

До 100-річного ювілею Національної академії наук України



УДК 553.98 (477)

<https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2018.4.148461>

НАУКОВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

О.Ю. Лукін¹, Г.С. Пономаренко²

¹ *Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна, E-mail: chv_ukrdgri@ukr.net
Доктор геолого-мінералогічних наук, професор, академік НАН України, головний науковий співробітник.*

² *Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна, E-mail: ntc@geolog.kiev.ua
Кандидат геолого-мінералогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник, в.о. заввідділу нафти і газу.*

Представлено огляд основних наукових здобутків відділу геології нафти і газу Інституту геологічних наук НАН України впродовж 1984–2018 рр. Основними напрямками діяльності є: вивчення геологічної будови і нафтогазоносності осадових басейнів України, світу; дослідження онтогенезу (джерел генерації, шляхів міграції, зон акумуляції) вуглеводнів; наукове прогнозування ресурсного потенціалу території України та ін. Окреслено найважливіші досягнення у вирішенні теоретичних проблем нафтогазової геології і прикладних завдань, спрямованих на пошуки і розвідку родовищ нафти і газу. Визначено основні вектори (напрями) розвитку геологорозвідувальних робіт на нафту і газ та нафтогазової галузі в Україні.

Ключові слова: вуглеводні; родовища нафти і газу; колектори; пастки; нафтидогенез; ресурсний потенціал.

SCIENTIFIC FORECASTING OF THE RESOURCE POTENTIAL OF THE TERRITORY OF UKRAINE

A.Ye. Lukin¹, G.S. Ponomarenko²

¹ *Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine, E-mail: chv_ukrdgri@ukr.net
Doctor of geological-mineralogical sciences, professor, academician of NAS of Ukraine, main research worker.*

² *Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine, E-mail: ntc@geolog.kiev.ua
Candidate of geological-mineralogical sciences, assistant Professor, Leading Research Scientist, Acting Manager of Department of Petroleum Geology.*

The work outlines most significant scientific achievements of the Department of Geology of Oil and Gas of the Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine during 1984–2018. Studying the geological structure regarding the oil and gas content of the sedimentary basins of Ukraine, researching the ontogenesis (sources of the general, migration routes, accumulation zones) of hydrocarbons, scientific forecasting of the resource potential of the territory- of Ukraine are main aspects of the work. Main achievements regarding the theoretical problems arising from geological and geophysical research have been summarised. Most significant directions regarding the oil and gas development in Ukraine have been identified.

Key words: hydrocarbons; oil and gas fields; collectors; traps; naftidogenez; resource potential.

НАУЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

А.Е. Лукин¹, Г.С. Пономаренко²

¹ *Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна, E-mail: chv_ukrdgri@ukr.net
Доктор геолого-мінералогічних наук, професор, академік НАН України, головний науковий співробітник.*

² *Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна, E-mail: ntc@geolog.kiev.ua
Кандидат геолого-мінералогічних наук, старший науковий співробітник, ведучий науковий співробітник, в.о. заввідділу нафти і газу.*

© О.Ю. Лукін, Г.С. Пономаренко, 2018

Представлены основные научные достижения отдела геологии нефти и газа Института геологических наук НАН Украины за период 1984-2018 гг. Основные направления деятельности: изучение геологического строения и нефтегазоносности осадочных бассейнов Украины, мира; исследования онтогенеза (источников генерации, путей миграции, зон аккумуляции) углеводородов; научное прогнозирование ресурсного потенциала территории Украины и др. Очерчены важнейшие достижения в решении теоретических проблем нефтегазовой геологии и прикладных задач, направленных на поиски и разведку месторождений нефти и газа. Определены основные векторы (направления) развития геологоразведочных работ на нефть и газ и нефтегазовой отрасли в Украине.

Ключевые слова: углеводороды; месторождения нефти и газа; коллекторы; ловушки; нафтидогенез; ресурсный потенциал.

Відділ геології нафти і газу, який спершу мав назву відділ геології нафтогазоносних провінцій, було створено у 1984 р. Його очолив колишній міністр геології України П.Ф. Шпак. З 1997 р. на посаді завідувача відділу працював кандидат геолого-мінералогічних наук Б.Л. Крупський, з 1998 р. кандидат геолого-мінералогічних наук Т.Ф. Пономарчук. З 2000 по 2003 р. керував відділом доктор геолого-мінералогічних наук О.Ю. Лукін. З 2003 р. обов'язки завідувача відділом виконує кандидат геолого-мінералогічних наук Г.С. Пономаренко.

Під науковим керівництвом академіка НАН України О.Ю. Лукіна колективом співробітників відділу у складі Г.С. Пономаренко, В.С. Куриленка, О.Д. Науменка (вченого секретаря відділу), П.М. Коржнева, О.М. Сокура, О.П. Олійник, Т.В. Гусиніної, Л.М. Фоменко виконуються науково-дослідні роботи (НДР), пов'язані з вирішенням фундаментальних і прикладних проблем нафтогазової геології, загальної і регіональної геології, ресурсології, спрямовані на пошуки і розвідку родовищ нафти і газу в Україні за такими основними напрямками:

1. Вивчення геологічної будови і нафтогазоносності нафтогазоносних басейнів (НГБ) України, світу.

2. Розробка проблеми онтогенезу вуглеводнів в осадових басейнах різного генетичного типу та віку.

3. Наукове прогнозування вуглеводневого потенціалу територій України, світу.

В 2001 р. у зв'язку з реструктуризацією Інституту геологічних наук НАН України до відділу геології нафти і газу було переведено співробітників відділу палеоструктурної геології на чолі з членом-кореспондентом НАН України В.К. Гавришем. Під його керівництвом були виконані дослідження глибинної будови Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ). На основі аналізу розрізів глибоких свердловин, регіональних

сейсмічних профілів ГСЗ і МСГТ було побудовано: палеоструктурно-геологічну карту докам'яновугільних відкладів від подошви девонського структурно-сейсмічного комплексу, карту поширення та ізопахіт девонських соленосних товщ-екранів нафти і газу, карту розломної тектоніки і нафтогазоносності ДДЗ. Розроблена методика вивчення глибинної будови та нафтогазоносності ДДЗ стала основою для виділення зон, перспективних для пошуків скупчень вуглеводнів (ВВ), подані рекомендації щодо пошуків покладів нафти і газу в комбінованих пастках та на монокліналях ДДЗ, які було впроваджено на підприємствах нафтогазової галузі.

Колектив відділу брав активну участь в розробці Державних програм, які виконувались за дорученням Кабінету Міністрів України, Держнафтопрому, НАК «Нафтогаз України», зокрема «Освоєння газогідратів Чорного моря» (1995 р.) і «Освоєння вуглеводневих ресурсів Українського сектора Чорного і Азовського морів» (1995 р.), Національної програми «Нафта і газ України до 2010 р.» (1993 р.).

Виконання цих програм сприяло значному збільшенню частки власного видобутку вуглеводневої сировини та зменшенню енергозалежності.

Для реалізації науково-дослідних розробок та впровадження їх у нафтогазову галузь в 1997 р. на базі відділу було створено Науково-технологічний центр паливно-енергетичних ресурсів України (Центр). Науковим керівником був призначений П.Ф. Шпак. Керівництво Центром здійснювали Б.Л. Крупський, Т.Ф. Пономарчук, з 2003 р. – Г.С. Пономаренко.

Наукові дослідження в Центрі по вивченню закономірностей формування і розміщення родовищ ВВ, оцінці нафтогазоносного потенціалу України та зарубіжних держав, вирішенню проблем пошуків, розвідки та розробки родовищ нафти і газу супроводжувались розробкою

національних державних і галузевих програм розвитку нафтогазового комплексу, проектів законів по управлінню нафтогазовими ресурсами; визначенням інвестиційних пріоритетів нафтогазової галузі на основі геолого-економічної оцінки ресурсів та кон'юнктури світового ринку, стратегії диверсифікації джерел нафтогазопостачання в Україну та ін.

Зокрема, за участю науковців відділу геології нафти і газу під науковим керівництвом члена-кореспондента НАН України П.Ф. Шпака в 1997 р. було розроблено довгостроковий і середньостроковий (до 2000 р.) прогноз економічного і соціального розвитку нафтогазової галузі України, в 1998 р. виконано геолого-економічну оцінку запасів і ресурсів нафти та газу України і розроблено проект Закону України «Про нафту і газ», в 2000 р. проведено уточнення національної програми «Нафта і газ України до 2010 р.»

Національна програма «Нафта і газ України до 2010 р.», що містила в собі оцінки ресурсів і запасів нафти і газу, оптимальних варіантів обсягів і напрямів геологорозвідувальних робіт, буріння, видобування нафти і газу, нафтогазопереробки, обсягів споживання тощо, була затверджена Постановою Кабінету Міністрів 21 червня 2001 р. за № 665. В ній рекомендовано Міністерству палива та енергетики, Міністерству екології та природних ресурсів, НАК «Нафтогаз України» враховувати основні показники Національної програми при розробці щорічних та перспективних планів розвитку нафтової і газової промисловості.

Також був затверджений Указом Президента України № 2665-III від 12 липня 2001 р. прийнятий Верховною Радою «Закон про нафту і газ».

З 2003 р. на замовлення НАК «Нафтогаз України» в Центрі виконувався зональний та локальний прогнози нафтогазоносності теригенних поліфаціальних комплексів нижнього карбону різних районів ДДЗ з метою відкриття в них нових покладів нафти і газу.

Виконано також ряд робіт по вивченню стану та перспектив розвитку нафтогазової промисловості світу та окремих зарубіжних країн з метою диверсифікації джерел нафтогазопостачання в Україну. Результати науково-дослідних розробок Центру реалізовані на підприємствах вітчизняної нафтогазової галузі.

З середини 2003 р. Центр є єдиною в Україні спеціалізованою державною організацією, яка організовує та виконує науково-технічну

експертизу проектних технологічних документів (проектів), що представляються на розгляд та затвердження в Центральну комісію Мінпалив-енерго з питань розробки газових, газоконденсатних, нафтових родовищ та експлуатації підземних сховищ газу України.

Вченими відділу під науковим керівництвом академіка НАН України О.Ю. Лукіна проводяться наукові дослідження надзвичайно широкого спектра – з загальної, регіональної і нафтогазової геології, стратиграфії, літології, геохімії, гео- і флюїодинаміки для вирішення теоретичних і практичних завдань, спрямованих на пошуки і розвідку родовищ нафти і газу в Україні, на визначення її ресурсного потенціалу.

Відбувається системне вивчення нафтогазоносності басейнів світу і України, яке включає:

- порівняльний аналіз глобальних тектоно-геодинамічних закономірностей нафтогазоносності осадових басейнів різного генетичного типу;

- визначення найбільш інформативних критеріїв нафтогазоносності – стратиграфічних, літогенетичних, фаціально-формаційних, структурно-тектонічних, геодинамічних, геотермобаричних, флюїодинамічних, гідрогеохімічних тощо;

- аналіз закономірностей поширення запасів і ресурсів вуглеводнів в НГБ світу, України; стану сировинної бази, перспектив нафтогазовидобування;

- розробку сучасної концепції нафтидогенезу.

Результатом виконуваних НДР є розробка низки пріоритетних напрямів геологорозвідувальних робіт (ГРР) в нафтогазоносних регіонах України, пов'язаних з:

- нафтогазоносністю глибокозанурених комплексів осадових басейнів;

- опощуванням різновікових рифогенно-карбонатних комплексів;

- залученням седиментаційно-палеогеоморфологічних та комбінованих пасток різного типу (палеодельта, вузлових тіл тощо);

- нетрадиційними та альтернативними джерелами ВВ.

Тематика бюджетних і госпдоговірних робіт, що виконувались і виконуються у відділі, спрямована на вирішення вищезазначених проблем, до прикладу, тема «**Ресурси нафти і газу в Дніпровсько-Донецькій западині**».

Пріоритетним напрямом як вітчизняної нафтогазової галузі, так і фундаментальної геологічної науки є наукове обґрунтування перспектив нафтогазовидобування в Україні. Розв'язання цієї системної та багатоаспектної проблеми можливе шляхом вирішення її складових частин:

– розробки надійних критеріїв прогнозу і пошуків вуглеводневих скупчень в різноманітних типах пасток в широкому стратиграфічному, формаційному та глибинному діапазонах;

– розробки шляхів освоєння нетрадиційних та альтернативних джерел ВВ;

– уточнення ресурсної бази ВВ в Україні на основі вирішення вищевказаних проблем.

Ці складові частини визначали задачі і основну мету даної науково-дослідної роботи. При її виконанні передбачалося дати оцінку та наукове обґрунтування нарощування ресурсної бази вуглеводневої сировини на основі фундаментальних досліджень закономірностей нафтидогенезу і нафтогазонакопичення. Результатом виконаних досліджень є розробка ефективної методології прогнозування, пошуків, розвідки і освоєння в широкому діапазоні вуглеводневих систем — від скупчень покладів нафти і газу в різноманітних морфогенетичних типах пасток до сланцевого і центральнобасейнового газу.

Було проведено аналіз геологічної будови, нафтогазоносності, літологічних особливостей продуктивних товщ НГБ ДДЗ, вивчено закономірності розташування і зосередження скупчень ВВ за глибинами залягання, стратиграфічними комплексами, типами пасток, колекторів, флюїдів, покришок, за величиною (крупністю) покладів тощо [Лукін, 1997, 1999, 2002, 2014 та ін.; Пономаренко, Холодних, 2014].

Вивчалися тектоно-геодинамічні, геохімічні, гідрогеологічні та інші умови утворення, накопичення і збереження як традиційних, так і нетрадиційних видів вуглеводневої сировини. Визначені закономірності поширення і розташування проявів, покладів, родовищ. Визначені основні критерії і методи їх прогнозування та пошуків. Виконано аналіз стану ресурсів, їх щільності:

– в щільних низькопроникних колекторах теригенних порід (газ центральнобасейнового типу, сланцевий, вугільний метан);

– в некондиційних колекторах традиційних родовищ;

– в карбонатних утвореннях;

– в глинистих, соляних відкладах;

– в породах проміжного комплексу.

Дано порівняльну оцінку значущості різних видів нетрадиційної вуглеводневої сировини та ступеня її підготовленості до освоєння (рис. 1).

Зроблено висновок, що величезні ресурси природного газу пов'язані з низькопроникними колекторами. Вони представлені трьома генетичними типами: щільними алевропіщаними породами (центральнобасейновий газ), вугільними шарами (вугільний метан) і чорними сланцями (сланцевий газ). Глибока генетична єдність центральнобасейнового газу, вугільного метану і сланцевого газу визначається малими розмірами їх матричних порових каналів (0,01-0,5 мкм).

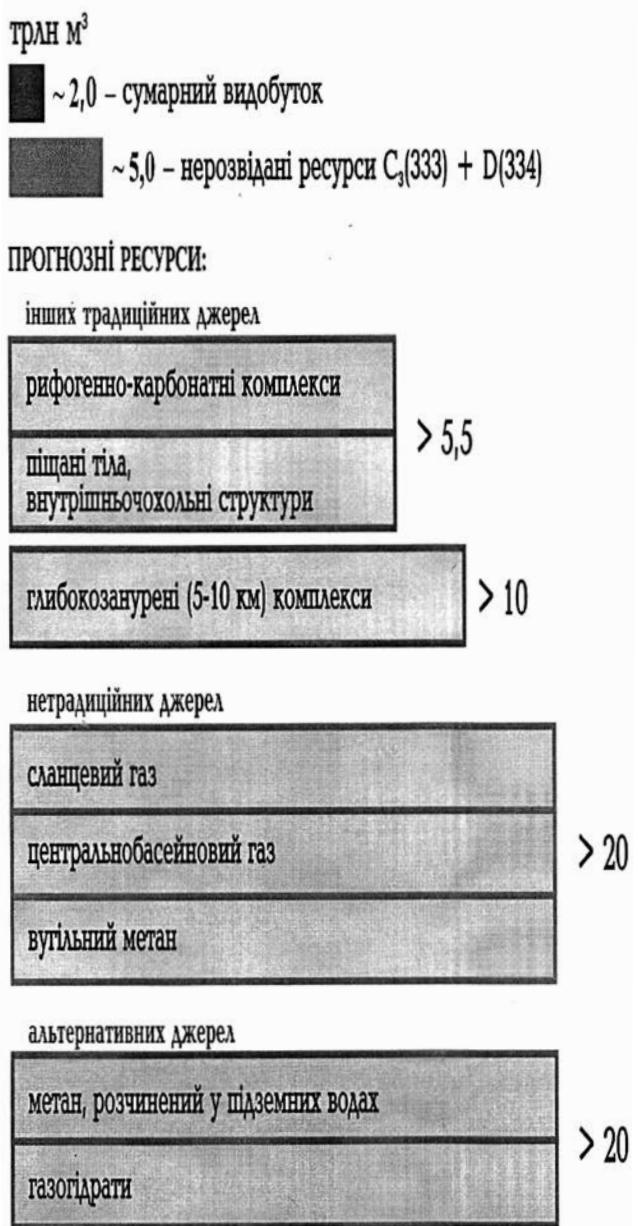


Рис. 1. Вуглеводнево-газові ресурси надр України

Fig. 1. The hydrocarbon-gas resources of the subsoil of Ukraine

Дніпровсько-Донецький авлакоген характеризується тісним взаємозв'язком усіх трьох генетичних типів газоносних «щільних» колекторів. Перспективними на нетрадиційний газ «щільних» колекторів є: нижньофаменські відклади північно-західної частини ДДЗ (сланцевий, а також центральнобасейновий газ); верхньовізейська (ХІа м.-ф. горизонт) чорносланцева формація в межах Срібнянської депресії (сланцевий газ), верхньовізейські та серпуховські чорносланцеві, ритмітові та фаціальні-циклічні вугленосні відклади в межах Суходолівсько-Нехворощанського виступу (сланцевий і центральнобасейновий газ, а також вугільний метан); нижній серпухов північних окраїн Донбасу і східного сегменту північного борту ДДЗ (сланцевий газ). Крім цього, розглянуті перспективи на сланцевий газ нижньопермської соленосної формації та мезозойських чорних глин ДДЗ. Тісний взаємозв'язок сланцевого, центральнобасейнового і вугільного природного газу треба враховувати при освоєнні колосальних ресурсів нетрадиційного газу Донбасу. В його межах прогнозується супергігантське (практично з невичерпними ресурсами природного газу) родовище сланцевого газу, що залягає під вугленосними відкладами

У результаті виконаних досліджень встановлено, що центральна частина ДДЗ характеризується великими ресурсами «центральнобасейнового» газу – понад 10 трлн м³, а ресурси шахтного метану вугільних відкладів Донецького басейну за різними оцінками коливаються від 12 до 25 трлн м³.

Показано, що основні світові ресурси сланцевого і центральнобасейнового газу пов'язані із чорносланцевими формаціями евксинського типу – відкладами задугових басейнів. Утворені ними газоносні мегапастки великого стратиграфічного діапазону присутні в Східному, Західному та Південному нафтогазоносних регіонах України [Лукін, 2011].

В світлі новітнього узагальнення геолого-геофізичних даних та з точки зору специфіки континентального рифтогенезу розглянуто закономірності нафтогазоносності фундаменту Північного борту Дніпровсько-Донецького авлакогену та запропоновані тектоно-геодинамічні критерії прогнозування вуглеводневих покладів в розущільнених архейсько-нижньопротерозойських кристалічних породах, адже умови ранньокам'яновугільної седиментації в

межах північного борту ДДЗ сприяли формуванню систем пасток як в осадовому чохла, так і в розущільнених породних масивах кристалічного фундаменту [Лукін, 1997 та ін.]. Проведення ГРР в цьому районі безперечно є пріоритетним напрямом. Для проведення ГРР на нафту і газ авторами рекомендовані першочергові ділянки.

Актуальними є дослідження в межах північного борту ДДЗ – південного схилу Вороного кристалічного масиву. Зональний розподіл літологічних, стратиграфічних і комбінованих (ЛСК) пасток у кам'яновугільних відкладах і базальних верствах підпорядковується тектонічним та палеогеоморфологічним особливостям фундаменту [Куриленко та ін., 2007], що дозволяє прогнозувати в цьому районі наявність численних, невеликих за запасами родовищ, проте розташованих на глибинах до 3,5 км. Тому пошуки цих покладів — дуже важливий напрям сучасних ГРР на нафту і газ в Україні. Науково обґрунтовані авторами першочергові ділянки для пошуків нафти і газу в кристалічному фундаменті, без сумніву, підвищать їх ефективність.

Особлива увага була приділена ролі природних газогідратів у формуванні вуглеводневогенуючих систем. Серед теоретичних та прикладних аспектів проблеми природного газогідратоутворення слід відзначити з'ясування ролі газогідратних систем у визначенні загальних закономірностей нафтидогенезу – нафтогазонакопичення і трансформації осадових басейнів у нафтогазоносні. Перш за все слід відмітити значення процесів газогідратоутворення в якості природної моделі формування вуглеводневих покладів. Це важливий фактор збереження первинного порового простору, виникнення колекторів на фоні ранніх процесів ущільнення. На основі літологічних і ізотопно-геохімічних досліджень встановлені ознаки руйнування давніх газогідратних скупчень в депресійних морських відкладах. Припускається їх роль у формуванні нетрадиційних резервуарів в чорних сланцях (гідрокарбонатних), підводних зсувах, передрифтових шлейфах, конусах виносу, дезінтеграційних потоках, писальній крейді тощо. Різноманітна роль осередків інтенсивного метаноутворення, що пов'язані з різними типами газогідратних покладів. Відзначені парагенетичні зв'язки утворення (руйнування) газогідратів і формування мікробіогенних карбонатних побудов, що

залягають серед депресійних фацій. В НДР лише визначена низка основних аспектів складної, практично не розробленої проблеми з'ясування ролі газогідратоутворення у формуванні НГБ.

У результаті проведених робіт було виконано оцінку ресурсного потенціалу вуглеводнів у ДДЗ (з позицій нової концепції нафтидогенезу – нафтогазонакопичення) та здійснено наукове обґрунтування перспективних напрямів нарощування сировинної бази в Україні за рахунок як традиційних, так і нетрадиційних та альтернативних джерел ВВ.

Можна стверджувати, що вуглеводневий потенціал України досить значний – нерозвідані, або перспективні ресурси (кат. C_3+D_1) становлять за різними оцінками 70-55% потенційних сумарних (2-4,6 трлн m^3 для газу), тобто більш ніж удвічі перевищують накопичений видобуток (див. рис. 1). Це стосується головним чином ресурсів, забезпечених прогнозно-пошуковими об'єктами – локальними структурами, тобто існуючі офіційні оцінки прогнозних ресурсів практично не враховують значної частини потенціалу рифогенно-карбонатних комплексів, різноманітних неантиклінальних і комбінованих пасток, резервуарів у вулканогенних, кременистих, гідрокарбонатних (доманікітових, баженітових та ін.) формаціях, розущільнених метаосадових та кристалічних породах, упорядкованих груп малорозмірних вуглеводневих скупчень, не кажучи вже про об'єкти, пов'язані з нетрадиційними та альтернативними джерелами ВВ (центральнобасейновий газ, вугільний метан, сланцевий газ, водорозчинний газ, бітуми тощо). З ними пов'язані великі перспективи нафтогазоносності України, успішна реалізація яких можлива лише на основі поглиблених наукових досліджень

Рекомендації щодо наукового обґрунтування нових напрямів пошуково-розвідувальних робіт можуть бути впроваджені на підприємствах НАК «Нафтогаз України», Державної геологічної служби України.

В своїх дослідженнях науковці відділу також приділили належну увагу можливості нарощування сировинної бази ВВ за рахунок переважно дрібних, але численних покладів, пов'язаних з різними морфогенетичними типами пасток – це НДР за темою «**Регіональний і зональний прогноз нафтогазоносності з метою нарощування прогнозних ресурсів вуглеводнів у Дніпровсько-Донецькому авлакогені**».

Актуальність її обумовлена тим, що зі зменшенням фонду антиклінальних пасток зростає роль неантиклінальних складнопобудованих — ЛСК-пасток.

Проблемам опoшукування об'єктів цього типу в ДДЗ до недавнього часу не приділялось належної уваги, адже авлакоген належить до областей з інтенсивною соляною тектонікою з великим фондом локальних підняттяв. Тому тут залишилися неосвоєними величезні ресурси ВВ. Однак виявлення ЛСК-пасток пов'язано з певними труднощами.

Метою даної роботи було визначення зон нафтогазонакопичення та прогноз нових пошукових об'єктів в ЛСК-пастках у нижньокам'яно-вугільних відкладах Дніпровсько-Донецького авлакогену та вдосконалення методики прогнозування седиментаційно-палеогеоморфологічних і комбінованих пасток ВВ, зокрема приурочених до ерозійно-потокових і акумулятивних піщаних тіл, адже різноманітні за природою неантиклінальні пастки, пов'язані з алювіальними, дельтовими, прибережно-мілководно- та депресивно-морськими фаціями (поховані русла, дельти, бари, вузлові тіла та інші), широко розвинуті на моноклінальних схилах облягання виступів фундаменту і крупних валів та в прогинах міжструктурних зон центральної частини ДДЗ, ще й досі залишаються недостатньо вивченими.

На формування закономірностей розподілу порід-колекторів та порід-покришок найбільший вплив мають літолого-генетичні фактори, такі як літолого-фаціальна та формаційна приналежність. Прогноз ділянок поширення таких природних резервуарів визначається історико-генетичними особливостями розвитку окремих структурно-тектонічних елементів, які можна відтворити за результатами фаціально-формаційного аналізу відповідних осадових комплексів.

На основі комплексного вивчення закономірностей нафтогазоносності теригенних відкладів нижнього карбону різних районів Дніпровсько-Донецького авлакогену було розроблено новітню методику прогнозу седиментаційно-палеогеоморфологічних (і комбінованих) пасток ВВ [Лукін, Коржнев, Науменко, Олійник, 2013; Пономаренко, 2001]. Насамперед це стосується пасток в ерозійно-потокових і акумулятивних піщаних тілах. Вперше встановлено, що розподіл сумарних товщ піщаників є найбільш інформаційним показником для визначення

палеодельта та їх генетичної типізації, а дані про змінювання їх кількості слугують підґрунтям для визначення пасток, обумовлених конседиментаційним виклинюванням. В результаті застосування такої методики вдалось виділити низку прогнозно-пошукових об'єктів, пов'язаних з різними типами седиментаційно-палеогеоморфологічних (в комбінуванні з різними структурно-тектонічними умовами їх залягання) пасток, об'єднаних у перспективні ділянки. У межах деяких із них пропонується (у якості полігонів) зосередити подальші детальні геолого-геофізичні, палеотектонічні, седиментаційно-палеогеоморфологічні, літолого-фаціальні дослідження з метою підготовки першочергових пошукових об'єктів до буріння.

Авторами простежені зони розвитку лінзовидних піщаних тіл і виділена низка нових першочергових ділянок для концентрації геофізичних досліджень і буріння: Руденківсько-Орельська, Гоголівсько-Абазівська, Сорочинсько-Комишнянсько-Бакумівська, Скоробогатьківсько-Яблунівська, Анастасіївсько-Котелівська, Волошківсько-Андріяшівська. Переважно це дрібні поклади, проте завдяки зв'язку з певними палеогеоморфологічними формами (палеоруслуами, барами тощо) вони утворюють закономірні угруповання, які можна розглядати як великі єдині ареали нафтогазонакопичення. Широко розповсюджені й більші безкореневі внутрішньочохольні структури – вузлові теригенні тіла, зокрема палеодельтової природи, які чітко виділяються за даними сейсмо-і електророзвідки. З ними можуть бути пов'язані великі за запасами родовища.

Загалом, оцінка в 0,5 млрд од. ум. пал. (0,5 трлн м³ газу) є суто умовною мінімальною оцінкою прогнозних ресурсів у піщаних тілах різновікових поліфаціальних комплексів нафтогазоносних регіонів України.

Усе це дуже перспективні й цілком традиційні для світової практики (хоч і не зовсім традиційні для України) напрями ГРР.

Знаковою в науковому плані є тема «**Створення сучасної теорії походження нафти і газу – парадигми нафти геології XXI ст.**», адже проблема походження нафти і газу належить до кола найбільш важливих, досі невіршених питань природознавства взагалі і наук про Землю зокрема. Її фундаментальне значення обумовлене тісним зв'язком із загальними закономірностями космогеохімії вуглецю і водню, геотектонічного розвитку Землі, орга-

нічної еволюції (включаючи виникнення життя), природних процесів дегазації Землі та органічного синтезу. Невпинно зростає і суто практичне значення відповідних досліджень. Від прийняття певної позиції щодо походження ВВ залежить стратегія пошуків нафти і газу, оцінка перспектив основних тектоно-геодинамічних типів НГБ та їх окремих зон, визначення критеріїв прогнозування і пошуків великих промислових скупчень ВВ. Без вирішення цієї проблеми, що передбачає визначення джерел ВВ, темпів формування покладів, вивчення передумов відновлення ресурсів нафти і газу, неможливе створення сучасної ноогеологічної концепції раціональної експлуатації паливно-енергетичних ресурсів, освоєння нетрадиційних та альтернативних джерел ВВ тощо.

Саме це і визначало основну мету даної НДР – оцінка геологічних передумов нафтогазоносності регіонів України на основі розробленої синергетичної концепції нафтидогенезу-нафтогазонакопичення для встановлення основних особливостей локалізації скупчень ВВ і визначення пошуково-розвідувальних критеріїв.

Науковим керівником і відповідальним виконавцем НДР О.Ю. Лукіним розглянуті питання методології створення такої теорії, яка, з одного боку, обґрунтовує єдність природних процесів нафтидогенезу-нафтогазонакопичення, а з іншого – вирішує основні спірні питання формування покладів, з'ясовує природу біомаркерів, пояснює фазово-геохімічне розмаїття скупчень нафтидів [Лукін, 1999, 2000, 2004, 2006, 2009, 2015; Лукін, Піковський, 2004; Шестопапов, Лукін та ін., 2018].

Під час виконання НДР були проведені фундаментальні дослідження природних вуглеводневогенеруючих систем з тектоно-стратиграфічних, геотермодинамічних, геоформаційних, літолого-фаціальних, мінералого-петрографічних, гідрогеологічних та інших позицій з широким застосуванням сучасних геолого-геофізичних, ізотопно-геохімічних та інших аналітичних методів для створення підґрунтя нової синергетичної концепції походження ВВ.

В роботі обґрунтовано синергетичний характер процесів нафтидогенезу і формування покладів, що є результатом кооперативної взаємодії біоорганічних, літогенетичних і ендегенних нафтидогенеруючих систем. На думку авторів, принцип дії нафтидогенеруючої системи полягає в тому, що дисперсна органічна речовина

осадових порід і полікомпонентно-мінерально-вуглеводнева субстанція астеносфери піддаються процесам деструктивної гідрогеїзації (продуванню глибинним воднем) з подальшою мобілізацією ВВ під впливом швидкодійчих гіпогенно-алогенетичних факторів (при короткочасній активізації мантійних діапїрів-астенолїтів).

Вивчалися також процеси та явища (тектоніко-геодинамічні процеси; наскрізьформаційні флюїдопровідні системи, глибинні розломи, зони насувів і розуцїльнення; неотектонічні рухи тощо), які впливали на будову, розвиток і просторове розміщення стратиграфічних комплексів (нафтогазоносних і перспективних) та контролюють морфогенетичний тип пасток і просторово-часові парагенетичні асоціації скупчень різних нафтидів та гідротермальної мінералізації.

До наукових результатів можна віднести таке.

Науковим керівником даної роботи О.Ю. Лукїним був внесений важливий елемент у висвітлення процесу нафтидогенезу – був виявлений імпульсний характер процесу нафто- і газоутворення; було показано, що він є багатоактним, окремі імпульси якого корелюються з фазами активізації тектогенезу, під час яких відбувається зростання глибинного теплового і флюїдного потоку [Лукін та ін., 1999, 2000 та ін.].

Також була розроблена принципово нова уніфікована схема фазово-геохімічної зональності нафтидонакопичення осадової оболонки, що дозволяє оцінювати нереалізовані перспективи ВВ конкретного нафтогазоносного регіону на території України (рис. 2).

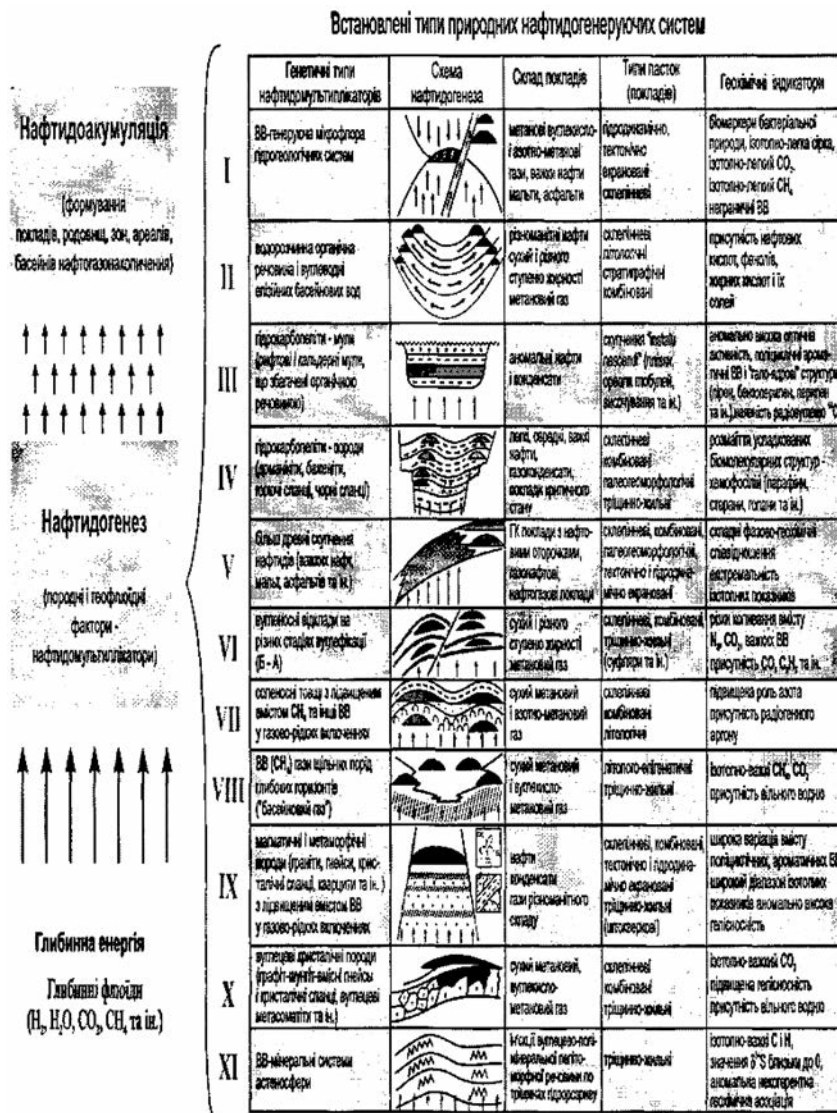


Рис. 2. Принципова схема нафтидогенезу і типи природних нафтидогенеруючих систем
Fig. 2. Principal scheme of naftidogenesis and types of natural naftidogenerating systems

Розроблено концепцію флюїдного літогенезу, пов'язаного з кон- і постседиментаційним вторгненням (супер)глибинних флюїдів на різних стадіях їх тектоно-геодинамічної еволюції, що має ключове значення для сучасної літології, осадового рудо- та нафтидогенезу [Лукін, 1997, 2014; Лукін, Піковський, 2004].

Встановлено, що центральні частини НГБ з аномальними товщинами осадового чохла, які розташовані над апікальними ділянками мантійних плюмів, характеризуються сучасною (посткатагенетичною) глибинною петрофізичною, геотермодинамічною та флюїдодинамічною зональністю [Лукін, 2004, 2006, 2015].

Встановлена присутність парагенетичних соляних штоків експлозивних брекчій, генетично пов'язаних з кімберлітовим та карбонативним магматизмом. Це дозволяє припускати можливість алмазонасності гігантських соляних діапів (з великим стратиграфічним діапазоном перфорації осадового чохла) [Лукін, 2004, 2006 та ін.].

Показано, що на глибинах понад 5-6 км великі сегменти НГБ набувають ознаки єдиних нафтогазоносних мегарезервуарів, що контролюють в нерівномірно розуцільнених породах вуглеводневі системи, які знаходяться у стані сучасного формування і є невичерпними джерелами ВВ [Лукін, 2015].

Показано, що нафтидогенез і гідротермальне рудоутворення мають складний характер, що відображає різні варіації кооперативної взаємодії ВВ, важких металів, сірки, галогенів та ін. Це зафіксовано в існуванні різних парагенезів твердих вуглецевих мінералів, бітумів, нафти, конденсатів, вуглеводневих газів і гідротермальних мінералів в широкому температурному діапазоні від критичних флюїдів до різноманітних фазово-гетерогенних систем [Лукін, 2006 та ін.].

Нарешті, переконливо продемонстровано, як в результаті сукупності геохімічних процесів, кооперації ВВ і різноманітних сполук металів, взаємодії нафтидів з підземними водами в різних гідродинамічних і гідрохімічних умовах виникає генетично обумовлений закономірний просторово-часовий взаємозв'язок радіоактивних, геомагнітних, геоелектричних, різних геохімічних аномалій різноманітної конфігурації (кільцеві, смуговидні і т.п.), що має прямопошукове значення.

Також уточнено умови формування і збереження покладів шляхом аналізу порід-флюїдоупорів, порід-колекторів і флюїдів, що їх запов-

нюють; розроблено пошукові критерії для визначення найбільш перспективних напрямів пошуків, розвідки та освоєння ресурсів ВВ, зосереджених в глибокостанурених горизонтах осадового чохла, породах фундаменту, рифогенно-карбонатних комплексах, неантиклінальних складнопобудованих пастках, в щільних породах, газогідратах тощо; виконано перегляд оцінок ресурсного потенціалу ВВ.

Рекомендації щодо наукового обґрунтування нових напрямів пошуково-розвідувальних робіт можуть бути впроваджені на підприємствах НАК «Нафтогаз України», Державної геологічної служби України.

Слід зазначити, що дані глибокого і надглибокого буріння впродовж другої половини ХХ і першого десятиріччя ХХІ століть суттєво змінили наші уявлення про геологічні, геодинамічні та геотермодинамічні закономірності земних надр. Наявність метастабільних геофлюїдних систем в розуцільнених породах потребує ревізії існуючих уявлень про закономірності формування покладів нафти і газу. В цьому відношенні великі глибини з підвищеними температурами і тиском, високою фізико-хімічною агресивністю високоентальпійних флюїдів по відношенню до мінеральної речовини вміщуючих геотектонічних маюють особливе значення для вивчення природи процесів нафтидогенезу та нафтогазонакопичення. Саме тут, на відміну від невеликих і помірних глибин, поряд з більш древніми скупченнями нафтидів, існують недавні або сучасні (*in statu nascendi*) вуглеводневі системи. Саме тут також найбільш яскраво проявляються генетичні особливості і ознаки вторинної природи колекторів нафти і газу. Нарешті, в глибокостанурених комплексах найбільш широкого діапазону сягають фактори формування та умови екранування покладів.

Оскільки теоретичні аспекти глибинної нафтогазоносності у нафтогазовій геології до цих пір не розроблені, а їх розробка потребує вирішення складних наукових проблем, включаючи вивчення тектогенної неоднорідності, специфіки формування колекторів, особливостей фазового стану флюїдів та інших процесів і явищ, визначаючих нафтогазоносність глибоких горизонтів; це і передбачалось поставленими перед колективом завданнями в темі «**Вивчення нафтогазоносності глибокостанурених комплексів осадових басейнів з метою визначення перспективних напрямків пошуків вуглеводнів в Україні**».

Актуальність теми обумовлена зменшенням запасів нафти і газу у верхніх продуктивних горизонтах в старих НГБ та областях України, що викликає необхідність пошуків глибокозанурених покладів ВВ. Такий напрям ГРР базується на високій прогностичній оцінці газоносності глибоких горизонтів та відносно невисокій вартості газу власного видобутку порівняно з газом, що купується.

Основною метою даної НДР було вивчення особливостей нафтогазоносності глибокозанурених комплексів осадових басейнів України, умов формування покладів нафти і газу та закономірностей їх просторового розташування на основі комплексного аналізу і узагальнення структурно-геотектонічних, літолого-стратиграфічних, літолого-фаціальних, літолого-епігенетичних, гідрогеологічних, геохімічних та інших чинників нафтогазоносності, а також сучасних теоретичних і експериментальних досягнень з проблем онтогенезу ВВ для обґрунтування перспектив і визначення першочергових напрямів пошуково-розвідувальних робіт.

Проблема нафтогазоносності великих глибин, у свою чергу, включає також низку окремих нерозривно пов'язаних між собою проблем, що стосуються фізико-хімічного стану флюїдів в умовах підвищених пластових температур (вище 100°C) і тисків (більше 22 МПа), співвідношення джерел ВВ та балансу катагенетичного і гіпогенного метану, природи колекторських та екрануючих властивостей порід, морфогенетичної типізації пасток. Особливе значення серед них має проблема системного прогнозування глибокозанурених пасток ВВ. Вона включає у себе низку таких аспектів [Лукін, 1997, 1999, 2002 та ін.]:

– визначення співвідношення первинних, катагенетичних та накладено-вторинних факторів формування фільтраційно-ємнісних і флюїдотривких властивостей порідних тіл з метою розробки критеріїв їх глибинного прогнозу;

– вивчення закономірностей збереження первинних та вторинних форм порожнинного простору, ієрархії природних резервуарів в умовах підвищених прогресивно зростаючих температур, а також низки інших термодинамічних і фізико-хімічних показників (парціальні тиски CH_4 , CO_2 , H_2S та інших газів, активність різних іонів рН, Eh тощо) флюїдопородних систем;

– визначення часу і «механізмів» формування ВВ покладів, морфології глибокозанурених нафтогазоносних пасток, їх просторово-часових співвідношень з вмшуючими породними масивами;

– розробку моделі формування глибокозанурених покладів з позицій сучасних уявлень про можливі джерела утворення ВВ, умови міграції, акумуляції і збереження покладів для вироблення прогностико-пошукових критеріїв нафтогазоносності на великих глибинах:

– створення принципово нових методологічних прийомів прогнозування нафтогазоносності на великих глибинах і нових технологічних прийомів їх використання при пошуках і розвідці родовищ газу і нафти.

У результаті виконання НДР зроблено висновки, що на великих глибинах в осадових басейнах існують сприятливі умови, відповідні геохімічні і гідрогеологічні обстановки, наявні значні пастки, надійні флюїдоупори для формування промислових скупчень ВВ.

З глибокозануреними нижньокам'яновугільними відкладами в ДДЗ пов'язані великі прогностичні ресурси газу і конденсату. В інтервалі глибин 4-7 км тут зосереджено близько 70% прогностичних запасів. З продуктивними горизонтами нижнього карбону в інтервалі глибин 4-6,5 км пов'язано 36 родовищ, включаючи такі великі за запасами, як Яблунівське, Рудівське, Скоробогатківське, Котелівсько-Березівське, Семенцівсько-Абазівське, Анастасіївське, Сахалінське та ін.

В майбутньому значні перспективи слід пов'язувати з різними тектоноформаційними комплексами на великих і надвеликих глибинах в Передкарпатському прогині і Карпатах та різних басейнах Азово-Чорноморського регіону.

Таким чином, пошуки та розвідка покладів в глибокозанурених комплексах центральної та південно-східної частин ДДЗ належать до стратегічно важливих напрямів ГРР на території України.

Отримані дані можуть бути використані при прогнозуванні, пошуках і оцінці ресурсів ВВ на великих глибинах і матимуть народногосподарське значення в якості підґрунтя для нарощування мінерально-сировинної бази нафтогазовидобувної промисловості України.

Велике теоретичне і практичне значення мала розробка інноваційного науково-технічного проекту «Створення новітньої технології

з метою виявлення нових родовищ вуглеводнів з покладами в палеозойських карбонатних формаціях Східного нафтогазоносного регіону України».

Проблема освоєння вуглеводневих ресурсів карбонатних формацій (КФ) зараз має для України особливе значення. Тут існує велика, не-притаманна загальносвітовим закономірностям нафтогазоносності, диспропорція доведених запасів і прогнозних ресурсів ВВ у теригенних (понад 90%) і карбонатних (менше 10%) колекторах, адже в світі цей розподіл має майже паритетний характер. Більше того, існує тенденція неухильного збільшення нафтогазовміщуючої ролі саме КФ при особливому значенні рифогенно-карбонатних комплексів (РКК).

Основна мета цих досліджень полягала в визначенні перспектив нафтогазоносності різних генетичних типів нижньопермських, нижньобашкирських, нижньокам'яновугільних та верхньодевонських карбонатних резервуарів (пасток, колекторів) на основі існуючих на даний час геолого-геофізичних та літологічних даних, узагальнених на сучасному рівні вивчення та розуміння тектоно-геодинамічних та фаціально-палеогеографічних закономірностей карбонатнакопичення і, зокрема, рифоутворення. При виконанні робіт за даним інноваційним проектом значну увагу було приділено сучасним аналітичним методам мінералого-геохімічних досліджень. Розглядалися не тільки тектонічні, стратиграфічні та літолого-палеогеографічні аспекти карбонатнакопичення та рифоутворення, але й петрографія, мінералогія та геохімія карбонатних порід (із залученням кваліфікованих фахівців відповідного профілю). Особливу увагу було приділено електронномікроскопічним (лабораторія ЧВ УкрДГРІ) та ізотопно-геохімічним (ІГМР НАН України) дослідженням.

Виконаними дослідженнями встановлено широке розповсюдження пасток ВВ, пов'язаних з карбонатно-породними тілами різних морфогенетичних типів в ДДЗ та Донбасі. З палеозойськими КФ і насамперед з РКК пов'язані значні перспективи нафтогазоносності. В ДДЗ та на окраїнах Донбасу встановлені не тільки різноманітні за розмірами, формою, фільтраційно-ємнісними параметрами органогенні побудови, але й бар'єрні рифи, мегаатол і карбонатні вали, з якими мають бути пов'язані крупні зони та ареали нафтогазонакопичення, а також нові родовища ВВ з покладами в палеозойських КФ.

Запропоновані в процесі виконання цього науково-технічного проекту рекомендації впроваджені на підприємствах ДГП «Укргеофізика» шляхом реалізації при формуванні плану пошуково-розвідувальних робіт і визначення черговості введення сейсмозвідки та буріння на структурах, що розташовані на обрамленнях Срібнянської, Жданівської, Зеньківської, Орчиківської депресій ДДЗ та на зчленуванні Донецької складчастої споруди з Воронежською антеклизною в межах визначених прогнозних рифових зон нафтогазонакопичення.

За даними цих досліджень не менш 5 млрд т ум. пал. зосереджено в різновікових КФ (включно з РКК), перспективність яких доведена відкриттям низки нафтових і газоконденсатних родовищ та покладів, хоча ступінь їх освоєння не перевищує 10%, як зазначалось вище.

Дана інноваційна розробка має розглядатися як перший крок у вирішенні проблеми наукового обґрунтування сталого приросту запасів нафти та газу за рахунок освоєння вуглеводневих ресурсів різновікових КФ (включаючи основні РКК) України. Подальші розробки повинні мати як екстенсивний (збільшення географічного та стратиграфічного діапазону вивчення перспективно нафтогазоносних карбонатних літом), так і інтенсивний (розробка нових критеріїв та методів прогнозування, пошуків, розвідки та розробки покладів ВВ у карбонатних резервуарах) характер.

До основних результатів досліджень останнього часу, що мають фундаментальне значення для нафтогазової геології, окрім розробки такого нового напрямку нафтогазогеологічних досліджень, як літогеодинамічний аналіз осадових басейнів та створення геосинергетичної теорії походження нафти і газу з визначенням низки природних вуглеводневогенеруючих систем, слід віднести [Лукін, 1999, 2002, 2004, 2006 та ін.]:

- визначення фаз нафтидогенезу і нафтогазонакопичення в басейнах різного тектоногеодинамічного типу;
- виявлення низки нових особливостей геологічного складу, будови, стратиграфії, літології і палеогеографії, нафтогазоносності, а також солєносності, бокситоносності, гідротермальної рудоносності Дніпровсько-Донецького авлакогену;
- відкриття унікальних за потужностями перехідних шарів на межах девону й карбону,

турне і візе ДДЗ та обґрунтування приналежності до них самостійних нафтогазоносних комплексів;

– визначення нових стратиграфічних рівнів накопичення гідрокарбонатів («чорних сланців», доманікоїдів тощо), розкриття їх ролі в нафтогазонакопиченні;

– розроблення принципово нової системно-прогнозної класифікації пасток (покладів) ВВ з виділенням їх нових морфогенетичних типів, наявність яких згодом було доведено пошуково-розвідувальними роботами;

– розроблення теоретичних основ закономірностей екранування вуглеводневих скупчень та їх фазово-геохімічної диференціації;

– встановлення гіпогенно-алогенетичної метасоматичної природи вторинних колекторів на великих глибинах і пов'язаного з цим явища вторинної смектитизації хлорид-гідролітичних аргілітів, в результаті чого різко поліпшуються їх екрануючі властивості (сама сукупність цих факторів визначає перспективи нафтогазоносності глибокозалегаючих комплексів);

– відкриття ін'єкцій глибинної вуглеводнево-полімінеральної речовини в тріщинах природного гідророзриву порід нафтогазоносних комплексів глибокого залягання – слідів вторгнення суперглибинних флюїдів;

– визначення залежності між ізотопним складом водню різних сортів нафти (конденсатів) та геодинамічними умовами нафтогазонакопичення;

– виділення різноманітних генетичних типів постседиментаційних змін (процесів) з оцінкою їх ролі в нафтидогенезі – нафтогазонакопиченні;

– відкриття в колекторах нафти і газу різних регіонів різноманітних за складом частинок самородних металів та їх сплавів (а також карбідів та ін.) – трасерів суперглибинних флюїдів;

– виявлення загальних закономірностей глибинної гідрогеологічної інверсії в НГБ;

– розробка принципово нової схеми фазово-геохімічної зональності нафтидогенезу;

– досягнення у вирішенні проблеми еволюції біосфери.

З практичною реалізацією результатів наукових досліджень відділу пов'язані:

– розробка низки рекомендацій для геолого-розвідувальних і нафтогазовидобувних підприємств України, зокрема спрямованих на опитування різновікових рифогеннокарбонатних

комплексів, палеоделът, седиментаційно-палеогеоморфологічних та комбінованих пасток різного типу;

– визначення раціональних комплексів прямопошукових методів;

– відкриття великої кількості покладів нафти і газу.

Результати досліджень науковців відділу використовувались для оцінки та наукового прогнозування перспектив нафтогазоносності України та при формуванні основних напрямів пошуків і розвідки покладів нафти і газу на підприємствах НАК «Нафтогаз України», НАК «Надра України», Державної геологічної служби України.

Насамкінець акцентуємо увагу на тому, що сталий розвиток нафтогазовидобування можливий лише при умові планомірного освоєння різних джерел природної вуглеводневої сировини. При цьому основними стратегічними напрямами ГРР є: освоєння вуглеводневого потенціалу великих глибин, РКК, розущільнених блоків докембрійського фундаменту та девонських вулканотектонічних структур, а в перспективі – сланцевого та центральнобасейнового газу. Їх треба поєднувати з пошуками і розвідкою численних, хоча й переважно дрібних покладів, пов'язаних з різними морфогенетичними типами ЛСК-пасток.

На жаль, впродовж останніх років відбувається цілеспрямоване знищення як української нафтогазогеологічної науки, так і нафтогазовидобувної галузі, яка ще наприкінці 80-х років минулого століття була однією з найсильніших не тільки у колишньому СРСР, але й у Європі.

Вважаємо, що для виправлення ситуації та створення передумов для нарощування видобутку газу та нафти в Україні ключову роль має відігравати Геологічна служба України, яка на підставі експертних оцінок має регулювати розподіл і надання спецдозволів та забезпечувати наукове обґрунтування ГРР та їх науковий супровід (із залученням фахівців НАН України, УкрДГРІ, УкрНДГазу).

Використання сучасних методів досліджень має забезпечити досягнення високого коефіцієнта успішності при пошуковому бурінні.

Враховуючи сьогоденний надзвичайний стан в Україні, важливість і специфіку нафтогазової промисловості, яка фактично є єдиним технологічним циклом від пошуків та розвідки родовищ до видобування газу і нафти, доцільно подолати

відомчу розпорошеність геологорозвідувальних, видобувних і наукових підприємств та невідкладно відродити українську нафтогазогеологічну галузь, без успішної роботи якої Україні ніколи не здобути енергетичної незалежності.

Широкомасштабне залучення інвестицій дозволить вже в найближчі роки суттєво підвищити та стабілізувати видобування природних

ВВ, а в близькій перспективі забезпечити Україну власним газом.

Перелік наукових праць співробітників відділу геології нафти і газу ІГН НАН України лише за останнє десятиліття сягає сотень одиниць. Наведемо лише деякі з них, що опубліковані паралельно з виконанням вищеописаних науково-дослідних робіт.

Список літератури

Куріленко В.С., Петрова Е.С., Гусиніна Т.В. Міні грабени Дніпровсько-Донецького палеорифта, їх генезис і нафтогазоносність. *Нафтова і газова промисловість*. 2007. № 6. С. 12-16.

Лукин А.Е. Литогеохимические факторы нефтегазоаккумуляции в авлакогенных бассейнах. Киев: Наук. думка, 1997. 225 с.

Лукин А.Е. О происхождении нефти и газа (геосинергетическая концепция природных углеводородно-генерирующих систем). *Геол. журн.* 1999а. № 1 (287). С. 30–42.

Лукин А.Е. О фазах нафтидогенеза – нефтегазоаккумуляции. *Докл. РАН*. 1999б. Т. 369, № 2. С. 238–240.

Лукин А.Е. Инъекции глубинного углеводородно-полиминерального вещества в глубоководные породы нефтегазоносных бассейнов: природа, прикладное и гносеологическое значение. *Геол. журн.* 2000. № 2 (292). С. 7–19.

Лукин А.Е. Гипогенно-аллогенетическое уплотнение – ведущий фактор формирования вторичных коллекторов нефти и газа. *Геол. журн.* 2002. № 4 (302). С. 15–32.

Лукин А.Е. Проблемы нафтидосинергетики – нелинейной геологии нефти и газа. *Геол. журн.* 2004. № 1 (307). С. 21–39.

Лукин А.Е. О сквозьформационных флюидопроводящих системах в нефтегазоносных бассейнах. *Геол. журн.* 2004. № 3 (309). С. 34–45.

Лукин А.Е. Самородные металлы и карбиды – показатели состава глубинных геосфер. *Геол. журн.* 2006. № 4 (317). С. 17–46.

Лукин А.Е. Самородно-металлические микро- и нановключения в формациях нефтегазоносных бассейнов – трассеры суперглубинных флюидов. *Геофиз. журн.* 2009. Т. 31, № 2. С. 61–92.

Лукин А.Е. Перспективы сланцевой газоносности Днепровско-Донецкого авлакогена. *Геол. журн.* 2011. № 1 (334). С. 21–41.

Лукин А.Е. Флюидный литогенез – важнейшее направление литологических исследований в XXI ст. *Геол. журн.* 2014а. № 4 (349). С. 27-42.

Лукин А.Е. Углеводородный потенциал больших глубин и перспективы его освоения в Украине. *Геофиз. журн.* 2014б. Т. 36, № 4. С. 3–23.

Лукин А.Е. Система «суперплюм – глубоководные сегменты нефтегазоносных бассейнов» – неисчерпаемый источник углеводородов. *Геол. журн.* 2015. № 2 (351). С. 7-20.

Лукин А.Е., Пиковский Ю.И. О роли глубинных и сверхглубинных флюидов в нефтегазообразовании. *Геол. журн.* 2004. № 2 (308). С. 21-33.

Лукин О.Ю., Коржнев П.М., Науменко О.Д., Олійник О.П. Виявлення нових родовищ вуглеводнів з покладами в піщаних колекторах різного генезису. *Наука та інновації*. 2013. Т. 9, № 3. С. 29-38.

Пономаренко Г.С., Пономарчук Т.Ф. Прогнозування нетрадиційних ДСХ пасток нафти і газу на основі палеогеоморфологічних реконструкцій. *Геол. журн.* 2001. № 1 (295). С. 17-23.

Пономаренко Г.С., Холодних А.Б. Закономірності розподілу ресурсів вуглеводнів у палеозойських басейнах давніх платформ (за глибинами). *Геол. журн.* 2014. № 2 (347). С. 59-72.

References

Kurilenko V.S., Petrova Ye. S., Gusynina T.V., 2007. Minigrabens of Dnieper-Donetsk paleomift it's genesis and petroleum potential. *Naftova i gazova promyslovist*, № 6, p. 12-16 (in Ukrainian).

Lukin A.E., 1999a. On origin of oil and gas (geosyn-ergetic conception of nature hydrocarbon-generating systems). *Geologichnyy zhurnal*, № 1 (287), p. 30–42 (in Russian).

Lukin A.E., 1999b. On phases of naphtidogenesis – oil-gas-accumulation. *Doklady RAN*, vol. 369, № 2, p. 238–240 (in Russian).

Lukin A.E., 2000. The injection of deep hydrocarbon-polymineral matter in deep-lying rocks of petroliferous basins: nature, applied and gnosiological significance. *Geologichnyy zhurnal*, № 2 (292), p. 7–19 (in Russian).

- Lukin A.E.**, 2002. Hypogene-allogenic decompaction – the key factor of secondary reservoirs of oil and gas formation. *Geologichnyy zhurnal*, № 4 (302), p. 15–32 (in Russian).
- Lukin A.E.**, 2004. The problems of naphtidosynergetics – non-linear geology of oil and gas. *Geologichnyy zhurnal*, № 1 (307), p. 21–39 (in Russian).
- Lukin A.E.**, 2004. On through-formation fluid-conducting systems in petroliferous basins. *Geologichnyy zhurnal*, № 3 (309), p. 34–45 (in Russian).
- Lukin A.E.**, 2006. Native metals and carbides – indicators of deep geospheres composition. *Geologichnyy zhurnal*, № 4 (317), p. 17–46 (in Russian).
- Lukin A.E.**, 2009. Native-metal micro- and nano-inclusions in formations of petroliferous basins – trassers of superdeep fluids. *Gefizychnyy zhurnal*, vol. 31, № 2, p. 61–92 (in Russian).
- Lukin A.E.**, 2011. Shale gas potential of Dnieper-Donets aulacogen. *Geologichnyy zhurnal*, № 1 (334), p. 21–41 (in Russian).
- Lukin A.Ye.**, 2014a. Fluid lithogenesis – the most important direction of lithological researches in the XXI century. *Geologichnyy zhurnal*, N 4 (349), p. 27-42 (in Russian).
- Lukin A.E.** 2014b. Hydrocarbon potential of great depths and prospects of its development in Ukraine. *Gefizychnyy zhurnal*, vol. 36, № 4, p. 3-23 (in Russian).
- Lukin A.E.**, 2015. The system «superplume - deepseated segments of the oil and gas basins» - an inexhaustible source of hydrocarbons. *Geologichnyy zhurnal*, № 2 (351), p. 7-20 (in Russian).
- Lukin A.E., Pikovskiy Yu.I.**, 2004. Role of deep and super deep fluids in the oil and gas formation. *Geologichnyy zhurnal*, № 2 (308), p. 21-33 (in Russian).
- Lukin A.E., Korzhnev P.M., Naumenko A.D., Oliynyk O.P.**, 2013. The forecast of new fields with pools in sandstones of different genesis. *Nauka ta innovatsii*, vol. 9, N 3, p. 29-38 (in Ukrainian).
- Ponomarenko G.S., Ponomarchuk T.F.**, 2001. Predicting of nontraditional oil and gas tops on the base of paleogeomorfological reconstruction. *Geologichnyy zhurnal*, N 1 (295), p. 17-23 (in Ukrainian).
- Ponomarenko G.S., Holodnykh A.B.**, 2014. Reguan Wes of HG resources distribution in Paleozoic Basins ancient platforms (by their bedding depths). *Geologichnyy zhurnal*, N 2 (347), p. 59-72 (in Ukrainian).

Стаття надійшла

22.10.2018