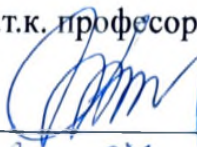


ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Національного університету «Полтавська
Політехніка імені Юрія Кондратюка»,
д.т.к. професор


«3» 07 2026 р.



ВИСНОВОК

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення
результатів дисертації**

на тему «Підвищення достовірності прогнозування коефіцієнта витіснення
нафти з урахуванням літологічного розподілу»
здобувачки наукового ступеня доктора філософії
Мартусь Олени Володимирівни
з галузі знань 18 «Виробництво та технології»
спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології»

1. Актуальність теми дослідження

Актуальність теми обумовлена необхідністю підвищення достовірності прогнозування коефіцієнта витіснення нафти водою під час розробки літологічно неоднорідних продуктивних пластів. У практиці підрахунку та прогнозування показників нафтовилучення часто застосовуються усереднені фільтраційно-ємнісні характеристики пласта, які не повною мірою відображають відмінності фільтраційної поведінки окремих літологічних різновидів порід. Це може призводити до спрощеного представлення процесу витіснення нафти водою та зниження точності прогнозних розрахунків.

Важливим аспектом є те, що продуктивні пласти родовищ зі складною геологічною будовою характеризуються просторовою мінливістю пористості, проникності, залишкової водонасиченості та відносних фазових проникностей. Урахування цих параметрів окремо для різних літофацій дає змогу більш обґрунтовано оцінювати локальні умови фільтрації, положення фронту витіснення, вплив гравітаційної складової та інтегральне значення коефіцієнта витіснення нафти.

Перехід від використання усереднених характеристик продуктивного пласта до фаціально-орієнтованого врахування його літологічної неоднорідності є важливим напрямом підвищення достовірності прогнозування ефективності витіснення нафти водою.

Отже, актуальність дослідження полягає у необхідності удосконалення методичного підходу до прогнозування коефіцієнта витіснення нафти з урахуванням літологічного розподілу, фільтраційно-ємнісних властивостей окремих літофацій, кривих відносних фазових проникностей та їхнього внеску в нафтонасичений поровий об'єм продуктивного пласта.

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

Дисертаційна робота є фрагментом науково-дослідної роботи Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» на 2020-2027 р.р. за темою «Розробка технології для видобування важковидобувних вуглеводнів (бітуми, високов'язкі нафти, газові гідрати та інші) на основі фізичних та хімічних процесів» (№ державної реєстрації 0120U104892).

3. Обґрунтованість і достовірність отриманих наукових результатів

У дисертаційній роботі здійснено удосконалення прогнозування коефіцієнта витіснення нафти водою з урахуванням літологічної неоднорідності продуктивних пластів. Наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи базуються на комплексному використанні аналітичних методів прогнозування коефіцієнта витіснення нафти, лабораторних досліджень кернавого матеріалу, інтерпретації даних геофізичних досліджень свердловин, тривимірного геологічного та стохастичного моделювання, алгоритмізації, програмування та порівняльного аналізу результатів розрахунків.

Достовірність основних наукових положень та отриманих результатів забезпечена коректністю застосування аналітичного підходу Баклі-Леверетта-Велге, використанням фактичних лабораторних даних щодо пористості, абсолютної проникності та залишкової водонасиченості, урахуванням

фільтраційно-ємнісних властивостей окремих літофацій, а також просторовою кореляцією літологічних різновидів за даними геофізичних досліджень свердловин. Обґрунтованість результатів підтверджена виконанням детермінованих і стохастичних розрахунків для продуктивних горизонтів Гнатівського та Новомиколаївського родовищ, програмною реалізацією запропонованої методики мовою Python та зіставленням отриманих значень коефіцієнта витіснення нафти з результатами, визначеними за іншими методичними підходами.

4. Основні результати досліджень, ступінь їх наукової новизни та значущості

Дисертаційна робота містить розв'язання актуального науково-прикладного завдання щодо удосконалення прогнозування коефіцієнта витіснення нафти водою з урахуванням літологічної неоднорідності продуктивних пластів. Наукова значущість результатів роботи визначається внеском у розвиток методичних підходів до оцінювання ефективності заводнення нафтових покладів зі складною геологічною будовою, зокрема шляхом переходу від використання усереднених характеристик пласта до фаціально-орієнтованого врахування фільтраційно-ємнісних властивостей окремих літофацій.

Наукова новизна полягає в тому, що:

1. удосконалено методику формування фацієспецифічних петрофізичних параметрів для прогнозування коефіцієнта витіснення нафти, яка в умовах обмеженої лабораторної інформації поєднує літофаціальний розподіл керна матеріалу, визначення репрезентативних кривих відносних фазових проникностей для окремих літофацій та використання даних ГДС для їх просторової прив'язки в межах пласта;

2. встановлено, що за однакових геометричних і технологічних умов та властивостей флюїдів різні літофації характеризуються неоднаковим впливом гравітації на фракційний потік і різною швидкістю руху фронту витіснення, що

зумовлено відмінностями їхньої проникності, пористості та відносних фазових проникностей;

3. удосконалено методику прогнозування коефіцієнта витіснення нафти для літологічно неоднорідних колекторів на основі аналітичного підходу Баклі-Левретта-Велге шляхом окремого розрахунку коефіцієнта для кожної літофації та визначення його інтегрального значення за частками літофацій у нафтонасиченому поровому об'ємі пласта.

5. Практичне значення результатів дисертації

Практичне значення результатів дисертаційної роботи полягає в:

- удосконаленні підходу до оцінювання ефективності витіснення нафти, що слугує раціональною проміжною ланкою між спрощеними формулами та повномасштабним тривимірним моделюванням, надаючи фізично обґрунтований результат при значно менших витратах часу та даних;

- розробці прикладного програмного інструментарію (мовою Python), який дозволяє проводити швидкий динамічний моніторинг показників заводнення та виконувати багатоваріантну оцінку сценаріїв розробки на ранніх етапах проектування;

- запропонованому алгоритмі визначення надійних фільтраційних характеристик (ВФП) в умовах обмеженої лабораторної бази на основі найбільш доступних параметрів залишкової насиченості та обґрунтування репрезентативної кількості зразків керна.

Результати дисертаційної роботи впроваджено у діяльність ТОВ «Нафтогазгеорозвідка», ДП «Укрнаукагеоцентр» та ТОВ «ДТЕК Нафтогаз».

6. Особиста участь автора в наукових і практичних результатах

Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею. Науковий рівень дисертації відповідає вимогам пунктів 8 і 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії.

У наукових працях розкриваються сутність та зміст положень, задекларованих автором як такі, що містять елементи наукової новизни. У дисертації Мартусь О.В. використано лише ті результати досліджень, які були отримані нею особисто. У публікаціях, виконаних у співавторстві, особистий внесок дисертантки полягає у виконанні аналітичних розрахунків, опрацюванні лабораторних і петрофізичних даних, удосконаленні методичного підходу до прогнозування коефіцієнта витіснення нафти з урахуванням літологічної неоднорідності, програмній реалізації розрахункового інструментарію, аналізі та узагальненні отриманих результатів.

7. Публікації за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача

За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 14 наукових праць, з яких 5 статей у наукових фахових виданнях (зокрема 1 стаття у виданні, що індексується у наукометричній базі Scopus), 1 стаття, яка додатково висвітлює результати дисертаційного дослідження, та 8 праць апробаційного характеру.

Статті у виданнях, які внесені до міжнародних науково-метричних баз:

1. Martus, O., Cvetkovic, B., Mykhailovska, O., Yaholnyk, A., & Liashenko, A. (2025). Improvement of prediction of oil displacement efficiency during waterflooding due to detailing of lithological distribution. *Technology audit and production reserves*, 3(1 (83)), 72-77. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.331872> (Scopus)

(Особистий внесок — проведено дослідження та розроблено методологію для підвищення надійності прогнозування ефективності витіснення нафти під час заводнення. Запропоновано інтегрувати літологічні дані в класичний метод Баклі-Леверетта, що дозволило врахувати вплив геологічних особливостей на процес витіснення нафти. Встановлено, що застосування літологічних даних у розрахунках дозволяє зменшити розсіяння прогнозованих значень порівняно з аналогічним методом без урахування цього фактора).

Статті у фахових виданнях:

2. Martus, O., & Cvetkovic, B. (2024). Increasing the accuracy of oil recovery factor predictions by integrating lithology data. *Technology audit and production reserves*, 3(1 (77)), 47-52. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.307628>

(Особистий внесок – розроблено новий підхід до оцінки точності коефіцієнта вилучення нафти при заводненні шляхом порівняльного аналізу розрахунків коефіцієнта вилучення нафти з урахуванням та без урахування літофаціальної неоднорідності. Проведено симуляційне моделювання для підтвердження ефективності запропонованого методу).

3. Martus, O., & Cvetkovic, B. (2023). Development of oil extraction screening methodology taking into account innovative methods using the example of the Ukrainian field. *Technology audit and production reserves*, 6(1 (74)), 47-53. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2023.294081>

(Особистий внесок – проведено дослідження та розроблено методологію для підвищення точності оцінки коефіцієнта вилучення нафти. Запропоновано розповсюдження літофаціального розподілу за допомогою методу кригінгу та використовувати концепцію REV для точнішого визначення залишкової водонасиченості. Застосовано рівняння Баклі-Левретта для розрахунку коефіцієнта вилучення нафти).

4. Martus, O., & Agarkov, V. (2022). Development of improved method for evaluation of reservoir properties of formation. *Technology audit and production reserves*, 5(1 (67)). <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2022.266572>

(Особистий внесок - розроблено та впроваджено покроковий процес для створення тривимірної моделі порового простору на основі даних магнітно-резонансної томографії (МРТ). Запропоноване рішення дозволяє більш точно відтворювати процеси перенесення рідини в колекторі, що значно знижує рівень невизначеності при оцінці колекторських властивостей).

5. Martus, O., & Petrash, O. (2022). Improved methodology development for assessing the reservoir collector properties by the quantitative reservoir characterization tools. *Technology audit and production reserves*, 4(1 (66)), 42-46. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2022.263640>

(Особистий внесок - виявлено недоліки існуючої української методології оцінки колекторських властивостей покладів і визначено джерела невизначеності в оцінці значень фільтраційних параметрів. Запропоновано покращення методології на основі сучасних західних досліджень, включаючи введення концепції репрезентативного елементарного об'єму (REV) та використання функцій Мінковського для підвищення якості проектної документації. Розроблено рекомендації щодо зниження рівня невизначеності та підвищення надійності оцінки колекторських властивостей).

Статті, які додатково висвітлюють результати дисертаційного дослідження:

6. Мартусь, О., & Петраш, О. (2022). Критичний аналіз української методології характеристикації покладу і актуальних зарубіжних технік. *Grail of Science*, (18-19), 159-161. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.26.08.2022.27>

(Особистий внесок - досліджено процес масопереносу в поровому середовищі для оцінки колекторських властивостей пласта. Виявлено кореляції між геометричними параметрами пористого середовища та фільтраційними характеристиками для різних флюїдів. Запропоновано використання концепції репрезентативного елементарного об'єму (REV) для підвищення точності визначення відкритої пористості та ефективної пористості, що зменшує невизначеність при розрахунку запасів і проектуванні свердловин).

Опубліковані праці апробаційного характеру:

7. Мартусь, О. В. (2020, 8-9 грудня). Національна класифікація запасів і ресурсів порівняно зі стандартом PRMS. International Scientific and Technical Conference “Oil and gas industry: Prospects for building up resource base – 2020” (с. 147-149). Івано-Франківськ, Україна. *(Особистий внесок - виконано порівняльний аналіз національної класифікації запасів і ресурсів зі стандартом PRMS).*

8. Цветкович, Б., & Мартусь, О. В. (2022). Hydrocarbon recovery by fractional flow curves. 74-та наукова конференція професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Т. 2, с. 46-49). Полтава,

Україна. *(Особистий внесок - виконано аналіз застосування кривих фракційного потоку для оцінювання вилучення вуглеводнів).*

9. Мартусь, О. В. (2023). Покращення методології оцінки колекторських властивостей пласта. 75-та наукова конференція професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Т. 2, с. 99-101). Полтава, Україна. *(Особистий внесок - удосконалено підхід до оцінювання колекторських властивостей продуктивного пласта).*

10. Martus, O., & Cvetkovic, B. (2023, October 12-14). Screening oil recovery by fractional flow curves: The case study. Conference “Energy Forum 2023”, Ivano-Frankivsk SPE Student Chapter UA (pp. 24-25). Ivano-Frankivsk, Ukraine. *(Особистий внесок - виконано скринінгову оцінку нафтовилучення з використанням кривих фракційного потоку).*

11. Мартусь, О. В., & Цветкович, Б. (2024). Oil recovery factor predictions with an incorporated lithology. 76-та наукова конференція професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Т. 2, с. 76-77). Полтава, Україна. *(Особистий внесок - обґрунтовано врахування літологічних даних під час прогнозування коефіцієнта нафтовилучення).*

12. Цветкович, Б., Мартусь, О. В., & Петренко, Т. С. (2024). Maximizing well productivity by using multilateral wells. 76-та наукова конференція професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Т. 2, с. 78-79). Полтава, Україна. *(Особистий внесок - проаналізовано можливість підвищення продуктивності свердловин шляхом застосування багатовибійних свердловин).*

13. Martus, O., & Cvetkovic, B. (2024, May 28-29). Innovative strategies for accurate oil recovery in Ukrainian reservoirs. AAPG Europe Region Conference “Energy Transition. Is the European approach different?”, Student Session (pp. 88). Krakow, Poland. *(Особистий внесок - представлено підходи до підвищення точності оцінювання нафтовилучення для українських колекторів).*

14. Мартусь, О. В., & Цветкович, Б. (2025, 15 січня). Impact of lithological heterogeneity on oil recovery coefficient forecasting. Всеукраїнська науково-практична конференція студентів та аспірантів Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (с. 33-34). Харків, Україна. *(Особистий внесок - досліджено вплив літологічної неоднорідності на прогнозування коефіцієнта нафтовилучення).*

8. Апробація основних результатів дослідження

Основні положення та результати дисертаційної роботи пройшли апробацію й отримали схвальну оцінку на наукових, науково-практичних і професійних заходах, зокрема на конференціях, круглих столах, студентських симпозіумах, міжнародних форумах і конкурсах наукових робіт. Зокрема дисертантка представляла результати своїх досліджень на таких заходах:

1. Круглий стіл «Актуальні питання діяльності нафтогазової галузі та енергетичної безпеки України в умовах воєнного стану», Полтава, НУПП, 2022 р. Доповідь: Hydrocarbon recovery by Fraction Flow Curve.

2. Науково-популярний захід «Ніч молодіжної науки – 2022», 2022 р. Презентація: Hydrocarbon recovery by fractional flow curves.

3. XII Всеукраїнська науково-технічна конференція аспірантів та молодих вчених «Наукова весна», 2022 р. Доповідь: «Вилучення вуглеводнів з урахуванням кривих фракційних потоків».

4. Науково-популярний захід «Ніч молодіжної науки – 2022 в умовах війни», Рада молодих учених, 10 листопада 2022 р. Презентація: «Розробка вдосконаленої методології оцінки колекторських властивостей покладу».

5. Raw Materials Hackathon, Kyiv, Ukraine, 25-28 November 2022. Presentation: Scientific and geological directions for increasing hydrocarbon production.

6. X Міжнародний галузевий нафтогазовий форум, SPE Student Symposium & Professional Workshop, НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, Україна, 6-7 вересня 2023 р. Презентація: «Практичне

дослідження процесу вилучення нафти з урахуванням кривих фракційних потоків». Робота посіла перше місце в номінації студентських робіт.

7. Conference “Energy Forum 2023”, Ivano-Frankivsk SPE Student Chapter UA, Ivano-Frankivsk, Ukraine, 12-14 October 2023. Presentation: Screening Oil Recovery by Fractional Flow Curves the Case Study. Робота посіла друге місце в номінації студентських робіт.

8. Круглий стіл у межах XVI Міжнародної науково-практичної конференції «Академічна й університетська наука: результати та перспективи», National University “Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic”, Poltava, 2023 р. Доповідь: Screening oil recovery with innovative approaches in Ukrainian reservoirs («Дослідження нафтовилучення інноваційними методами на прикладі українського родовища»).

9. First International Green Oil&Gas Forum, SPE Student Symposium & Professional Workshop, НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, Україна, 20-21 березня 2024 р. Презентація: «Порівняльна характеристика методів визначення коефіцієнту вилучення нафти при заводненні».

10. AAPG Europe Regional Conference 2024, Krakow, Poland, 28-29 May 2024. Poster: Screening out Recovery by Injection of Water and Gas in the North Sea Naturally Fractured Chalk Reservoir.

11. 2025 Europe Student Paper Contest, Society of Petroleum Engineers International (SPE), Vienna, Austria, 10-12 June 2025. Presentation: Unlocking Maximum Oil Recovery: Integrating Fractional Flow Analysis with Lithological Heterogeneity and Gravitational Effects. Робота посіла друге місце в PhD Category, в номінації дисертаційних робіт.

Практична значущість і науковий рівень результатів підтверджуються їх представленням на міжнародних професійних заходах AAPG та SPE, участю у студентських наукових конкурсах, а також відзначенням окремих робіт призовими місцями.

9. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення

Дисертаційна робота характеризується логічною структурою, послідовністю викладу матеріалу, чіткістю формулювань та відповідністю вимогам до наукових праць. Робота написана грамотно, із дотриманням вимог наукового стилю та належним використанням спеціальної термінології.

Структура дисертації включає вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел та додатки, що дозволяє в повному обсязі розкрити мету та завдання дослідження. У роботі належним чином обґрунтовано актуальність теми, визначено об'єкт, предмет, мету й завдання дослідження, наведено методи дослідження, сформульовано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Назва дисертації відповідає її змісту.

Здобувачка дотримується принципів академічної доброчесності. У науковій роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації чи фальсифікації. Використані в дисертації наукові результати, тексти, ідеї та розробки інших авторів мають відповідні посилання на автора та/або джерело і застосовуються лише для обґрунтування положень дисертаційного дослідження.

Загальний висновок:

Дисертаційна робота Мартусь Олени Володимирівни «Підвищення достовірності прогнозування коефіцієнта витіснення нафти з урахуванням літологічного розподілу» є завершеною самостійно виконаною науковою працею, у якій розв'язано актуальне науково-прикладне завдання з удосконалення прогнозування коефіцієнта витіснення нафти водою для літологічно неоднорідних продуктивних пластів.

За ступенем новизни, науковою та практичною значущістю здобутих результатів дисертаційна робота Мартусь О.В. відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти, наукових установах, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261 зі змінами і доповненнями, 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 від 12 січня 2022 року № 44 зі змінами і доповненнями.

З урахуванням вищезазначеного рекомендувати дисертаційну роботу Мартусь Олени Володимирівни «Підвищення достовірності прогнозування коефіцієнта витіснення нафти з урахуванням літологічного розподілу» до захисту в разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології» та порушити клопотання щодо утворення разової спеціалізованої вченої ради у Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Голова позачергового засідання кафедри
нафтогазової інженерії та технологій:
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри нафтогазової інженерії
та технологій Національного університету
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Іван ЗЕЗКАЛО

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри буріння та геології
Національного університету «Полтавська
політехніка імені Юрія Кондратюка»

Максим ХАРЧЕНКО

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри нафтогазової інженерії
та технологій Національного університету
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Вікторія РУБЕЛЬ