

## ВІДГУК

офіційного опонента, доктора геологічних наук, професора  
**Улицького Олега Андрійовича** на дисертаційну роботу

**Власова Владислава Сергійовича**

**«Математичні моделі для автоматизації процесу керування гідроекобезпекою при синхронізації вуглевидобутку та згортання гірничих робіт у Західному Донбасі»**, подану на здобуття наукового ступеня (доктора філософії) за спеціальністю 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

### **Загальні відомості.**

Математичні моделі для автоматизації процесу керування гідроекобезпекою при синхронізації вуглевидобутку та згортання гірничих робіт у Західному Донбасі. В роботі викладені результати досліджень В.С. Власова щодо обґрунтуванні гідрогеомеханічних параметрів, які обумовлюють фізичне формування гідроризиків при синхронізації вуглевидобутку та згортання гірничих робіт на основі створення послідовності чисельних математичних моделей як інструмента автоматизації процесів керування гідроекобезпекою в умовах шахт Західного Донбасу.

Кваліфікаційна наукова праця виконана на кафедрі програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» Міністерства освіти і науки України в рамках науково-дослідної роботи 040844-21 «Гідрогеологічний прогноз наслідків ліквідації шахт «Ювілейна» та «Степова» ВСП «ШУ Першотравенське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

### **Актуальність теми дисертаційного дослідження.**

У роботі вказано, що у зв'язку з прийнятим курсом уряду України на декарбонізацію та економічну диверсифікацію вугільної галузі, планується у 2024–2025 роках закрити шахти «Степова» та «Ювілейна» ШУ «Першотравенське» до вже раніше закритих трьох із 10 у Західному Донбасі. Тому як ніколи постає питання гідроекобезпеки шахтних полів. Крім того, вуглепромисловий регіон Західного Донбасу за останні декілька десятків років є найбільш показовим за сукупністю проблем вуглевидобутку і масштабного згортання гірничих робіт у складних геолого-гідрогеологічних умовах. Загальна площа шахтних полів складає понад 500 км<sup>2</sup>. На цій площі відбувається просідання земної поверхні, що сягає дев'яносто відсотків сукупних вийманих потужностей вугільних пластів, затоплення поверхні заплавами річок, десятки мільйонів кубометрів відкачуваних щороку шахтних вод, висушені водозабори питної води, десятки тисяч тонн втраченого видобутку вугілля внаслідок зневоднення і втрати міцності гірських порід кам'яновугільної товщі і багато інших негативних факторів. Все це обумовлює необхідність розробки системи параметричної логістики для автоматизації процесів керування гідроекобезпекою вуглевидобутку на шахтних полях. Для цього необхідно обґрунтувати гідрогеомеханічні параметри, що обумовлюють фізичне формування гідроризи-

ків при синхронізації вуглевидобутку та згортання гірничих робіт на основі створення послідовності фізичних і математичних комп'ютерних моделей як інструмента автоматизації процесів керування гідроекобезпекою у Західному Донбасі.

Тому розробка автоматизованої системи прогнозування гідроекологічних ризиків при закритті шахт Західного Донбасу з урахуванням багатофакторної моделі та великого обсягу вихідних даних є актуальним науковим завданням.

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел із 130 найменувань на 15 сторінках. Робота містить 247 сторінок основного тексту, 90 рисунків та 25 таблиць, загальний обсяг – 279 сторінок..

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

Як відображено в тексті кваліфікаційної наукової праці, базовими для підготовки дисертаційних досліджень є Національний план дій в галузі енергетики до 2030 р. за № 687, скоригованим і затвердженим Міністерством енергетики та вугільної промисловості України у 2018 р., і який відповідає «Енергетичній стратегії України на період до 2030 року» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 №1071-р.) та «Загальнодержавній програмі розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року» (Закон України від 21 квітня 2011 року № 3268-VI) та ін.

**Критичний огляд змісту дисертаційної роботи, наукової новизни, практичної значимості достовірності та обґрунтованості отриманих результатів.**

У вступі обґрунтована актуальність роботи, визначено зв'язок із науковими програмами, темами, планами, визначено мету і завдання досліджень, сформульовано наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, наведено особистий внесок автора та апробацію результатів роботи.

**Зауважень немає.**

У першому розділі «*АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД МОЖЛИВОСТЕЙ КЕРУВАННЯ ГІДРОЕКОБЕЗПЕКОЮ В МЕЖАХ ШАХТНИХ ПОЛІВ*» виконано аналіз основних чинників, які найбільш суттєво впливають на формування факторів гідроекобезпеки при веденні та згортанні гірничих робіт і можливу синхронізацію цих процесів. Визначено основні чинники для врахування певної послідовності створення логічно обумовленого модельного ряду відображення факторів гідробезпеки. Виконано аналіз інформаційних систем та програмного забезпечення, призначених для вирішення завдань керування гідродинамічними та геомеханічними процесами при веденні та згортанні гірничих робіт. Відмічається, що для автоматизації процесів керування гідроекологічними ризиками виникає необхідність в розробці власного програмного забезпечення, менеджера гідроекологічних ризиків (МГЕР), яке дозволить оптимізувати процеси керування, відмовитись від використання стороннього ПЗ (наприклад САМАРА) і значно зменшить час на виконання задач з моделювання та обчислення площі затоплення земної поверхні.

### Зауваження до розділу 1:

1. З тексту на стр. 51. «За результатами виконаних вимірювань робиться розрахунок імовірних зрушень та деформацій за формулою

$$\eta = 0,9 (m_1 + m_2 + \dots + m_n) \cos \alpha,$$

де  $m_1, m_2, \dots, m_n$  – потужність пласта, м;

$n$  – кількість пластів, прийнятих до розрахунку;

$q_0$  – значення відносного максимального осідання земної поверхні – 0,9;

$\alpha$  – кут падіння пласта, град.»

У розділі необхідно було б вказати діючий галузевий стандарт ДСТУ 101.00159226.001-2003 [Правила підробки будівель, споруд і природних об'єктів при видобуванні вугілля підземним способом (НПАОН 10.0-1.01-03)], обов'язковий для виконання підприємствами вугільної промисловості незалежно від форм власності та організаційно-правових форм господарювання, які виконують роботи з видобутку вугілля підземним способом.

Більш того, вказаний розмір максимального осідання земної поверхні – 0,9 визначений згідно з ДСТУ. Інакше - не зрозуміло – де Ви взяли цей показник, як й багато інших.

2. З тексту на стр. 53 – 54. «За результатами обчислень будуються графіки осідання підробленої земної поверхні за відповідними профільними лініями....На даний момент такі можливості мають тільки окремі кафедри НТУ «Дніпровська політехніка» та НДІ. Було б доцільним проаналізувати розробки програмних засобів, що були створені для розрахунку суто геодезичної інформації стосовно автоматизованого розрахунку осідань, деформацій та зрушень земної поверхні від впливу очисних виробок довільної форми Ю.М. Гавриленко [Особливості застосування методу скінченних елементів для моделювання процесів зрушення масиву гірських порід і земної поверхні у просторовій постановці. / Гавриленко Ю.М., Петрушин О.Г. Наукові праці Донецького національного університету. Серія гірничо-геологічна. – Донецьк: ДонНТУ. – 2009. – вип. 141. – С. 181-198. ]

Більш того, в останні роки багато дослідників використовували дані спостережень за осіданням земної поверхні за профілем спостереження для формування мап осідань земної поверхні підроблених гірничими роботами територій в ізолініях з використанням різноманітних функцій апроксимації в умовах Західного Донбасу [Кучин А.С. Анализ величин максимальных вертикальных и горизонтальных сдвижений земной поверхности / А.С. Кучин // Науковий вісник НГУ. – 2012. – № 2. – С.26-31] та інших територій України де мав місце підземних видобуток вугілля [Дьяченко Н.А, Шевченко Е.Н. Гидродинамика затопления угольных шахт в условиях деформационного режима сдвиговой зоны / Н.А. Дьяченко, Е.Н. Шевченко, В.Ф. Кучук // Наукові праці УкрНДМІ НАН України. – Донецьк: УкрНДМІ НАНУ, 2012. – № 10 – С. 192 – 218] та багато інших.

**Другий розділ «ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ МОДЕЛЬНОГО ВІДОБРАЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МАСИВУ ШАХТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ КЕРУВАННЯ СИНХРОНІЗАЦІЄЮ ГІРНИЧИХ РОБІТ ТА ЇХ ЗГОРТАННЯМ ІЗ МІНІМІЗАЦІЄЮ НЕГАТИВНИХ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ЯВИЩ»** присвячений обґрунтуванню методики модельного відображення параметрів масиву шахтного поля для автоматизації

процесів керування синхронізацією гірничих робіт та їх згортанням із мінімізацією негативних гідродинамічних явищ, а саме: проведено емпірично-аналітичне дослідження параметрів водопроникного розрідження гірських порід під час розробки вугільних пластів та здійснено аналітичний вибір методу оцінки параметрів керування геофільтрацією в порушеному гірничими роботами масиві шахтного поля. Ідентифіковано модельні рішення і реальні геофільтраційні об'єкти методом електрогідродинамічних аналогій за даними натурних вимірювань і моделювання на еквівалентних матеріалах. Наведено математичну основу математичного моделювання процесу фільтрації підземних вод під час експлуатації та затоплення шахт.

### **Зауваження до розділу 2:**

Не зовсім зрозуміло, як було враховано геологічний фактор під час розгляду уявлення щодо формування водопровідних тріщин та їх відображення у чисельній моделі. Чи встановлені на конкретних прикладах параметри напружено-деформованого стану покрівлі горизонту, які враховували міцнісно-деформаційні властивості порід конкретного геологічного розрізу?

- Це може стосуватись також і значень коефіцієнту Пуассона, який згадується на стр.86. Далі у Розділі 3 автор торкається типізації нижнього карбону Західного Донбасу з точки зору напружено-деформованого стану, але, знову ж, це більш регіональні закономірності.

Твердження автора стр.102 «Для розширення діапазону гірничо-геологічних умов, за яких можливе вивчення геофільтраційного стану гірського масиву, досліджено кількісні співвідношення між проникністю та геомеханічною порушеністю слабких порід. Гідрогеологічний аналіз показує, що відкладення цих порід, як правило, формують основний фон геофільтраційного стану породного масиву в шахтах». На суб'єктивну думку такий підхід не відображає повноти діапазону гірничо-геологічних умов, за яких можливі зміни геофільтраційного стану гірського масиву. Повнота діапазону – це наявність ціликів, або старих очисних робіт у ціликах, наявність тектонічних порушень або плікативних дислокацій, взаємовплив гірничих виробок, літологічні заміщення порід та ін.

Особливу роль у геологічній будові та гідрогеологічних умовах району відіграють тектонічні порушення, які є водонепроникними екранами на шляху руху підземних вод, що різко ускладнюють умови залягання й обводнення вуглевмісних порід. У зонах між тектонічними порушеннями створюються гідравлічно закриті структури. Це характерна риса саме для Західного Донбасу.

У підрозділі 2.4. наведена скоріше математична основа геофільтрації в цілому, аніж математична основа геофільтрації під час експлуатації шахт та їх затоплення.

- На стр. 105 наведене твердження про те, що «серед чисельних методів розв'язання фільтрації найбільшого поширення набули скінченно-різницеві методи». В той же час, варто зазначити також і методи скінченних елементів як популярні і поширені розв'язки у світі чисельного моделювання геофільтрації.

- У тексті зустрічаються форми напису «бучакський» та «бучацький». Схиляємося до думки, що це все ж таки бучацький водоносний комплекс/горизонт.

У третьому розділі «ГІДРОБЕЗПЕКА ПІДРОБКИ РЕГІОНАЛЬНОГО ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТУ В ЗАХІДНОМУ ДОНБАСІ» виконано обґрунтування гідробезпеки підробки регіонального водоносного горизонту в Західному Донбасі. Для цього проведено оцінку проникаючої здатності бучацьких пісків, досліджено механізм формування прориву водопіщаної суміші в гірничі виробки та обґрунтовано механізм формування аномальних водопріпливів..

#### Зауваження до розділу 3:

Розділ 3. Чи оцінював автор також характеристику геологічної будови, а саме: потужність бучацької світи на конкретних ділянках, а також компонентний склад (так би мовити – геологічний розріз), - як факторів, які також визначають водозахисні властивості товщі з точки зору формування водопріпливів до гірничої виробки?

У четвертому розділі «АНАЛІТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ І РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОБУДОВИ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ОБВОДНЕНОГО ШАХТНОГО ПОЛЯ» надано аналітичне обґрунтування і реалізація програмного забезпечення побудови тривимірної моделі обводненого шахтного поля, а саме: обґрунтовано методику прогнозування зрушень гірського масиву та земної поверхні у Західному Донбасі з використанням комп'ютерного моделювання; розроблено тривимірну модель підробленої земної поверхні; програмне забезпечення для відображення наслідків вуглевидобутку і закриття шахт Західного Донбасу, що формують гідроризики на шахтному полі; архітектуру бази даних для програмного забезпечення. Наведено реалізацію розроблюваної програми як дослідницької апробації..

#### Зауваження до розділу 4:

Як враховані об'єми виробленого простору на чисельній геофільтраційній моделі?

Потребує пояснення табл.4.1 та 4.2 на стор. 151.

Чому в табл. 4.1. та табл. 4.4 дані не співпадають.

У п'ятому розділі «РЕАЛІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ ОБҐРУНТОВАНИХ МОДЕЛЕЙ ЯК ІНСТРУМЕНТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ КЕРУВАННЯ ГІДРОЕКОБЕЗПЕКОЮ ВУГЛЕДОБУТКУ І ЗГОРТАННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ» Розділ присвячений реалізації використання послідовності обґрунтованих моделей як інструмента автоматизації процесів керування гідроекобезпекою вуглевидобутку та згортання гірничих робіт, а саме: наведено геофільтраційну комп'ютерну модель Західного Донбасу, яка складає загальну основу локалізації та фрагментації будь-якої іншої модельної ділянки (наприклад, окремого шахтного поля або блока, виїмкової ділянки, технологічного елемента міграції шахтних вод, водозабору питної та технічної води, площі підтоплення та ін.); наведено фільтраційну комп'ютерну модель шахтних полів і модель суміжних шахт, що готуються до закриття в режимі синхронізації гірничих робіт та їх згортання з виконанням їх ідентифікації. Наведено результати комп'ютерного моделювання для різних варіантів синхронізації гірничих робіт і закриття суміжних шахт та надано рекомендації щодо мінімізації гідроекологічних наслідків для них. Виконано оцінку економічної ефективності впровадження рішень щодо прогнозування наслідків

підтоплення площі гірничого відводу шахти. Запропоновано три варіанти розвитку подій відносно ділянок земель, які знаходяться в зоні ризику..

### **Зауваження до розділу 5:**

Вирішення задач нестационарної фільтрації прив'язане до періоду 1955-2007 рр., тобто до періоду активної експлуатації. Однак, не вказано, яка основна гідравлічна умова задавалась – свердловина дрена умовно у подошві горизонту? Якщо це свердловини, то які дані по обсягах вносились до моделі – щомісячні, щорічні чи інтерпольовані?

### **Наукова новизна отриманих результатів.**

Здобувач згадує, що наукова новизна роботи полягає у впровадженні послідовності чисельних математичних моделей і програмного забезпечення як інструмента автоматизації процесів керування гідроекобезпекою шахтних полів у Західному Донбасі для обґрунтування гідрогеомеханічних параметрів, що обумовлюють фізичне формування гідроризиків при синхронізації вуглевидобутку та згортання гірничих робіт.

При цьому:

➤ Вперше доведено, що складання методики модельного відображення параметрів масиву шахтного поля з автоматизацією процесу керування гідроекобезпекою конкретизується фізичним моделюванням та емпіріоаналітичними обґрунтуваннями і математичним описом елементів побудови послідовності комп'ютерних моделей.

➤ Вперше за геофізичними вимірами деформації надвугільної товщі у свердловинах над рухомим очисним вибоєм отримано графіки параметрів деформування гірських порід у часі, які інтерпретовані за класичним рівнянням з ядром Абея з новим фізичним змістом, як параметри пружно-реологічної піддатливості масиву, що необхідно для тлумачення нелінійності фільтраційних геомеханічних змін у моделях та разом з доказом гідростатичного розподілу напружень у подошві бучацького водоносного горизонту. Це дозволяє використати комп'ютерно-інтегровані технології для моделювання фільтраційних збурень, які спричиняють практично рівномірне переміщення центральних і периферійних точок з об'ємом мульди зсуву, рівним об'єму водовмісного піщаного матеріалу, та сформулюють нове фізичне уявлення водозахисних функцій масиву.

➤ Вперше імітаційний пошук параметрів проникності зони підробки очисним вибоєм здійснено аналоговим моделюванням на резисторній електрогідродинамічній моделі та співставленням результатів з параметрами розтікання води в лаві, що дозволяє дійти висновку про паралельне застосування горизонтальних і зсувних деформацій при інтегруванні чисельних моделей, а математичною основою комп'ютерного моделювання процесу геофільтрації при експлуатації та затопленні шахт є чисельне розв'язання рівняння несталої планової фільтрації за явно-неявною схемою, коли є дотримання потокового балансу по всій області моделі.

➤ Удосконалено обґрунтування гідробезпеки регіонального водоносного горизонту в Західному Донбасі і показано, що навколо розкритої тріщини у гірській породі утворюється захисна зона «зворотний фільтр», з якої вимиваються дрібні фракції піску, а крупні утворюють захисну зону за співвідношенням  $d_{50} / d_{10} > 2$ , де  $d_{50}$  та  $d_{10}$  є діаметрами фракцій з відповідним

вмістом у водоносному горизонті 50 % і 10 %, що дозволяє підвищити якість геофільтраційної моделі при використанні комп'ютерно-інтегрованих технологій.

➤ Розширено уявлення про фізичні параметри підробки водонасичених пісків, коли доступ до вимірів розкриття тріщин відсутній, знайдено емпіріо-аналітичне тлумачення логарифмічної лінеаризації залежності між проникністю підробленої товщі порід і кратністю підробки, що з урахуванням отриманих ймовірнісних показників зернового складу бучацького піску дозволило гарантовано виявити існуючий резерв захисних властивостей аргілітів та алевролітів у Західному Донбасі, який дорівнює 3,0.

➤ Удосконалено обґрунтування й апробовано методику моделювання опускання земної поверхні при її підробці очисними роботами в умовах шахт Західного Донбасу, при цьому запропоновано оптимальні моделі побудови поверхонь з регулярною мережею – інтерполяційна і поліноміальна, які дозволяють отримати адекватне уявлення про поверхні, а також вони є базисом для підрахунку об'ємів, наведених у вигляді суми елементарних призм по кожному вузлу мережі, що дозволяє приймати управлінські рішення щодо зменшення фінансового навантаження на вугледобувне підприємство під час його закриття.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у:

1. Створенні та впровадженні послідовності чисельних комп'ютерних моделей і програмного забезпечення як інструмента автоматизації процесів керування гідроекобезпекою шахтних полів у Західному Донбасі.

2. Розробленні математичного і алгоритмічного апарату, який дозволив створити ефективні моделі земної поверхні і водоносного горизонту, а також визначити об'єм між початковою земною поверхнею, що осіла, а також між водоносним горизонтом і поверхнею, для визначення ділянок затоплення.

3. Розробленні програмного забезпечення який дозволив автоматизувати прогнозування гідроекологічних ризиків на площах, де формуються мульди осідання денної поверхні в прибережних зонах річок (Програмне забезпечення моделювання поверхонь виконано на мові Visual C++ під операційну систему Windows з використанням інструментальних засобів відкритої графічної бібліотеки OpenGL).

4. Розроблено графічний інтерфейс що враховує аналіз поведінки цільового користувача й останні тенденції в сфері User Experience.

5. Розроблено постійно діючу геофільтраційну комп'ютерну модель шахтних полів Західного Донбасу, яка відображає динаміку балансу підземних та поверхневих вод і є базовою для вирішення завдань керування гідроекобезпекою окремих шахт.

6. Виконано оцінку економічної ефективності використання оновленого програмного забезпечення для побудови тривимірної моделі обводненого шахтного поля.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у кваліфікаційній науковій праці.**

Представлена кваліфікаційна наукова праця забезпечується ґрунтовним аналізом літературних джерел; відповідністю методів дослідження поставленим

в роботі меті і задачам; коректним застосуванням комп'ютерної технологій, сучасним програмним забезпеченням, поширеною апробацією і практичним упровадженням.

### **Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях.**

Автором за результатами дисертаційної роботи опубліковано: 1 монографія, 3 статті – у наукових фахових виданнях з переліку МОН України, 7 – матеріалів доповідей у збірниках праць конференцій.

Дисертаційна робота написана ясною та зрозумілою для фахівців в галузі екологічної безпеки мовою. Наприкінці кожного розділу роботи зроблено конкретні, обґрунтовані висновки. Стиль, мова, оформлення дисертації та автореферату відповідають вимогам до докторських дисертацій та демонструють вміння автора стисло, ясно і чітко викладати теоретичні та практичні результати наукової роботи.

### **Відповідність мети, об'єкту, предмету та завдань дослідження паспорту спеціальності.**

За метою, об'єктом, предметом та завданнями досліджень дисертаційна робота відповідає стандарту вищої освіти зі спеціальності 151– «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», затвердженого наказом МОН України від 05.09.2022 № 785 «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 151– «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» для третього рівня вищої освіти та вимогам нормативного змісту підготовки доктора філософії, що сформульовані у результатах навчання РН4-РН7.

**Редакційний аналіз роботи.** Робота викладена грамотно, з використанням сучасної термінології, є послідовно і логічно завершеною. Оформлення роботи відповідає вимогам ДСТУ 3008:2015 — «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення». Назва роботи цілком відповідає її змісту. Обсяг дисертації відповідає встановленим нормам.

### **Дискусійні положення та зауваження по дисертаційній роботі.**

Позитивно оцінюючи в цілому виконану роботу, вважаю необхідним поставити декілька запитань, з приводу яких хотілося б почути думку автора:

1. Що означає висловлювання автора про повноту діапазону гірничо-геологічних умов?

2. Яким чином програмне забезпечення може дозволити визначити межі затоплення шахти?

3. В дисертаційній роботі представлено обґрунтування економічних витрат за використання програмного забезпечення з прогнозування наслідків закриття шахти. Як враховані інші складові цього процесу?

4. Необхідно було б конкретизувати, як параметрична логістика для автоматизації процесів керування гідроекобезпекою ведення гірничих робіт та їх згортання дозволяє мінімізувати гідроекологічні ризики при прийнятті управлінських рішень?

На думку опонента, зазначені недоліки та зауваження принципово не впливають на ступінь наукової новизни та практичної значимості отриманих в кваліфікаційній науковій праці результатів. Зроблені автором висновки



і положення, що виносяться на захист, добре обґрунтовані, логічно впливають із отриманих даних і відповідають поставленій меті й завданням дослідження.

### **Загальний висновок по дисертаційній роботі.**

Приведені вище зауваження не впливають на обґрунтованість наукових положень та висновків дисертації і не принижують наукової новизни одержаних результатів. Дисертаційна робота Власова Владислава Сергійовича є завершеною науковою працею, основні положення якої не викликають заперечень. Робота демонструє комплексний науково-методологічний підхід до досліджень, здатність автора аналізувати та узагальнювати. Таким чином, за об'ємом, змістом, рівнем та оформленням в цілому кваліфікаційна наукова робота Власова Владислава Сергійовича **«Математичні моделі для автоматизації процесу керування гідроекобезпекою при синхронізації вуглевидобутку та згортання гірничих робіт у західному Донбасі»** виконана на рівні вимог до докторських дисертацій відповідно до п. 9, 11, 12 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 року № 167 «Про проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», а її автор, Власов Владислав Сергійович заслуговує присудження йому ступеня доктора філософії за спеціальністю 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Директор навчально-наукового  
Інституту екобезпеки та управління  
ДЗ «Державна екологічна академія  
післядипломної освіти та управління»  
Міндовкілля України, д.геол.н., професор

О.А. Улицький