ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Левонюка Сергія Михайловича

«Еколого-гідрогеологічна трансформація якісного складу підземних вод бучацько-канівського водоносного комплексу центральної частини Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну»,

яка подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

з галузі знань 10 – Природничі науки

за спеціальністю 103 – Науки про Землю

Оцінка роботи здобувача у процесі підготовки дисертації і виконання індивідуального плану навчальної та наукової роботи. Аспірант Левонюк Сергій Михайлович повністю виконав освітньо-наукову програму згідно його Індивідуального навчального плану. Освітня програма в обсязі 40 кредитів ЄКТС виконана у повному об'ємі. Він успішно склав наступні предмети: Філософські засади та методологія наукових досліджень, Іноземна (англійська) мова для аспірантів, Сучасні технології екологічної безпеки, Підготовка наукових публікацій та презентацій результатів досліджень, Екологічна безпека, Спеціальна гідрогеологія, Науково-асистентська практика. У процесі навчання здобувач набув усіх теоретичних знань, умінь, навичок та компетентностей, визначених стандартом вищої освіти третього освітньо-наукового рівня за спеціальністю 103 «Науки про Землю». Він:

- набув здатності розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності за спеціальністю «Науки про Землю»;
- оволодів методологією і методами системного вирішення проблем, що виникають в геосистемах у результаті взаємодії людини і оточуючого середовища;
- отримав міцні знання з педагогіки, психології та методики вищої освіти;
- був підготовлений для роботи в міжнародних дослідницьких проектах;
- опанував філософські засади та методологію сучасної науки.

Обґрунтування вибору теми дослідження. Створення умов надійної безпеки життя та діяльності людей у розрізі забезпечення населення високоякісними питними водами для України є однією із пріоритетних екологічних проблем. Наразі питне водопостачання країни майже на 80% забезпечується використанням поверхневих вод. Водночас більшість водних об'єктів за ступенем забруднення віднесені до забруднених та дуже забруднених, а техногенне навантаження на них тільки збільшується. Тому для підвищення екологічної безпеки питного водопостачання населення є дуже актуальним перехід на більш ширше використання підземних вод, як єдиного наразі джерела природно якісних питних вод.

Метою дослідження є встановлення чинників еколого-гідрогеологічної трансформації якісного складу підземних вод бучацько-канівського водоносного комплексу (БКВК) на водозаборах Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну (ДДАБ) для підвищення екологічної безпеки питного водопостачання регіону робіт.

Об'єктом дослідження є хімічний склад цих вод у межах досліджуваного регіону. Предмет дослідження – фактори, що впливають на регіональні просторово-часові зміни хімічного складу цих вод у процесі довгострокової експлуатації водозаборів.

Задачами дослідження було:

- простежити просторово-часові зміни хімічного складу підземних вод у залежності від величини водовідбору в зонах комплексного впливу тектонічних порушень, пов'язаних із соляними діапірами, та активного техногенезу;

- удосконалити наявну методичну базу із оцінки захищеності (вразливості) питних підземних вод на базі раціонального комплексування показників, що характеризують техногенні та геологічні умови даного регіону;

- розробити системи еколого-гідрогеологічного районування території досліджень за ризиками трансформації якості підземних вод та визначити зони підвищеної екологічної небезпеки зниження якості питних підземних вод елементами поверхневого та глибинного генезису;

- виділити характерні показники хімічного складу підземних вод для систематичного гідрогеохімічного моніторингу у даних техногенних та геологічних умовах;

- обґрунтувати методичний підхід при еколого-гідрогеологічному картуванні для виділення перспективних ділянок з високою якістю питних підземних вод БКВК у межах території робіт для закладання нових водозаборів, кількісно оцінити прогнозні ресурси підземних вод у межах території апробації.

Методи дослідження. У роботі використано такі методи отримання, обробки та інтерпретації необхідних еколого-гідрогеологічних даних: польові, хіміко-аналітичні, порівняльні, графо-аналітичні. Крім цього, для обробки інформації застосовувався ряд загальнонаукових методів досліджень – аналіз, синтез, систематизація, класифікація. Для систематизації різнопланових показників та вибору найбільш репрезентативних із них використано раціональне комплексування. Також використовувалися спеціальні методи – геологічні, гідрогеологічні та екологічні (балансовий метод оцінки ресурсів підземних вод, методи оцінки захищеності (вразливості) підземних вод та ін.). При обробці отриманого значного масиву даних використовувалися математико-статистичні методи (кореляційний аналіз). При моделюванні змін гідрогеохімічних особливостей підземних вод використовувалися геоінформаційні методи (інтерполяції та аналогій) з використанням програми MapInfo Professional 10.0.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота пов'язана з напрямами науково-дослідних робіт, у виконанні яких безпосередню участь приймав здобувач під час роботи у секторі підрахунку запасів питних підземних вод Українського науково-дослідного інституту природних газів, та які обговорювалися на виробничих нарадах, вчених радах організації та захищених у ДКЗ України: «Геолого-економічна оцінка запасів питних підземних вод з техніко-економічним обґрунтуванням видобутку їх в межах Машівської, Яблунівської, Тимофіївської ділянок та ділянки водозабору ТЦСК» №№ ДР У-14-255/1, У-13-34/1, У-13-38/1, У-13-39/1, «Проект на проведення геологічного вивчення з дослідно-промисловою розробкою ділянки УКПГ-3 Хрестищенського

родовища питних підземних вод», «Корективи проекту розробки Юліївського родовища питних підземних вод», «Проект зони санітарної охорони Юліївського родовища питних підземних вод», «Проведення геологічних вишукувань в районі розташування ШВПГКН для визначення місця облаштування свердловин з метою забезпечення водою установок ШВПГКН» та ін. – усього 15 НДР, про що свідчить відповідна Довідка про впровадження результатів дисертаційного дослідження.

Особистий внесок дисертанта в отриманні наукових результатів та їх новизна. Здобувач безпосередньо приймав участь у виконанні всіх етапів проведення наукових досліджень. Проаналізовано літературні джерела за темою роботи, виконано постановку мети і завдань, отримано й оброблено результати досліджень, сформульовано основні положення роботи і висновки.

Усі наукові та практичні результати, що наведені в дисертації, отримані особисто здобувачем. Ним безпосередньо розроблено комплексні системи районування території досліджень за ризиками трансформації якості підземних вод; розраховано прогнозні ресурси підземних вод; виділено характерні показники хімічного складу вод; розроблено заходи з покращення екологічної безпеки питного водопостачання регіону робіт.

Внесок аспіранта в наукових публікаціях, опублікованих у співавторстві, складає більше 51% та наведений у списку праць за темою дисертації.

Здобувачем вперше у межах регіону робіт зібрано і проаналізовано такий широкий об'єм фактичних матеріалів, а саме: результати близько 1000 загальних хімічних аналізів проб підземних вод цільового водоносного комплексу із свердловин у межах регіону досліджень за 60-ти річний період часу; результати буріння понад 450 свердловин регіону, пробурених на БКВК, та понад 500 – на вищезалягаючі комплекси; близько 500 замірів п'єзометричних рівнів сусідніх цільового та першого міжпластового комплексів за 60-річний період часу; інформація геоекологічного характеру – дані про техногенне навантаження на підземні води території (водовідбір на потужних водозаборах, рівневий режим експлуатаційних водоносних комплексів, наявність існуючих і потенційних

джерел виснаження й забруднення підземних вод та характер їх розташування та ін.).

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються. Основні наукові положення, висновки та рекомендації у дисертаційній роботі Левонюка С. М. є науково обґрунтованими та мають значну практичну цінність. Здобувачем визначено характерні показники якісного складу та еколого-гідрогеологічні фактори формування складу підземних вод бучацько-канівського водоносного комплексу у сучасних природних і техногенних умовах. Визначено ролі техногенної складової у наявній тенденції до збільшення вмісту фтору у питних підземних водах БКВК у процесі експлуатації водозаборів Східної України. Проведено комплексне районування території досліджень за ризиками трансформації якісного складу підземних вод БКВК, визначено зони підвищеної екологічної небезпеки зниження якості цих вод елементами поверхневого та глибинного генезису. Розроблено рекомендаційні заходи для покращення екологічної безпеки питного водопостачання населених пунктів Східної України підземними водами БКВК. Це все у межах регіону досліджень було зроблено вперше та підтверджується представленим у роботі великим масивом фактичних еколого-гідрогеологічних даних.

Наукове, теоретичне та практичне значення результатів дисертації. У дисертаційній роботі Левонюка С. М. вирішено важливу науково-практичну проблему підвищення екологічної безпеки питного водопостачання населених пунктів у межах Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну за рахунок встановлення чинників еколого-гідрогеологічної трансформації якісного складу підземних вод БКВК за 60-ти річний період експлуатації водозаборів (1960-2020 рр.).

За результатами дисертаційних досліджень одержано такі наукові та практичні результати та наведено їх наукове, теоретичне та практичне значення:

1. За результатами кореляційного аналізу виявлено прямий позитивний зв'язок між вмістом характерних показників у складі вод БКВК (Cl^-, F^-, $Fe_{заг.}$, Br^-, B^{3+}, J^-, загальна мінералізація) та величиною загального водовідбору в зоні впливу

тектонічних порушень, пов'язаних із Полтавським соляним діапіром. Це має велике практичне значення, так як за допомогою отриманих закономірностей є можливість прогнозування змін якості підземних вод у залежності від величини водовідбору у подібних техногенних та геологічних умовах для підвищення екологічної безпеки питного водопостачання. Це було доведено у роботі обґрунтуванням оптимального загального водовідбору на водозаборах м. Полтава.

2. Отримало подальший розвиток вивчення природного механізму збагачення питних підземних вод БКВК фтором. Завдяки цьому дисертантом розв'язано стратегічно важливу екологічну проблему регіону – доведено ключову роль техногенної складової у наявній тенденції до збільшення вмісту елементу у процесі експлуатації водозаборів. Розуміння такого зв'язку експлуатації та вмісту фтору дає можливість стабілізувати вміст елементу в водах комплексу для зменшення захворюваності населення на флюороз та деякі інші захворювання, що має надважливу теоретичну та практичну цінність.

3. Удосконалено наявну методичну базу із оцінки захищеності питних підземних вод на основі раціонального комплексування різнопланових показників, що характеризують сучасні природні та техногенні умови території досліджень, та вибору найбільш репрезентативних із них. Завдяки вирішенню цієї наукової проблеми, здобувачем також вирішено практичне питання розробки комплексних систем районування території робіт за ризиками трансформації якісного складу вод, які викликані поверхневими та глибинними факторами.

4. На базі теоретичного вивчення просторово-часових змін якісного складу підземних вод цільового комплексу, Левонюком С. М. вирішено прикладну проблему ефективного систематичного гідрогеохімічного моніторингу цих підземних вод. По-перше, ним запропоновано характерні показники якісного складу підземних вод на водозаборах, що експлуатують БКВК. По-друге, рекомендовано контролювати їх вміст на базі загальних та спеціальних моніторингових робіт.

5. Здобувачем теоретично обґрунтовано багатофакторний аналіз до виділення перспективних ділянок для закладання нових водозаборів на БКВК у межах

центральної частини ДДАБ. Даний підхід має практичне значення на прикладі ділянки апробації (територія у радіусі 40 км навколо м. Полтава), де було оцінено прогнозні ресурси підземних вод з відносно високими показниками питної якості у кількості 54,5 тис. $м^3$/добу, що підвищує екологічну безпеку населення цього регіону.

Повнота викладення матеріалів дисертації в роботах, опублікованих автором. Основні результати дисертаційної роботи було опубліковано у 25 наукових працях, з яких 9 статей у наукових фахових виданнях України (у т. ч. 5 – що входять до міжнародної наукометричної бази Web of Science), 13 праць, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації (тези доповідей у збірниках матеріалів закордонних, міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференцій) та 3 праці, які додатково відображають наукові результати дисертації. Дана кількість публікацій є достатньою згідно п.8 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою КМУ від 12.01.2022 р. № 44.

Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації:

1) Levoniuk S. M. Hydrogeochemical features of changes in the F^- content in the groundwater chemical composition of buchak-kaniv aquifer to increase the ecological safety of population drinking water supply. Екологічні науки. 2022. № 5 (44). С. 69–72. **(Фахове наукове видання України, категорія Б)**;

2) Levoniuk S. M., Udalov I. V. Vulnerability assessment of drinking groundwater of buchak-kaniv aquifer under the conditions of quality composition long-term transformation. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія». 2022. Вип. 57. С. 17–27. **(Фахове наукове видання України, категорія А, WEB OF SCIENCE)**;

3) Levoniuk S. M., Udalov I. V. Development of measures to increase the ecological safety of drinking water supply for population of Eastern Ukraine due to the use of buchak-kaniv aquifer groundwater. Вісник Київського національного університету

імені Тараса Шевченка. Геологія. 2022. № 4 (99). С. 80–84. **(Фахове наукове видання України, категорія А, WEB OF SCIENCE);**

4) Levoniuk S. M., Samoilov V. V., Udalov I. V., Petik V. O. Ecological and hydrogeological factors of qualitative composition destabilization of drinking groundwater within the central part of DDAB. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія». 2019. Вип. 51. С. 207–220. **(Фахове наукове видання України, категорія А, WEB OF SCIENCE);**

5) Левонюк С. М., Удалов І. В. Комплексна геоекологічна оцінка захищеності питних підземних вод. Вісник Одеського національного університету. Серія «Географічні та геологічні науки». 2018. Т. 23, вип. 2 (33). С. 111–133. **(Фахове наукове видання України, категорія Б).**

Дотримання академічної доброчесності. В результаті перевірки тексту в антиплагіатній інтернет-системі Strikeplagiarism.com, встановлено, що дисертаційна робота аспіранта Левонюка Сергія Михайловича за темою «Еколого-гідрогеологічна трансформація якісного складу підземних вод бучацько-канівського водоносного комплексу центральної частини Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну» виконана дисертантом самостійно і не містить плагіату. Усі посилання на запозичені здобувачем дані та цитати у дисертації є. Також у списку використаних джерел надані усі наукові публікації дисертанта, матеріали яких використовувалися при написанні цієї роботи. Тобто, дисертаційна робота повністю відповідає вимогам щодо дисертацій, які подаються на здобуття наукового ступеня доктора філософії, згідно «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою КМУ № 44 від 12.01.2022 р.

Апробація матеріалів дисертації. Основні теоретичні, методологічні та практичні результати дисертаційної роботи доповідались, обговорювались та отримали позитивну оцінку на наступних всеукраїнських, міжнародних та закордонних науково-практичних конференціях: II, IV, V Наукові конференції з

міжнародною участю «Гідрогеологія: наука, освіта, практика», м. Харків, Україна, 2015 р., 2017 р., 2018 р.; Наукова конференція студентів і аспірантів «Актуальні питання наук про Землю: погляд молоді», м. Харків, Україна, 2018 р.; XIV, XV, XVII Міжнародні науково-практичні конференції «Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення», м. Харків, Україна, 2018 р., 2019 р., 2021 р.; V, VI Міжнародні науково-практичні конференції «Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування», м. Трускавець, Україна, 2018 р., 2019 р.; Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих науковців «РЕГІОН-2019: суспільно-географічні аспекти», м. Харків, Україна, 2019 р.; Наукова конференція, присвячена 50-річчю Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка «Здобутки і перспективи розвитку геологічної науки в Україні», м. Київ, Україна, 2019 р.; III Международная научно-практическая конференция «Географические аспекты устойчивого развития регионов», г. Гомель, Беларусь, 2019 г.; XIII International Scientific Conference «Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment», Kyiv, Ukraine, 2019.

Оцінка структури, мови та стилю дисертації. Робота складається із вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 170 найменуваннями на 19 сторінках, 2 додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи – 204 сторінки (8,4 д.а.) комп'ютерного тексту, з яких основний текст – 161 сторінка (6,7 д.а.). Дисертація містить 28 таблиць, 40 рисунків. Дана структура є оптимальною для вирішення поставлених в роботі завдань. Мовою дисертації є українська. Стиль написання роботи відповідає науковому стилю. Суттєвих зауважень до структури, мови та стилю дисертації немає.

Відповідність змісту дисертації спеціальності, за якою вона подається до захисту. Зміст дисертації Левонюка С. М. відповідає наступним напрямкам досліджень згідно спеціальності 103 «Науки про Землю»:

- оцінка екологічних наслідків техногенного втручання в геологічне середовище; розробка засобів його мінімізації;

- закономірності виникнення геологічних процесів і явищ, пов'язаних з діяльністю людини;

- екологічні ситуації, види та форми їх змін в геологічному середовищі;
- засади охорони і раціонального використання геологічного середовища;
- моніторинг навколишнього середовища;
- розробка і вдосконалення геоінформаційних систем і методів екологічного картування територій і акваторій.

Результати обговорення та проведення презентації. Рекомендація дисертації до захисту. Здобувач представив основні результати своєї дисертаційної роботи на розширеному засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології факультету геології, географії, рекреації та туризму Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна щодо попередньої експертизи дисертації (Витяг з протоколу № 2 розширеного засідання кафедри фундаментальної і прикладної геології від 5 вересня 2023 р.) у формі презентації та наукової дискусії після її завершення. На даному засіданні були присутні 21 науковець із різних наукових та навчальних установ України, із яких 9 докторів наук та 10 кандидатів наук. Дисертанту було задано близько 10 запитань від 6 науковців, на які він надав вичерпні відповіді. Також виступили 4 науковці, які позитивно відізвались про дисертаційне дослідження Левонюка С. М. та надавши йому деякі зауваження, які здобувач пообіцяв врахувати при підготовці до захисту дисертації.

У рамках цього розширеного засідання було ухвалено одноголосно (21 голос) рекомендувати дисертаційну роботу аспіранта Левонюка Сергія Михайловича «Еколого-гідрогеологічна трансформація якісного складу підземних вод бучацько-канівського водоносного комплексу центральної частини Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну» до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 – «Природничі науки» за спеціальністю 103 «Науки про Землю».

Доктор технічних наук, професор,
професор кафедри фундаментальної і прикладної геології
ХНУ імені В. Н. Каразіна Ілля ФИК