

Відгук
офіційного опонента Удалова Ігоря Валерійовича
на дисертаційну роботу **Тимків Марії Михайлівни**
на тему: **Оптимізація мережі свердловин системи гідрогеоecологічного моніторингу (на прикладі басейну річки Прип'ять),**
подану у спеціалізовану вчену раду Д 26.192.01
у Державній установі «Інститут геохімії навколишнього середовища
Національної академії наук України»,
на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук
за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Актуальність роботи. Сучасна мережа моніторингу в Україні знаходиться у критичному стані. При цьому підземні води є одним із найбільш затребуваних природних ресурсів, які в умовах прогресуючого техногенного навантаження потребують всілякої уваги. Порушення гідродинамічного та гідрохімічного режимів підземних вод супроводжується активізацією природних та розвитком техногенних процесів. Тому вирішення проблеми оптимізації мережі гідрогеоecологічного моніторингу, враховуючи природну і техногенну складову є досить актуальним. Представляється своєчасним, як тема дисертаційного дослідження, так і формулювання його мети: наукове та методичне обґрунтування основних положень створення системи локального моніторингу поверхневих та підземних вод, як складових комплексу заходів щодо екологічної безпеки територій.

Для досягнення цієї мети послідовно визначені завдання дисертаційної роботи:

– від збору, систематизації та комплектації бази даних спостереження за рівнями підземних вод та аналізу існуючої мережі моніторингу гідрогеоecологічного режиму території до вибору методів заповнення рядів даних рівнів підземних вод з пропусками та розробкою нового альтернативного методу заповнення рядів таких даних;

– від розробки методу оцінки еколого-геологічних ризиків із використанням геоінформаційних систем та побудови карти розподілу ризиків ураження підземних вод басейну р. Прип'ять до розробки методу оптимізації спостережної мережі свердловин на прикладі обраного річкового басейну;

– також побудова карти оптимізованої мережі гідрогеоекологічного моніторингу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційну роботу виконано на кафедрі геотехногенної безпеки та геоінформатики Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу в рамках держбюджетних тем: «Екологічна безпека і землевпорядне забезпечення територіально-адміністративних одиниць та експлуатаційна надійність промислових об'єктів», (реєстр. № 0110U000339; 2014 р.), «Інженерно-екологічні, геотехногенні, геодезичні та землевпорядні роботи, спрямовані на дотримання екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності», (реєстр. № 0114U004856, 2015 р.); «Дослідження геологічного середовища в зонах розвитку небезпечних процесів із використанням геоінформаційних технологій з метою попередження надзвичайних ситуацій», (реєстр. № 0119U002233, 2018 р.).

Загальна характеристика дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, загальних висновків, 130 найменувань літературних джерел. Робота містить 26 рисунків, 15 таблиць, два додатки, її загальний обсяг 150 сторінок.

Зміст дисертаційної роботи та стиль її виконання відповідають вимогам до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 21.06.01 – «Екологічна безпека».

У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми, зв'язок дисертації з науковими програмами, сформульовано мету, об'єкт і завдання дослідження, відображено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів дисертаційної роботи, їх впровадження та особистий внесок автора.

У першому розділі «Оптимізація мережі гідрогеоекологічного моніторингу підземних вод на території України» наведено загальну характеристику особливостей побудови спостережної мережі за рівнями підземних вод. Автор аналізує значну кількість літературних джерел та робить висновок, що «оскільки на режим підземних вод впливають не тільки природні фактори, а й антропогенні слід звернути увагу на основні режимоутворюючі фактори, їх ступінь впливу та по можливості мінімізувати його».

Загальним зауваженням до цього розділу слід вважати відсутність змістовного аналізу існуючої системи моніторингу підземних вод в Україні, зокрема на території басейну р. Прип'ять, яку автор не провів, а декларував у висновках цього розділу.

У другому розділі *«Загальна характеристика території дослідження»* автором наведено дані про фізико-географічні, кліматичні, гідрологічні та гідрогеологічні умови території досліджень. Крім цього, наведено оцінку гідроекологічного стану басейну р. Прип'ять. Автор наголошує, що територія досліджень має складні гідрогеологічні умови, а формування режиму підземних вод має чітку залежність між природоформуючими факторами та антропогенними, у відповідності до форм рельєфу.

Зауваження до цього розділу наступні: обґрунтування гідрогеологічних меж території досліджень з урахуванням дреноуючого і режимоутворюючого впливів долини р. Дніпро і північних схилів УКМ виконано некоректно; враховуючи тему дисертаційного дослідження та глибину мережі свердловин (а це 30 – 70 м), що досліджується достатньо було розглянути зону активного водообміну; зазначати, що територія досліджень на сході обмежується Дніпровсько-Донецькою западиною вважаю некоректним.

Аналіз гідрохімічного стану підземних вод басейну р. Прип'ять виконано дисертантом уривками (за трьома свердловинами рис. 2.4.), що не дає уявлення про територію досліджень, крім того, автор практично не використовує приведену інформацію в наступних розділах роботи.

У третьому розділі *«Особливості проектування мережі гідрогеологічного моніторингу»* розглянуто стан спостережної гідрогеологічної мережі на території України, зокрема автор аналізує проведення гідроекологічного моніторингу. Далі автор наводить дані щільності спостережних пунктів державного рівня моніторингу та особливості проектування мережі гідрогеологічного моніторингу в межах окремого річкового басейну. Автор розробив алгоритм побудови мережі оптимізації гідроекологічного моніторингу та наводить його схему.

В цьому розділі у автора є невідповідності: аналізуючи кількість спостережних пунктів в Україні автор пише, що їх 892 (стор. 58), а на рис. 3.1 «Схематична карта щільності спостережних пунктів державного рівня та їх розподіл за складом мережі моніторингу в межах адміністративних областей» їх 911. Згідно рис. 3.2 «Площа розміщення 1 спостережного пункту в різних країнах» в Україні 1 пункт займає 1500 км^2 , а якщо здійснити розрахунок і площу України $\approx 603700 \text{ км}^2$ поділити на 1500, то буде ≈ 400 пунктів, (а до цього їх вже було 892 і 911).

Недоліком, як цього розділу, так і всієї роботи вважаю відсутність гідрохімічної складової запропонованого моніторингу.

У четвертому розділі роботи *«Дослідження рядів даних рівнів підземних вод із пропусками»* підбір та обґрунтування методики заповнення часового ряду даних з пропусками. Аналіз автора доводить, що підбір методів заповнення даних із пропусками є неоднозначним. Для порівняння, між багаторазовим заповненням даних і еталонним рядом існує статистична кореляційна залежність. Крім того, найкращим із способів є аналіз вибірки заповнення середнім із п'яти значень та значенням еталонного ряду для вибірки по свердловині.

Визначеність ряду багаторічних спостережень шляхом представлення динаміки у вигляді одиночного еталонного ряду дозволяє репрезентувати часову зміну фізичної величини, як можливу прогнозну модель коливання будь-якого розрахункового показника.

На думку опонента, розділ перевантажений табличною інформацією, майже третина розділу – це таблиці.

У п'ятому розділі *«Екологічний аналіз басейну річки Прип'ять з урахуванням рівнів підземних вод»* проведено гідрогеоecологічний аналіз басейну р. Прип'ять. Наведений математичний алгоритм для розрахунку еколого-геологічних ризиків дозволив комплексно підійти до оцінки ризику забруднення підземних вод для обраної території. Він враховує середню просторово-часову ймовірність впливу обраних факторів на стан підземних вод, частку сумарної площі забруднення за досліджуваний період на площі басейну, як показника максимального площинного ураження.

Загальне зауваження до розділу 5: автором декларується дослідження ризиків та методик щодо розробки нового підходу до еколого-геологічної оцінки інтегрального ризику техногенного впливу, а також природних процесів, який би враховував комплексний вплив факторів їх розвитку (стор.102). Замість цього в роботі наведено посилання на літературні джерела, без їх змістовного аналізу. Крім того, твердження автора, що «як відомо, болота джерелом прісної води» (стор. 99) викликає сумнів.

У шостому розділі роботи *«Оптимізація державної мережі гідрогеологічного моніторингу в межах басейну Прип'яті»* автор наводить опрацьовані дані геоінформаційного і геостатистичного аналізу території досліджень. Їх результатом стала карта спостережних свердловин (їх кількість автор збільшує до 101 пункту ведення моніторингу). Розташування свердловин проєктної мережі враховує районування території за гідродинамічним принципом і відповідає регулярній схемі розподілу точок спостережень. Такий підхід, між іншим, дозволить обґрунтовано застосовувати статистичні моделі випадкових величин для дослідження просторово-часової мінливості елементів режиму підземних вод.

Загальним зауваженням до цього розділу є повтор загальної інформації з першого і другого розділів.

Додатки до дисертації підтверджують теоретичні дослідження і доповнюють основний зміст роботи дисертанта.

Висновки в цілому розкривають основні наукові досягнення автора та відповідають змісту роботи. У висновках дисертаційної роботи узагальнені основні результати проведених досліджень, які детально розкриті в основному тексті дисертації.

Загальні зауваження до дисертаційної роботи:

1. В тексті дисертації суттєва кількість граматичних, стилістичних, орфографічних помилок та повторів.

2. З тексту дисертації не зовсім зрозуміло, яким чином автор розрізняє такі поняття: «антропогенний вплив» і «техногенний вплив».

3. В тексті роботи наведено серед іншого стор.21 «Основна мета - вирішення задач управління підземними водами», стор. 58 «...розробити план управління підземними водами». Незрозуміло, яким чином автор планує це виконати?

4. Що мав на увазі автор, коли в завданні досліджень пропонував побудувати карту оптимізованої мережі моніторингу гідрогеоecологічного середовища?

Наукова новизна роботи полягає в наступних блоках:

– уперше запропоновано та обґрунтовано алгоритм оптимізації мережі гідрогеоecологічного моніторингу рівнів підземних вод з урахуванням характеристик водоносних горизонтів на прикладі окремих суббасейнів;

– подальшого розвитку набула методика заповнення рядів даних із пропусками, яку вперше інтегровано для рівнів підземних вод і за допомогою якої значення рядів з пропусками приведено до еталонного значення;

– уперше визначено ступінь впливу полігонів твердих побутових відходів, видобутку бурштину, заболочених земель та боліт на еколого-геологічний стан досліджуваної території, а також здійснено оцінку ризиків безпеки життєдіяльності на імовірнісному рівні;

– удосконалено систему гідрогеоecологічного та екологічного проектування свердловин спостережної мережі моніторингу рівнів підземних вод на основі геостатистичного та геоінформаційного аналізу.

Оцінка обґрунтованості, достовірності та новизни наукових положень, висновків та рекомендацій. Методика досліджень.

В роботі були використані загальні підходи до збору, аналізу, систематизації та обробки даних; математико-статистичний та геоінформаційний аналіз рядів даних; геостатистичний, метод крігінгу для розробки схеми мережі спостережних пунктів.

Суттєвих зауважень щодо оформлення дисертації немає.

Автореферат в достатній мірі відображає основні положення та зміст дисертації.

Повнота викладу результатів в опублікованих працях.

Основні положення та результати роботи опубліковані у 16 наукових працях; у тому числі 2 публікації – у фахових виданнях України; 2 у виданнях Ор-

ганізації економічного співробітництва та розвитку (Q2, Q3); 6 реферуються в БД SCOPUS; 1- WoS та тезах доповідей, посилання на які містяться в дисертації.

Наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані в дисертації, повністю викладені в опублікованих роботах здобувача. Апробація роботи виконана в достатній мірі шляхом участі в конференціях і семінарах різного рівня.

Шляхи використання результатів досліджень.

Практичне значення одержаних результатів полягає в можливостях удосконалення існуючих методик побудови мережі гідрогеологічного та екологічного моніторингу у межах уособленого річкового басейну як самостійної гідрогеоекологічної системи (на прикладі басейну р. Припять); дозволяють виконати еколого-геологічну оцінку ризиків стану підземних вод із метою визначення екологічної безпеки регіону; розширити склад та підвищити достовірність існуючих картографічних гідрогеологічних просторово-часових моделей.

Рішення.

Приймаючи вищенаведене до уваги, а також враховуючи актуальність, новизну та цінність отриманих даних, можна зробити висновок, що дисертаційна робота **Тимків Марії Михайлівни** на тему: **Оптимізація мережі свердловин системи гідрогеоекологічного моніторингу (на прикладі басейну річки Прип'ять)**, відповідає вимогам пп. 9, 11, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів» від 24 липня 2013 р. № 567 зі змінами, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 21.06.01 – «Екологічна безпека».

Завідувач кафедри гідрогеології
факультету геології, географії, рекреації і туризму
Харківського національного університету
імені В.Н. Каразіна, доктор геологічних наук, доцент

 Ігор УДАЛОВ

Підпис Удалова Ігоря Валерійовича засвідчую

Підпис засвідчую
Начальник служби управління
персоналом



