

## **ВІДГУК**

**доктора технічних наук, Петрушки Ігоря Михайловича**

**про дисертацію Пукіша Арсена Володимировича «Науково-практичні основи захисту довкілля під час розробки нафтогазових родовищ України на завершальній стадії», представленій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека**

### **Актуальність теми дисертаційної роботи**

Інфраструктура нафтогазового комплексу включає значну кількість об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку. Виробничі процеси нафтогазової галузі передбачають використання речовин, які при потраплянні до компонентів довкілля здатні завдати значної шкоди останнім. При цьому розташування нафтогазових родовищ часто територіально співпадає із екологічно-чутливими зонами (родовища підземних вод, заповідні території, тощо), а також населеними пунктами. Тривале видобування пластових флюїдів, як правило, призводить до накопичення екологічних проблем, зростання обсягів відходів, обводнення продукції. З метою інтенсифікації видобування нафти застосовують заходи та засоби, які становлять значну потенційну небезпеку для довкілля. Виходячи з цього, розроблення науково-практичних основ захисту навколишнього середовища у процесі експлуатації нафтових і газових родовищ є актуальною проблемою.

### **2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, їх достовірність**

У вступній частині дисертаційної роботи обґрунтовано актуальність досліджень, висвітлена наукова новизна, практична цінність.

У першому розділі роботи проведено обширний аналіз наукових праць вітчизняних та зарубіжних вчених щодо впливу на довкілля об'єктів нафтогазового комплексу. Визначено найбільш актуальні проблеми, які потребують подальшого вивчення та вирішення. Автором сформовано вичерпний



перелік екологічних аспектів розробки нафтогазових родовищ та дана об'єктивна оцінка їх значущості відповідно до рекомендацій міжнародних стандартів. Це стало підставою для визначення пріоритетних впливів на навколишнє середовище, а також формування мети і завдань досліджень.

Другий розділ роботи містить відомості щодо методів аналітичних досліджень, які використовувались у роботі. Всі методи мають посилання на відповідні стандартизовані методики, рекомендовані до використання в Україні, що підтверджує достовірність отриманих дисертантом наукових результатів.

Третій розділ роботи присвячений дослідженням неконтрольованих еманцій вуглеводневих газів на поверхню природними та техногенними шляхами. Автором подано аргументоване теоретичне обґрунтування джерел та природи надходження вуглеводнів, а також ступінь екологічної небезпеки та прогноз подальшого розвитку ситуації на виснажених нафтогазових родовищах, з посиланнями на геологічні дані, які висвітлені у працях провідних вчених. Крім того у розділі наведено отримані автором результати досліджень стану компонентів довкілля на території Бориславського родовища та розроблену автором класифікацію заходів щодо зниження загазованості. На основі вищенаведеного визначено найбільш ефективні заходи та критерії доцільності їх застосування.

У четвертому розділі дисертації наведено результати досліджень фізико-хімічних властивостей пластових вод нафтогазових родовищ, особливості процесів поширення забруднюючих речовин привнесених високомінералізованими пластовими водами у приповерхневих прісних водоносних горизонтах та екологічні наслідки впливу на гідросферу на прикладі Рибальського нафтового родовища. За результатами досліджень автором встановлена емпірична лінійна залежність зміни загальної мінералізації води із глибиною кратера свердловини, розроблена багатокomпонентна математична модель поширення солей у прісних підземних водах. На основі кореляційного аналізу вмісту макроіонів у водних об'єктах розроблено та запатентовано спосіб визначення впливу пластових вод на пісні водоносні горизонти.



П'ятий розділ дисертаційної роботи висвітлює результати досліджень водно-сольового балансу ґрунтів на території нафтогазових родовищ. Отримані нові закономірності розподілу макроіонів у ґрунтах базуються на результатах багатofакторного кореляційно-регресійного аналізу 80 проб ґрунту у яких визначено вміст основних іонів.

Шостий розділ дисертаційної роботи присвячений розробці природоохоронних заходів з метою мінімізації впливу на довкілля процесів розробки нафтогазових родовищ. Зокрема автором, розроблено та запатентовано спосіб відновлення засолених ґрунтів, який впроваджений у виробництво, а також спосіб ліквідації засоленості кратера аварійної свердловини.

Таким чином, наведені в роботі експериментальні та теоретичні досліджень виконані на високому науковому рівні. Отримані наукові результати є достовірними.

Висновки наведені в роботі є обґрунтованими та містять нові наукові положення.

**Наукова новизна** дисертаційної роботи полягає у тому, що:

*вперше:*

- встановлено гідрохімічний зв'язок між високомінералізованими пластовими та прісними поверхневими і підземними водами за допомогою визначення кореляційних зв'язків між макрокомпонентами, що визначають фізико-хімічний склад вод;
- проведено оцінку чинників, що впливають на атмосферне повітря, водні ресурси, ґрунтовий покрив, біоту виробничих технологічних операцій, що застосовуються під час розробки нафтогазових родовищ;
- розроблено математичну модель процесів потенційного забруднення водоносних горизонтів у випадку розгерметизації техногенної мероміктичної водойми;
- встановлено регресійні залежності між макрокомпонентами у засолених і не засолених ґрунтах;

*набули подальшого розвитку*



- теоретичні основи міграції вуглеводневих газів на денну поверхню на теодиторії виснажених нафтогазових родовищ;
- уявлення щодо властивостей пластових вод, які представлені у вигляді емпіричних залежностей вмісту основних іонів, що визначають фізико-хімічний склад вод.

Отримані наукові результати є суттєвими і відрізняються від існуючих.

### **3. Практична значимість результатів роботи**

За результатами проведених досліджень визначено максимально ділянки з максимальними концентраціями вуглеводневих газів, запропоновано найбільш ефективні заходи щодо зниження рівня загазованості. Розроблено спосіб визначення впливу пластових вод на приповерхневі прісні водоносні горизонти, який використовується під час проведення моніторингових досліджень. Визначено емпіричні залежності вмісту макрокомпонентів у ґрунтах, що можуть використовуватись для розрахунку концентрацій елементів. Розроблений спосіб відновлення засолених ґрунтів впроваджений у структурних підрозділах ПАТ «Укрнафта».

### **4. Повнота викладення результатів дисертації в опублікованих роботах**

Результати дисертаційної роботи у повній мірі висвітлені у публікаціях дисертанта. Зокрема 15 праць опубліковано у фахових виданнях України, 7 у провідних наукових виданнях країн Євросоюзу, отримано два патенти України на корисну модель, дві статті опубліковані в інших виданнях, одна монографія у співавторстві, шість тез доповідей у збірниках праць конференцій.

У поясненнях до праць написаних у співавторстві висвітлено достатньо вагомих особистий внесок здобувача.

### **5. Ідентичність змісту автореферату основним положенням дисертації.**

Зміст автореферату у повній мірі відповідає дисертаційній роботі, а тематика



наукових досліджень паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека (технічні науки).

## **6. Зауваження до дисертаційної роботи та автореферату**

Оцінюючи дисертаційну роботу в цілому позитивно, необхідно відзначити окремі недоліки дисертаційної роботи:

1. Незрозуміло чому у таблиці 1.1 дисертації вибрано лише чотири критерії, за впливом на які проводилась оцінка (грунти, атмосфера, водне середовище, біорізноманіття), цей перелік слід було розширити, наприклад впливом на соціальне середовище, обсягами утворення відходів, тощо.
  2. Другий розділ роботи слід було доповнити описом методів проведення експериментальних досліджень щодо знесолення ґрунтів, а не наводити їх у розділі 6 роботи.
  3. В роботі не наведено математичні формули за якими проводилась статистична обробка масивів даних.
  4. Всі залежності наведені в таблиці 5.52 дисертації є лінійними, незрозуміло чи саме такий вид функцій є оптимальним у всіх перелічених випадках.
  5. Наведений у підпункті 6.2 шостого розділу роботи, опис відомих методів знесолення ґрунтів слід було навести у першому розділі дисертаційної роботи.
  6. З рисунків 6.2 та 6.5 дисертаційної роботи видно, що оптимальним часом контактування ґрунтів з водою скоріш є 30-40 хв., а не 20 хв., як стверджує автор.
- Загалом, вищезазначені зауваження не знижують наукової цінності роботи.

## **7. Загальний висновок щодо дисертаційної роботи**

В цілому дисертація Пукіша А.В. «Науково-практичні основи захисту довкілля під час розробки нафтогазових родовищ України на завершальній стадії» є самостійною кваліфікаційною науковою працею, в якій вирішено актуальну науково-практичну задачу – підвищення рівня екологічної безпеки в процесі експлуатації нафтогазових родовищ. Дисертація виконана на рівні вимог до докторських дисертацій і відповідає пп. 9, 10, 12 “Порядку присудження наукових ступенів”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №



567 від 24.07.2013 р. Виходячи з цього Пукіш Арсен Володимирович заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.01 - екологічна безпека.

Офіційний опонент

завідувач кафедри екологічної безпеки  
та природоохоронної діяльності

Національного університету

«Львівська політехніка»,

доктор технічних наук, професор

Петрушка І. М.

Підпис І. М. Петрушки засвідчую

Вчений секретар Національного університету

«Львівська політехніка», к.т.н., доцент



Р.Б. Брилинський

*Надійшов до спеціалізованої  
вченої ради 29.11.2019*

*Член секретар Архипов С.М.*

Підпис(и)	<i>Архипов С.М.</i>
Посвідчую	
Учений секретар ІФНТУНГ	<i>Ар-В. Процюк</i>
« 29 » 11	2019 р.