

Г.Г.Стріжельчик, О.І.Бондаренко, Педан В.В., І.В.Храпатова

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

ПЕРСПЕКТИВА РЕЗЕРВНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ М. ХАРКОВА З ВІДКЛАДЕНЬ АЛЬБ-СЕНОМАНСЬКОГО ВОДОНОСНОГО КОМПЛЕКСУ

Питання артезіанського водопостачання м. Харкова постало із необхідності мати надійно захищені від забруднення джерела питної води. Виконана оцінка можливостей резервного водопостачання та обрано водоносний горизонт у відкладах альб-сеноманського комплексу. Альтернативного варіанту у даних гідрогеологічних умовах немає. Це дозволить уникнути виснаження експлуатаційного комплексу і забезпечити водопостачання м Харкова.

Ключові слова: артезіанське джерело, резервне водопостачання, відклади альб-сеноманський комплекс

Вступ

У регіональному гідрогеологічному плані територія м. Харкова відноситься до Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну. Відповідно до геологічної будови та фільтраційних характеристик окремих шарів на території міста виділяється ряд водоносних горизонтів та комплексів, які забезпечують формування ресурсів підземних вод на міській та приміській територіях [1].

Постановка проблеми

Питання забезпечення Харкова артезіанською водою постало через необхідність мати надійні джерела питної води, захищені від забруднення, та можливості організації резервного водопостачання для міста Харкова. Об'єктом дослідження став водоносний горизонт у відкладах альб-сеноманського комплексу (K1–K2s).

Мета статті

Мета роботи – оцінка можливостей організації резервного водопостачання м. Харкова.

Основний матеріал

Кожний з виділених основних геотектонічних елементів характеризується своєрідною історією геологічного розвитку і особливостями геологічної будови, в якій приймають участь утворення кристалічного фундаменту і відклади фанерозою. Згідно із сучасними уявленнями на даній території виділяють два структурних поверхи - кристалічний фундамент і осадовий чохол, який в свою чергу поділяється на три структурних яруси - верхньопалеозойський, мезозойський та кайнозойський. Обидва основні геотектонічні

елементи - північний борт ДДЗ та центральний грабен - відрізняються по глибині залягання поверхні докембрійського фундаменту: на борту западини - від 1 до 5 км, в грабені – від 8 до 16 км. В зоні крайових рифтогенних порушень, які відділяють борт ДДЗ від грабена, поверхня фундаменту різко занурюється на глибину від 5 до 8 км.

Північний борт ДДЗ складений палеозойськими і мезозойськими осадовими породами, що залягають моноклінально. Потужність їх поступово збільшується у південно-західному напрямку. Дніпровсько-Донецький грабен сформований зім'ятими у крупні складки осадовими утвореннями палеозою і майже горизонтально залягаючими породами мезозою та кайнозою.

Безпосередньо на території м. Харкова достовірні тектонічні порушення не виявлені. Тим не менше, навіть у геоморфологічному районуванні простежується зв'язок із головною геологічною структурою: Харківська височина тяжіє до північного борту ДДЗ, а Південнополтавська низовина - до Дніпровсько-Донецького грабену.

Особливості геолого-геоморфологічної будови території визначають умови формування природних ресурсів підземних вод міста Харкова, оскільки перешарування порід різної водопроникності сприяє утворенню міжшарових водоносних горизонтів і комплексів, а також їх водозбагаченню, більшій захищеності від забруднення із глибиною.

На території м. Харкова, в Саржиному яру знаходиться джерело мінеральних вод «Харківська-1», затверджені запаси якого складають 2471 м³/добу (протокол ДКЗ України від 27.04.05 № 959).

Окрім промислові підприємства м. Харкова експлуатують даний горизонт свердловинами. Дебіти свердловин сягають 8-11 дм³/с при зниженнях

рівнів води на 2-5 м, питомі дебіти складають 2-5 $\text{дм}^3/(\text{с}\times\text{м})$.

За хімічним складом води горизонту, в основному, сульфатно-гідрокарбонатні та гідрокарбонатні зі змішаним складом катіонів. Мінералізація змінюється від 0,4 до 1,0 г/дм^3 , іноді підвищується до 1,6 г/дм^3 .

Якість води горизонту в межах м. Харкова найкращим чином вивчена на прикладі низхідних джерел, які утворюються в балках та ярах при розкритті ерозією покрівлі обводнених порід, представлених, найчастіше, пісковиками або алевролітами. Зосереджених виходів джерел в межах міста налічується більше 20, але найбільш популярними і історично відомими є джерела Шатилівське, Пантелеймонівське, Олексіївське (лівобережжя р. Лопань), а також Тюринське і джерело в балці Кітлярчин Яр (Північна Салтівка) на лівобережжі р. Харків.

Приуроченість більшості джерел до лівих берегів річкових долин пояснюється розвитком в їх межах балочного рельєфу, а також більш пологим нахилом поверхні, що сприяє просочуванню атмосферних опадів у перші від поверхні водоносні горизонти.

Практично всі джерела характеризуються сталим типом води за хімічним складом. Найчастіше води сульфатно-гідрокарбонатні кальцієво-натрієві, з мінералізацією 0,8-1,1 г/дм^3 , помірно жорсткі або жорсткі (загальна жорсткість складає 6-11 ммоль/дм^3). В більшості випадків по умовах залягання недостатньо захищені від поверхневого забруднення, внаслідок чого сучасний фоновий вміст нітратів в джерелах складає 10-15 мг/дм^3 (рис. 4.4 а), іноді результати мікробіологічних аналізів також вказують на перевищення ГДК ДСанПіН 2.2.4-171-10 по мікробному числу та загальних коліформам.

Перспективним горизонтом для артезіанського водопостачання є водоносний горизонт у відкладах альб-сеноманського комплексу (K1–K2s), який має регіональне поширення в межах ДДАБ, і є одним з основних джерел підземного водопостачання м. Харкова в останній час [1,2].

Водовмісні породи даного комплексу в нижній частині представлені піском сірим кварцовим різнозернистим з малопотужними прошарками глин і пісковіку різнозернистого, в верхній – піском сірим, зеленувато-сірим дрібнозернистим. Загальна потужність комплексу K–K2s змінюється від 34 до 140 м, складаючи в межах міста 34–85 м і зростає за падінням шарів у південно-західному напрямку, ефективна потужність піщаних колекторів коливається від 20 м до 60 м.

Глибина залягання покрівлі водоносного комплексу K–K2s закономірно збільшується від 520 м на півночі до 790 м на південному заході району.

В покрівлі залягає мергельно-крейдова товща потужністю 360–660 м, в підшві – верхньоярські відклади титонського ярусу – глини з прошарками пісковиків потужністю 10–26 м х [3].

Водоносний комплекс у відкладах K–K2s має високий напір над покрівлею. Абсолютні відмітки статичного рівня в непорушеному режимі в районі м. Харків складали від +105 до +115,0 м. Загальний ухил п'єзометричної поверхні був спрямований на південний захід з градієнтом ухилу 0,0003–0,0006 [3].

Водозбагаченість комплексу висока. Дебіти експлуатаційних свердловин складають від 3,5 до 50 $\text{дм}^3/\text{с}$, в середньому – 12–18 $\text{дм}^3/\text{с}$, але можуть перевищувати 100 $\text{дм}^3/\text{с}$ в залежності від конструкції свердловини. Питомі дебіти свердловин складають 0,4–8 $\text{дм}^3/(\text{с}\times\text{м})$, частіше 3–7 $\text{дм}^3/(\text{с}\times\text{м})$.

Природна область живлення комплексу K–K2s розташована на західному схилі Воронезького підняття, де він залягає безпосередньо під алювіальними четвертинними та під інтенсивно тріщинуватими мергельно-крейдовими відкладами на незначній глибині. Головна область розвантаження комплексу K–K2s знаходиться в долині р. Дніпро [4].

Води комплексу теплі, з температурою 20–24°C, за хімічним складом сульфатно-гідрокарбонатні натрієво-кальцієві в центральній частині м. Харкова та переважно гідрокарбонатні натрієві на південно-західній, південній та південно-східній периферії, з мінералізацією 0,5–0,9 г/дм^3 . За якістю в основному відповідають вимогам, що пред'являються до питних вод, за виключенням вмісту амонію (до 1,4 мг/дм^3), іонів заліза (від 0,3 до 4,5 мг/дм^3) і, рідше, марганцю (до 0,14 мг/дм^3) [4].

Максимальний водовідбір з комплексу в Харкові був досягнутий на початку 80-х років минулого століття (близько 130 тис. $\text{м}^3/\text{добу}$), у зв'язку з чим у п'єзометричній поверхні утворилася депресійна лійка глибиною біля 100 м (абс. відмітка рівнів води в центрі депресії склала –23,55 м).

Починаючи з 1983 р., в зв'язку із введенням в дію каналу Дніпро-Донбас, і, відповідно, суттєвим зменшенням видобутку підземних вод, спостерігається відновлення п'єзометричного рівня із темпом 1,0-3,0 м/рік. Станом на 2023 р. поверхня рівнів знижена приблизно на 50 м проти природної відмітки [6].

В межах міста запаси цього комплексу встановлені за категорією А + В в обсязі 200 тис м^3 на добу. В даний час використовується менше 10% затверджених запасів. За захищеністю від забруднення цей комплекс відноситься до надійно захищених. Нині (2024 р) відбір води з комплексу K–K2s становить близько 4,2% від затверджених запасів.

На основі виконаного збору, аналізу і узагальнення численних матеріалів геологічних і гідрогеологічних вишукувань, а також розрахунків динамічного режиму відкачки води, для організації резервного водозабезпечення м. Харкова за рахунок підземних вод, має бути обраний саме цей водоносний горизонт у відкладах альб-сеноманського комплексу (К–K2s). Альтернативного варіанту у даних гідрогеологічних умовах не має.

В межах міста на глибину залягання прісних вод можна виділити 10 водоносних горизонтів та комплексів, які відрізняються умовами залягання, фільтраційними властивостями та якістю води.

Доведена можливість забезпечення резервного водопостачання м. Харкова з улаштуванням свердловин на чотирьох майданчиках в різних районах міста [5].

При проведенні геологорозвідувальних робіт відмічалось, що спостереження за коливанням рівнів води комплексу J₃ та комплексу К–K_{2s} вказують на їх гідравлічний зв'язок [5], що, однак, до цього часу не враховується гідродинамічними розрахунками запасів і дає їм додатковий резерв. При цьому слід зауважити, що взаємозв'язок, вочевидь, відбувається не повсюдно, оскільки значне зниження рівнів комплексу К–K_{2s} в період його інтенсивної експлуатації (до початку 80-х років ХХ ст.) не призвело до помітної зміни хімічного складу води комплексу К–K_{2s} на насосних станціях міського артезіанського водопроводу, яка б вказувала на додаткове перетікання [6,7,8].

Для кожної ділянки побудовані зведені літолого-стратиграфічні колонки для розробки на стадії проєктування технологічної схеми організації бурових робіт. Вибір місць розташування свердловин зроблено з урахуванням умов формування підземних вод, потенціалу їх поповнення, відповідності вимог для питного водопостачання [9,10] Запропоновані місця розташування свердловин.

Для доведення видобутої свердловинами води до норм ДСанПіН 2.2.4–171–10 необхідна організація відповідної водопідготовки або змішування артезіанської води з водою поверхневих джерел у приблизній пропорції 1:1.

Виконано розрахунок впливу сусідніх свердловин, що будуть розташовані на обраних ділянках, а також вплив обраних ділянок, які знаходяться на відстані до 5 км від розрахункової. Розрахунок динамічного рівня лійки депресії виконан на кінець терміну експлуатації.

Висновки

На території Харкова станом на 2024 р. гідрогеологічні умови вивчені детально численними роботами, виконаними раніше. В межах міста на глибину залягання прісних вод можна виділити 10 водоносних горизонтів та комплексів, які відрізняються умовами залягання, фільтраційними властивостями та якістю води.

Виконан розрахунок впливу сусідніх

свердловин, що будуть розташовані на обраних ділянках об'єктів КП «Харківводоканал», а також вплив обраних ділянок, які знаходяться на відстані не більше 5 км від розрахункової. Вплив інших ділянок та водозаборів не враховується.

Для доведення видобутої свердловинами води до норм ДСанПіН 2.2.4–171–10 необхідна організація відповідної водопідготовки або змішування артезіанської води з водою поверхневих джерел у приблизній пропорції 1:1.

Що стосується улаштування свердловин, то доцільною представляється чотирьохколонна конструкція із установкою кондуктора Д-570 мм на глибину залягання мергелястих глин київської світи еоцену - першого регіонального водотриву. Друга колона Д - 377 мм встановлюється в монолітній мергельно-крейдяній товщі, на глибині 20–40 м від її покрівлі. Третя колона, власне експлуатаційна, Д 273 мм встановлюється на глибині залягання покрівлі сеноманського ярусу.

При обладнанні свердловин слід передбачати застосування сітчастих фільтрів з гравійною обсыпкою з поширеним контуром.

У разі реалізації запланованих рішень не матиме місця виснаження експлуатаційного комплексу, при цьому центр гідравлічної депресії зміститься з центральної у східну частину м. Харкова.

Література

1. Марініч А.М., Пащенко В.М., Шищенко П.Г. *Природа Української РСР. Ландшафти та фізико-геологічне районування*. – К.: Наукова думка. – 1985 – 224 с. – Режим доступу: <https://feruditor.link/file/279555/>
2. Рослий І.М., Кошик Ю.А., Палієнко Е.Т. та ін. *Геоморфологія Української РСР*. – К.: Вища школа. - 1990 - 287 с. <https://irbis-nbuv.gov.ua/ulib/item/rus0000014942>
3. «Висновки і рекомендації «Дослідження можливостей організації резервного водопостачання м. Харкова з підземних джерел, розташованих на об'єктах КП «Харківводоканал» (код 71510000-6 Послуги у сфері інженерно-геологічних вишукувань)». – Харків, Харківський національний університет міського будівництва ім. О.М. Бекетова, 2024.
4. Lima V. A framework for analyzing seawater intrusion in coastal areas: An adapted GALDIT model application for Espírito Santo, Brazil / V. Lima, L. Fernandes, J. Moura, M. Oliveira, L. Akabassi, F. Pacheco// *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*. – 2024. – Vol. 10, 100887. – Режим доступу: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666016424002810?pes=vor&utm_source=scopus&getft_integrator=scopus вільний (дата звернення: 10.10.2024).
5. Kasim K. Measuring water sources quality using IoT testbed / K. Kasim; D. Nur; H. Nirwana // *AIP Conf. Proc.* – 2024. 3140. – 040023. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1063/5.0221250> вільний (дата звернення: 10.10.2024).

6. Cocca D. Assessment of the groundwater recharge processes of a shallow and deep aquifer system (Maggiore Valley, Northwest Italy): a hydrogeochemical and isotopic approach / Cocca D.; Lasagna M. Send; M. Chiarab; Brombin V.; Santillán Q., Luis M.; De Luca D. // *Hydrogeology Journal* – March, 2024. – Vol. 32, Issue 2. – P. 395 – 416. – Режим доступу: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85174573495&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=815998f7d22481c926184f7cfd3501c5&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28artesian+well%29&sl=28&sessionSearchId=815998f7d22481c926184f7cfd3501c5&relpos=20> вільний (дата звернення: 10.10.2024).

7. Shevchenko O.L. Decomposition of river hydrographs taking into account data of hydrogeological observations [Розчленування гідрографів річок з урахуванням даних гідрогеологічних спостережень] / Shevchenko O.L.; Lobodzinskiy O.V.; Nasedkin I.Yu.; Chornomorets Yu.O.; Shkliarenko V.V. // *Geological Journal (Ukraine)*. – 2024. – Issue 1. – Pages 32 – 46. – Режим доступу: DOI: <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2024.1.288190> вільний (дата звернення: 10.10.2024).

8. Gadaev A. Water wells: Sustainable usage and rehabilitation technology / Gadaev A.; Juraev. A.; Usanova S. // 2nd International Conference on Sustainable PolyEnergy Generation and HaRvesting. – August, 2023. – Volume 41425, Article number 02017. – Режим доступу: www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2023/54/e3sconf_geotech2023_02017.pdf вільний (дата звернення: 10.10.2024).

9. Gladish D. W. Geostatistical based optimization of groundwater monitoring well network design / Gladish D. W.; Pagendam D. E.; Janardhanan S.; Gonzalez D. // *Frontiers in Earth Science*. – 2023. – Volume 11. – Article number 1188316. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/373734909_Geostatistical_based_optimization_of_groundwater_monitoring_well_network_design#fullTextFileContent вільний (дата звернення: 10.10.2024).

10. Potrykus D. Hydrogeohazards in post-mining areas - the phenomenon of uncontrolled groundwater outflows in wetlands / Potrykus D.; Lidzbarski M.; Tarnawska E. // *Geological Quarterly*. – 2022. – Volume 66. – Issue 1. – Article number 9. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/359873406_Hydrogeohazards_in_post-mining_areas_-_the_phenomenon_of_uncontrolled_groundwater_outflows_in_wetlands#fullTextFileContent вільний (дата звернення: 10.10.2024).

References

1. Marinich A.M., Pashchenko V.M., Shyshchenko P.H. Pryroda Ukrainy RSR. Landshafty ta fizyko-heolohichne raionuvannya. – K.: Naukova dumka. – 1985 – 224 s. – Rezhym dostupu: <https://f.eruditor.link/file/279555/>

2. Roslyi I.M., Koshyk Yu.A., Paliienko E.T. ta in. Heomorfologhiia Ukrainy RSR. - K.: Vyshcha shkola. - 1990 - 287 s. <https://irbis-nbuv.gov.ua/ulib/item/rus0000014942>

3. «Vysnovky i rekomendatsii «Doslidzhennia mozhlyvosti orhanizatsii rezervnoho vodopostachannia m. Kharkova z pidzemnykh dzherel, roztashovanykh na ob'ekтах КР «Kharkivvodokanal» (kod 71510000-6 Posluhy u sferi inzhenerno-heolohichnykh vyshukuvan)». – Kharkiv,

Kharkivskiy natsionalnyi universytet miskoho budivnytstva im. O.M. Beketova, 2024.

4. Lima V. A framework for analyzing seawater intrusion in coastal areas: An adapted GALDIT model application for Espírito Santo, Brazil / V. Lima, L. Fernandes, J. Moura, M. Oliveira, L. Akabassi, F. Pacheco // *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*. – 2024. – Vol. 10, 100887. – Режим доступу: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666016424002810?pes=vor&utm_source=scopus&getft_integrator=scopus вільний (дата звернення: 10.10.2024).

5. Kasim K. Measuring water sources quality using IoT testbed / K. Kasim; D. Nur; H. Nirwana // *AIP Conf. Proc.* – 2024. 3140. – 040023. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1063/5.0221250> вільний (дата звернення: 10.10.2024).

6. Cocca D. Assessment of the groundwater recharge processes of a shallow and deep aquifer system (Maggiore Valley, Northwest Italy): a hydrogeochemical and isotopic approach / Cocca D.; Lasagna M. Send; M. Chiarab; Brombin V.; Santillán Q., Luis M.; De Luca D. // *Hydrogeology Journal* – March, 2024. – Vol. 32, Issue 2. – P. 395 – 416. – Режим доступу: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10040-023-02727-1> вільний (дата звернення: 10.10.2024).

7. Shevchenko O.L. Decomposition of river hydrographs taking into account data of hydrogeological observations [Розчленування гідрографів річок з урахуванням даних гідрогеологічних спостережень] / Shevchenko O.L.; Lobodzinskiy O.V.; Nasedkin I.Yu.; Chornomorets Yu.O.; Shkliarenko V.V. // *Geological Journal (Ukraine)*. – 2024. – Issue 1. – Pages 32 – 46. – Режим доступу: DOI: <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2024.1.288190> вільний (дата звернення: 10.10.2024).

8. Gadaev A. Water wells: Sustainable usage and rehabilitation technology / Gadaev A.; Juraev. A.; Usanova S. // 2nd International Conference on Sustainable PolyEnergy Generation and HaRvesting. – August, 2023. – Volume 41425, Article number 02017. – Режим доступу: www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2023/54/e3sconf_geotech2023_02017.pdf вільний (дата звернення: 10.10.2024).

9. Gladish D. W. Geostatistical based optimization of groundwater monitoring well network design / Gladish D. W.; Pagendam D. E.; Janardhanan S.; Gonzalez D. // *Frontiers in Earth Science*. – 2023. – Volume 11. – Article number 1188316. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/373734909_Geostatistical_based_optimization_of_groundwater_monitoring_well_network_design#fullTextFileContent вільний (дата звернення: 10.10.2024).

10. Potrykus D. Hydrogeohazards in post-mining areas - the phenomenon of uncontrolled groundwater outflows in wetlands / Potrykus D.; Lidzbarski M.; Tarnawska E. // *Geological Quarterly*. – 2022. – Volume 66. – Issue 1. – Article number 9. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/359873406_Hydrogeohazards_in_post-mining_areas_-_the_phenomenon_of_uncontrolled_groundwater_outflows_in_wetlands#fullTextFileContent вільний (дата звернення: 10.10.2024).

Рецензент: д-р техн. наук, проф. головний радник голови правління ПРАТ «УКРГІДРОПРОЕКТ»
О.І. Вайнберг, м.Харків, Україна.

Автор: СТРИЖЕЛЬЧИК Геннадій Георгійович
кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент,
професор кафедри геотехніки, підземних споруд та
гідротехнічного будівництва
Харківський національний університет міського
господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – hennadii.strizhelchik@kname.edu.ua
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2213-7062>

Автор: БОНДАРЕНКО Олександр Іванович
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
геотехніки, підземних споруд та гідротехнічного
будівництва
Харківський національний університет міського
господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – oleksandr.bondarenko2@kname.edu.ua

ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5640-6486>

Автор: ПЕДАН Володимир Володимирович
науковий співробітник
ДУ УкрНДІЕП
E-mail – vlavlap@ua.fm
ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7914-3665>

Автор: ХРАПАТОВА Ірина Вікторівна
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
геотехніки, підземних споруд та гідротехнічного
будівництва
Харківський національний університет міського
господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – Iryna.Khrapatova@kname.edu.ua
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3404-5349>

PROSPECTS OF THE RESERVE WATER SUPPLY OF KHARKIV FROM THE DEPOSITS OF THE ALB-CENOMAN AQUARIUM COMPLEX

H. Strizhelchik, O. Bondarenko, V. Pedan, I. Khrapatova

O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

The article discusses the main geological structures of the territory of Kharkiv, in particular the northern side of the Dnipro-Donetsk Depression (DDD) and the central graben. It is determined that these elements have different depths of the Precambrian basement: from 1 to 5 km on the side of the depression and from 8 to 16 km in the graben. The northern side of the DDD is composed of Paleozoic and Mesozoic sedimentary rocks, while the graben contains sedimentary formations of the Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic.

The peculiarities of the geological and geomorphological structure of the territory of Kharkiv influence the formation of natural groundwater resources. In particular, the interlayering of rocks of different permeability contributes to the formation of interlayer aquifers. The city has a mineral water source “Kharkivska-1” with reserves of 2471 m³/day. The waters of the horizon have a sulfate-hydrocarbonate and hydrocarbonate composition with mineralization from 0.4 to 1.6 g/dm³.

A promising horizon for artesian water supply is the aquifer in the deposits of the Alb-Cenomanian complex (K1-K2s), which is regionally distributed within the Dnipro-Donetsk artesian basin. The waters of this complex are warm, with a temperature of 20-24°C, and have a sulfate-hydrocarbonate sodium-calcium composition in the central part of Kharkiv and a sodium hydrocarbonate composition on the periphery. Water salinity varies from 0.5 to 0.9 g/dm³.

The maximum water withdrawal from the K-K2s complex in Kharkiv was achieved in the early 80s of the last century, which led to the formation of a depression sinkhole about 100 meters deep. Since 1983, due to a decrease in groundwater extraction, the piezometric level has been recovering. Currently, water withdrawal from the K-K2s complex is about 4.2% of the approved reserves.

Based on the analysis of geological and hydrogeological surveys, it is recommended to use the aquifer in the deposits of the Alb-Cenomanian complex (K-K2s) to organize a reserve water supply for Kharkiv. The locations of the wells are proposed taking into account the conditions of groundwater formation and recharge.

Keywords: artesian source, reserve water supply, deposits of the Alb-Senoman complex.