

ЗАТВЕРДЖУЮ



Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи Національного
університету «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», д.т.н., професор

Богдан КОРОБКО

23 травня 2022 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 23 від 23 травня 2022 р. фахового міжкафедрального семінару кафедри нафтогазової інженерії та технологій, кафедри геології та буріння та кафедри хімії та фізики

Голова засідання – професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій, д.т.н., проф. Зезекало І.Г.

Секретар засідання – доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, к.т.н., доц. Ларцева І.І.

ПРИСУТНІ:

Професор кафедри геології та буріння, д.т.н., проф. Винников Ю.Л.; професор кафедри хімії та фізики, завідувач кафедри, д.т.н., проф. Соловйов В.В.; професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій, д.ф.-м.н., с.н.с. Лубков М.В.; професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій, в.о. завідувача кафедри, PhD Цветкович Б.; доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, в.о. директора Навчально-наукового інституту нафти і газу, к.т.н. Калюжний А.П.; доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, к.т.н., доц. Дмитренко В.І.; доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, к.т.н., с.н.с. Михайловська О.В.; доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, к.т.н., доц. Петраш Р.В.; доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, к.т.н. Рой М.М.; доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, к.т.н. Педченко Л.О.; доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, к.т.н. Педченко М.М.; доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, к.т.н. Петраш О.В.; доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, к.т.н. Савик В.М.; старший викладач кафедри нафтогазової інженерії та технологій, аспірант Зімін О.Л.; асистент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, аспірант Лазєбна Ю.В.; аспірант кафедри нафтогазової інженерії та технологій Педченко Н.М.; аспірант кафедри нафтогазової інженерії та технологій Мартусь О.В.; аспірант кафедри нафтогазової інженерії та технологій Мосійчук К.О.; аспірант кафедри нафтогазової інженерії та технологій Єльченко-Лобовська А.С.; аспірант кафедри нафтогазової інженерії та технологій Агейчева О.О.; аспірант кафедри нафтогазової інженерії та технологій Думенко Г.А.; аспірант кафедри нафтогазової інженерії та технологій Фірсуніна Л.В.; аспірант кафедри нафтогазової інженерії та

технологій Рубель В.В.; аспірант кафедри нафтогазової інженерії та технологій Захарчук О.О.

ЗАПРОШЕНІ: методист відділу аспірантури Гах Н.В.

З присутніх – 4 докторів наук, з них – 3 доктори наук – фахівці за профілем представленої дисертації, 1 доктор філософії (PhD), 10 кандидатів наук та 11 аспірантів.

РЕЦЕНЗЕНТИ: професор хімії та фізики, завідувач кафедри, д.т.н., проф. Соловійов В.В.; доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, к.т.н. Рой М.М.

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій, д.ф.-м.н., с.н.с. Лубков М.В.

1. Порядок денний:

1. Обговорення дисертаційної роботи здобувачки наукового ступеня доктора філософії Захарчук Оксани Олегівни на тему: «Моделювання фільтраційних процесів у неоднорідних нафтогазоносних пластах». Тема роботи затверджена на засіданні Вченої ради Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка (протокол № 8 від 20.12.2017). Науковим керівником призначений професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій, д.ф.-м.н., с.н.с. Лубков М.В.

2. СЛУХАЛИ:

2.1. Доповідь здобувачки третього освітньо-наукового рівня нафтогазової інженерії та технологій Захарчук Оксани Олегівни за матеріалами дисертаційної роботи «Моделювання фільтраційних процесів у неоднорідних нафтогазоносних пластах», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології».

У доповіді за матеріалами дисертаційної роботи здобувачкою обґрунтовано актуальність теми, стан її розробки, наукове та практичне значення, апробацію результатів дослідження. Виділено основні положення дисертаційної роботи, які виносяться на захист, методи дослідження, одержані наукові результати і висновки.

Здобувачка відзначила, що метою даної роботи є оцінювання впливу неоднорідного розподілу проникності та в'язкості на зміну пластового тиску та удосконалення розрахунку видобувних запасів вуглеводневого пласта на основі моделювання фільтраційних процесів шляхом розв'язку рівняння п'єзопровідності комбінованим скінчено-елементно-різницевим методом.

Моделювання фільтрації нафти і газу навколо експлуатаційних свердловин є одним із основних інструментів при проектуванні розробки родовища та управлінням видобувним процесом. Використаний у дисертаційній роботі комбінований скінчено-елементно-різницевий метод

розв'язання нестационарної анізотропної задачі п'єзопровідності, з урахуванням неоднорідного розподілу різних фільтраційних параметрів всередині анізотропного деформованого продуктивного пласта і на його межах, дозволяє адекватно розрахувати розподіл пластового тиску в складних умовах експлуатації нафто- та газовидобувних свердловин.

Здобувачкою сформульована загальна постановка нестационарної задачі п'єзопровідності з урахуванням початкової умови та умови проникності флюїду (нафти або газу) на границі досліджуваної області для розрахунку поля тиску в: а) ізотропному середовищі; б) анізотропному. Розрахунок сформульованих задач можна здійснити за допомогою комбінованого скінченно-елементно-різницевого методу, реалізованого на мові програмування Fortran Лубковим М.В.

При моделюванні процесів фільтрації у неоднорідних ізотропних вуглеводневомісних пластах навколо видобувної свердловини проведено оцінку впливу наявності проникних границь пласта на розподіл пластового тиску та його зміну в часі; оцінено взаємозв'язок між розподілом пластового тиску навколо нафтовидобувної свердловини та неоднорідним розподілом фільтраційних характеристик (проникності та в'язкості нафти) в близькій та віддаленій зонах дії свердловини, а також приведені результати розв'язання нестационарної ізотропної задачі п'єзопровідності Лейбензона, на основі чого проведено оцінку процесу заповнення газової шапки геосолітонового родовища.

При моделюванні процесів фільтрації у неоднорідних анізотропних вуглеводневомісних пластах навколо видобувної свердловини розроблено моделі однофазної фільтрації (нафти або газу) в анізотропних пластах: а) навколо видобувної свердловини; б) між видобувною та нагнітальною свердловинами; г) навколо горизонтальної свердловини. Оцінено вплив неоднорідного розподілу проникності (зонально-неоднорідного та анізотропного) на розподіл пластових тисків для кожної розробленої моделі.

Здобувачкою запропонований удосконалений метод розрахунку запасів вуглеводнів, що поєднує об'ємний метод та результати моделювання фільтраційних процесів із застосуванням комбінованого скінченно-елементно-різницевого методу. Останній дозволяє враховувати неоднорідну по проникності будову пласта та адекватно на кількісному рівні описувати розподіл нестационарного пластового тиску навколо видобувної свердловини. Запропонований автором метод розрахунку запасів має наступний алгоритм:

- 1) побудова полів розподілу тиску в пласті для різного часу t від початку експлуатації свердловини за допомогою моделювання фільтраційних процесів із застосуванням комбінованого скінченно-елементно-різницевого методу; визначення середнього пластового та вибійного тиску;

- 2) розрахунок радіусу контуру живлення свердловини з використанням отриманих значень середніх пластових та вибійних тисків;

- 3) розрахунок початкових видобувних запасів вуглеводнів з використанням розрахункового значення радіусу контуру живлення свердловини.

Для отримання більшої достовірності результатів дослідження, також проводиться перерахунок параметрів газу та нафти, які залежать від тиску та

температури (коефіцієнти динамічної в'язкості та надстисливості) із використанням псевдокритичних параметрів. Таким чином, можна визначити дреновані запаси однією експлуатаційною свердловиною.

Розробка вищенаведених положень забезпечила наукову новизну дисертаційного дослідження, яку визначають теоретичні та прикладні результати та висновки. Наукові праці апробаційного характеру, в яких опубліковані основні результати дисертації відображено у наукових статтях, наводяться в кінці виконаної роботи.

2.2. У процесі обговорення здобувачу були поставлені наступні запитання:

Дмитренко В.І., к.т.н., доцент: Які критерії Ви застосовували для оцінки інтенсивності фільтраційного процесу залежно від розташування свердловин?

Петраш О.В., к.т.н., доцент: По яких критеріях було визначено ближню та дальню зони від свердловини ?

Цветкович Б., PhD, професор: Побудовані Вами лінії ізобар – це результат симуляції, чи графічні рисунки по значеннях?

Зезекало І.Г., к.т.н., професор: Яка різниця між Вашим методом розрахунку запасів й існуючими загальноприйнятими при розробці? Наскільки Ваш метод відрізняється, і в чому його переваги?

Рой М.М., к.т.н.: В чому відмінність Вашого оцінювання неоднорідності та анізотропії від відомих методів оцінювання анізотропії?

Цветкович Б., PhD, професор: Стосовно граничних умов до працюючої свердловини – це нескінченний пласт, чи є певні умови для контуру живлення?

Рой М.М., к.т.н.: За яким методом розраховувався коефіцієнт надстисливості газу?

Ларцева І.І., к.т.н., доцент: Чи можете Ви імплантувати результати моделювання «віртуальних» родовищ для більш глибоких родовищ та, відповідно, вищих тисків?

Дмитренко В.І., к.т.н., доцент: З якими авторами Ви порівнювали результати розрахунку видобувних запасів Західно-Радченківського газоконденсатного родовища?

Рой М.М., к.т.н.: Звідки Ви брали вихідні дані для моделювання розподілу пластових тисків навколо свердловини № 205 Західно-Радченківського газоконденсатного родовища?

Цветкович Б., PhD, професор: Чому Ви проводите розрахунок запасів виключно для газу для Західно-Радченківського газоконденсатного родовища?

Ларцева І.І., к.т.н., доцент: Чи плануєте ви випустити методичні рекомендації для застосування розробленого методу підрахунку запасів?

Дмитренко В.І., к.т.н., доцент: Які обмеження накладаються при використанні комбінованого-скінчено-елементно-різницевого методу?

Соловійов В.В., д.х.н., професор: Які прикладні результати Вашого дослідження?

Поставлено 14 запитань. На всі питання здобувач дав аргументовані та логічно побудовані відповіді.

2.3. Під час обговорення дисертації виступили:

Науковий керівник: професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій, д.ф.-м.н., с.н.с. Лубков М.В. виступив з характеристикою наукової зрілості здобувачки. Він відзначив здібності Захарчук О.О. до наукової роботи, високий рівень обізнаності з проблеми, що досліджується, зокрема щодо моделювання фільтраційних процесів в неоднорідних нафтогазоносних пластах та розрахунку видобувних запасів пласта. Він наголосив на тому, що здобувачка має ґрунтовну наукову підготовку, успішно виконала програму навчання в аспірантурі, завершила роботу над дисертацією і заслуговує на її розгляд разовою спеціалізованою вченою радою для присудження наукового ступеня доктора філософії.

Рецензенти: професор хімії та фізики, завідувач кафедри, д.т.н., проф. Соловйов В.В.; доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, к.т.н. Рой М.М. зазначили, що тема дисертаційної роботи Захарчук О.О. є актуальною. Науковці відзначили логічну послідовність та обґрунтованість при викладенні матеріалу, наукову та практичну цінність розроблених моделей фільтрації нафти та газу в ізо- та анізотропних пластах, удосконаленого способу розрахунку радіусу контура живлення видобувної свердловини та удосконаленого методу розрахунку видобувних запасів продуктивних нафто- та газозносних пластів.

Дисертаційна робота формує значний доробок автора, що відображений в опублікованих працях за напрямом спеціальності нафтогазової інженерії та технологій. Висновки є логічним завершенням та узагальненням результатів виконаного дослідження.

Рецензенти наголосили, що дисертація Захарчук Оксани Олегівни на тему «Моделювання фільтраційних процесів у неоднорідних нафтогазоносних пластах», яка підготовлена за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології», відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (з наступними змінами) та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р. та рекомендується для подання до розгляду та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

З оцінкою дисертаційної роботи виступили присутні на засіданні: професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій, в.о. завідувача кафедри, PhD Цветкович Б.; доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, в.о. директора Навчально-наукового інституту нафти і газу, к.т.н. Калюжний А.П.; доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, к.т.н., доц. Дмитренко В.І., професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій, д.т.н., проф. Зезекало І.Г. Науковці відзначили високу актуальність теми

дисертаційного, відмітили суттєву наукову новизну, важливе практичне значення основних результатів та висновків дисертації та звернули увагу на особистий внесок здобувачки, якою виконано дисертаційну роботу на тему «Моделювання фільтраційних процесів у неоднорідних нафтогазоносних пластах». Дисертаційна робота має практичне застосування ТОВ «Нафтогазопромислова геологія» та в навчальному процесі університету. Отримані теоретичні та практичні результати можуть бути використані спеціалістами з нафтогазової інженерії та технологій при складанні проєктів розробки родовищ та дослідно-промисловій експлуатації свердловин.

УХВАЛИЛИ:

ВИСНОВОК

про наукову та практичну цінність дисертації

здобувачки наукового ступеня доктора філософії кафедри нафтогазової інженерії та технологій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Захарчук Оксани Олегівни з галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології»

1. Актуальність теми дослідження

Більшість родовищ України знаходяться на завершальних стадіях розробки, що зумовлює необхідність застосування методів інтенсифікації та проведення детального аналізу для зменшення ступеня ризику експлуатації систем свердловин у виснажених пластах. У цій ситуації користуються попитом методи комп'ютерного моделювання анізотропних нафто- та газозносних пластів, тому що вони дозволяють отримати уявлення про фільтраційні процеси навколо видобувних та нагнітальних свердловин у різних практичних випадках. Методи комп'ютерного моделювання дозволяють оцінювати та враховувати невизначеності, що виникають внаслідок недостатньої інформації про будову і властивості пласта за межами свердловин. Ця інформація може бути отримана порівняно дешевим способом і використана для ефективного аналізу, контролю та керуванню нафто- та газовидобувним процесом в анізотропних пластах. З іншого боку в наш час залишається ряд питань, які пов'язані з точністю та адекватністю моделювання складних неоднорідних анізотропних нафто- та газозносних колекторських систем в умовах реальної експлуатації родовищ.

Використаний у дисертаційній роботі комбінований скінчено-елементно-різницевий метод розв'язання нестационарної анізотропної задачі п'єзопровідності, з урахуванням неоднорідного розподілу різних фільтраційних параметрів всередині анізотропного деформованого продуктивного пласта і на його межах, дозволяє адекватно розрахувати розподіл пластового тиску. Результати моделювання фільтраційних процесів за допомогою комбінованого скінчено-елементно-різницевого методу можуть бути використані для вирішення багатьох практичних задач у сфері нафтогазової інженерії та технологій (розрахунок видобувних запасів

родовища, прогнозування дебітів свердловин, розрахунок коефіцієнтів газота п'єзопровідності близької і віддаленої зон пласта, виявлення зон аномально високих та низьких пластових тисків). Таким чином, комбінований скінчено-елементно-різницевий метод розв'язання нестационарної анізотропної задачі п'єзопровідності має широкі перспективи впровадження, зокрема, при складанні проєктів розробки родовищ та дослідно-промисловій експлуатації свердловин.

Все вищезазначене обґрунтовує актуальність обраної теми дисертаційного дослідження Захарчук О.О. й зумовлює необхідність подальшого розвитку моделювання фільтраційних процесів за допомогою комбінованого скінчено-елементно-різницевого методу.

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

Робота виконана на кафедрі нафтогазової інженерії та технологій Навчально-наукового інституту нафти і газу Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» у межах науково-дослідної теми «Розробка технології для видобування важковидобувних вуглеводнів (бітуми, високов'язкі нафти, газові гідрати та інші) на основі фізичних та хімічних процесів» (№ державної реєстрації 0120U104892).

3. Наукова новизна отриманих результатів

1. Уперше для розв'язання рівняння п'єзопровідності для дослідження фільтраційних процесів у нафто- та газоносних пластах модифіковано комбінований скінчено-елементно-різницевий метод, що дозволив отримати якісно нову інформацію про:

- вплив неоднорідного розподілу фільтраційних параметрів (проникності та в'язкості) у зонально-неоднорідному та анізотропному нафтовому та газовому середовищі на розподіл пластових тисків навколо видобувних (в т.ч., горизонтальних) та нагнітальних свердловин;

- вплив наявності проникних границь пласта на активність фільтраційного процесу навколо свердловин.

2. Удосконалено спосіб розрахунку радіусу контура живлення видобувної свердловини на основі результатів моделювання розподілу пластових тисків.

3. Удосконалено спосіб підрахунку початкових видобувних запасів продуктивних нафто- та газоносних пластів, розкритих однією експлуатаційною свердловиною.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Теоретичне значення одержаних результатів полягає в модифікації комбінованого скінчено-елементно-різницевого методу для розв'язання рівняння п'єзопровідності з метою дослідження фільтраційних процесів у нафто- та газоносних неоднорідних пластах. Отримані результати теоретичних напрацювань мають широкий спектр використання у галузі нафтогазової інженерії та технологій, зокрема, при складанні проєктів розробки родовищ та дослідно-промисловій експлуатації свердловин. Отримані за результатами математичного моделювання поля розподілу тиску в неоднорідних анізотропних нафто- та газоносних пластах можуть

застосовуватися для виявлення зон аномально високих та низьких пластових тисків; для підбору оптимального розташування експлуатаційних свердловин по площі родовища. Також теоретичні напрацювання можуть використовуватися при викладанні навчальних дисциплін для студентів університету.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що вони дозволяють нафтогазопромисловим організаціям удосконалити розрахунок невідомих параметрів для побудови оптимальної стратегії та тактики розробки родовища. Удосконалений спосіб розрахунку радіусу контура живлення видобувної свердловини є корисним для визначення розташування наступних свердловин у вуглеводневому пласті. Удосконалений спосіб розрахунку видобувних запасів пласта, розкритого однією експлуатаційною свердловиною, може використовуватися при складанні проєктів розробки нафтових та газових родовищ та дослідно-промислової експлуатації свердловин. Запропонований автором спосіб розрахунку видобувних запасів нафтового та газового пласта можна удосконалити для можливості його застосування при наявності двох та більше експлуатаційних свердловин та в умовах багатопластових родовищ. Застосований у роботі комбінований скінчено-елементно-різницевий метод може бути використаний для розв'язання інших фільтраційних задач (наприклад, створення методу розрахунку дебітів свердловин, коефіцієнтів газо- та п'єзопровідності близької і віддаленої зон пласта).

5. Використання результатів роботи

Окремі теоретичні та методичні положення дослідження впроваджено в освітньо-наукову програму 185 «Нафтогазова інженерія та технології», зокрема в навчальному курсі третього освітнього рівня «Математичне моделювання фільтраційних процесів у пористому середовищі» (акт про впровадження результатів від 10.10.2021).

Результати розрахунку видобувних запасів використано підприємством ТОВ «Нафтогазопромислова геологія» при складанні нового проєкту розробки Західно-Радченківського газоконденсатного родовища (довідка про впровадження результатів від 20.03.2022).

6. Особиста участь автора в одержанні наукових та практичних результатів

На основі аналізу результатів чисельного моделювання фільтраційних процесів за допомогою комбінованого скінчено-елементно-різницевого методу автором встановлено кореляційний зв'язок між довжиною газової горизонтальної свердловини та значеннями вибійних тисків; досліджено вплив неоднорідного розподілу проникності пористого середовища на розподіл пластових тисків навколо газової та нафтової видобувної свердловини в зонально-неоднорідних та анізотропних пластах; досліджено вплив неоднорідного розподілу проникності на падіння пластового тиску між видобувною та нагнітальною свердловинами в газо- та нафтонасичених пластах; досліджено вплив терміну експлуатації свердловин на розподіл поля

пластового тиску в нафтогазовому родовищі з урахуванням коефіцієнту інфільтрації через границі пласта.

Здобувачем особисто удосконалено спосіб розрахунку запасів нафти або газу в продуктивному пласті за допомогою застосування результатів моделювання фільтраційних процесів комбінованим скінчено-елементно-різницевим методом.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі нафтогазової інженерії та технологій. Науковий керівник – д. фіз.-мат. наук, с.н.с., директор Полтавської гравіметричної обсерваторії Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України Лубков М.В.

Дисертаційна робота є самостійно виконаною кваліфікаційною науковою працею. Науковий рівень дисертації відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України. Всі наукові результати, що виносяться на захист й висвітлені у дисертації, одержані особисто здобувачкою. Стосовно наукових праць, які виконано у співавторстві, то у роботі використано лише ті положення та ідеї, які є результатом власних досліджень здобувача.

Розглянувши звіт подібності щодо перевірки на плагіат, рецензенти дійшли висновку, що дисертаційна робота Захарчук О.О. є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача

За результатами досліджень опубліковано 11 наукових праць, у тому числі 6 статей у наукових фахових виданнях (з них 2 статті у фахових виданнях України категорії «А», 4 статті у фахових виданнях за спеціальністю 185), 5 тез доповідей в збірниках матеріалів конференцій, що входять до Scopus.

Статті у наукових фахових виданнях:

1. Zakharchuk, O. (2022). Gas reserves calculation based on the results of reservoir pressure distribution modeling. *Technology Audit and Production Reserves*, 1(1(63), 30–35. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2022.253109>

2. Lubkov, M., **Zakharchuk, O.**, Dmytrenko, V., & Petrash, O. (2021). Investigation of the influence of the heterogeneous permeability distribution on the oil phase displacement processes. *Technology Audit and Production Reserves*, 5(1), 61, 33–40. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.241972>

(*Особистий внесок – досліджено вплив неоднорідного розподілу проникності пористого середовища на розподіл пластових тисків в межах досліджуваної області*).

3. Lubkov, M. V., **Zakharchuk, O. O.**, Dmytrenko, & V. I., Petrash, O. V. (2021). Modeling of producing pressure in heterogeneous oil-bearing reservoirs. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Хімія, хімічні технології та екологія», 2(6), 73–79.* <https://doi.org/10.20998/2079-0821.2021.02.10>

(Особистий внесок – досліджено падіння пластового тиску в околиці діючої свердловини з урахуванням неоднорідного розподілу фільтраційних характеристик (проникності та в'язкості нафти) в близькій та віддаленій зонах дії свердловини).

4. Лубков, М. В. & Захарчук, О. О. (2021). Вплив неоднорідного розподілу проникності на фільтраційні процеси в межах дії газовидобувної горизонтальної свердловини. *Збірник наукових праць НГУ. – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2021. – № 66, 193–204.* <https://doi.org/10.33271/crpnmu/66.193>

(Особистий внесок – досліджено вплив неоднорідного розподілу проникності пористого середовища на розподіл пластових тисків в межах дії горизонтальної свердловини за допомогою моделювання фільтраційних процесів на основі комбінованого скінчено-елементно-різницевого методу).

5. Lubkov, M. & Zaharchuk, O. (2021) Modeling of displacement processes in heterogeneous anisotropic gas reservoirs. *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv: Geology*, 2(93), 94–99. <http://doi.org/10.17721/1728-2713.93.11> (категорія «А»)

(Особистий внесок – досліджено вплив неоднорідного розподілу проникності пористого середовища на падіння пластового тиску між видобувною та нагнітальною свердловинами в газонасичених пластах).

6. Lubkov, M. V., & Zakharchuk, O. O. (2021). Modeling of oil phase displacement processes in heterogeneous anisotropic reservoirs. *Geofizicheskiy Zhurnal*, 43(3), 170-180. <https://doi.org/10.24028/gzh.v43i3.236387> (категорія «А»)

(Особистий внесок – досліджено вплив неоднорідного розподілу проникності пористого середовища на розподіл пластового тиску між нафтовидобувною та нагнітальною свердловинами).

матеріали конференцій:

7. Lubkov, M., & Zaharchuk, O. (2021). Modeling of gas filtration around horizontal wells in anisotropic hard reaching reservoirs. Paper presented at the *20th International Conference Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects*, doi:10.3997/2214-4609.20215521009 (Scopus)

(Особистий внесок – досліджено вплив неоднорідного розподілу проникності пористого середовища на розподіл пластових тисків в межах дії горизонтальної свердловини за допомогою моделювання фільтраційних процесів на основі комбінованого скінчено-елементно-різницевого методу).

8. Lubkov, M. V., & Zaharchuk, O. O. (2020). Modeling of pushing processes in anisotropic low permeable oil reservoirs. Paper presented at the *Geoinformatics 2020 - XIXth International Conference "Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects"*, doi:10.3997/2214-4609.2020geo078 (Scopus)

(Особистий внесок – досліджено вплив неоднорідного розподілу проникності пористого середовища на розподіл пластових тисків в межах дії нафтовидобувної та нагнітальної свердловин).

9. Lubkov, M. V., & Zacharchuk, O. O. (2019). Modeling of oil filtration processes near production well. Paper presented at the *18th International*

Conference "Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects", Geoinformatics 2019, doi:10.3997/2214-4609.201902015 (Scopus)

(Особистий внесок – досліджено падіння пластового тиску в околиці нафтовидобувної свердловини з урахуванням неоднорідного розподілу проникності пористого середовища в близькій та віддаленій зонах дії свердловини).

10. Lubkov, M. V., & **Levchenko, O. O.** (2018). Modeling of filling process of the gas cap of geosoliton field. Paper presented at the *17th International Conference on Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects*, doi:10.3997/2214-4609.201801792 (**Scopus**)

(Особистий внесок – досліджено вплив кількості та потужності геосолітонових джерел на розподіл пластових тисків в газонасиченому пласті).

11. Lubkov, M. V., **Levchenko, O. O.**, & Mangura, A. N. (2017). Modeling of reservoir pressures in heterogeneous porous layers of oil-gas deposits. Paper presented at the *16th International Conference Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects*, doi:10.3997/2214-4609.201701845 (**Scopus**)

(Особистий внесок – досліджено вплив терміну експлуатації свердловини на розподіл поля пластового тиску в нафтогазовому родовищі з урахуванням коефіцієнту інфільтрації через границі змодельованої області).

8. Апробація основних результатів дослідження

Основні положення дисертації та результати досліджень доповідалися та отримали схвальну оцінку на:

1. XVI Міжнародній конференції «Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти», 16 травня 2017 р., Київ, Навчально-науковий інститут «Інститут геології» КНУ ім. Т. Шевченка.

2. XVII Міжнародній конференції «Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти», 15 травня 2018 р., Київ, Навчально-науковий інститут «Інститут геології» КНУ ім. Т. Шевченка.

3. XI Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми й перспективи розвитку академічної та університетської науки», 21 грудня 2018 р., Полтава, Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка.

4. XVIII Міжнародній конференції «Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти», 14 травня 2019 р., Київ, Навчально-науковий інститут «Інститут геології» КНУ ім. Т. Шевченка.

5. XIX Міжнародній конференції «Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти» 12 травня 2020 р., Київ, Навчально-науковий інститут «Інститут геології» КНУ ім. Т. Шевченка.

6. XX Міжнародній конференції «Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти» 12 травня 2021 р., Київ, Навчально-науковий інститут «Інститут геології» КНУ ім. Т. Шевченка.

7. XI Міжнародній науково-практичній конференції «Академічна та університетська наука – результати та перспективи» 6 грудня 2018 р., Полтава, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

8. XII Міжнародній науково-практичній конференції «Академічна та університетська наука – результати та перспективи» 6 грудня 2019 р., Полтава, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Дисертація рекомендована для подання у спеціалізовану вчену раду до розгляду та подальшого захисту

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Захарчук О.О. «Моделювання фільтраційних процесів у неоднорідних нафтогазоносних пластах», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (з наступними змінами) та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р., та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» зі спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології».

РЕКОМЕНДУВАТИ:

Дисертаційну роботу «Моделювання фільтраційних процесів у неоднорідних нафтогазоносних пластах», подану здобувачкою ступеня доктора філософії Захарчук Оксаною Олегівною, до захисту.

Висновок прийнято відкритим голосуванням. За затвердження висновку проголосували члени міжкафедрального семінару і запрошені. Результати голосування:

«за» – одноголосно;
«проти» – немає;
«утрималися» – немає.

Рішення прийнято одноголосно.

Голова на засіданні фахового семінару:

Професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій, д.т.н., професор



Іван Гаврилович ЗЕЗЕКАЛО

Секретар засідання:

Доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій, к.т.н., доцент



Ірина Ігорівна ЛАРЦЕВА