



Холоденко В. С., доцент, Мельничук В. Г., професор, Столярець М. О., старший викладач (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, v.s.kholodenko@nuwm.edu.ua ; v.g.melnychuk@nuwm.edu.ua ; m.o.stoliarets@nuwm.edu.ua), **Франчук М. В., заступник директора з наукової роботи** (Рівненський природний заповідник, м. Сарни, m_franchuk@ukr.net)

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ВОДНО-БОЛОТНІ УГІДДЯ МАСИВУ СОМИНЕ РІВНЕНЬСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА З БОКУ СУМІЖНИХ НАДРОКОРИСТУВАЧІВ ПОБЛИЗУ С. ПУГАЧ САРНЕНСЬКОГО РАЙОНУ

На основі польових спостережень за трансформацією природних умов на ділянці поблизу с. Пугач Сарненського району, вивчення стану боліт, рівнів підземних і поверхневих вод, фільтраційних властивостей ґрунтів, а також аналізу матеріалів попередніх досліджень обґрунтовано обмежений вплив гідрогеологічних чинників внаслідок розробки родовищ корисних копалин на водно-болотні угіддя масиву Сомине Рівненського природного заповідника. Така характеристика гідрологічних та гідрогеологічних умов на ділянці між майбутнім кар'єром з розробки бурштину та природоохоронною територією. Визначено допустиме водозниження в кар'єрі та радіус його впливу на рівні ґрунтових вод. Визначено потенційний негативний вплив на болота між с. Пугач та заповідними водно-болотними угіддями Сомине від наявних тут несанкціонованих розробок бурштину, тому ці болота рекомендовано зарахувати до буферної зони заповідника.

Ключові слова: антропогенний вплив; водно-болотні угіддя; кар'єри; поклади бурштину; поверхневі води; підземні води; ділянка Пугач; Рівненський заповідник.

Вступ. Сучасний антропогенний і кліматичний впливи на водно-болотні угіддя України з кожним роком зростають. Водно-болотні угіддя Рівненського природного заповідника можуть зазнавати впливу, особливо зі сторони надрокористувачів, тому доцільно досліджувати відсутність гідрогеологічних чинників, що обумовлюють можливість негативного впливу розробки родовищ корисних копалин на ділянці «Пугач» на водно-болотні угіддя масиву

Сомине Рівненського природного заповідника. Цей вплив можна дослідити за допомогою польових спостережень за трансформацією природних умов досліджуваної ділянки, вивчення рівнів підземних і поверхневих вод, фільтраційних властивостей ґрунтів, а також аналізу матеріалів попередніх досліджень.

Об'єкт досліджень – території поблизу с. Пугач, що прилягають до Соминського гідрологічного заказника з півдня.

Актуальність досліджень: на територіях, що прилягають до Соминського гідрологічного заказника з півдня і забезпечують його живлення поверхневим та підземним стоком, наразі здійснюється активне надрокористування з розробки покладів бурштину, гранітів та піску. Це призвело до порушення гідрологічного режиму зазначених територій, що може мати негативні наслідки для суміжного заказника в найближчій перспективі.

Надрокористувачами на ділянці Пугач наразі є ДП «Бурштин України», що здійснює розробку Клесівського родовища бурштину та піску, а також ТОВ «Клесівський кар'єр нерудних копалин "Технобуд"», яке видобуває граніти.

Додаткове антропогенне навантаження на довкілля досліджуваної ділянки виникає внаслідок несанкціонованого видобутку бурштину шурфуванням та способом підземного гідромеханічного вимивання.

Аналіз останніх досліджень. Необхідно відмітити, що за останні роки дослідження з цієї тематики у Рівненському природному заповіднику не проводилися. Хоча на території Українського Полісся, зокрема на Волині, автори Залеський І.І., Бровко Г.І., Зузук Ф.В., Мельничук В.Г., Троцюк С.В. та інші [1; 2; 4] досліджували гідрогеологічні умови прилеглої території Шацького національного парку до Хотиславського кар'єру. Також здійснювалась оцінка екологічного стану геологічного середовища на території аркуша М-35-VIII (Луцьк) [5] і виконувалися гідрогеологічні розрахунки водозниження в проєктних кар'єрах на ділянці Пугач, за даними дослідних відкачок води із свердловин [6].

Статтю написано за результатами недавніх авторських науково-дослідних робіт [3].

Мета дослідження. Дослідити антропогенний вплив на водно-болотні угіддя масиву Сомине Рівненського природного заповідника з боку суміжних надрокористувачів поблизу с. Пугач Сарненського району.



Методика дослідження. При дослідженні антропогенного впливу на водно-болотні угіддя використано системний підхід, який включає камеральні, польові дослідження; опис гідрогеологічної характеристики району з їх якісними та кількісними складовими; дослідження трансформації природного середовища внаслідок кустарного видобутку бурштину.

Постановка завдання. Для досягнення поставленої мети виконано наступні роботи: 1) проведено камеральні роботи із вивчення матеріалів попередніх гідрогеологічних досліджень; 2) проведено польові роботи із спостереження за трансформацією природних умов антропогенно порушених ділянок; 3) проведено польові роботи із замірів рівнів ґрунтових вод у водозабірних спорудах та кар'єрах; 4) проведено лабораторні дослідження з визначення водопроникності пісків у зонах аерації та насичення ґрунтових вод.

Результати дослідження. 1. В адміністративному відношенні ділянка «Пугач» бурштину знаходиться в Сарненському районі Рівненської області. Ділянка розташована на 1,5 км на північ від залізничної станції Клесів Львівської залізниці. В геоморфологічному відношенні територія родовища належить до центральної частини Західного Полісся і являє собою одноманітну низинну рівнину, слабо нахилена на північ до заплави р. Прип'ять, значно заболочена, з окремими локальними височинами. Абсолютні відмітки коливаються в межах 150–170 м над рівнем моря.

Внаслідок загальної згладженості рельєфу, низького базису ерозії, відсутністю стоку та інфільтрації понижені ділянки рельєфу між невисокими підвищеннями часто заболочені. Болота займають значні площі.

Площа району переважно покрита лісом (сосна, ялина, береза, вільха, дуб), в значній мірі заболочена (біля 60% площі), з характерною чагарниково-ягідною і моховою рослинністю.

Одноманітний рівнинний рельєф району порушують невеликі піщані пагорби флювіогляціального і еолового походження та куполоподібні підняття, зумовлені виходами кристалічних порід. Недалеко від родовища протікають річки Случ, Льва, Ствига – праві притоки р. Прип'ять, для яких характерні високий підйом рівня води під час паводків, заболоченість заплави. Максимальні витрати води спостерігаються навесні, мінімальні – взимку і влітку. Всі річки мілководні, з широкими заболоченими заплавами.

Для господарсько-питного водопостачання використовуються води з багато чисельних колодязів, для технічних потреб – води з відпрацьованих гранітних кар'єрів.

В районі функціонує гірничо-видобувна промисловість (гранітні кар'єри, де здійснюється видобуток і переробка будівельного каменю), в якій зайнята більша частина населення. З інших напрямків господарської діяльності слід відзначити лісове господарство та деревообробку.

На відстані 4–25 км від ділянки «Пугач», на території Сарненського та Рокитнівського районів Рівненської області, знаходиться багато родовищ будівельного та облицювального каменю, з яких деякі законсервовані, а решта – розробляється. Найближче до ділянки розташоване Клесівське-VI родовище кристалічних порід.

Район робіт розташований на північно-західному схилі УЩ, в зоні його зчленування з Волино-Подільською плитою, а саме – з її структурно-тектонічним підрозділом – Волино-Поліським прогином. В геологічній будові району беруть участь два структурних яруси: 1) породи кристалічного фундаменту, репрезентовані клесівською серією та осницьким комплексом палеопротерозойського віку; 2) утворення мезокайнозойського віку осадового чохла (верхньокрейдові, палеогенові та четвертинні відклади).

Різновікові стратифіковані утворення в межах району характеризуються вкрай нерівномірним розповсюдженням і представлені комплексами порід протерозойської еонотеми, а також – мезозойської та кайнозойської ератем.

В гідрогеологічному відношенні територія ділянки «Пугач» входить до Українського басейну тріщинних вод, границя між якими проходить по лінії контакту неопротерозойських утворень з кристалічними породами щита. Породи району робіт значною мірою обводнені, що зумовлено значними атмосферними опадами, рівнинністю території і переважанням інфільтрації над поверхневим стоком, відсутністю витриманих водотривів, переважанням в осадових відкладах піскуватих порід. Підземні води приурочені до порід різноманітного генезису, які зазвичай гідравлічно зв'язані між собою і утворюють єдиний водоносний комплекс. В зв'язку з цим виділення окремих водоносних горизонтів і комплексів часто проводиться умовно, головним чином, за стратиграфічною ознакою. Відповідно до геологічної будови та гідрогеологічних особливостей району робіт виділено п'ять водоносних горизонтів [3]: у болотних



відкладах (bH); у флювіогляціальних відкладах середнього неоплейстоцену (fP_{II}); у відкладах межигірського і берецького регіоярису олігоцену (P₃br+mz); у відкладах київської світи еоцену (P₂kv); тріщинуватої зони кристалічних порід і їх кори вивітрювання (PR₁).

2, 3. Польові роботи із спостереження за трансформацією природних умов на ділянці антропогенного впливу на водно-болотні угіддя масиву Сомине Рівненського природного заповідника з боку суміжних надрокористувачів поблизу с. Пугач здійснено в 12 точках, які представлено на космознімкові (рисунок).

Дослідження показали наступне: 1. Болота між ділянкою надрокористування «Пугач» та заповідними водно-болотними угіддями добре обводнені і не зазнають антропогенного впливу зі сторони надрокористувачів. Це спостереження в точках 3, 4, 5, 6. 2. Меліоративний канал вздовж греблі-дороги, що живить болота знаходиться в замуленому і занедбаному стані і потребує розчищення. 3. Ґрунтові води в с. Пугач збереглись в колодязях там, де в геологічному розрізі наявний підпираючий їх горизонт водотривких каолінових глин кори вивітрювання. Це спостереження в точках 1, 2, 7, 11, 12, де рівень ґрунтових вод в межах 2–3 м.



Рисунок. Позиція точок польових спостережень на космознімкові

А там, де водотривкі глини в центральній частині с. Пугач відсутні, то в колодязях відсутні і ґрунтові води (т.с. – 9, 10). А в напівзатопленому кар'єрі на південному краї досліджуваної території, спостерігається вироблений кар'єр об'ємом в кілька млн м³. Динамічний рівень води в кар'єрі близько +100 м відповідає дзеркалу тріщинних вод палеопротерозойського водоносного горизонту, який гідравлічно не має зв'язку з ґрунтовими водами в палеогенових і четвертинному горизонтах. 4. У виявлених локаціях несанкціонованого видобутку бурштину (точки спостереження 3 та 6) трансформація гідрологічних, гідрогеологічних, ґрунтових умов та рослинного покриву настільки глибока, що колишні природні ландшафти перетворені в техногенні пустелі, тому сусідні болота тут потребують захисту.

4. Проведені лабораторні дослідження з визначення водопроникності пісків у зонах аерації та насичення ґрунтових вод показали, що визначені показники фільтраційних властивостей флювіогляціальних четвертинних пісків зони насичення ґрунтовими водами на родовищах бурштину «Пугач» і в зоні їхнього пливу характеризують їх як достатньо водопроникливі гірські породи, що забезпечують підземний стік ґрунтових вод і відносно швидке дренавання, (осушення) території. Дані показники слід враховувати при коригуванні радіусу впливу водозниження ДГВ, спричиненому кар'єром з розробки покладу бурштину, та прогнозуванні екологічних наслідків такого водозниження, оскільки визначений за лабораторними вимірюваннями середній коефіцієнт фільтрації пісків четвертинного водоносного горизонту 1,04 м/добу вдвічі більший від середнього коефіцієнта фільтрації за даними дослідних відкачок – 0,54 м/добу у продуктивних шарах палеогену. Якщо підставити перший у формулу Кусакіна і визначити радіус впливу кар'єру з деформацією дзеркала ґрунтових вод, то отримаємо 214,6 м. В тих частинах дослідної ділянки, де четвертинні відклади під селом Пугач та на околицях залягають безпосередньо на палеопротерозойських гранітах, підземні води періодично в колодязях зникають, оскільки тут діє радіус впливу на тріщині води кристалічного фундаменту, який спричинений гранітними кар'єрами.

Висновки. Попередньо проведеними дослідними гідрогеологічними роботами встановлено, що безпосереднього зв'язку між водоносними горизонтами кристалічних порід і водоносним комплексом піщовиково-глинистих відкладів не виявлено.



Розрахунковий радіус впливу кар'єру на ґрунтові води в палеогенових та четвертинних відкладах за даними відкачок із свердловин [6] становить 164 м при середньому коефіцієнті фільтрації товщі 0,54 м/добу, або – 214,6 м при середньому коефіцієнті фільтрації 1,04 м/добу та середній потужності водоносного комплексу – 10,0 м.

Очікуваний водоприплив до кар'єру підземних води становить 52 м³/добу за рахунок атмосферних опадів – 8,4 м³/добу. Витрати води в системі оборотного (повторного) водопостачання за видобувний сезон складають від 300 до 500 тис. м³. Передбачається організований відвід і очистка поверхневих стоків з наступним використанням у системі оборотного водопостачання.

Технологічна схема розробки передбачає: збагачення корисної копалини на промивальній установці з одночасним складуванням відходів промивки у секціях внутрішніх гідровідвалів, при цьому оборотна технічна вода для промивальної установки використовується у замкнутому циклі [6].

Запас води у відпрацьованому просторі кар'єрного поля створюється у міжсезонний період за рахунок танення снігу та акумуляції атмосферних опадів.

В межах кар'єрного поля поверхневі і ґрунтові води скидаються в нагірну канаву, звідки направляються у відстійник в східній частині відпрацьованого кар'єру.

Зумпф влаштовується у відпрацьованому просторі кар'єрного поля, його місткість приймається відповідно до проєктної і дорівнює 300 м³, що є достатньою для прийому і відстою середньосезонного тригодинного номінального водопритоку.

Таким чином, розробка родовищ гранітів і бурштину на ділянці «Пугач» згідно вищенаведених гідрогеологічних розрахунків суттєвого негативного впливу на болотний масив «Сомине», що знаходиться північніше, здійснювати не буде. Однак зберігається загроза негативного впливу на болота між с. Пугач та заповідними водно-болотними угіддями Сомине від наявних тут несанкціонованих розробок бурштину, тому ці болота рекомендовано зарахувати до буферної зони заповідника.

1. Шацьке поозер'я. Т. 1 : *Геологічна будова та гідрогеологічні умови* : монографія / І. І. Залеський, Ф. В. Зузук, В. Г. Мельничук, В. Г., Матеюк, Г. І. Бровко. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2014. 190 с.
2. Бровко Г. І., Залеський І. І. Проблеми підтоплення території, прилеглої до Шацького національного природного парку. *Наук. вісн. Волин. держ. ун-ту ім.*

Лесі України : за матеріалами I Міжнар. наук.-практ. конф., с. Світязь, 3–6 жовт. 2007 р. 2007. № 11, Ч. 2. С. 75–78. **3.** Вивчення антропогенного впливу на водно-болотні угіддя масиву Сомине Рівненського природного заповідника зі сторони суміжних надкористувачів поблизу с. Пугач Сарненського району : звіт про створення науково-технічної продукції / наук. керівник Холоденко В. С., відпов. виконав. Столярець М. О., Мельничук В. Г. Рівне : НУВГП, 2024. 92 с. **4.** Геологічне, гідрологічне та біологічне різноманіття Полісся : зб. наук. праць Міжнародної науково-практичної конференції до 130-річчя від дня народження видатного польського дослідника Полісся Станіслава Малковського та у рамках проведення Водного форуму до 105-річчя Національного університету водного господарства та природокористування. Рівне : НУВГП, 2020. 309 с. **5.** Мельничук В. Г., Косяк Д. С., Холоденко В. С. Оцінка екологічного стану геологічного середовища : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2023. 174 с. **6.** Волненко С. О. Детальна геолого-економічна оцінка невідпрацьованих запасів (ГЕО-1) ділянки «Пугач» Клесівського родовища бурштину в Сарненському районі Рівненської області : звіт Рівненської КГП ДП «УГК» за 2017 р. Рівне, вул. Курчатова, 2017. 117 с.

REFERENCES:

1. Shatske poozeria. T. 1 : *Heolohichna budova ta hidroheolohichni umovy* : monohrafiia / I. I. Zaleskyi, F. V. Zuzuk, V. H. Melnychuk, V. H., Mateiuk, H. I. Brovko. Lutsk : Skhidnoievrop. nats. un-t im. Lesi Ukrainky, 2014. 190 s.
2. Brovko H. I., Zaleskyi I. I. Problemy pidtoplennia terytorii, prylehloi do Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku. *Nauk. visn. Volyn. derzh. un-tu im. Lesi Ukrainky* : za materialamy I Mizhnar. nauk.-prakt. konf., s. Svitiaz, 3–6 zhovt. 2007 r. 2007. № 11, Ch. 2. S. 75–78. **3.** Vyvchennia antropohennoho vplyvu na vodno-bolotni uhiddia masyvu Somyne Rivnenskoho pryrodnoho zapovidnyka zi storony sumizhnykh nadrokorystuvachiv poblyzu s. Puhach Sarnenskoho raionu : zvit pro stvorennia naukovy-tekhnichnoi produktsii / nauk. kerivnyk Kholodenko V. S., vidpov. vykonav. Stoliarets M. O., Melnychuk V. H. Rivne : NUVHP, 2024. 92 s. **4.** Heolohichne, hidrollohichne ta biolohichne riznomanittia Polissia : zb. nauk. prats Mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsii do 130-richchia vid dnia narodzhennia vydatnoho polskoho doslidnyka Polissia Stanislava Malkovskoho ta u ramkakh provedennia Vodnoho forumu do 105-richchia Natsionalnoho universytetu vodnoho gospodarstva ta pryrodokorystuvannia. Rivne : NUVHP, 2020. 309 s. **5.** Melnychuk V. H., Kosiak D. S., Kholodenko V. S. Otsinka ekolohichnoho stanu heolohichnoho seredovyscha : navch. posib. Rivne : NUVHP, 2023. 174 s. **6.** Volnenko S. O. Detalna heoloho-ekonomichna otsinka nevidpratsovanykh zapasiv (HEO-1) dilianky «Puhach» Klesivskoho rodovyscha burshtynu v Sarnenskomu raioni Rivnenskoï oblasti : zvit Rivnenskoï KHP DP «UHK» za 2017 r. Rivne, vul. Kurchatova, 2017. 117 s.



Kholodenko V. S., Associate Professor, Melnychuk V. H., Professor, Stoliarets M. O., Senior Lecturer (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, v.s.kholodenko@nuwm.edu.ua ; v.g.melnichuk@nuwm.edu.ua ; m.o.stoliarets@nuwm.edu.ua), **Franchuk M. V., Deputy Director for Scientific Work** (Rivne Nature Reserve, Sarny, m_franchuk@ukr.net)

RESEARCH OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE WETLANDS OF THE SOMYNE MASSIF OF THE RIVNE NATURE RESERVE FROM ADJACENT SUBSOIL USERS NEAR THE VILLAGE OF PUHACH, SARNY DISTRICT

Based on field observations of the transformation of natural conditions in the area near the village of Puhach, Sarny district, study of the state of swamps, groundwater and surface water levels, filtration properties of soils, as well as analysis of materials from previous studies, the limited impact of hydrogeological factors due to the development of mineral deposits on the wetlands of the Somyne massif of the Rivne Nature Reserve has been substantiated. The subsoil users in the Puhach area are currently the State Enterprise "Burshtyn Ukrainy", which develops the Klesiv amber and sand deposit, as well as LLC "Klesiv non-metallic mineral quarry "Technobud", which mines granites. Additional anthropogenic load on the environment of the studied area arises as a result of unauthorized amber mining by dredging and underground hydromechanical leaching. This is a description of the hydrological and hydrogeological conditions in the area between the future amber quarry and the nature reserve. The permissible water drawdown in the quarry and the radius of its influence on the groundwater level have been determined. The potential negative impact on the swamps between the village of Puhach and the Somyne wetland reserve from the unauthorized amber mining present here has been determined, therefore it is recommended to include these swamps in the buffer zone of the reserve. Since, in the identified locations of unauthorized amber mining (observation points 3 and 6), the transformation of hydrological, hydrogeological, soil conditions and vegetation cover is so deep that the former natural landscapes have been transformed into man-made deserts, therefore the neighboring swamps here need protection. It was established that the estimated radius of the quarry's impact on groundwater in Paleogene and Quaternary sediments, according to well pumping data, is 164 m with an average filtration

coefficient of the layer of 0.54 m/day, or 214.6 m with an average filtration coefficient of 1.04 m/day and an average aquifer complex thickness of 10.0 m.

***Keywords:* anthropogenic impact; wetlands; quarries; amber deposits; surface water; groundwater; Puhach area; Rivne reserve.**