

УДК 556.32(477.53):628.1.033:556.364

© 2011

*Бойко І.А., аспірант**

Полтавська державна аграрна академія

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ УМОВ ФОРМУВАННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор Г.П. Жемела

Проаналізовані основні шляхи, фактори та особливості умов формування підземних водоносних горизонтів, що використовуються для питного водопостачання в Полтавській області. Досліджено хімічний склад вод підземних горизонтів і виявлено, що його зміна при переході води в більш мінералізовану, лужну, хлоридно-натрієву супроводжується зменшенням вмісту солей кальцію та збільшенням концентрації фтору. Встановлено, що артезіанська вода, видобута на водозаборах у м. Полтава, відповідає Державним санітарним нормам і використовується для питного водопостачання.

Ключові слова: підземна вода, гідрогеологічне районування, водоносний горизонт, мінералізація, питне водопостачання.

Постановка проблеми. Прісні підземні води є основним джерелом виробничо-технічного водопостачання та зрошування сільськогосподарських земель, окрім того вони завжди відігравали важливу роль у забезпеченні населення питною водою. Як відомо, питні підземні води належать до найважливіших корисних копалин загальнодержавного значення. Їх ресурси та експлуатаційні запаси залежать не лише від геолого-гідрологічних та фізико-географічних, а й від антропогенних чинників, які змінюють умови живлення підземних вод, їх якість і можливості видобутку й використання. Незважаючи на залежність якості підземних вод від антропогенних чинників, їх екологічна стійкість, у порівнянні зі стійкістю поверхневих водних об'єктів, значно вища – завдяки природній захищеності від забруднення з поверхні.

Саме в Україні досить поширеним є досвід забезпечення населення та галузей економіки водою підземних джерел [12]. Тому однією з актуальних проблем сьогодення є вивчення еколого-геохімічного стану природних вод та визначення можливості їх використання в питних цілях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми.

Починаючи з 20-х років ХХ століття гідрогеологічне районування підземних просторів України проводилося неодноразово. Свої напрацювання з цього приводу публікували вчені Інституту гідрогеології та інженерної геології (ВСЕГІНГЕО), Інституту мінеральних ресурсів (ІМР) і центральної тематичної експедиції Міністерства геології УРСР. Даній проблемі присвячені роботи багатьох вітчизняних авторів, зокрема Бабинця А.Е., Куделина Б.І., Руденка М.А., Васильєвського М.М., Зайцева І.К., Рубана С.А., Шинкаревського М.А., Макова К.І., Лучицького В.І., Личкова Б.Л. Широкого загалу набули картографічні матеріали під редакцією Круглова С.С., Гурського Д.С., Галецького Л.С., Шварца Г.А. та ін.

Моніторинг, охорона та раціональне використання підземних питних вод України регламентовані багатьма загальнодержавними законодавчими актами, зокрема Водним кодексом України [1], Законом України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» [4], Порядком здійснення державного моніторингу вод [8] та ін. З метою забезпечення населення України якісною питною водою була створена Загальнодержавна програма «Питна вода України» [5] на 2006–2020 роки.

Однак у даних дослідженнях аспекти щодо особливостей умов формування підземних питних вод на території як України, так і Полтавської області (як джерела питного водопостачання), їх кількісного та якісного складу висвітлені недостатньо, чим і обумовлений вибір теми нашого дослідження.

Мета досліджень. Метою дослідження є аналіз гідродинамічних і гідрохімічних особливостей формування підземних вод Полтавської області в природних умовах, визначення можливості їх використання для питних цілей та внаслідок їх експлуатації водозаборами, виявлення закономірностей формування кількісного й якісного складу підземних вод.

* Керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор П.В. Писаренко

Матеріали і методи досліджень. У ході виконання дослідження проведено узагальнення фондів і опублікованих матеріалів, що стосуються гідрогеологічних умов формування підземних вод на території Полтавської області. Для цього були використані систематичні, аналітичні, статистичні та картографічні методи з використанням ГІС-технологій.

Результати досліджень. Територія досліджень знаходиться в межах Східно-Європейської древньої (дорифейської) платформи, фундамент якої складається плагіогранітними, граніт-зеленокам'яними та джеспіліт-кремністо-сланцевими комплексами [6]. Полтавська область розташована в центрі Дніпровського артезіанського басейну, включаючи басейни річок Псла, Ворскли, Хоролу та ін. Область живлення підземних прісних вод регіону знаходиться на території Росії (Белгородська, Курська області). Водонасні горизонти, як правило, гідравлічно зв'язані, утворюють єдиний водонасний комплекс і знаходяться в зоні інтенсивного водообміну, потужність якої становить близько 250 м. Найбільш практичне значення для водопостачання мають прісні води палеогенових (бучацько-канівських), нижньокрейдових (сеноманських) і, частково, четвертинних відкладень [7].

Основним і єдиним джерелом водоспоживання Полтавського району є підземні води сеноманно-юрського водонасного горизонту, що залягають на глибині 400–800 м. Для водопостачання використовуються четвертинний, палеогеновий (бучацько-канівський) та крейдовий водонасні комплекси, водовмісні породи яких представлені: для четвертинного – тонкозернисті піски, рідше лесовидні суглинки (середній вміст фтору – 0,2 %), бучацько-канівського – зелені та сірувато-зелені кварц-глауконітові піски з фосфоритовими включеннями у верхній частині, що чергуються з прошарками глин, рідше пісковиків (вміст фтору – 1,5–3,8 %), крейдового – піски і вапняки (вміст фтору – 0,4–0,7 %). Досліджувана територія належить до так званої Бучацької фтороносно-гідрогеологічної провінції, підземні води якої характеризуються середнім вмістом фтору (2,5–4,5 мг/л). Це обумовлено, з одного боку, порушенням термодинамічної рівноваги між природним розчином та фосфоритовмісними породами верхньої частини бучацького ярусу, а з іншого – розвантаженням високомінералізованих підземних вод на ділянках розвитку соляних куполів і тектонічних порушень [6]. Для видобування води експлуатується нижньокрейдовий та сеноманський комплекси, які гідравлі-

чно тісно пов'язані, тобто мають багато «вікон», крізь які здійснюється сполучення між горизонтами. На їх межах відбувається «розвантаження» підземних вод – іншими словами, оновлення. По тріщинах напірні засолені води піднімаються на поверхню й засолюють водонасні горизонти. Негативним є вплив Распашнівської солянокупольної структури на сеноман-нижньокрейдовий водонасний горизонт [2, 9]. Згідно з проведеними дослідженнями підземних горизонтів, виявлено, що підвищений рівень вмісту фтору у підземних водах (понад 2,0 мг/л) [10] спостерігається на переважній частині Полтавської області, передусім у північній, центральній та східній частинах. У цілому всю її територію умовно можна віднести до фтороносно-гідрохімічної провінції, що зумовлюється контактом підземних вод із водовмісними фосфоритовмісними відкладеннями бучацького ярусу.

Також одним з основних чинників формування фтороносних вод є розвантаження глибинних мінералізованих підземних вод у зонах тектонічної активізації й тектонічних порушень. У зонах тектонічних порушень виявлений гідродинамічний зв'язок водонасних горизонтів верхніх структурно-тектонічних зон із глибинними мінералізованими водами на ділянках тектонічних порушень, за рахунок чого вміст фтору в водах збільшується до 3–5 мг/л, а іноді й до 12 мг/л. Основний водонасний горизонт (бучацький ярус) представлений пісками зі значним вмістом фосфоритових прошарків і включень, що обумовлює надходження фтору у води (близько 8–9 мг/л). Найвищі концентрації фтору встановлені на локальних ділянках у зонах тектонічних порушень [11]. Води даного типу на території Полтавської області формуються в межах соленосних пластів, основним компонентом яких є галіт. Води цього типу характеризуються високим вмістом фтору (до 6 мг/л), у зонах тектонічних порушень – близько 9 мг/л. Вміст фтору в воді – один із критеріїв, що визначає придатність води до використання у різних галузях промисловості, передусім у питному водопостачанні населення. Нині не тільки в Полтавській області, а у цілому в Україні, для водоспоживання широко використовують води з некондиціонованим вмістом фтору. Сьогодні на території України виділені чотири основні геохімічні провінції з різним вмістом фтору та його сполук [12]. До найзабрудненішої фтором – четвертої провінції, де його вміст сягає понад 1,5–3,0 мг/л, відноситься й Полтавська область.

За своїми хімічними, фізичними та мікробіо-

логічними характеристиками підземна вода, що видобувається на водозаборах в м. Полтава, відповідає Державним санітарним нормам [3]. За останні п'ятнадцять років на водозаборах №1 і №2 п'езометричний рівень води знизився з «+100» до «-10». Нині рівні підвищуються, і в районі цих водозаборів утворився центр депресії (-10). Внаслідок цього підземні води направлені

до водозаборів №1–3. У природному режимі цей горизонт живив бучацький водоносний, а внаслідок депресії утворилася зворотна картина: сеноман-нижньокрейдовий та мергельно-крейдовий рівні опустилися нижче бучацького (рис. 1). Рух рівнів відбувається зі швидкістю 200 м/рік і несе в собі значний вміст фтору бучацького водоносного горизонту [9].

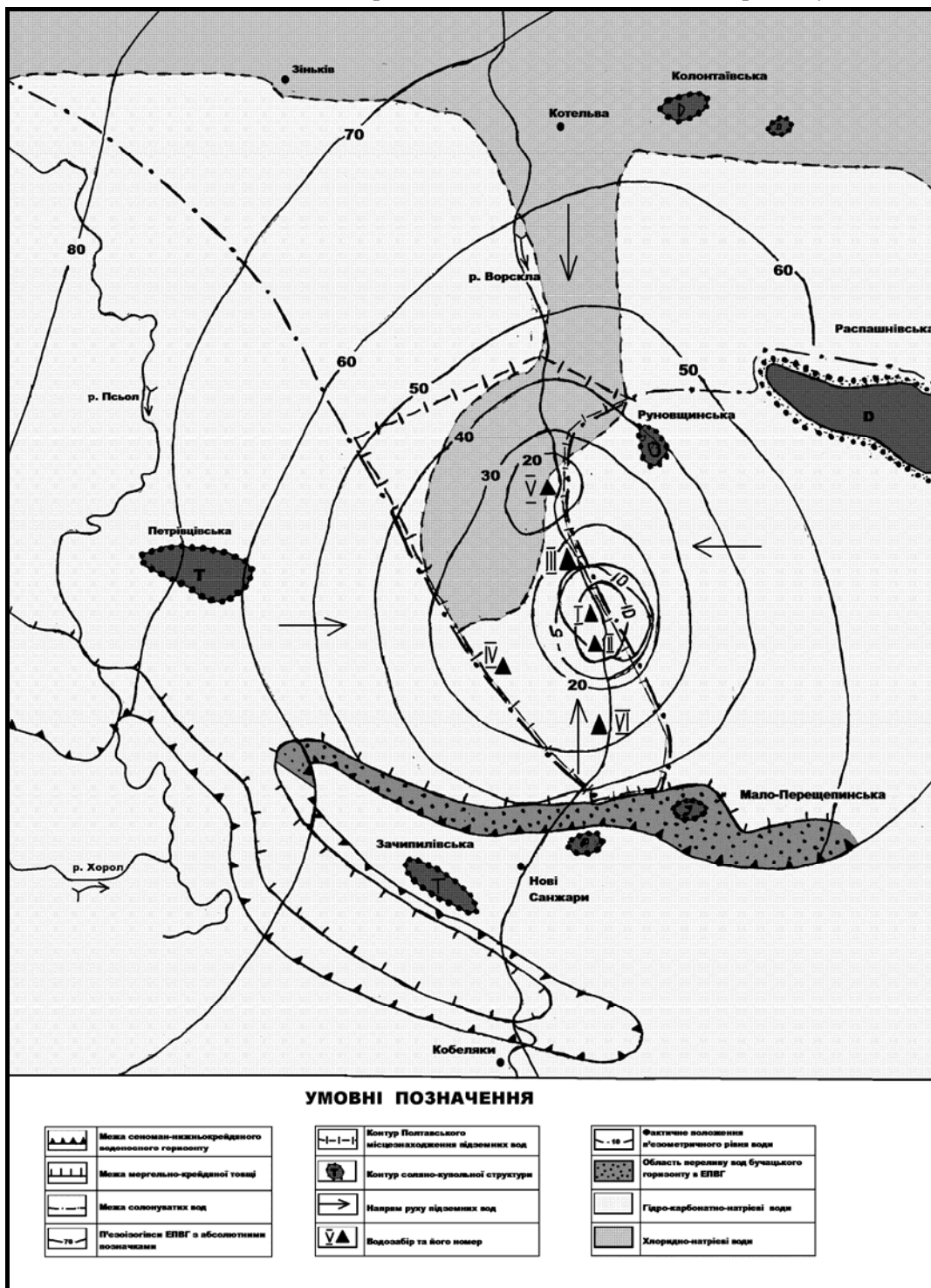


Рис. 1. Гідрогеологічна карта утворення підземних прісних вод на території Полтавської області

Води палеогенових (бучацько-канівських відкладень) є основними для водопостачання населених пунктів території Полтавської області. Глибина покриття водоносного горизонту – в залежності від рельєфу поверхні та структурних особливостей території – змінюється від 5–25 до 40–60 м, збільшуючись іноді до 80–90 м, а в районі Полтави – до 125–150 м. Потужність водовмісної товщі змінюється від 20–30 до 80 м. Продуктивність свердловин, які експлуатують водоносний горизонт, у центральній частині району складає 5–8 м³/год, іноді – 11,8–12,4 м³/год [2, 9]. На території області одночасно зустрічаються гідрокарбонатно-натрієво-магнієві води (мінералізація 0,4–1 г/л). На значній території виявлені хлоридно-кальцієво-натрієві води (мінералізація 1,5–3 г/л) – у Полтаві, Миргороді, Лубнах, Хоролі, Лохвиці, Гадячі, Глобине та ін., та локально – сульфатно-натрієві води з мінералізацією 1–1,5 г/л (Машівській район). Для питних цілей ці води використовують у Гребінківському, Глобинському, Лубенському, Гадяцькому, Машівському, Карлівському та інших адміністративних районах [10]. Лужний характер вод бучацько-канівських відкладень зі значною кі-

лькістю натрію гідрокарбонату та хлоридів сприяє вилученню фтору з порід у воду. Хімічний склад бучацьких вод коливається в широких межах: для нього характерний невисокий вміст кальцію (2–25 мг/л) та магнію (4–10 мг/л) і високий вміст хлоридів (350–500 мг/л). Мінералізація вод горизонту повільно збільшується з півночі на південь. У північно-східній частині території мінералізація вод коливається від 0,5 до 0,9 г/л (гідрокарбонатно-натрієві води), західній та південно-східній частині території досягає 2 г/л (хлоридно-натрієві води) [6]. Зміна хімічного складу води при переході в більш мінералізовану, лужну, хлоридно-натрієву супроводжується зменшенням вмісту солей кальцію та збільшенням концентрації фтору (рис. 2).

Водоносний горизонт четвертинних відкладень розміщений у низинах балок. Водовмісні породи виявлені різнозернистими пісками, рідше – суглинками та супісками. Потужність водоносних горизонтів – 6–10 м. Води не напірні, продуктивність свердловин – від 0,005 до 18,1 л/с, проте їх використання обмежене через значне забруднення нітратами. На північному сході території ерозійною сіткою покривається водна

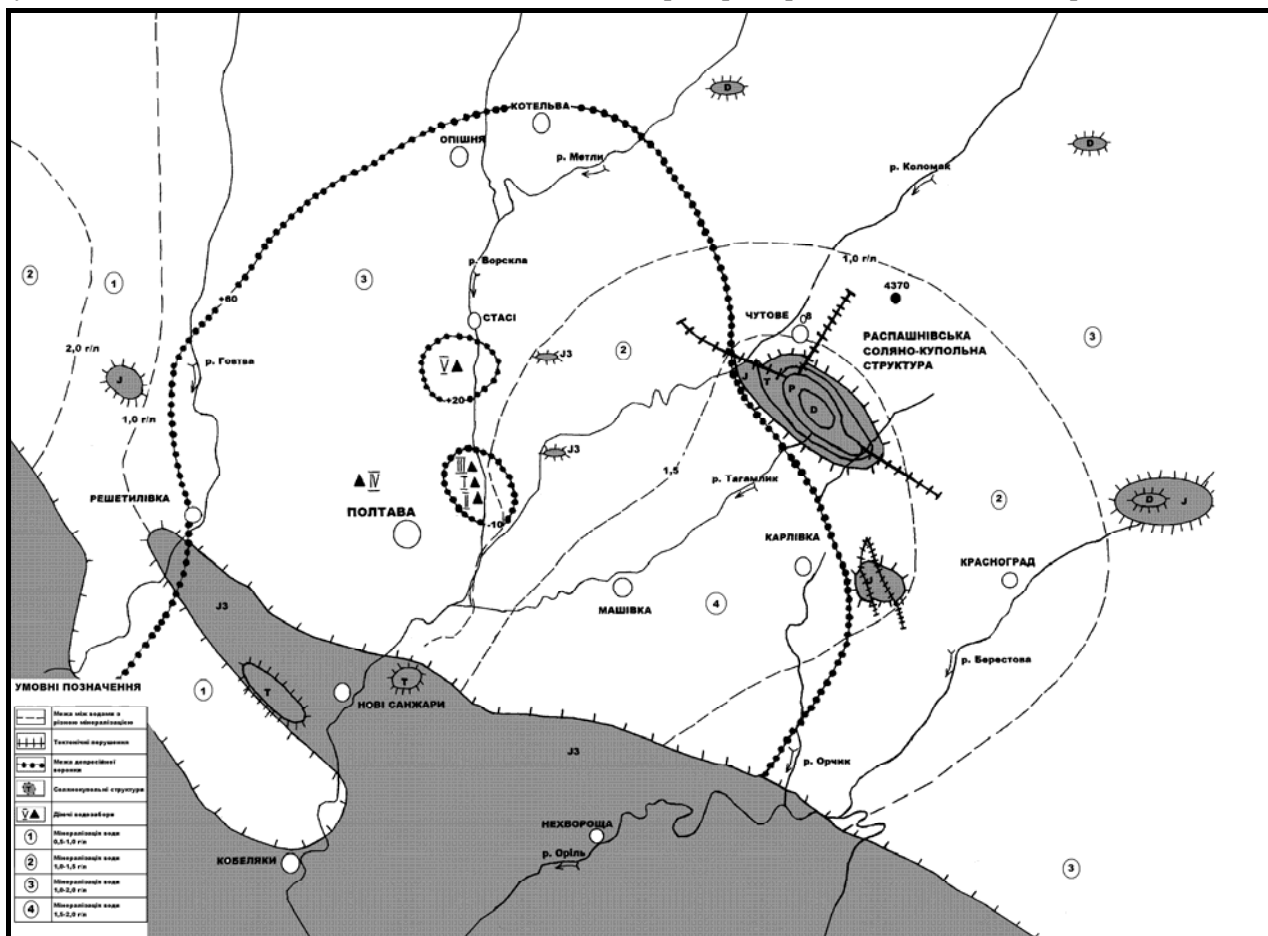


Рис. 2. Гідрохімічна карта сеномансько-нижньокрейдяного водоносного комплексу

мергельно-крейдова товща – крейдовий водоносний горизонт, глибина якого змінюється від 6,5–125 м – на північному сході, до 552 м – на півдні. В долинах річок нерідко виявляють самовиливні свердловини. Питомий дебіт свердловин на водорозділах становить 0,01–5 л/с, рідше – 10,4 л/с; потужність водоносного комплексу досягає 25–35 м [2, 9]. Води прісні та солонуваті, концентрація розчинених солей – до 2 г/л. Аніонний склад вод одноманітний, з перевагою гідрокарбонатів. За катіонним складом води переважно натрієві, зустрічаються й хлоридні.

На Полтавщині виявлено 20 джерел мінеральних вод, які відносять до хлоридно-натрієвих і гідрокарбонатно-хлоридно-натрієвих (вуглекислих). Найвідоміше з них – Миргородське родовище. Між Яреськами та Шишаками знаходиться джерело мінеральної води (так звана «Гоголівська»). За хімічним складом вона близька до миргородської, хоча має меншу мінералізацію. У с.м.т. Нові Санжари були відкриті мінеральні води, які за хімічним складом близькі до джерел «П'ятигорський нарзан», «Сойми» та аналогічні водам Трускавця й Слов'янська. У глибинних горизонтах залягають термальні води з практично невичерпними запасами.

Висновки: 1. У роботі досліджені основні фактори формування підземних вод мергельно-крейдового водоносного горизонту Полтавської області, який розглядається як відкрита гідродинамічна система, що знаходиться в тісному

зв'язку з алювіальним водоносним горизонтом і поверхневими водами. Найбільше практичне значення для водопостачання мають прісні води палеогенових (бучацько-канівських), нижньокрейдових (сеноманських) і, частково, четвертинних відкладень.

2. Встановлено, що на території Полтавської області поширені гідрокарбонатно-натрієві, гідрокарбонатно-кальцієві, хлоридно-натрієві й сульфатно-натрієві води. У процесі дослідження складу гідрокарбонатно-натрієвих і гідрокарбонатно-кальцієвих вод була виявлена закономірність: чим більша концентрація натрію (200–350 мг/л) у розчинах, тим більше фтору (3–7 мг/л).

3. Для питного водопостачання в м. Полтава використовується артезіанська вода зі свердловин глибиною 600–800 м. За своїми хімічними, фізичними та мікробіологічними характеристиками полтавська вода відповідає Державним санітарним нормам [3] і не потребує додаткового очищення.

4. Ресурси та експлуатаційні запаси підземних вод Полтавщини залежать від геолого-географічних і гідрологічних умов, що визначають фактори живлення, якість, можливість видобутку та цільове використання. Завдяки природним факторам та захищеності підземні води бактеріально чисті, мають високу питну якість і добре збалансовані за вмістом хімічних компонентів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Водний кодекс України. Постанова Верховної Ради України від 06.06.1995 № 213/95 ВР.
2. Державна геологічна карта України. Центральноросійська серія. Масштаб: 1:200 000 / Ред. Шварц Г.А., Пітаде А.А. – К.: УкрДГРІ, 2008. – 144 с.
3. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»: ДСанПіН 2.2.4-400-10. – [Чинний з 2010.06.01].
4. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» від 24.02.1994 № 4004-ХІІ.
5. Закон України «Про затвердження загальнодержавної програми «Питна вода України» на 2006–2020 рр.» від 3 березня 2005 року №2455-ІV.
6. Крюченко Н.О. Геохімія фтору питних вод України: автореф. – Дис. ... канд. геол. наук: спец. 04.00.02 «Геохімія» / Н.О. Крюченко. – К.,

2002. – 17 с.
7. Національний атлас України. – Розд. 3. – Геологічна будова / Ред. Л.С. Галецький, П.Ф. Гожик. – К.: ДНВП Картографія, 2008. – 440 с.
8. Постанова Кабінету Міністрів України «Порядок здійснення державного моніторингу вод» від 20.07.1996 р. за № 815-90.
9. Рубан С.А., Шинкаревський М.А. Гідрогеологічні оцінки та прогнози режиму підземних вод України. – К.: ДВ УкрДГРІ, 2005. – 571 с.
10. Статистичний щорічник Полтавської області за 2008 рік. – Полтава: Головне управління статистики в Полтавській області. – 2008. – 585 с.
11. Тектонічна карта України: масштаб 1:1000000 / Гол. ред. Круглов С.С., Гурський Д.С. – К.: Державна геологічна служба, 2007. – 137 с.
12. Яцик А.В. Водогосподарський комплекс України. – К.: Генеза, 2003. – 878 с.