сумській області у м. Конотоп (нафтобаза);
- у Харківській області у смт. Андріївні (проммайданчик Шебелинського газопереробного заводу);
- у Чернігівській області забруднення спричиняють підземний трубопровід і підземні ємності хлібокомбінату та нафтобази (м Бобровниця) та ставок-накопичувач Лесяківського цеху з добутку нафти і газу (с. Красляни Прилуцького району).

На територіях великих ПМА в ґрунтових водах, які в межах України оцінюються як незахищені, сконцентрований спектр елементів, який відбиває склад стоків промислових підприємств, розташованих в їх межах. Проникненню забруднюючих речовин в ґрунтові води півдня сприяє зрошувальна меліорація. Значне навантаження на ґрунтові води створюють засоби хімізації сільгоспугідь. Їх наявність встановлюється в ґрунтах, поверхневих водах, сільськогосподарській продукції. Зі зрошувальними водами на рівні ґрунтових вод просочуються пестициди, фосфати, азотні сполуки, які містяться в мінеральних добривах та засобах захисту рослин.

ВИСНОВКИ

Таким чином, створена проблемно-орієнтована база геоданих дозволяє обґрунтовано прогнозувати освоєння ресурсів підземних вод при плануванні і проектуванні будівництва господарських об'єктів, розробці схем водопостачання міст, промислових підприємств та сільськогосподарських об'єктів, миттєво генерувати карти, що висвітлюють різні аспекти вказаних проблем. У комплексі з іншими гідрогеологічними та інженерно-геологічними, еколого-геохімічними матеріалами ці дані можуть використовуватися для оцінки екологічного стану довкілля та прогнозування його змін.

Очевидно, що одним із найважливіших завдань створеної геоінформаційної системи є постійне накопичення і обробка фактографічної та картографічної інформації по території країни, її узагальнення і забезпечення підприємств та організацій Державної геологічної служби Міністерства охорони навколишнього природного середовища України, державних органів різного рівня систематичною інформацією щодо екологічних параметрів і характеристик геологічного середовища, прогнозами можливих негативних змін його окремих компонентів, розробка науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття відповідних рішень і розробки заходів щодо уникнення або мінімізації можливих негативних змін. В рамках виконання зазначених завдань найбільш значущим є моніторинг підземних вод регіону, як бази для забезпечення населення екологічно чистою питною водою.

Інформаційний матеріал створеної проблемно-орієнтованої бази даних дозволяє обґрунтовано прогнозувати освоєння ресурсів підземних вод при плануванні і проектуванні будівництва господарських об'єктів, розробці схем водопостачання міст, промислових підприємств та сільськогосподарських об'єктів, миттєво генерувати карти, що висвітлюють різні аспекти вказаних проблем.

У комплексі з іншими гідрогеологічними та інженерно-геологічними, еколого-геохімічними матеріалами дані можуть використовуватися для оцінки екологічного стану довкілля та прогнозування його змін.

Список літератури

1. Водні ресурси України: екологічний та соціальний виміри: Матеріали круглого столу, проведеного Центром Соціального Прогнозування. – К.: ВІРА „Інсайт”, 2003.
2. Гідрогеологічний щорічник про стан підземних вод України за 2004 рік – К. 2005. с. 58-99.

Саніна І. В., Люта Н. Г. Оценка эколого-гидрогеологических условий приграничных областей Украины с применением ГИС // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И.Вернадского – 2007. – Серия «География». - Том 20 (59). - № 1. - С. 199-206.

В статье приводится анализ эколого-гидрогеологических условий приграничных с Россией и Беларусью административных областей Украины на основе использования геоинформационных систем.

Ключевые слова: экологическое состояние, изменение качественного состава подземных вод, загрязнение

Sanina I.V., Lyuta N.G. An estimation of ecological hydro-geological conditions of frontier areas of Ukraine with application GIS // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V.I. Vernadskogo. – 2006. – Series «Geography». – V. 20 (59). - № 1. – С. 199-206.

In this paper the analysis of ecological hydro-geological conditions frontier with Russia and Byelorussia of administrative areas of Ukraine is resulted.

Key words: an ecological condition, change of qualitative structure of underground waters, pollution

Поступила в редакцію 27.04.2007г.