

553.98(043)
972

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ



ЯРЕМА АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 553.982/981(477.8)

**ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
НАФТОГАЗОНОСНОСТІ ПАЛЕОГЕНОВИХ ПОРІД-КОЛЕКТОРІВ У
МЕЖАХ БОРИСЛАВСЬКОГО НАФТОГАЗОПРОМИСЛОВОГО
РАЙОНУ**

04.00.17 – Геологія нафти і газу

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата геологічних наук

Івано-Франківськ - 2012

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.



Науковий керівник:

доктор геолого-мінералогічних наук, професор **Масвський Борис Йосипович**, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, завідувач кафедри геології та розвідки нафтових і газових родовищ.

Офіційні опоненти:

доктор геологічних наук **Крупський Юрій Зиновійович**, Центр нафтогазогеологічних досліджень ДП “Науканафтогаз” Національної акціонерної компанії “Нафтогаз України” (м. Київ), головний науковий співробітник.

кандидат геолого-мінералогічних наук, **Шерба Олександра Сергіївна**, Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України (м. Львів), старший науковий співробітник.

Захист дисертації відбудеться “05” квітня 2013 р. о 13³⁰ год. на засіданні спеціалізованої вченої ради К 20.052.01 при Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу за адресою: 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15.

З дисертацією можна ознайомитись у науково-технічній бібліотеці Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу за адресою: 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15.

Автореферат розісланий “02” 03 2013 р.

Вчений секретар спеціалізованої
Вченої ради К 20.052.01

Кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент

Жученко Г.О.

**АГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

Актуальність теми. Вперше видобуток нафти на території України розпочато в Передкарпатті. В кінці XIX – на початку XX століття з початком глибокого буріння свердловин нафтова промисловість, як галузь промислового виробництва, розвивалась на базі Бориславського нафтового родовища. На даний час, за рахунок власного видобутку вуглеводнів Україна задовольняє свої потреби у паливі лише на 20 %. Тому основним завданням сьогодення є збільшення рівня самозабезпечення вуглеводневою сировиною. Це вимагає системного та комплексного аналізу матеріалів з геологічної будови району досліджень, нафтогазоносності надр та даних розробки родовищ для виявлення нових нафтогазоперспективних об'єктів у старих, освоєних регіонах, до яких відноситься Західний нафтогазоносний регіон та Бориславський нафтогазпромисловий район (НГПР) зокрема. У зв'язку з цим, актуальним є питання дослідження поширення та перспектив нафтогазоносності палеогенових порід-колекторів Бориславського НГПР.

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

Дисертаційна робота безпосередньо пов'язана з тематичними планами, проектуванням та з визначенням основних напрямків геологорозвідувальних робіт у Внутрішній зоні Передкарпатського прогину, які виконувались за участі автора дисертації в НДПІ ПАТ “Укрнафта”. Науковий напрямок дисертаційної роботи відповідає “Державній програмі розвитку внутрішнього виробництва”, що затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 12 вересня 2011 р., № 1130.

Наукові дослідження автора використані при виконанні держбюджетної теми “Наукові засади прогнозування перспектив нафтогазоносності глибокозанурених осадових басейнів”, № держреєстрації 0110U000117 Науково-дослідного інституту нафтогазових технологій Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу (ІФНТУНГ), що виконувалась на кафедрі геології та розвідки нафтових і газових родовищ ІФНТУНГ.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень є встановлення особливостей просторового поширення палеогенових порід-колекторів та визначення впливу постседиментаційних процесів на їхні фільтраційно-ємнісні властивості (ФЄВ), виділення нафтогазоперспективних об'єктів у межах Бориславського НГПР.

Для досягнення поставленої мети у роботі необхідно розглянути і вирішити такі завдання:

1. Дослідити особливості поширення палеогенових порід-колекторів у межах Бориславського НГПР.
2. Вивчити характер зміни ФЄВ палеогенових порід-колекторів з глибиною їх залягання у межах Бориславського НГПР.

3. Встановити основні чинники формування покращених ФЄВ палеогенових порід-колекторів.

4. Дослідити особливості нафтовилучення з порід-колекторів у зонах розвитку їх тріщинуватості.

5. Виділити першочергові нафтогазоперспективні об'єкти у межах Бориславського НГПР для проведення деталізаційних геолого-геофізичних досліджень.

Об'єкт дослідження: ФЄВ палеогенових порід-колекторів Бориславського НГПР та їх характер нафтогазоносності.

Предмет дослідження: особливості поширення палеогенових порід-колекторів; вплив постседиментаційних перетворень на їхні ФЄВ; нафтовилучення з тріщинуватих порід-колекторів, перспективи нафтогазоносності палеогенових відкладів.

Методи дослідження: графічні та аналітичні методи, комплексні дослідження порід-колекторів у кернах та шліфах, геолого-статистичне моделювання, системно-аналітичний метод обробки геолого-промислової інформації.

Фактичний матеріал. Фондові геолого-геофізичні матеріали та опубліковані праці з проблематики дослідження, результати літолого-петрографічних та петрофізичних досліджень керового матеріалу палеогенових порід-колекторів Бориславського НГПР, а також результати мікроскопічних досліджень понад 400 шліфів, виконаних автором.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному:

– уточнено характер поширення ефективних товщин палеогенових порід-колекторів у межах Бориславського НГПР і виявлено, що ділянки, для яких характерне перешарування тонких прошарків щільних пісковиків, алевролітів та аргілітів, є сприятливими для формування різного типу тріщинуватості;

– підтверджено, що породи-колектори з покращеними ФЄВ приурочені до зон раннього, середнього і частково пізнього катагенезу, у зонах середнього та пізнього катагенезу їх промислове значення зумовлене переважно вторинною пористістю;

– уперше на підставі мікроскопічних досліджень палеогенових порід-колекторів Бориславського НГПР та гідродинамічних розрахунків виділено інтервали тріщинуватості, з якими пов'язана висока продуктивність свердловин;

– виділено нові нафтогазоперспективні об'єкти у межах Бориславського НГПР, та оцінено їхні прогностні та перспективні ресурси вуглеводнів у палеогенових відкладах.

Практичне значення одержаних результатів полягає у визначенні особливостей просторового поширення ефективних товщин палеогенових відкладів; встановленні основних причин формування покращених ФЄВ порід-

колекторів та їхнього впливу на характер нафтовилучення; виділено 9 нафтогазоперспективних об'єктів та здійснено оцінку їхніх перспективних ресурсів; Опаківський і Старосамбірський блоки рекомендовано як першочергові нафтогазоперспективні об'єкти.

Особистий внесок здобувача. Дисертантом проаналізовано й узагальнено наявні геолого-геофізичні матеріали і результати буріння у межах Бориславського НГПР; побудовано схеми поширення ефективних товщин палеогенових відкладів I та II структурних ярусів; проведено мікроскопічні дослідження порід-колекторів у шліфах; встановлено характер зміни ФЄВ палеогенових порід-колекторів у діапазоні глибин від 1000 до 6000 метрів; підтверджено, що постседиментаційні перетворення на великих глибинах впливають на формування тріщинуватості порід-колекторів та покращення ФЄВ; виділено перспективні об'єкти для проведення подальших геологорозвідувальних робіт на території досліджень; оцінено прогнозні та перспективні ресурси вуглеводнів нафтогазоперспективних об'єктів.

Особистий внесок у наукові роботи, що написані у співавторстві, зазначено у списку опублікованих праць за темою дисертації.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень доповідались на наукових і науково-технічних конференціях, а саме:

- Міжнародній науковій конференції “Проблеми геології та нафтогазоносності Карпат” (Львів, 2006);
- Міжнародній науковій-технічній конференції “Прикладна геологічна наука сьогодні: здобутки та проблеми” (Київ, 2007);
- другій міжнародній науковій конференції “Нафтогазова геофізика – інноваційні технології” (Івано-Франківськ, 2011);
- Міжнародній науково-практичній конференції “Стан, проблеми та перспективи нафтогазової промисловості України” (Борислав, 2012).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 9 наукових праць, серед яких 5 статей – у фахових виданнях, зокрема одна у закордонному журналі, що входить у перелік з науково-метричних баз, та 4 – у матеріалах і тезах доповідей на конференціях.

Об'єм і структура роботи. Дисертаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і містить 147 сторінок машинописного тексту, 37 рисунків, 6 таблиць. Список використаних джерел включає 179 найменувань на 23 сторінках.

Робота виконана під науковим керівництвом доктора геолого-мінералогічних наук, професора Бориса Йосиповича Маєвського, якому автор висловлює щиру вдячність за постійну увагу та цінні поради під час виконання дисертаційної роботи.

Здобувач висловлює також щиру подяку доктору геолого-мінералогічних наук, професору О.О. Орлову, кандидатам геолого-мінералогічних наук,

доцентам М.В. Ляху, Л.С. Мончаку, В.П. Степанюку, Г.О. Жученко, кандидатам геологічних наук, доцентам С.С. Куровцю, В.Р. Хомину, М.І. Манюку, Т.В. Здерці та іншим співробітникам кафедри геології та розвідки нафтових і газових родовищ Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу за цінні поради та практичну допомогу у виконанні дисертаційної роботи. Особливо подяка кандидату геолого-мінералогічних наук, начальнику геологічного відділу НДПІ ПАТ “Укрнафта” І.Т. Штурмак за надання консультацій та професійні поради.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, викладено основні завдання, визначено наукову новизну та практичну цінність, представлено загальну характеристику роботи.

СТАН ВИВЧЕННЯ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ТА НАФТОГАЗОНОСНОСТІ ПАЛЕОГЕНОВИХ ПОРІД-КОЛЕКТОРІВ БОРИСЛАВСЬКОГО НГПР

У першому розділі наведено огляд наукових праць, які коротко висвітлюють історію та сучасний стан вивчення геологічної будови, а також перспективи нафтогазоносності палеогенових порід-колекторів Бориславського НГПР.

Значний внесок у вивчення геологічної будови даного регіону внесли М.Р. Ладженський, В.В. Глушко, О.О. Богданов, Г.Н. Доленко, М.Д. Будеркевич, О.С. Вялов, Ю.З. Крупський, М.Я. Вуль, О.О. Орлов, Л.С. Мончак та багато інших.

Бориславський НГПР частково охоплює Більче-Волицьку та Бориславсько-Покутську зони Передкарпатської нафтогазоносної області та частину нафтогазоносної області Складчастих Карпат у складі Скибової і Кросненської зон. У сучасному тектонічному плані займає північно-західну частину Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину, яка є складно побудованим антиклінорієм.

Характерною особливістю для Бориславсько-Покутської зони є інтенсивна диз'юнктивна порушеність складок. При цьому виділяється два типи розривних порушень – поперечні розломи скидо-зсувного і підкидо-зсувного типу, а також повздовжні, що мають насувний і підкидний характер, які зумовлюють лускоподібну структуру складчастості. Поперечні розривні порушення розбивають лінійні антиклінали на ряд самостійних тектонічних блоків, які є системою елементів, що припідняті або опушені та зсунуті один відносно одного.

Цим порушенням, більшість з яких мають регіональний характер, надають суттєвого значення при оцінці перспектив нафтогазоносності регіону. На значну роль розломів у формуванні родовищ нафти і газу вказували О.С. Вялов, Г.Ю. Бойко, П.Ю. Лозиняк, Г.Н. Доленко та інші.

У геологічній будові Бориславсько-Покутської зони беруть участь два комплекси відкладів: крейдово-палеогеновий фліш та міоценові моласи, перший з яких є основним регіонально витриманим нафтогазоносним комплексом.

Флішові товщі Карпатського басейну на думку А. П. Лісцина (1998) являють собою відклади гравітаційних потоків, які, як відомо, характерні для певних типів континентальних окраїн і можуть формуватися як в підніжжі континентального схилу, так і в глибоководних жолобах. Такої ж думки дотримуються Ю. М. Сеньковський (2004), Л.С. Мончак та Ю.Л. Мончак (2001, 2007) та інші.

На думку багатьох науковців характер поширення порід-колекторів контролюється давніми річками, а саме палеоруслиами. Про наявність ерозійних долин, якими у крейдовому та палеогеновому періоді здійснювалось постачання уламкового матеріалу, згадував В.Н. Утробін ще у 1960 році.

Головним джерелом зносу теригенних осадів у Карпатський седиментаційний басейн були Центральноєвропейський і Фено-Скандинавський суходоли, які складені осадовими та кристалічними породами. Інтенсивний розмив цих споруд у різні епохи пізньої крейди та палеогену зумовив надходження великої маси теригенного матеріалу, що розтікався та осідав на дні північного сегмента континентальної окраїни Тетіс.

На сьогодні існують різні погляди щодо закономірностей поширення порід-колекторів у Внутрішній зоні Передкарпатського прогину. В.А. Гросгейм (1963) вважає, що поширення промислових порід-колекторів та їх ефективна товщина мають тісний взаємозв'язок, зумовлений тектонічними і палеогеографічними умовами осадконагромадження. Г.Н. Доленко (1969) неодноразово вказував на те, що найбільший вплив на розподіл товщин та фацій порід мали давні поперечні підняття і депресії.

За останні десятиліття геологи та геофізики при дослідженні геологічної будови багато уваги приділяли вивченню тріщинуватості порід, досліджували не лише тріщини в межах окремих пластів, а й всю їх сукупність від мікро до регіональних. Думка щодо зв'язку нафтових родовищ Карпатського регіону з тріщинними породами-колекторами була висловлена ще в минулому столітті. Цій проблематиці присвячено велику кількість праць П.К. Гурби, І.М. Кухтіна, Р.С. Копистянського, В.П. Лінецького, Г.Ю. Бойка, В.М. Бортницької, Д.В. Кутової, Є.С. Альошкіної, О.О. Орлова та інших.

За даними В.В. Белоусова (1964) виділяють чотири генетичних групи тріщин: тектонічні, літогенетичні, розвантаження та вивітрювання. Згідно з

його думкою кожна група тріщин характеризується неоднаковою роллю у процесі фільтрації флюїдів.

Вивченню колекторських властивостей порід-колекторів Внутрішньої зони Передкарпатського прогину на сучасному етапі присвячені праці Г.Ю. Бойка, О.О. Орлова, Б.Й. Маєвського, М.І. Манюка, С.С. Куровця, Т.В. Здерки, І.Т. Штурмак та інших. У даних працях неодноразово підкреслювалась значна роль тріщинуватості у покращенні ФЄВ порід-колекторів родовищ Внутрішньої зони Передкарпатського прогину. Вказані автори відзначають, що для олігоценових порід-колекторів характерним є поровий, порово-тріщинний або тріщинно-поровий тип колектора. Вони вважають, що важливе значення серед тріщин належить літогенетичним. Передумови для утворення літогенетичних тріщин вздовж нашарування в олігоценових відкладах закладались на стадії седиментогенезу і зумовлені ритмічними змінами умов осадконагромадження в осадовому басейні.

Характер ФЄВ крейдово-палеогенових алеврито-піщаних порід Передкарпатського прогину зумовлений їх структурними, текстурними і мінералогічними особливостями, які визначаються умовами осадконагромадження (первинні седиментологічні фактори), характером постседиментаційних та геодинамічних процесів (вторинні зміни).

Аналіз літературних джерел, які присвячені вирішенню питання впливу постседиментаційних процесів на породи-колектори, вказує на те, що на великих глибинах, виходячи із закономірностей геодинамічного ущільнення порід не слід очікувати порід-колекторів з високими ФЄВ. Водночас, Я.І. Добровольська та Л.П. Гордєєва (1974) вказують на покращення ФЄВ в ущільнених палеогенових породах-колекторах за рахунок тріщинуватості, чим і пояснюються промислові припливи нафти з горизонтів з низькою міжзерновою пористістю.

На завершення огляду стану проблеми можна зробити наступні висновки: вивчення закономірностей поширення палеогенових порід-колекторів дозволить мінімізувати пошуковий ризик на подальших стадіях геологорозвідувальних робіт; дослідження тріщинуватості палеогенових порід-колекторів Бориславського НГПР та її вплив на процес нафтовилучення є актуальним питанням сьогодення і потребує детального вивчення.

ОСНОВНІ РИСИ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ БОРИСЛАВСЬКОГО НАФТОГАЗОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ

Питанням геологічної вивченості Карпатського регіону займалося дуже багато дослідників. Основні риси його будови були з'ясовані у другій половині минулого століття.

У 1969 р. В.С. Буров зі співавторами розділили Передкарпатський прогин на три самостійні зони: Зовнішню (Більче-Волицьку), Самбірську і Бориславсько-Покутську. Цей поділ є офіційно прийнятим і на сьогодні, тому у своїх дослідженнях ми приймемо саме тричленний поділ Передкарпатського прогину.

Згідно з даними Г.Н. Доленка (1962) основні тектонічні елементи сучасної Карпатської області сформувались у період пізнього олігоцену. Переважно з цією фазою складчастості пов'язані головні тектонічні перетворення в основі Передкарпатського прогину. Зокрема формування різних диз'юнктивів та структур, до яких приурочені основні нафтові родовища Внутрішньої зони Передкарпатського прогину.

Амплітуду переміщення Карпатських покриттів виявити дуже складно. У східній частині Польських Карпат вона становить близько 40 км (Г.М. Ладженський, 2000; Ю.З. Крупський, 2001). На основі регіональних геолого-геофізичних робіт (гравіметрії та магнітометрії) П.Ф. Шпак зі співавторами (1997) роблять висновок, що амплітуда переміщення Флішових Карпат на прогин сягає 80-120 км. Згідно З.В. Ляшевича та І.Т. Штурмак (1988) амплітуда переміщення насунутого комплексу порід не перевищує 2 км по фронтальній частині та 40 км по тилівій частині.

Бориславсько-Покутська зона характеризується субгоризонтальним насунанням структур, її відклади насунуті на північному сході на Самбірську зону, де поки що не виявлено флішових утворень. Самбірська зона, в свою чергу, насунута на Більче-Волицьку, яка утворена на ступінчасто-опущених платформних блоках.

Бориславсько-Покутська зона представлена трьома ярусами – групами складок насунутих одна на одну, які перекриті відкладами Скибової зони Карпат. Перший ярус структур, як і другий, простежується по всьому Бориславському НГПР, у порівнянні з нижчими структурними елементами він найбільш вивчений глибоким бурінням і майже повністю перекриває відклади другого ярусу. Вклинювання окремих складок ярусу проходить в північно-західному напрямку. Перший ярус повністю перекривається Скибовою зоною Складчастих Карпат. Третій ярус структур виявлений тільки в південно-східній частині Бориславського району.

Формування відкладів, у яких можливе збереження вуглеводнів, відбувалося у певних геолого-палеогеографічних умовах. Особливості нагромадження осадових відкладів у часі та просторі значною мірою визначають розміри і форму природних резервуарів для нафти і газу. Перешаровування комплексів порід дозволяє стверджувати про періодичність змін умов осадконагромадження та їх зміну у різні періоди. Тому знання про закономірності утворення осадових товщ має суттєве значення.

Високий вміст кварцу у пісковиках карпатського флішу (80 – 90 %) свідчить про їх зрілість. Водночас дає змогу стверджувати, що їх склад

характерний для пасивних континентальних окраїн, причому здебільшого відповідає винятково платформному джерелу постачання уламкового матеріалу.

У регіональному плані найбільш широке розповсюдження мають породи олігоцену, які часто зрізані насупом вищезалегаючих структурно-тектонічних елементів.

Для палеогенових відкладів, особливо порід-колекторів менілітової світи притаманне тонке перешарування пісковиків, алевролітів та аргілітів. Шарувата текстура цих порід сприяла розвитку в них пошарової літогенетичної тріщинуватості.

Здобувачем (2010) у процесі дослідження шліфів олігоценових порід-колекторів виявлено відкриті тріщини, що не заповнені мінеральною речовиною, які часто вивпнені різнорідними вуглеводневими речовинами.

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ПАЛЕОГЕНОВИХ ПОРІД-КОЛЕКТОРІВ У МЕЖАХ БОРИСЛАВСЬКОГО НАФТОГАЗОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ

На сьогодні існують різні погляди на закономірності поширення порід-колекторів у Внутрішній зоні Передкарпатського прогину. Дослідженням цього питання займалось багато вчених (Г.Н. Доленко, 1962; В. К. Сельський, 1973; З. В. Ляшевич, Л.М. Кузьмик, І.Т. Штурмак, 1986; М. І. Савюк, 1990; О.С. Щерба, 1999 та інші).

У палеогенових відкладах регіонально продуктивними є два комплекси: олігоценовий – менілітова світа, еоцен-палеооценний – вигодська, манявська та яменська світи. Породами-колекторами у флішовому комплексі є пласти пісковиків і деколи алевролітів, які перешаровуються з аргілітами. Вони характеризуються середніми і низькими колекторськими властивостями. Низькі значення колекторських властивостей порід зумовлені, як поганою відсортованістю уламкового матеріалу, так і процесами вторинної цементації.

Для визначення характеру поширення порід-колекторів та уточнення умов формування палеогенових відкладів Бориславського НГПР здобувачем побудовано схеми поширення ефективних товщин по двох ярусах структур із розташуванням ерозійних палеодолин. При побудові схем використано результати як раніше відомих, так і нових геолого-геофізичних досліджень, результати буріння свердловин та лабораторні аналізи керну.

На схемах спостерігається певна закономірність розподілу палеогенових порід-колекторів I та II структурних ярусів. Піщано-алевролітові породи по кожному з виділених горизонтів групуються переважно в лінійно-витягнуті тіла поперечно до карпатського простягання. На основі цих даних можна

зробити висновок, що зони розповсюдження головних піщаних тіл Бориславського НГПР пов'язані з двома конусами виносу великих тектонічно-ерозійних долин. До цих тіл приурочена основна нафтогазоносність. Також прослідковується чіткий зв'язок між локальними максимумами ефективних товщин менілітової, яменської, манявської і вигодської світ та їхньою нафтогазоносністю. Ця закономірність добре простежується в районі Орів-Уличнянського підняття.

Ряд дослідників (М.Р. Ладиженський, 1955; В.М. Бортницька, 1963; О.О. Орлов, 1965; Р.С. Копистянський, 1978) у своїх роботах акцентували увагу на те, що нафтогазоносність регіону пов'язана із зонами дроблення і тріщинуватості, а в меншій мірі з пористістю флішових пісковиків. Тому, у процесі пошуково-розвідувальних робіт, а також дорозвідки та ефективної розробки нафтових родовищ важливим є вивчення особливостей формування тріщинуватості та її поширення у межах локальних нафтогазоносних об'єктів.

Як відомо, одним із методів вивчення структури пустотного простору порово-тріщинних порід-колекторів, а особливо параметрів їх тріщинуватості, є мікроскопічні дослідження. Під час дослідження шліфів менілітових порід-колекторів Бориславського НГПР нами (2009) встановлено широкий розвиток тріщин у піщано-алевритових породах. Найбільш характерним для цих порід є розвиток тріщинуватості, зорієнтованої вздовж нашарування. Такі тріщини утворюються під дією навантажень на контакті неоднорідних за складом і структурою шарів порід. У полі шліфа вони мають вигляд зон розуцільнення, з якими пов'язані максимальні концентрації вуглеводнів.

Проте, крім таких зон тріщинуватості формуються й інші, характер яких контролюється двома факторами різної природи – літолого-фаціальним і структурним деформацій різних масштабів. Під час геодинамічних рухів утворюється тріщинуватість тектоно-фізичної природи, яка охоплює значні товщі як колекторських, так і глинистих товщ, що сприяє їх флюїодинамічній єдності. Ці зони можуть сприяти вертикальним перетокам флюїдів як у межах менілітових відкладів, так і з'єднувати їх з нижчезалягаючими.

На підставі мікроскопічних досліджень виявлено, що на ділянках, для яких характерне перешарування шільних пісковиків, алевролітів та аргілітів, формується переважно літогенетична тріщинуватість, а її розвиток зумовлює нерівномірне нафтонасичення порід-колекторів. Отримані результати дозволяють достовірніше прогнозувати просторове поширення зон підвищеної літогенетичної тріщинуватості в породах-колекторах, що впливає на вибір нафтогазоперспективних об'єктів.

ЄМНІСНО-ФІЛЬТРАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ПАЛЕОГЕНОВИХ ПОРІД-КОЛЕКТОРІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ

Нерівномірність ФЄВ порід-колекторів зумовлюється вторинними постседиментаційними перетвореннями у процесі катагенетичних змін і геодинамічних рухів. Вивчення цього питання є важливим, оскільки результати таких досліджень, можуть бути використані геологами-нафтовиками під час проведення пошуково-розвідувальних робіт та при розробці нафтових і газових родовищ.

Ступінь катагенетичних перетворень залежить від величини тисків і температур, діючих протягом історії розвитку порід-колекторів та активності флюїдів, що їх насичують (Д.В. Гуржій та ін., 1983). Під дією високих тисків і температур відбувається розчинення окремих зерен, витіснення уламків породи, заміщення одних мінералів іншими, більш стійкими.

І.Т. Попп (2000) відмітив, що в палеогенових відкладах Бориславського НГПР, починаючи із зони МК₁ (глибини більше 4 км), слід прогнозувати широкий розвиток порід-колекторів змішаного (порово-тріщинного, тріщинно-порового) і тріщинного типів.

Дослідженнями Б.Й. Маєвського зі співавторами (2008) встановлено, що регіонально нафтоносні олігоценіві відклади Передкарпатського прогину на глибинах 4,0 – 5,5 км перебувають на стадії раннього катагенезу, а на глибинах 5,5 – 7,0 км переважно характеризуються змінами, притаманними стадії середнього катагенезу.

Геодинамічний розвиток регіону є однією з причин сповільнення або прискорення катагенетичних процесів. У процесі гороутворення завдяки геодинамічним процесам відбуваються переміщення порід із зони катагенезу в зону гіпергенезу, або початкового катагенезу, тобто в умови низьких тисків і температур.

У Передкарпатському прогині, як відомо, розмежовують насунуті алохтонні відклади та автохтонні породи ложа прогину. При цьому породи алохтонного комплексу зазнали як прогресивного, так і регресивного катагенезу, на відміну від другого, пов'язаного лише з прогресивним катагенезом.

Основними літологічними типами порід-колекторів у палеогеновому фліші є пісковики і алевроліти з глинистим, кременисто-глинистим цементом. Більшість піщаних і піщано-алевролітових порід-колекторів мають низьку пористість, яка здебільшого не перевищує 8 – 12 %, та проникиність – до $16 \cdot 10^{-3}$ мкм².

Дослідження особливостей вторинних перетворень порід-колекторів має важливе значення для прогнозування ФЄВ глибокостанурених відкладів Бориславського НГПР. Серед пустот вторинного походження важливе значення

належить тріщинам різного генезису. Тріщини переважно об'єднані з первинним поровим простором в одну фільтраційну систему, що зумовлює значне збільшення проникності.

З метою оцінки змін колекторських властивостей (відкритої пористості, проникності) та густини палеогенових порід-колекторів під впливом катагенетичних перетворень здобувачем проведено аналіз лабораторних досліджень ядерного матеріалу зі свердловин Бориславського НГПР у діапазоні глибин від 1000 до 6000 м. У результаті статистичної обробки отримано геолого-статистичну залежність зміни гранулярної пористості з глибиною. Було встановлено, що зі зростанням глибини залягання порід-колекторів відкрита пористість знижується з 16,7 до 4,8 %. Дослідженнями підтверджується, що до глибини 3900 м палеогенові породи-колектори перебувають на стадіях початкового та середнього катагенезу і значного погіршення їх ємнісно-фільтраційних властивостей з глибиною не спостерігається. Середнє значення відкритої пористості порід-колекторів на цих глибинах становить 12,4 %. Погіршення колекторських властивостей порід-колекторів спостерігається з глибин 3900 – 4300 м, де відкрита пористість знижується до 7 %. В інтервалі глибин 4300 – 6000 м середнє значення відкритої пористості зростає до 8,3 – 8,5 %. Цьому, на наш погляд, сприяють надгідростатичні пластові тиски, які у 1,5 – 2 рази перевищують умовні гідростатичні. Коефіцієнт кореляції відкритої пористості з глибиною становить 0,7701, що вказує про наявність впевненого зв'язку між досліджуваними величинами. На підставі отриманих результатів можна прогнозувати існування порід-колекторів з промисловими значеннями відкритої пористості на значних глибинах.

Крім цього, у цьому ж діапазоні глибин досліджували абсолютну проникність порід-колекторів. Проникність з глибиною зменшується, змінючись від 69,6 до $0,02 \cdot 10^{-3}$ мкм². Максимальні значення проникності ($69,6 \cdot 10^{-3}$ мкм²) порід-колекторів встановлено в діапазоні глибин 0 – 3300 м, проте, у цьому інтервалі також спостерігаються інтервали з низькими фільтраційними властивостями порід ($0,02 - 6 \cdot 10^{-3}$ мкм²). В інтервалі глибин 3300 – 6000 м середнє значення проникності становить $5,4 \cdot 10^{-3}$ мкм², водночас прослідковуються інтервали, в яких значення проникності є вищими у порівнянні з середніми. Коефіцієнт кореляції проникності з глибиною становить 0,4168, що вказує на поганий статистичний зв'язок між ними. Останнє дає підстави стверджувати, що зменшення міжзернової проникності порід-колекторів на цих глибинах компенсується зростанням тріщинної проникності.

Густина палеогенових порід-колекторів, що вивчалась у діапазоні глибин 1000 – 6000 м, змінюється в дуже широких межах. Дослідженнями встановлено, що зі збільшенням глибини залягання їх густина закономірно зростає від 2170

до 2520 кг/м^3 . Найбільша кількість порід-колекторів з мінімальними значеннями густини спостерігається в діапазонах глибин 1000 – 1700 м, 2900 – 3900 м (до 2370 кг/м^3).

Проведений аналіз дає нам підстави стверджувати, що на тлі закономірного погіршення ФЄВ алевроито-піщаних порід-колекторів з глибиною виділяються інтервали з покращеними колекторськими властивостями. Останнє слід пов'язувати з наявністю інтервалів тріщинуватості продуктивних відкладів, які добре корелюються з підвищеною густиною дрібнозернистих пісковиків. Для детального вивчення інтервалів тріщинуватості нами з використанням методики попарної кореляції було проведено дослідження тісноти зв'язку між пористістю та густиною. У результаті розрахунків коефіцієнт кореляції становить – 0,816, що вказує на наявність зв'язку між досліджуваними величинами.

У дисертаційній роботі нами виділено інтервали тріщинуватості у палеогенових породах-колекторах за допомогою мікроскопічних досліджень, лабораторного вивчення ядерного матеріалу і промислових досліджень свердловин.

Здобувачем (2012) встановлено, що геодинамічний розвиток регіону та постседиментаційні перетворення на великих глибинах впливають на формування порово-тріщинних та тріщинних порід-колекторів. Максимальна кількість високоємних колекторів приурочена до зон раннього, середнього і частково пізнього катагенезу, при цьому в зонах середнього та пізнього катагенезу саме вторинна пористість зумовлює розвиток порід-колекторів промислового значення.

Щоб підтвердити нашу думку про переважаючий порово-тріщинний тип колектора продуктивних пластів дисертантом згідно формули Дюпюї розраховано дебіти нафти для свердловин Орівського блоку Орів-Уличнянського родовища. Порівняння отриманих розрахункових дебітів свердловин з фактичними вказує, що фактичні початкові дебіти в свердловинах значно перевищують розрахункові. Відмінність розрахунково-теоретичних і фактичних значень дебітів свердловин, на наш погляд, може бути зумовлена тріщинуватістю олігоценових порід-колекторів, що підтверджується проведеними нами дослідженнями шліфів із зазначених свердловин (Б.Й. Маєвський, А.В. Ярема та ін., 2010). Однак, є свердловини, в яких фактичні початкові дебіти менші від розрахункових. Це може бути зумовлено багатьма технічними та геологічними чинниками, серед яких головними є деформація порід-колекторів та змикання тріщин внаслідок неправильного вибору початкових депресії на продуктивний горизонт.

Нами побудовано графік залежності початкового дебіту нафти від ефективної нафтонасиченої товщини та депресії на пласт для Орів-Уличнянського родовища. З графіка можна зробити висновок, що

найефективніша фільтрація порово-тріщинних порід-колекторів відбувається при депресіях на пласт до 7,5 МПа. У такому випадку відбувається підтік нафти у тріщини з прилеглої до них пористої матриці породи-колектора, що забезпечує стійкі дебіти і раціональний відбір нафти з покладів незалежно від їх ефективної товщини.

Отже, головним фактором, що впливає на ефективність вилучення видобувних запасів нафти і на відповідність підрахованих запасів дренажним, є достовірність знань щодо типу породи-колектора та вибору оптимальної депресії на пласт.

ПЕРСПЕКТИВИ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ ПАЛЕОГЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ БОРИСЛАВСЬКОГО НАФТОГАЗОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ

На підставі виконаних нами досліджень напрямки подальших нафтогазопозушувачих робіт у Бориславському НГПР пов'язані з двома зонами поширення палеогенових порід-колекторів. З наведеного в попередніх розділах можна констатувати, що вирішальну роль при формуванні ФЄВ порід-колекторів відіграють зони поширення їх тріщинуватості. Для виділення нафтогазоперспективних об'єктів нами використано побудовані схеми поширення ефективних товщин, результати досліджень з тріщинуватості палеогенових порід-колекторів О.О. Орлова (1965, 1980), поширення геодинамічної тріщинуватості С.С. Куровця (2006) та результати газеохімічних зйомок (Д.І. Аронський, Л.С. Мончак та інші 1984 – 2010 рр.) на території досліджень.

У межах Бориславського НГПР у I та II структурних ярусах складок нами виділено 9 нафтогазоперспективних об'єктів. Для більш впевненого вибору першочергових об'єктів з метою пошуків нафтових і газових покладів здобувачем для вказаних об'єктів пораховано перспективні ресурси категорії С₃. Перспективні ділянки у межах нафтогазозносного району оконтурені перевіреними для цього району методами геологічних і геофізичних досліджень, ресурси категорії С₃ пов'язуються з пластами, продуктивність яких установленна на відомих родовищах району. Підрахунок виконувався об'ємним методом для трьох продуктивних горизонтів: нижньоменілітової підсвіти олігоцену, вигодської світи еоцену та яменської світи палеоцену.

Пораховані сумарні ресурси перспективних об'єктів палеогенових відкладів, які залягають на глибинах від 2 до 5 км, складають 4221 тис. т. При визначенні першочерговості об'єктів використовувались такі критерії – глибина залягання об'єкту та величина перспективних ресурсів, що визначають економічну доцільність буріння свердловин. Першочерговими об'єктами є

Опаківський (олігоценів, еоценові та палеоценові відклади) і Старосамбірський (еоценові відклади) блоки.

Значні перспективи нафтогазоносності Бориславського НГПР безумовно пов'язані з палеогеновими флішовими відкладами ще недостатньо розвіданого III ярусу, що залягає на глибинах понад 5 км. За характером поширення та товщинами палеогенових відкладів у I та II структурних ярусах можна стверджувати про успадкованість розповсюдження порід-колекторів у третьому ярусі. Отже, пошуки нафтогазоперспективних об'єктів для постановки подальших пошуково-розвідувальних робіт необхідно зосереджувати у межах контурів поширення порід-колекторів, які слід пов'язувати зі структурами третього ярусу.

Для обґрунтування та планування нафтогазопошукових робіт і приросту запасів III ярусу структур оцінено прогнозні ресурси категорії D₁ за питомими щільностями запасів на одиницю площі. У межах Бориславського НГПР вони складають 107 млн. т нафти. Також у межах даного структурного ярусу виділено 4 першочергові нафтогазоперспективні об'єкти (Бориславський 47₁, Помярівський 48₁, Орівський 49₁, Уличнянський 49₁).

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі науково обґрунтовано та практично вирішено актуальні завдання з геології нафти і газу, які пов'язані з впливом геологічних чинників на поширення палеогенових порід-колекторів, формування ФЄВ Бориславського НГПР та їх нафтогазоносність.

Науково-теоретичне значення проведених нами досліджень полягає в наступному:

1. На підставі раніше відомих та нових геолого-геофізичних досліджень уточнено просторове поширення ефективних товщин палеогенових відкладів I та II структурних ярусів Бориславського НГПР. Проведені дослідження показали, що піщано-алевролітові породи у кожному з горизонтів групуються в лінійно-витягнуті тіла, поперечні до карпатського простягання, а розповсюдження головних піщаних тіл пов'язані з двома конусами виносу великих тектонічно-ерозійних долин, до яких приурочена основна нафтогазоносність.

2. Встановлено, що максимальна кількість порід-колекторів з покращеними ФЄВ приурочена до зон раннього, середнього і частково пізнього катагенезу. У зонах середнього та пізнього катагенезу розвиток вторинної пористості зумовлює формування порід-колекторів промислового значення, переважно за рахунок тріщинуватості порід-колекторів.

3. На підставі результатів мікроскопічних досліджень шліфів виявлено, що на ділянках з невеликими ефективними товщинами палеогенових відкладів,

для яких характерне перешарування щільних пісковиків, алевролітів та аргілітів, формується переважно літогенетична тріщинуватість. Розвиток тріщин, особливо на крилах піднять, зумовлює нерівномірне нафтонасичення порід-колекторів.

4. Порівняння розрахункових дебітів свердловин з отриманими під час експлуатації вказує, що фактичні початкові дебіти у свердловинах значно перевищують розрахункові. Відмінність розрахункових і фактичних значень дебітів свердловин, на наш погляд, може бути зумовлена тріщинуватістю олігоценових порід-колекторів, що підтверджується проведеними нами дослідженнями шліфів зі свердловин Бориславського НГПР.

5. Встановлено, що створення депресії на пласт понад 7,5 МПа у порово-тріщинних колекторах призводить до змикання мікро- та макротріщин, і, як наслідок, до зниження дебітів свердловин. При менших депресіях зберігається надійний гідродинамічний зв'язок між тріщинами і порами породи-колектора, що забезпечує стійкі дебіти і раціональне вироблення запасів нафти з покладів.

6. На підставі виконаних автором досліджень по першому та другому структурних ярусах у межах Бориславського НГПР виділено дев'ять нафтогазоперспективних об'єктів, сумарні перспективні ресурси яких складають 4221 тис. т нафти. Опаківський та Старосамбірський блоки рекомендовано як першочергові для проведення детальних сейсморозвідувальних та пошуково-розвідувальних робіт. Перспективні ресурси у першому блоці складають 1611 тис. т, а у другому – 340 тис. т.

По третьому структурному ярусі прогнозні ресурси за категорією D₁ оцінено в 107 млн т нафти.

Реалізація результатів дисертаційних досліджень і практичних рекомендацій сприятимуть підвищенню успішності та ефективності геологорозвідувальних робіт на нафту і газ у межах Бориславського НГПР, що є вагомим внеском у вирішенні проблеми збільшення видобутку нафти і газу в Україні.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Публікації у наукових фахових виданнях

1. Масвський Б.Й. Особливості поширення порід-колекторів Бориславського НГПР та вплив тріщинуватості на їх ємнісно-фільтраційні властивості / Б.Й. Масвський, І.Т. Штурмак, А.В. Ярема, С.С. Куровець, Т.В. Здерка // Нафтова і газова промисловість. – 2009. – № 5-6. – С. 7-9. (Особистий внесок – аналіз попередніх досліджень, побудова схем розповсюдження ефективних товщин менілігових відкладів, участь в обговоренні результатів та формуванні висновків, 55 %).

2. Маєвський Б.Й. Тріщинуватість олігоценових порід-колекторів Орів-Уличнянського нафтового родовища та її вплив на процес нафтовилучення / Б.Й. Маєвський, І.Т. Штурмак, **А.В. Ярема**, С.С. Куровець, Т.В. Здерка // Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2010. – №3-4. – С. 193-198. (Особистий внесок – збір фактичного матеріалу, постановка методики дослідження, проведення лабораторних досліджень, формування висновків, 70 %).

3. Маєвський Б.Й. Ємнісно-фільтраційні властивості глибозалягаючих палеогенових порід-колекторів Бориславського НГПР та особливості їх нафтогазоносності / Маєвський Б.Й., **Ярема А.В.**, Куровець С.С., Здерка Т.В. // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2011. – № 1 (38). – С. 32-39. (Особистий внесок – аналіз та узагальнення наявних теоретичних і експериментальних матеріалів, проведення мікроскопічних досліджень, підтвердження наявності порового та порово-тріщинного типів колектора у розрізі палеогенових відкладів Бориславського НГПР, формулювання висновків, 60 %).

4. Mayevskyy Borys Lithogenetic fracturing of Oligocene reservoir-rocks of the pre-Carpathian Depression / Borys Mayevskyy, Taras Zderka, Sergiy Kurovets and **Andriy Yarema** // Journal of Hydrocarbons Mines and Environmental Research. – 2010. – P. 53-59. (Особистий внесок – участь у збиранні фактичного матеріалу, обговорення результатів та формулювання висновків, 40 %).

5. Маєвський Б.Й. Вплив постседиментаційних процесів на ємнісно-фільтраційні властивості палеогенових порід-колекторів Бориславського НГПР та їх нафтогазоносність / Б.Й. Маєвський, **А.В. Ярема**, С.С. Куровець, Т.В. Здерка // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2012. – № 1. – С. 68-78. (Особистий внесок – на підставі комплексу лабораторних досліджень шліфів та геофізичних досліджень свердловин виділено інтервали тріщинуватості палеогенових порід-колекторів, встановлено, що для утворення вуглеводневих скупчень у щільних глибозанурених частинах розрізу важливе значення мають формування глибинних зон розущільнення, 55 %).

Інші публікації, що додатково відображають результати дисертації

6. Маєвський Б.Й. Ємнісно-фільтраційні властивості глибозалягаючих олігоценових порід-колекторів Бориславського НГПР / Б.Й. Маєвський, **А.В. Ярема**, С.С. Куровець, Т.В. Здерка // Нафтогазова геофізика - інноваційні технології. Друга міжнародна наукова конференція. – Івано-Франківськ, 2011. – С. 132-133. (Особистий внесок – проведено аналіз впливу тріщинуватості палеогенових глибозанурених порід-колекторів Бориславського нафтопромислового району на їх фільтраційно-ємнісні властивості, за даними мікроскопічних досліджень встановлено широкий розвиток переважно літогенетичної тріщинуватості порід-колекторів глибозанурених горизонтів, 50 %).

7. **Ярема А.В.** Розподіл скупчень вуглеводнів у стратиграфічних комплексах Внутрішньої зони Передкарпатського прогину // Проблеми геології та нафтогазоносності Карпат: тези доп. Міжнар. наук. конф. До 100-річчя від дня народження чл.-кор. НАН України Миколи Романовича Ладиженського та 55-річчя Ін-ту геології і геохімії горюч. копалин НАН України (Львів, 26-28 верес. 2006). – Львів: ТЗОВ «ПРОМАН»–«Прес-Експрес-Львів», 2006. – С. 257-258.

8. Лягу М.В. Розподіл скупчень вуглеводнів у стратиграфічних комплексах Внутрішньої зони Передкарпатського прогину та їх глибинний потенціал / М.В. Лягу, **А.В. Ярема** // Прикладна геологічна наука сьогодні: здобутки та проблеми: Тез. доп. Міжнародної науково-технічної конференції до 50 - річчя утворення УкрДГРІ. – Київ, 5-6 липня 2007. – С. 70-71. (Особистий внесок – ідея, постановка завдання, формулювання висновків, 55 %).

9. **Ярема А.В.** Щодо перспектив нафтогазоносності палеогенових відкладів Бориславського нафтогазопромислового району / **А.В. Ярема**, Б.Й. Маєвський, С.С. Куровець, Н.П. Хованець // Стан, проблеми та перспективи нафтогазової промисловості України: Тези доп. Міжнародної науково-практичної конференції. –Борислав, 7-9 вересня 2012. – 70. (Особистий внесок – аналіз та узагальнення наявних теоретичних і експериментальних матеріалів, виділення нафтогазоперспективних об'єктів, 50 %).

АНОТАЦІЯ

Ярема А.В. Особливості поширення та перспективи нафтогазоносності палеогенових порід-колекторів у межах Бориславського нафтогазопромислового району. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.17 – Геологія нафти і газу. – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, м. Івано-Франківськ, 2012.

У дисертаційній роботі уточнено характер поширення ефективних товщин палеогенових порід-колекторів у межах Бориславського НГПР. Виявлено, що ділянки, для яких характерне перешарування тонких прошарків щільних пісковиків, алевролітів та аргілітів, є сприятливими для формування різного типу тріщинуватості.

Підтверджено, що у зонах середнього та пізнього катагенезу розвитку порід-колекторів з покращеними фільтраційно-ємнісними властивостями зумовлений вторинною пористістю.

Встановлено, що при депресіях на пласт менше 7,5 МПа існує надійний гідродинамічний зв'язок між тріщинами і порами породи-колектора.

Виділено першочергові нафтогазоперспективні об'єкти та здійснено оцінку їх прогнозних і перспективних ресурсів.

Ключові слова: Бориславський нафтогазопромисловий район, палеогенові відклади, породи-колектори, тріщинуватість, нафтонасичення, фільтраційно-емнісні властивості, нафтогазоперспективні об'єкти.

АННОТАЦІЯ

Ярема А.В. Особенности распространения и перспективы нефтегазоносности пород-коллекторов палеогена в пределах Бориславского нефтегазопромышленного района. - Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата геологических наук по специальности 04.00.17 - Геология нефти и газа. - Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины, г. Ивано-Франковск, 2012.

Диссертационная работа Яремы А.В. посвящена установлению особенностей распространения отложений палеогена и выделению нефтегазоперспективных объектов в пределах Бориславского нефтегазопромышленного района.

С целью уточнения характера распространения эффективных толщин пород-коллекторов палеогена в пределах Бориславского НГПР автором, по данным геолого-геофизических исследований скважин и результатам бурения были построены схемы распространения эффективных толщин отложений палеогена. По результатам исследований установлено, что породы-коллекторы по каждому из выделенных горизонтов палеогеновых отложений группируются преимущественно в леныно-вытянутые тела поперечно к карпатскому простиранию, а зоны распространения главных песчаных тел взаимосвязаны с двумя конусами выносу Днестровской и Озерянской тектонически-эрозионных долин. Определено, что участки для которых характерно переслоение тонких шаров плотных песчаников алевролитов и аргиллитов являются благоприятными для формирования разных типов трещиноватости.

Соответственно результатам исследований изменения коллекторских способностей (открытой пористости, проницаемости) и объемной плотности палеогеновых пород-коллекторов с глубиной под влиянием катагенетических преобразований, автором подтверждено, что значительное количество пород-коллекторов с улучшенными способностями соответствуют зонам раннего, среднего и частично позднего катагенеза. В зонах среднего и позднего катагенеза вторичная пористость обусловливает развитие пород-коллекторов промышленного значения. В результате исследований по влиянию постседиментационных процессов на фильтрационно-объемные способности установлено, что ка-

тагенетические превращения на больших глубинах влияют на формирование трещиноватости пород-коллекторов.

Сравнивая рассчитанные дебиты скважин с фактическими по месторождениям Бориславского НГПР, автором отмечено, что фактические начальные дебиты в скважинах значительно превышают расчетные. Отличие расчетно-теоретических и фактических значений дебитов скважин может быть предопределено трещиноватостью олигоценовых пород-коллекторов, что подтверждается проведенными исследованиями шлифов из скважин Бориславского НГПР.

По данным зависимости начального дебита нефти от эффективной нефтенасыщенной толщины и депрессии на пласт установлено, что самая эффективная фильтрация пористо-трещинных пород-коллекторов происходит при депрессиях на пласт до 7,5 МПа. Создание депрессии свыше 7,5 МПа в пористо-трещинных коллекторах приводит к смыканию микро- и макротрещин, и как следствие, снижение дебитов скважин.

Для выделения перспективных объектов было рассмотрено и проработано значительное количество информации из геологического, тектонического строения и нефтегазоносности района исследований, а также использованы результаты исследований трещиноватости пород-коллекторов палеогена предыдущих ученых.

В результате автором в пределах I и II структурных ярусов выделено 9 нефтегазоперспективных объектов и подсчитаны их перспективные ресурсы.

Значительные перспективы нефтегазоносности Бориславского НГПР автор связывает с отложениями палеогена еще не достаточно разведанного III яруса, который залегает на глубинах свыше 5 км. Для обоснования и планирования нефтегазопромысловых работ и прироста запасов III яруса структур оценены прогнозные ресурсы категории D₁.

Ключевые слова: Бориславский нефтегазопромышленный район, отложения палеогена, породы-коллекторы, трещиноватость, нефтенасыщение, фильтрационно-емкостные свойства, нефтегазоперспективные объекты.

ABSTRACT

Yarema A. Features of Paleogene reservoir rocks distribution and its oil and gas prospects within Borislav Oil and Gas District. - Manuscript.

Thesis for the candidate degree of geological sciences, specialty 04.00.17 – Geology of oil and gas. - Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas of the Ministry of Education, Youth and Sports of Ukraine, Ivano-Frankivsk, 2013.

The thesis clarifies the character of the effective thickness of Paleogene reservoir rocks within Borislav Oil and Gas District and found that the area, which

are characterized with thin layers of tight sandstones, siltstones and mudstones, are favorable for the formation of different types of fractures.

It is confirmed that in zones of middle and late catagenesis improved filtration-capacitive properties of reservoir rocks are due to secondary porosity.

It is found that depression up to 7.5 MPa in pore-fractured reservoir remains reliable hydrodynamic connection between the cracks and pores of rocks.

Primary objects for further detailed seismic and exploration works are determined, the estimation of prognosis and future resources are calculated.

Keywords: Borislav oil & gas area, Paleogene sediments, reservoir rock, fracturing, oil saturation, filtration-capacitive properties, oil and gas objects.