НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ І ГЕОХІМІЇ ГОРЮЧИХ КОПАЛИН

На правах рукопису

ВИСОЧАНСЬКИЙ
Іларіон Володимирович

СТРУКТУРИ — ПАСТКИ НАФТИ І ГАЗУ ПЛАТФОРМОВИХ РЕГІОНІВ

(на прикладі Дніпровсько-Донецької западини)

Спеціальність 04.00.17 — Геологія, пошуки
та розвідка нафтових і газових родовищ

ДИСЕРТАЦІЯ
на здобуття наукового ступеня
доктора геолого-мінералогічних наук
у вигляді наукової доповіді

ЛЬВІВ 1994

ЛННБ України ім.В.Стефаника
00755443 (S)
Ав 32.946

відь.

Робота виконана в Державному геологічному підприємстві „Полтавнафтогазгеологія" Держкомгеології України

Офіційні опоненти:

1. Доктор геолого-мінералогічних наук, професор, член-кореспондент НАН України ШПАК Петро Федорович (ІГН НАНУ, м. Київ)
2. Доктор геолого-мінералогічних наук ІСТОМІН Олександр Миколайович (УкрНДІГаз, м. Харків)
3. Доктор геолого-мінералогічних наук, професор ОРЛОВ Олександр Олександрович (ІФДТУНГ, м. Івано-Франківськ)

Провідна організація — Український Державний науково-дослідний геологорозвідувальний інститут (м. Львів)

Захист відбудеться „24" лютого 1995 року о 10 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 04.01.01 в Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України за адресою: 290053, м. Львів-53, вул. Наукова, 3а.

З публікаціями по дисертації можна ознайомитися у бібліотеці Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України (м. Львів, вул. Наукова, 3а).

Дисертація у вигляді наукової доповіді розіслана

„7" березня 1995 р.

Вчений секретар спеціалізованої
вченої ради Д 04.01.01 в ІГГГК НАНУ,
кандидат геолого-мінералогічних наук

БОЙЧЕВСЬКА Л. Т.

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. В історії розвитку геології нафти і газу виключну роль відіграла антиклінальна теорія, завдяки якій відкрито більшість відомих родовищ на усіх континентах. Одночасне виявлення скупчень вуглеводнів (ВВ) у нетрадиційних умовах дало імпульс для початку пошуків неантиклінальних пасток - об'єктів незрівнянно складніших і трудомісткіших для відкриття. Успішність пошуків покладів ВВ у пастках зазначеного типу залежить від виявлення закономірностей їх просторового розміщення, розробок і впровадження методик прогнозування і оцінки пасток до введення їх у буріння. Аналіз стану даної проблеми в Дніпровсько-Донецькій западині (ДДЗ) визначив коло першочергових питань, вирішення яких на чіткій концептуальній основі дозволяє обгрунтувати пріоритетні напрямки пошуково-розвідувальних робіт і досягнути прогресу в забезпеченні України паливно-енергетичними ресурсами.

Мета, завдання і методика досліджень. Систематизація пасток на антиклінальних підняттях і моноклінальних схилах в осадовому чохлі, типізація зон розущільнення і розробка моделей пасток в породах кристалічного фундаменту (ПКФ), як наукова основа для прогнозування їх розвитку в регіоні; розробка і впровадження нових прогресивних методик для прискорення процесу виявлення, оцінки і промислового освоєння нетрадиційних пасток.

Набутий досвід і використання значної кількості методологічних засобів, основою яких є історико-генетичний і модельно-цільовий принципи, дали змогу розробити критерії оцінки пасток до введення у буріння і виявити геологічні передумови їх просторового розташування.

Наукова новизна. 1) Вперше для ДДЗ виділені природні резервуари з тришаровою будовою (колектор, покришка, проміжний комплекс); 2) встановлена залежність вміщуючої здатності пасток від співвідношення проміжного комплексу і колектуючої товщі; 3) теоретично обґрунтована принципово нова класифікація пасток за вміщуючою і акумулюючою здатністю; 4) обґрунтовано новий зміст для термінів "природний резервуар" і "пастка"; 5) на прикладі ДДЗ і інших нафтогазоносних провінцій складена генетична класифікація структур (з урахуванням горизонтальних здвигів) і виділені асоційовані з ними пастки; 6) виконана систематизація усіх типів неантиклінальних пасток; 7) розроблені класифікація зон розущільнення і моделі пасток в ПКФ; 8) у відповідності з положенням про циклічність формування соляних структур виділені етапи: соляної подушки, діапіризму і конседиментаційний та запропоновано формули-символи, які документують дисгармонійну складчастість соляних структур; 9) складена генетична класифікація диз'юнктивних порушень ДДЗ, вперше виділені всі рівні похованих розривів.

Теоретично обґрунтовані нові методики, які розроблені, впроваджені або впроваджуються у виробництво: а) визначення контурів штоків; б) прискорення пошукових робіт на приштокові блоки; в) прогнозування типів пасток, властивих різним етапам розвитку соляних структур; г) виділення перспективних тектонічно екранованих пасток; д) прогнозування і оцінки стратиграфічних пасток в 2-х і 3-х шарових природних резервуарах; е) прогнозування зон розущільнення в ПКФ і зв'язаних з ними пасток; ж) оцінки вміщуючої здатності пастки в залежності від співвідношення колектуючої товщі і проміжного комплексу.

Практична цінність роботи. Наукові результати досліджень

підтверджені практичним досвідом і розширюють можливості теорії і практики в царині пошуків і оцінки перспектив нафтогазоносності пасток різного типу. Виявлення закономірностей геологічної будови регіону, виходячи з нових уявлень, вияснення просторового розміщення пасток сприяло обгрунтуванню напрямків геолого-розвідувальних робіт (ГРР), а впровадження методик - прискоренону відкриттю нових родовищ ВВ в неантиклінальних пастках і підвищенню ефективності пошуково-розвідувальних робіт. Запропоновані автором методики оконтурювання штоків, оцінки вміщуючої здатності пасток, виділення перспективних тектонічно екранованих пасток вже широко використовуються: методичні розробки можуть бути використані працівниками наукових і виробничих організацій.

Реалізація роботи в промисловості. Основні результати досліджень використовувались:

1) Для обгрунтування напрямків ГРР в ДДЗ і, зокрема, на північному борту, де, виходячи із запропонованої автором нової концепції оцінки перспектив нафтогазоносності і досягнутої на цій основі значної активізації пошукового процесу, відкрита нова зона нафтогазонагромадження. У ІІ відкритті (ресурси оцінюються в 368,2 млн.т умовного палива) участь автора безпосередня.

2) Власні теоретичні розробки з обгрунтуванням нових напрямків робіт реалізовані автором шляхом складання комплексних програм і зональних проектів для вивчення великих територій, де рекомендовано понад 100 свердловин, частина з яких відкрила нові родовища.

3) Для підвищення ефективності пошукових робіт впроваджені методики: а) оконтурювання соляних штоків - забезпечило збільшення приросту запасів газу в приштокових зонах на Кеги-

чівському, Соснівському, Ведмедівському, Чутово-Розпашнівському та інш. родовищах; б) виділення перспективних тектонічно екранованих пасток - відкриті родовища на 9 блокових структурах, де приростені запаси 38,6 млн. т УП, а також "відбраковані" більше 10 малоперспективних об'єктів. Економічний ефект від впровадження даної методики в ДГП "Полтавнафтогазгеологія" складає 493,9 млрд. крб (в цінах 1993 року).

Запропоновані автором методи і теоретичні розробки включені в учбову програму курсу "Пошуки і розвідка нафтових і газових родовищ" в Харківському державному університеті та курсу "Раціональний комплекс і методика пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ" в Івано - Франківському державному технічному університеті нафти і газу.

Апробація роботи. Основні результати досліджень повідомлялись на міжнародних (Ухта, 1974 р.; Берлін, Ляйпціг, Магдебург, 1981-1983 р.р.; Фрунзе, 1988 р.; Москва, 1989р.; Чернігів, 1990 р.; Іркутськ, 1991 р.) і всеукраїнських (Львів, 1971, 1975, 1976, 1977, 1981, 1992 р.р.; Харків, 1967, 1969, 1974, 1976, 1988, 1990 р.р.; Полтава, 1968, 1969 р.р.; Чернігів, 1987; Київ, 1966, 1971, 1994 р.р.) наукових і науково-технічних конференціях, симпозіумах і нарадах.

Публікації. Основні матеріали дисертаційної роботи опубліковані в 86 працях, які включають 2 монографії, 2 геологічні карти і 8 препринтів.

Основні положення, що захищаються:

1. Формування потенційно нафтогазоносних структур підпорядковане впливові значної кількості факторів (вертикальні рухи блоків фундаменту, тангенціальний стиск і розтяг, галокінез, комбінований вплив блокових рухів і галокінезу, седи-

ментогенез), що спричиняють різноманітність асоційованих з ними пасток ВВ /1, 5, 9, 11, 20, 30, 31, 33, 35, 39, 45, 49, 50, 52, 53, 61, 62, 72/.

2. Акумулююча здатність пасток детермінована наявністю джерел ВВ, шляхів міграції, формуванням пасток до завершення міграції, а вмішуюча - співвідношенням колекторської товщі і проміжного комплексу /1, 43, 46, 48, 68, 69/.

3. Критерієм виділення перспективних блокових структур (тектонічних пасток) є взаємне розташування на площинах розривних порушень пластів-колекторів і бічних екранів. Відтворення наявної ситуації на границях розділу екранованого і екрануючих блоків досягається побудовою профілю по площині розриву /48, 63, 68, 71, 72/.

4. Основою прогнозу стратиграфічних пасток є реконструкція умов їх формування з урахуванням взаємодії таких факторів:
   а) форми виходу пласта-колектора на поверхню розмиву;
   б) будови і умов залягання надрозмивної і підрозмивної товщ /46, 47, 51, 63, 69, 72/.

5. Розроблена система пошукових критеріїв органічно пов'язана з трьома рівнями прогнозу нафтогазоносності - регіональним, зональним і особливо локальним / 1, 8, 36, 46, 46-49, 52, 53, 56, 57, 60-63, 68, 69, 71, 72/.

Задум роботи з вивчення проблеми нафтогазоносності нетрадиційних пасток ВВ в ДДЗ був зумовлений нагальною необхідністю створити теоретичні основи виявлення резерву ресурсної бази держави для життєзабезпечення її економіки. Він зародився в результаті виконання тематичних досліджень у виробничих умовах, які безпомилково визначають актуальність ще не вирішених наукових проблем, що мають важливе прикладне значення.

Реалізація задуму була б неможливою без урахування фун-

даментальних теоретичних розробок провідних геологів в області геотектоніки, літології, нафтової геології: І. М. Губкіна, І. И. Брода, В. В. Білоусова, М. Б. Васоєвича, В. О. Гросгейма, Г. А. Габріелянца, М. О. Єрьоменка, В. Д. Ільїна, Ю. О. Косигіна, Ю. М. Карогодіна, Г. О. Каледи, С. П. Максимова, К. С. Маслова, В. Д. Наливкіна, В. В. Семеновича, А. О. Трофимука, В. Ю. Хаїна, Р. Ю. Айзберга, Р. Г. Гарецького, А. А. Гусейнова, Б. Д. Гончаренка, В. М. Макаревича, Л. Г. Каретнікова, П. С. Хохлова і багатьох інших, а також без теоретичних і прикладних праць з геології і нафтогазоносності ДДЗ - В. Б. Порфір'єва, Г. Н. Доленка, В. В. Глушка, В. Ю. Забігайла, І. І. Чебаненка, С. І. Суботіна, А. В. Чекунова, В. Б. Сологуба, В. К. Гавриша, П. Ф. Шпака, М. П. Балуховського, В. С. Попова, В. О. Крашкіна, О. Ю. Лукіна, В. П. Клочка, В. І. Созанського, А. И. Недошовенка, П. В. Зарицького, В. І. Кітика, Е. Б. Чекалюка, В. В. Колодія, О. И. Петриченка, М. І. Галабуди, З. М. Ляшкевич, Г. Ю. Бойка, Б. І. Малюка, В. Г. Осадчого, С. О. Варичева, В. В. Кравця, Е. О. Скачедуба, Р. М. Смішка, О. О. Орлова, М. И. Іванюти, Б. Л. Кабишева, В. О. Разніцина, В. І. Савченка, Ю. О. Арсірія, Р. И. Андресвої, І. Г. Баранова, Н. Я. Барановської, А. О. Білика, О. Д. Білика, С. С. Восанчук, В. О. Вітенка, И. М. Головацького, В. М. Зав'ялова, А. А. Мартинова, Н. Т. Пашової, В. Т. Кривошеєва, О. К. Ципка, Я. Г. Лазарука, И. Ю. Лапкіна, О. М. Істоміна, Б. П. Стерліна, М. Ф. Бринзи, Е. В. Тонашуиаса, О. М. Чернякова, В. В. Бабаєва, М. І. Дмитровського, М. В. Чирвінської, И. К. Ківшика, С. В. Ткачишина, Є. С. Дворянина, А. Є. Кулінковича, М. Т. Турчаненка, О. П. Самойлюка, М. Я. Зайковського, І. П. Кліточенка, О. В. Бобошка, Б. С. Воробйова, Р. М. Окрепкого, М. І. Пономаренка, О. М. Палія, В. Г. Дем'янчука, В. В. Крота, І. И. Бартківа, Л. В. Курилюка, В. П. Слободяна, В. М. Бенька, В. І. М'яснікова, С. А. Тхоржевського, М. П. Зюзькевича, М. І. Бланка, М. І. Мачужака, Є. В. Абрахевича, Г. І. Вакарчука, В. О. Криво-

шеї, П. Т. Павленка, Л. С. Пальця, М. О. Самборського і багатьох інших геологів наукових і виробничих організацій.

Структура і об'єм роботи. Дисертаційна робота виконана у вигляді наукової доповіді, написаної за матеріалами опублікованих робіт, а також виробничих розробок, які містяться в 20 рукописних звітах. Наукова доповідь складається з п'яти розділів і висновків та переліку робіт, опублікованих автором самостійно чи в співавторстві. Матеріали для дисертації зібрані автором в процесі багаторічних досліджень на території ДДЗ при проведенні пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ. Проаналізовано матеріали родовищ і розвідувальних площ ДДЗ, де проводилися роботи об'єднаннями "ПНГГ", "Укрнафта", "Укргазпром", "ЧНГГ", "Луганськгеологія", "Донецькгеологія", "Укргеофізика", ЦГЕ, Білгородської ГРЕ.

Крім того, використовувались опубліковані і фондові матеріали науково-дослідних і виробничих організацій інших регіонів СНД (Прип'ятський прогин, Волго-Уральська обл. і інш.), а також деяких регіонів Німеччини (Гіфхорнського трогу, Мекленбурзького, Бранденбурзького районів), де автор на протязі 1980-1983 р. р. працював науковим консультантом пошуків пасток неатиклінального типу.

Робота ілюстрована 105 графічними додатками.

На завершення автор висловлює щиру вдячність В. Ю. Забігайлові, П. Ф. Шпаку, І. І. Чебаненкові, В. К. Гавришу, В. В. Глушку, В. В. Колодію, М. І. Галабуді, Б. І. Малюку, Л. Т. Бойчевській, Б. П. Кабишеву, О. Ю. Лукіну, М. П. Зюзькевичу за цінні поради, консультації і зауваження при написанні роботи. Велику подяку автор висловлює також співробітникам Тематичної експедиції І. Г. Закржевській, Л. В. Макрідіній, О. В. Ящишин, В. В. Порт-

новій, С. Ю. Кононовій, Р. П. Єрьоменко, А. В. Вольченковій за допомогу в підготовці і оформленні роботи.

З М І С Т Р О Б О Т И

Розділ І. НОВІ АСПЕКТИ ТЕОРІЇ ПАСТОК ВУГЛЕВОДНІВ.

Фундаментальними в геології нафти і газу є поняття "природний резервуар" і "пастка". Термін "природний резервуар" (ПР), вперше сформульований І. О. Бродом і М. О. Єрьоменком (1953), розкривав існуюче поняття про природне вмістилище для флюїдів, утворене колектором і вміщуючими його непроникними породами. ПР розглядався як двошарова система. В. Б. Філіповим запропонована модель тришарового ПР, де, поряд з колектором і покришкою, виділявся проміжний комплекс.

Поняття про тришаровий резервуар знайшло подальший розвиток в наших працях /30, 43/, а також в роботах В. Д. Ільїна, В. П. Строганова та інш. Запропоноване В. Д. Ільїним, Г. О. Каледою і інш. нове формулювання характеризує тришаровий резервуар в осадовому чохлі. В природних умовах домінують двошарові ПР. Існування ПР в кристалічних утвореннях фундаменту різнорідних (включаючи і субвертикальні) форм зумовлює необхідність наголосити і на цих нових аспектах проблеми нафтогазоносності земної кори. З урахуванням викладеного, в нашому трактуванні "резервуаром"називається природне вмістилище різних форм і причин утворення для флюїдів в гірських породах, екрановані частини якого, завдяки відсутності (зниженню) фільтрації, набувають властивостей пасток. В даній дефініції відображено універсальну властивість ПР - це, передусім, бути вмістилищем для флюїдів незалежно від його форми (на відміну від формулювань інших дослідників, де обмеження резервуару зводиться до рамок "зверху і знизу") і, крім цього, - бути ос-

новою для формування пасток на тих його ділянках, де, завдяки екрануванню, знижується або втрачається фільтрація флюїдів. При цьому в поняття "екран" вкладається ширший зміст. Це не тільки непроникні за літологічними властивостями породи, але й гідродинамічний напір, капілярні сили водонасичених тонкозернистих пісковиків, тощо.

Термін "пастка" вперше вжитий Е. Ортоном (1889), а пізніше Є. Макколофом (1934). Після введення поняття ПР, у визначеннях І. И. Брода і М. О. Єрьоменка, А. О. Трофимука, Ю. М. Карогодіна, Е. Б. Мовшовича, В. Д. Ільїна, Г. О. Каледи та інш. пастка розглядається як частина резервуару, в якій внаслідок дії гравітаційного фактору, при мінімальних величинах перепаду напору створюються умови для акумуляції і збереження скупчень ВВ. Безперечно, що це має одне із вирішальних значень для формування покладів ВВ, однак у цьому процесі беруть участь і розглянуті нижче інші фактори.

Існуючі на даний час класифікації пасток базуються на врахуванні умов, що забезпечують обмеження ПР для накопичення ВВ (антиклінальний перегин, виклинювання, тектонічне і стратиграфічне екранування). Проте теорія пасток не може вважатися завершеною, якщо не буде вивчений інший аспект проблеми - якісна характеристика пасток, що безпосередньо відображає їх спроможність акумулювати і зберігати різні об'єми ВВ. Цілеспрямований розгляд питання під таким кутом зору акцентує увагу на тому, внаслідок яких конкретних геологічних умов та чи інша пастка є слабопродуктивною або зовсім непродуктивною. Все це зумовлює поглиблений підхід до визначення об'єктивних критеріїв прогнозування і оцінки перспективності пасток.

Розгляд питань акумулюючої здатності пасток тісно пов'язаний з проблемою вивчення будови ПР. Резервуар комплексу Рі-

СЗ, з яким зв'язані основні запаси газу в ДДЗ, вперше розглянутий автором /30/ як тришарова система. Такий підхід до висвітлення будови резервуару сприяв поясненню особливостей розміщення покладів ВВ по площі і в розрізі на ряді масивно - пластових родовищ південно-східної частини ДДЗ. Формування масивно-пластових покладів, до речі, можливе тільки при відсутності підошвенного флюїдоупору і, навпаки, для утворення пластової пастки його роль є визначальною. Порівняння однотипних і розмірних (за геометричними параметрами) пасток показало, що запаси ВВ, які вміщуються в них, суттєво відрізняються. Ця обставина спричинила необхідність введення поняття "вміщуюча здатність пастки" (ВЗП), під якою розуміють відношення сумарного об'єму колектора в пастці (істинного об'єму пастки) до загального (видимого) її об'єму, при цьому під першим мають на увазі об'єм пор і пустот, які вміщують флюїди, а під другим -об'єм між підошвою покрівельного флюїдоупору і площиною, що контролюється структурним порогом /43/. Відношення ж ефективного об'єму пастки до істинного визначає об'ємний коефіцієнт заповнення пастки, де під ефективним розуміють об'єм пор і пустот, заповнених ВВ. В цілому ВЗП є достатньо інформативною ознакою для масивно - пластових покладів, за якою вперше здійснена диференціація пасток. За вміщуючою здатністю всі пастки розділяються на два класи: І-й клас - ті, які вміщують промислові скупчення ВВ, і ІІ-й клас - які вміщують непромислові скупчення ВВ. В залежності від величини відношення істинного і видимого об'ємів розрізняються 4 підкласи - з високою (Квзп = 0.5 - 1), середньою (Квзп = 0.25 - 0.5), низькою (Квзп < 0.25) і зникаюче низькою вміщуючою здатністю. Квзп залежить також від взаємного розташування проміжного комплексу і колектуючої товщі в об'ємі пастки. Його положення в них-

ній частині видимого об'єму в певній мірі зменшує Квзп, розташування к у верхній частині - значно впливає на Квзп, а наповнення пастки повністю проміжним комплексом практично позбавляє її вміщуючої здатності. Таким чином, нами створена теоретична база для розробки методики оцінки вміщуючої здатності пасток, обґрунтованої на тих засадах, що ГВК чи ВНК в пастках з тришаровою будовою контролюються підошвою покрівельного флюїдоупору, а не підошвою проміжного комплексу /43/.

Для пасток, колектуюча товща яких складається з масивних піщаних або карбонатних пачок і істинний об'єм наближається до видимого, Квзп може дорівнювати 1,0. Найхарактернішим прикладом таких пасток є родовища Індефетігейбл і Леман в акваторії Північного моря, де, згідно даних Г.Х.Дікенштейна, ефективна насичена потужність колекторів відповідає загальній потужності осадового ротліґендеса (90 м і 240 м), а Квзп = 1. На Зах.Хрестищенському родовищі Квзп перевищує 0,5, а, наприклад, на відомому родовищі Слохтерен (Нідерланди) Квзп досягає 0,75. Ці пастки також відносяться до підкласу пасток з високою вміщуючою здатністю. Прикладами пасток, що відносяться до підкласу з середньою вміщуючою здатністю, є Шебелинське, Мелихівське, Ведмедівське родовища в ДДЗ, Зальцведель-Пекензен в Німеччині, тощо, де Квзп=0,25-0,5. Для пасток з низькою вміщуючою здатністю характерне підпорядковане значення колекторів у видимому об'ємі. Це спостерігається на Зах.Соснівському, Кегичівському, Зах.Єфремівському, Зах.Старовірівському і інш. родовищах в ДДЗ, на яких Квзп < 0,25. Зрештою пастки, видимий об'єм яких повністю складений проміжним комплексом, мають зникаюче низьку вміщуючу здатність (Котлярівська і інш. площі).

В природі відомі численні випадки, коли пастки, володіючи

усіма необхідними передумовами для акумуляції ВВ, виявляються обводненими. Однією з причин, що перешкоджають ВВ потрапити у пастки, є розташування останніх поза шляхами міграції ВВ. На численних мезозойських структурах ДДЗ, наприклад, дуже поширені пласти-колектори і флюїдоупори, проте, будучи ізольованими знизу від основних продуктивних горизонтів палеозою регіональною пермотріасовою покришкою, всі вони, як правило, є непродуктивними. Поклади ВВ в мезозойських пастках виявлені тільки на тих ділянках, де відсутня ця флюїдотривка товща. Подібна картина спостерігається і в східній частині Німеччини, де соленосна товща цехштейну надійно ізолює вищезалягаючі відклади мезозою від продуктивного комплексу палеозою. Таким чином виявляється прямий зв'язок між відсутністю шляхів міграції ВВ із продуктивних палеозойських відкладів і непродуктивністю пасток в мезозої.

Іншою причиною непродуктивності пасток є відсутність джерел ВВ. Так, наприклад, в межах Московської синеклізи, зокрема на Гагарінській площі, за даними С.П.Максимова та інш., із відкладів карбону одержано приплив азотного газу дебітом 200 тис. м3 за добу. У східній частині Німеччини відомі пастки у відкладах ротлігендеса, що практично повністю заповнені азотом. Наведені приклади переконливо свідчать про існування пасток, які здатні до акумуляції, і про наявність шляхів міграції, проте через відсутність джерел ВВ вони виявились заповненими газом іншого складу.

Залежність продуктивності структур-пасток від часу їх формування можна проілюструвати наступним прикладом. Виконані Б.П.Кабишевим дослідження для нижньокам'яновугільного комплексу ДДЗ показали, що при омолодженні груп структур спостерігається чітко виражена тенденція до перевищення частки непро-

дуктивних структур над продуктивними. Іншими словами, структури, сформовані, очевидно, після основної фази міграції ВВ, переважно виявляються непродуктивними. Отже, вміщуючий об'єм в породах може виявитися з ряду причин незаповненим ВВ, або з об'єм, який попередньо вміщував їх, але вже з інших причин, втрачає здатність до акумуляції.

В світлі викладеного виникла необхідність переосмислення основного поняття нафтогазової геології "пастка". Її дефініція пропонується такою: "пастка, як частина ПР, є обмежений екранами флюїдовміщуючий об'єм з мінімальним перепадом напору, здатний акумулювати і зберігати поклади нафти і газу при наявності джерел ВВ, шляхів міграції, формуванні екранів до завершення міграції". Акумулююча здатність пасток, таким чином, строго детермінована зазначеними умовами. Їх наявність зумовлює існування пасток, що акумулювали ВВ, а відсутність - що не акумулювали. Останні розглядаються як потенційні пастки, бо зміна геологічних умов може повернути їм здатність до акумуляції і консервації ВВ.

На цій підставі запропонована /43/, а згодом дещо доповнена класифікація пасток за акумулюючою здатністю. Виділено: I клас - акумулюючі пастки, який складається з 2 підкласів: 1- пастки, що акумулювали промислові скупчення ВВ (герметичні і напівгерметичні); 2- пастки, що акумулювали непромислові скупчення ВВ; II клас - неакумулюючі пастки, включає 4 підкласи: 1- розташовані поза шляхами міграції; 2- розташовані в областях відсутності джерела ВВ; 3- сформовані після завершальної фази міграції; 4- знову утворені після розгерметизації чи розформування (після завершальної фази міграції).

Такий підхід до вивчення причинно - наслідкових зв'язків між факторами, що впливають на продуктивність пасток, сприяє

підвищенню ефективності зонального і локального прогнозування перспектив нафтогазоносності і, відповідно, в цілому ефективності пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ.

Іншим головним завданням в забезпеченні ефективності пошукових робіт на нафту і газ, особливо в пастках неантиклінального типу, є вироблення критеріїв прогнозу їх просторового розміщення. Ці питання розглянуті в наступних розділах.

Розділ 2. ПАСТКИ ВВ НА АНТИКЛІНАЛЬНИХ ПІДНЯТТЯХ

В ДДЗ багатьма дослідниками, включаючи автора, вирішальне значення в утворенні складчастості відводиться двом основним факторам - рухам блоків фундаменту і соляній тектоніці. Ці положення знайшли відображення в роботах Р. И. Андрєєвої, Ю. О. Арсірія, І. Г. Баранова, В. О. Вітенка, В. К. Гавриша, В. В. Глушка, Г. Н. Доленка, О. М. Істоміна, В. І. Кітика, Б. П. Кабишева, В. Б. Сологуба, І. І. Чебаненка, М. В. Чирвінської, П. Ф. Шпака та інш., а також автора /1, 3, 4, 20, 22, 30, 32, 66 та інш./.

2.1. Роль розривних деформацій у формуванні структур. У розташуванні складок осадового чохла ДДЗ спостерігається достатньо виражена закономірність: більша частина їх зосереджена у витягнутих зонах і валах, що дає підставу трактувати їх генезис як результат переміщення блоків фундаменту і короблення осадових шарів. У класифікації розривних порушень ДДЗ /54, 71/ нами виділена група тектонічних порушень, які обумовлювали структуроутворення - це глибинні розломи і корові відбиті розриви.

Аналіз проведених в ДДЗ досліджень, по вивченню генезису структурних форм, показав, що практично не висвітленим зали-

шалось питання про роль здвигової тектоніки в утворенні складчастості. теоретичні основи якої розроблені в працях О. В. Пейве, С. В. Руженцова, В. Н. Павлінова, В. С. Буртмана та інш. Враховуючи набутий досвід, нами вперше розглянуті особливості просторового розміщення структур і соляних штоків у східній частині ДДЗ з позицій здвигової тектоніки, сформульовані ідеї про її роль в структуроутворенні /53, 58, 59, 70/. Визначальну роль в цих процесах відводиться в Донбасі здвигам по Центрально - Донецькому і Північному розломах, а в ДДЗ - по Осьовому розлому. Особливість будови двох антиклінальних зон приосьової частини ДДЗ, яка полягає в чіткому кулісоподібному розташуванні валоподібних піднять /30, 66/, свідчить про здвигову її природу. На основі цих уявлень складена тектонічна схема східної частини ДДЗ і західної частини Донбасу, де вперше виділені зони стиску і зони розтягу /53/. До зони стиску, в межах якої структуроформуючими є як соляна тектоніка, так і тангенціальні напруження, віднесена територія з максимальними проявами процесів галокінезу -Машівсько-Єфремівська депресія, на прикладі якої розглянута роль наведених факторів. Одержані висновки однаково успішно можуть бути застосовані до близьких за будовою зон ДДЗ, а також і інших регіонів.

За відносними розмірами здвиги /згідно В. Н. Павлінова/ розподіляються на глобальні (I порядку), трансконтинентальні (II порядку), регіональні (III порядку) і локальні (IV порядку). В їх взаємному розташуванні в цілому спостерігається своєрідна ієрархічна підпорядкованість, коли від здвигів вищого рангу проходять відгалуження, часто у вигляді куліс. В розглянутій зоні фіксується аналогічне кулісоподібне розташування валів по відношенню до основної лінії здвигу. Крім того, в розташуванні осей піднять і соляних штоків, що знаходя-

ться в межах одного валу, виявлено різке порушення їх співвісності. Природа цього явища в нашому трактуванні узгоджується з результатами моделювання розвитку здвигу (М. В. Гзовський), відповідно з якими насамперед утворюються кулісоподібні тріщини відриву, які набувають надалі S-подібної форми. В проміжках між ними під значним кутом діють зустрічні стискуючі зусилля, які стимулюють, на наш погляд, зминання шарів у складки. При кінцевому розвитку деформації утворюються з'єднуючі тріщини і, таким чином, виникає суцільний розрив /Чутово-Розпашнівський і Олексіївський лінійні штоки/.

Намічена певна система в ряду взаємозв'язаних структуроформуючих факторів. Перше місце в ній займають наскрізні структури, сформовані соляним тектогенезом (Новомечебилівська і інш., що залягають над соляними подушками). Наступний генетичний тип представляють також наскрізні структури, у формуванні яких приймають участь галокінез і тангенціальний стиск з домінуючим значенням першого (Світловська і інш. складки, що віднесені до діапірогенних приштокових з елементами стиску). Структури з перевагою в їх формуванні тангенціального стиску, які названі клиновидними блок-горстами, морфологічно більш чіткі у верхній частині і менше - у нижній, аж до повного зникнення (Ново-Єфремівська, Зах. Старовірівська, Мелихівська і ін.). Останнім генетичним типом є складки, сформовані в зонах активних блокових переміщень (Хрестищенське підняття).

У розташуванні структур з домінуючим значенням того чи іншого фактора встановлені закономірності: тектоногенні сольові складки, у формуванні яких переважають стиск і переміщення блоків, приурочені до північної Кочубеївсько -Олексіївської антиклінальної зони, що безпосередньо тяжіє до трансрегіона-

льної здвигової лінії. Саме в цій смузі встановлене найчіткіше кулісоподібне розташування валів і порушення співвісності піднять і штоків. Інтенсивніші структуроутворюючі процеси в цій зоні приводили до активного конседиментаційного росту піднять, що впливало на характер нагромадження теригенних осадків в P1-C3. Проведений аналіз /36/ свідчить про збільшення піщаності в склепінних частинах піднять, що узгоджується з величиною запасів на Хрестищенському, Єфремівському, Мелихівському і Ведмедівському родовищах.

2.2 Процеси галокінезу і структуроутворення: дисгармонійна складчастість. Всі структури, що зв'язані з соляною тектонікою і названі нами галокінетичними, поділяються на дві групи: а) діапірогенні, сформовані підняттям солі і б) компенсаційні (компенсогенні), утворені, в основному, за рахунок занурення сусідніх ділянок у зв'язку з відтоком солі. Перша група об'єднує надштокові (над криптодіапірами і соляними подушками) складки (Кобзівська, Східно-Полтавська та інш.), приштокові, іноді міжштокові складки (Західно-Соснівська, Західно-Ведмедівська, Кегичівська, Веселівська та інш.); приштокові блоки (Червоноярська, Новоукраїнська і інш.). До другої групи відносяться залишкові складки типу "щиту черепах" (Княжинська, Балківська, Зеленківська та інш.); міжмульдові приштокові (Котлярівська, Південно-Старовірівська, Тарасівська); фрагменти компенсаційних прогинів, які у випадку екранування їх соляними тілами або виповненими сіллю розривами стають пошуковими об'єктами (Чутівська, Розпашнівська, Тарасівська площі).

Проведена генетична диференціація соляних структур характеризує не тільки певний аспект проблеми галокінезу, але має

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

і практичне значення для оцінки перспектив нафтогазоносності, що грунтується на їх морфогенетичних відмінностях.

На соляних структурах ДДЗ спостерігається значна невідповідність структурних планів між палеозойськими і мезозойськими відкладами. Вивчення цієї проблеми сприяло відкриттю значних родовищ газу, пов'язаних з відкладами ранньої пермі і пізнього карбону /7, 8, 30/. Однак до останнього часу залишалось слабо опрацьованим питання про співвідношення структурних планів саме палеозойського комплексу порід в органічному зв'язку з багатоетапним розвитком соляних структур.

Ряд нових фактів, у відповідності з концепцією про безперервно-переривний характер соляного тектогенезу, дозволив по-новому трактувати розвиток соляних штоків. Не заперечуючи важливості розробленого раніше В. І. Кітиком положення про фази посиленого і уповільненого соляного тектогенезу, ми виділяємо етапи, що відображають суть процесів, які відбувалися в розвитку соляного штоку: 1) етап соляної подушки; 2) етап діапіризму; 3) конседиментаційний етап /56, 61/. На цій підставі стає можливою оцінка перспектив нафтогазоносності різних комплексів порід палеозою, синхронних відповідним етапам формування діапіру. На конседиментаційному етапі, коли підтік солі перевищував масштаби розмиву, одночасне осадконагромадження і формування карнизу сприяло поступовому переходу солі в теригенні чи карбонатні породи. Тому пласти - колектори, які прилягають до карнизу, надійно літологічно екрануються. За сприятливих структурних умов прогнозується наявність літологічних пасток, які названо прикарнизними /50, 61/.

Оцінюючи перспективність окремих частин розрізу, великого значення набуває вияснення дисгармонійної складчастості, оскільки відклади, які прилягають до соляного тіла, можуть за

лягати не тільки антиклінально, але моноклінально і навіть синклінально /56, 61/. Для реєстрації дисгармонійних складок на соляних структурах автором запропоновані формули-символи, які вміщують повний об'єм інформації про етапи їх розвитку і співвідношення структурних планів. Виділено 6 типів соляних структур: Новомечебилівський, Шебелинський, Андріївський, Валківський, Краснопавлівський і Нововодолазький, які відрізняються історією формування, дисгармонійною складчастістю і, відповідно, перспективами нафтогазоносності.

2.2.1 Формування приштокових пасток і методика їх виділення. В процесі формування соляного штоку в прилягаючій зоні утворюються приштокові підняття і компенсаційні мульди, які за своєю будовою суттєво відрізняються. В межах компенсаційних прогинів встановлено значне кутове і стратиграфічне неузгодження: під дашками соляних штоків або під редукованою товщею нижньої пермі залягають розмиті верхньо- (Ведмедівська, Червоноярська площі), середньо- і навіть нижньокам'яновугільні відклади (Новоукраїнська, Розпашнівська, Чутівська площі). Кути здимання порід, які прилягають до штоку, досягають 60° і більше. У відповідності до описаного автором механізму /1/, в смузі різноспрямованих рухів виникали розриви, завдяки яким відлучений від компенсаційного прогину блок кам'яновугільних порід набував високої мобільності. Таким чином, приштоково-компенсаційні (сполучені) розриви /54, 71/ відіграють роль якісного розділу між двома різними частинами компенсаційних мульд.

Роздільна здатність сейсмічних методів при вивченні приштокових ділянок залишається недостатньою, внаслідок інтенсивної порушеності порід і крутих кутів їх падіння. Для розпізнавання зон втрати кореляції, обумовлених указаними причина-

ми, від тих, які пов'язані з реальними ніжками штоків, автором запропонована методика, яка основана на відновленні палеогеологічних умов розвитку діапірів /1/. Вихідним моментом палеогеологічної реконструкції став принцип, згідно з яким формування дашка (карнизу) у штоків, що активно розвивалися на конседиментаційному етапі, почалося з часу седиментації микитівської світи нижньої перми, коли інтенсивність розмиву девонської солі в пермському солетворному басейні різко знизилась. Отже, на геологічних профілях місце перетину підошви теригенної товщі і підошви соляного карнизу (т.з. " зрізки") фіксує початок формування останнього, тобто визначає положення ніжки штоку. Виконані роботи по оконтуренню Ведмедівського, Павлівського, Соснівського, Старовірівського, Хрестищенського і інш. штоків дозволили суттєво наростити високоперспективну частину приштокових зон.

Для прискорення процесу вивчення перспектив нафтогазоносності приштокових блоків, особливо на значних глибинах, автором запропонована інша методика, яка базується на бурінні вертикальної свердловини по тілу соляного штоку з виходом на заплановану ділянку в теригенний блок шляхом викривлення свердловини. Ця ідея знайшла подальший розвиток і реалізацію на підприємствах газовидобувної промисловості України.

Проведений аналіз геологічних матеріалів дозволив створити узагальнену модель будови приштокових ділянок, науково обгрунтувати існування нового типу приштокових блоків-пасток, здійснити прогноз їх ефективного пошуку. Реалізація запропонованих методик на виробництві показала їх обгрунтованість і високу ефективність.

2.3 Генетична класифікація структур і різновиди асоційо-

ваних з ними пасток. Аналіз причинності складкоутворення дозволив авторові, поряд з розглянутими вище визначальними, виділити і інші фактори. Серед них розрізняємо: 1) вертикальні рухи блоків фундаменту, 2) седиментогенез, 3) бічний стиск, 4) бічний розтяг, 5) галокінез, 6) сумісні впливи блокових переміщень і галокінезу.

Виходячи з цих структуроутворюючих факторів, розроблена класифікація структур і визначені найтиповіші для них пастки ВВ. Виділено п'ять класів структур: I - тектоногенні безсольові (підкласи - штампові, огортання, стиску, розтягу); II - седиментогенні безсольові (підкласи - огортання рифів і барів); III - галокінетичні (підкласи - діапірогенні, компенсаційні); IV - тектоногенні сольові (підкласи - надблокові криптодіапіри і міжблокові частково компенсаційні структури); V - седиментогенні сольові (підкласи - надбіогермні криптодіапіри і внутрісольові лінзи).

Розроблена автором класифікаційна схема, що включає 33 морфо-генетичні типи структур, які характерні в цілому для платформових областей, ілюструє 19 різновидів, котрі мають розвиток в ДДЗ. З них 2 типи структур, зв'язаних із зонами стиску, виділяються вперше - це клиновидні блок-горсти і надпідсувні /53, 59, 70/. Резервна ніша включає 14 прогнозованих різновидів, найбільш реальними і перспективними з яких є: структури огортання барів і ерозійних виступів фундаменту, криптодіапіри із згідним і незгідним (кутовим) наляганням над зворотнім уступом, а також із згідним огортанням рифу, насувні антиклінали, надалохтонні і підалохтонні складки, шовні (рубцеві) структури і, відповідно, пов'язані з ними пастки ВВ.

Розроблена універсальна генетична класифікація структур дозволила, по-перше, прослідкувати асоціації типових для них

пасток, відомих в ДДЗ і інших НГП, і, по-друге, дати науково обгрунтований прогноз розвитку нових різновидів нетрадиційних пасток для ДДЗ, пошуки яких набувають надзвичайно актуального значення.

Розділ 3. ПАСТКИ ВВ НА МОНОКЛІНАЛЯХ І МОНОКЛІНАЛЬНИХ СХИЛАХ ВАЛІВ І ПІДНЯТЬ.

У розділі 2 акцентовано увагу на розгляді пасток, які пов'язані з антиклінальними підняттями, що виявляються практично в усіх НГП і вводяться в буріння в першу чергу. На наступному етапі здійснюються пошуки і розвідка родовищ ВВ, що контролюються зонами регіонального і локального виклинювання продуктивних товщ, їх стратиграфічного зрізу і тектонічного екранування на моноклінальних схилах, а також на локальних ділянках і підняттях.

Виконаний великий об'єм робіт з систематизації неантиклінальних пасток в ДДЗ дозволив авторові, мабуть чи не вперше, відповісти на одне з головних питань: які типи пасток в даному регіоні уже виявлені і відомі, а які ще тільки прогнозуються. Таким чином, з'явилася можливість визначити ще не вичерпаний резерв, що буде забезпечувати в майбутньому розвиток пошуково-розвідувальних робіт на нетрадиційні пастки, як пріоритетного напрямку.

У межах ДДЗ на даний час виявлені численні тектонічно-, стратиграфічно-, літологічно екрановані і комбіновані пастки, результати вивчення яких викладені в наступних розділах.

3.1 Тектонічно екрановані пастки (ТЕП). В ДДЗ пастки цього типу мають широке розповсюдження, і основна їх кількість

тяжить до локальних піднять (понад 250), проте зроблені уже перші кроки до цілеспрямованого пошуку ТЕП, які розташовані на моноклінялях і моноклінальних схилах піднять (біля 50). Цьому значно сприяло впровадження розробленої автором методики виділення перспективних тектонічно екранованих пасток /48, 68/.

Віднесення ТЕП до піднять, або до моноклінялей і схилів піднять грунтується на таких засадах: 1) якщо пастка розташована в межах замкненого контуру антиклінальної складки, то природно розглядати її в межах підняття; 2) розташування ТЕП за межами останньої замкненої ізогіпси локальної складки або структурного валу є підставою віднести її до моноклінальних схилів піднять; 3) належність ТЕП до власне моноклінялей слід вважати тоді, коли пастка розташована на регіональному підйомі, а в створенні її замкненого контуру вирішальне значення (в критичному напрямку) відіграють тектонічні порушення. Саме у зв'язку з цим систематизація диз'юнктивних порушень за генетичними ознаками набуває актуального значення, тому що стає основою для диференціації їх на флюїдопровідні і екрануючі /54, 71/.

3.1.1. Класифікація диз'юнктивних порушень; роль диз'юнктивів у формуванні пасток. В роботах /30, 54, 71/ тектонічні порушення розділені на 2 класи: розломи і розриви. До класу розломів віднесені ті, що сягають мантії, тобто, за визначенням М.С.Шатського, є глибинними розломами. Серед них виділені підкласи: 1) розломи, які розмежовують древні ядра і лінійні складчасті зони Самарського щита; 2) рифтоутворюючі (за В.К.Гавришем); 3) рифтоускладнюючі. До класу розривів віднесені: 1) корові відбиті, 2) співскладчасті (за термінологією В.Ю.Хаїна). В класифікаційній схемі /71/ виділені рівні про-

никнення порушень в осадову товщу, що відповідають структурним поверхам і підповерхам, більшість яких знаходить підтвердження даними буріння і геофізичних досліджень. У згаданій схемі знайшли обгрунтоване відображення поховані одноетапні постседиментаційні і поетапно-відроджені (успадковані, інверсійні) конседиментаційні розриви. В ній розглянуті співскладчасті епіструктурні розриви, які ускладнюють антиклінали, синклінали і моноклінали, та діапірогенні розриви - надштокові, приштокові, сполучені, компенсаційних мульд і воронок просідання.

Вплив розривів на формування пасток розглядається в двох аспектах. Перший - це їх роль як структуроутворюючих, що властиве в основному розломам і коровим відбитим розривам. Другий аспект торкається питання подвійної ролі розривних тектонічних порушень у формуванні покладів ВВ як шляхів міграції і екранів. Тому першорядне значення для їх вияснення надається таким факторам: 1- розташуванню розриву в зонах стиску, розтягу і неотектонічної активності, 2- нахилові площини скиду; 3- похованості під певним стратиграфічним комплексом; 4- літології товщі, що перекриває розрив, у випадку розвитку під нею обумовленої розривом зони тріщинуватості. Під таким кутом зору розглянуті всі генетичні відміни розривів.

Співскладчасті і діапірогенні розриви формувалися переважно в склепінних частинах піднять, соляних куполів і в замкових частинах синкліналей, котрі відносяться до зон розтягу. Виходячи з цього, при крутому заляганні площини скиду в склепінні піднять такі розриви (при відсутності тангенціального стиску) можуть залишатися флюідопровідними. При сполученні двох стрімких скидів, які утворюють грабен, умови змінюються, оскільки при опусканні блоку відбувається ущільнення контак-

тів на скидах. Таке ущільнення виникає і на поодиноких скидах з більш похилими площинами. Епіструктурні розриви зі стрімким падінням площини скиду, які ускладнюють замкові частини синкліналей, відносяться переважно до флюїдопровідних. На моноклінальних схилах вертикальні скиди при відсутності грабену слід відносити до флюїдопровідників, а похилі - до екранів. Флюїдопровідними є діапірогенні приштокові розриви радіального розташування. Однак в тому випадку, коли подібні порушення заповнені сіллю, вони набувають властивостей екранів (Новоукраїнське родовище). Приштоково-компенсаційні (сполучені) розриви, хоча і є достатньо стрімкими (Веднедівське, Червоноярське, Чутово-Розпашнівське та інш. родовища), але за особливостями виникнення і умовами існування відносяться до екранів.

Певну роль для надання розривам екрануючих властивостей можуть відіграти процеси гідрохімічного епігенезу, що веде до їх заліковування. Найсприятливішими для цього є древні поховані розриви. Молоді постседиментаційні і поетапно-відроджені розриви, які, тим більше, знаходяться в неотектонічно активних зонах, можуть підлягати гідрохімічному епігенезу, проте на екрануючі їх властивості це суттєво не впливає.

3.1.2 Методика диференціації блокових структур за ступенем перспективності. В останні роки різко виріс інтерес до пошуків пасток нафти і газу в ТЕП, тому подальше поглиблене вивчення окремих питань їх прогнозування і оцінки є вельми актуальним завданням. Розроблена автором методика /46, 48, 68/ основана на моделюванні співвідношень колектуючих і екрануючих частин розрізу і виявленні найсприятливіших їх варіантів. Її практичне значення заключається в тому, що можливість диференціювання пасток за ступенем перспективності здійснюєть-

ся до введення їх у буріння і, таким чином, стає реальним "відбраковування" малоперспективних об'єктів.

Характер контакту верств екрануючого і екранованого блоків переважно прослідкується з допомогою побудови кількох поперечних до порушення профілів і цілком зрозуміло, що міра повноти інформації про контакт шарів двох блоків підвищується із збільшенням кількості профілів. Принципова новизна запропонованої методики полягає в тому, що будується один профіль по площині порушення і на цю площину наносяться проекції зрізаних пластів суміжних блоків. Таким шляхом відтворюється загальна картина взаємного розташування проникних товщ, що дозволяє точніше уявити модель пастки. Основним призначенням розробленої методики є виділення тієї частини пастки, котра може вміщувати скупчення ВВ. Чергування заходів, які сприяють одержанню необхідної повноти інформації про фактичний об'єм пастки, полягає в побудові профілю, визначенні абсолютної позначки точки перетоку і перенесення її на структурну карту. Положення точки або площини перетоку в найбільш піднятій частині пласта екранованого блоку зумовлює відсутність пастки. В інших випадках визначається фактичний контур можливої нафтогазоносності.

На основі розгляду 48 теоретичних моделей різних поєднань суміжних блоків стало очевидним, що за колишнім підходом до оцінки умов екранування блокових структур (за поодинокими поперечними профілями) була апріорі закладена неможливість виявлення і відбракування малоперспективних об'єктів. Так, із 17 випадків (моделі із замкненим контуром, що розглядаються переважно як перспективні пастки) на 7 моделях проілюстрована відсутність умов для акумуляції, а на 10, де є необхідні умови, доведено, що закладені без застосування запропонованої

методики свердловини одержали 6 негативні результати. На 31 моделі продемонстровано сприятливі поєднання факторів для позитивної оцінки блокових структур. Таким скрупульозним підходом до оцінки екрануючої здатності кожного тектонічного блоку вдається підвищити гарантію того, що необхідні для ефективної диференціації за ступенем перспективності критерії можуть бути отримані до введення об'єктів в пошукове буріння. Крім того, чітке уявлення про морфологічну різноманітність ТЕП дозволяє цілеспрямовано вести їх пошуки і підготовку геофізичними методами.

Для виконання побудов використовуються структурні карти по відбиваючих горизонтах. Наприклад, VВ3, VВ2, VВ1 в найбільш сприятливому для досліджень з використанням даного спрособу нижньому карбоні ДДЗ, де нижньосерпухівська переважно глиниста товща відіграє роль бічного екрану для проникливих верхньосерпухівських (при згідному скиді) і верхньовізейських відкладів (при незгідному).

Загальна кількість проаналізованих блокових структур складає понад 100. Дослідження проводились для вирішення наступних кількох задач: а) виділення першочергових для буріння перспективних об'єктів; б) попередньої оцінки виявлених сейсморозвідкою блокових структур і обгрунтування необхідності деталізації їх будови; в) відбракування малоперспективних об'єктів; г) вивчення умов екранування на структурах, виведених з буріння з негативними результатами. На всіх рекомендованих для введення в буріння блокових структурах відкриті газові родовища (Юліївське, Мерчицьке, Скворцівське, Платівське, Островерхівське, Шуринське, Білозірське, Нарижнянське, Караванівське та інш.). Від застосування методики для вирішення першої задачі, а також "відбракування" структур, що ді-

стали негативну оцінку, отримано значний економічний ефект. Вивченням виведених із буріння структур встановлена причина негативних результатів - несприятливі умови екранування. Характерно, наприклад, що в Мареницькому блоці та одному із блоків Скворцівської структурної зони, виділених як малоперспективні, пробурені свердловини повністю підтвердили прогноз, виявивши обводнений розріз, тоді як у визначених за методикою перслективних блоках відкрито поклади ВВ.

Розроблена методика стала підставою для створення автоматизованого варіанту графічних побудов із застосуванням ЕОМ (математичне забезпечення В.О.Волкова, ЦТЕ). На даний час досліджено 30 структур, що дозволило в оперативному порядку приймати рішення про черговість введення їх у буріння. Таким чином, впровадженням методики в практику на пошуковому етапі забезпечується значне підвищення ефективності ГРР на нафту і газ.

3.1.3 Типізація тектонічно екранованих пасток. Сприятливі умови для формування ТЕП в ДДЗ доведені наявністю великої кількості ізольованих порушеннями покладів ВВ на антиклінальних підняттях, які детально вивчені Н.Я. Барановською і В.К. Гавришем.

Сьогодення характеризується початком нового етапу пошукових робіт, головним завданням якого є виявлення ТЕП на моноклінялях, тобто в якісно іншій геологічній ситуації. У зв'язку з цим великого значення набуває систематизація і вивчення умов формування вже виявлених пасток і на цій основі - прогнозування як нових морфологічних відмін, так і зон їх переважного розвитку.

В основу розробленої автором для ДДЗ типізації (рис. 1) покладена узагальнена класифікація В.О.Вітенка і Б.П. Кабишева.

З урахуванням закладених у ній принципових підходів, нами виділені 3 основні типи ТЕП на моноклінялях /64/: I-екранований порушеннями антиклінальний перегин; II - екранований порушеннями синклінальний перегин; III - екранована порушеннями моноклиналь. За морфологією пасток і сполученням екранів у кожному типі розрізняються підтипи, які утворені згідними і незгідними скидами. Передбачається також можливість виявлення ТЕП, які пов'язані із підкидами. Перший тип включає наступні підтипи: а) напівантиклиналь і прямолінійне порушення (Валюхівська, Зах. Скворцівська і інш. площі); б) структурний ніс і прямолінійні порушення (Розумівська і Вишневська пл.); в) напівантиклиналь (структурний ніс) і викривлене порушення (Білозірська і Юліївська пл.); г) фрагмент антиклиналі (структурного носу) і перетин двох порушень (Сухівська і Козіївська пл.); д) фрагмент антиклиналі (структурного носу) і перетин поздовжнього і поперечних порушень (Зіньківська і Островерхівська пл.). Другий тип (раніше не виділявся) включає: а) фрагмент синклиналі і викривлене порушення (Півд. Іскрівська пл.); б) фрагмент синклиналі і перетин двох порушень (Макарцівська пл.); в) фрагмент синклиналі і перетин поздовжнього і двох поперечних порушень (прогнозується). Третій тип об'єднує: а) моноклінальний блок і викривлене порушення (прогнозується); б) моноклінальний блок і перетин двох порушень (Шуринська, Платівська і Слобідська пл.); в) моноклінальний блок і перетин поздовжнього і двох поперечних порушень (Макарцівська пл.); г) моноклінальний блок, обмежений з чотирьох сторін порушеннями (Зах. Козіївська пл.).

Проведена систематизація ТЕП відображає перші підсумки в реалізації дуже перспективного напрямку робіт, що особливо успішно впроваджується на моноклиналі північного борту ДДЗ.

де на даний момент на 10 площах вже відкрито понад 30 нафтогазоносних ТЕП. Запорукою досягнутих результатів є активізація сейсморозвідувальних робіт для виявлення блокових структур і диференціація останніх з використанням розробленої автором методики.

3.2 Стратиграфічно екрановані пастки (СП) на моноклиналях і підняттях. Існування геологічних передумов для формування СП в ДДЗ розглядалось в роботах Ю.О. Арсірія, О.Ю. Лукіна, С.В. Ткачишина та інш. Проте наукові дослідження для їх виділення, прогнозування і систематизації широкого розвитку поки що не набули. Автором, у зв'язку з цим, розроблені теоретичні основи локального прогнозу простих і складних СП, а також виконані дослідження з прогнозування зон і ділянок потенційного їх розвитку /43, 46, 47, 49, 69/.

3.2.1 Методика прогнозування і оцінки перспективності СП. Формування СП відбувається в строго детермінованих умовах. Для пасток в підрозмивних відкладах вони визначаються трьома головними факторами: 1) морфологією надрозмивного екрану; 2) формою виходу пласта-колектора (ПК) на поверхню розмиву; 3) морфологією підрозмивної структури (підрозмиву). Основні співвідношення зазначених трьох складових елементів СП розглянуті на 46 розроблених автором теоретичних моделях. Для різних сполучень визначено принцип виділення в плані тієї частини пастки, в межах якої можлива акумуляція ВВ. Для одного із поширених сполучень, наприклад, вона визначається в межах замкнутого контуру, утвореного останньою замкненою ізогіпсою покрівлі ПК, слідом перетину виходу ПК з аналогічною ізогіпсою підошви надрозмиву і межею підошви ПК на поверхні розмиву.

Для СП, пов'язаних з надрозмивною серією, теж розглянуті

ймовірні види сполучень. При цьому встановлено, що при випуклій границі розповсюдження ПК перспективна площа визначається положенням точки, названої базисом пастки, при наявності замкнутого контуру, утвореного цією границею та ізогіпсами покрівлі підрозмивного екрану. При паралельному або січному до ізогіпс покрівлі підрозмиву розташуванні границі розповсюдження ПК (коли не створюється замкнений контур) утворення пастки можливе тільки за наявності тектонічних або літологічних екранів. У цьому випадку формуються комбіновані пастки.

СП в тришаровому ПР при значній потужності колектуючої товщі можуть мати складну будову, тому що загальна площа замкненого контуру підошви і покрівлі пастки не завжди є ідентичною. В цих випадках слід розрізняти ефективну площу покрівлі або підошви пастки, зумовлену положенням площини структурного порогу. Акцентується увага на тих випадках, коли при певних умовах створюється тільки видимість пастки, тоді як об'єкт є неперспективним.

Грунтовне вивчення умов формування СП приводить до незаперечного висновку про необхідність залучення в орбіту досліджень, поряд з геофізичними методами для виявлення об'єктів, нових методичних засобів, націлених на здійснення надійного локального прогнозу їх перспективності. Розроблена автором методика, поряд з її вагомістю з точки зору внеску в теорію пасток, має чисто практичне значення, тому що дозволяє ще на стадії виявлення і підготовки пасток до пошукового буріння чітко сформулювати необхідні вимоги до об'єму і якості одержуваної інформації.

3.2.2 Типізація стратиграфічних пасток. Спеціальної роботи, присвяченої цьому питанню, до цього часу ще не було, тому вперше виконана автором типізація СП ДДЗ (рис. 2) дозволяє

висвітлити стан проблеми в регіоні, виявити і систематизувати вже відомі типи і на базі розроблених теоретичних основ прогнозування перспективності намітити раціональні шляхи їх подальших пошуків /64/. За приуроченістю до структурних елементів СП поділяються на 2 класи: I-власне стратиграфічні, розташовані на моноклінялях, і II - структурно - стратиграфічні, приурочені до піднять. У складі I класу виділені типи: 1- підрозмивні, 2- надрозмивні, 3- міхрозмивні, 4- ерозійно-останцеві, 5- самозапечатані. В перших трьох типах розрізняються клиновидні і дашкові СП (за термінологією К.С.Маслова). У II класі виділяється 5 типів: 1- підрозмивні, 2- надрозмивні, 3- міхрозмивні, 4- ерозійно-останцеві і 5- квазістратиграфічні (за Б.П.Кабишевим, Г.І.Вакарчуком). І тип включає підтипи: кільцеві (Глинсько-Розбишівське), крилові чи дашкові (Гнідинцівське, Руденківське), стіноподібні (Червоноярське, Новоукраїнське, Чутівське) і жокейки (Талалаївське). У 2 типі виділені кільцеві (прогнозні) і крилові (Руденківське), а в 3 - крилові (прогнозні). В 4 типі встановлені підтипи: ерозійно-останцеві в осадових породах (прогнозні) і в кристалічних породах (Хухрянське, Юліївське).

Аналіз стану розглянутої проблеми свідчить про те, що скупчення ВВ в структурно- стратиграфічних пастках на антиклінальних підняттях відкриті попутно з пошуками покладів склепінного типу. Цілеспрямованих робіт на моноклінальних схилах практично не проводилося, або вони виконані в недостатніх об'ємах. Дослідження автора стимулюють активізацію їх проведення, що дозволить поповнити існуючий резерв нетрадиційних пасток в ДДЗ.

3.3 Літологічно екрановані пастки (ЛЕП). Проведене узагаль-

нення матеріалів на відомих в ДДЗ родовищах, пов'язаних з ЛП, дозволило здійснити їх систематизацію, в основу якої закладено генетичні ознаки /64/.

За умовами утворення, слідом за Г.А.Габріелянцем та інш., ЛП поділяються нами на 2 типи (рис. 3): седиментаційні і постседиментаційні. В складі I типу виділяються підтипи - -акумулятивні і ерозійно-акумулятивні, а в складі II типу - катагенетичні і епігенетичні (жильні, стратиформні, штокверкові за О.Ю.Лукіним). Підтип акумулятивних пасток включає органогенні побудови, утворення зони хвилювання, базально-трансгресивні. Підтип ерозійно-акумулятивних пасток об'єднує: авандельтові, алювіальні, конусів виносу тимчасових потоків, морських течій шельфової зони, контурних течій і муттєвих потоків та конусів їх виносу. Першим підтипом II типу виділено катагенетичні пастки, які зумовлені вторинною цементацією законтурних зон родовищ на підняттях до часу їх розформування. Другим підтипом виділено епігенетичні пастки, які об'єднують відміни, що зумовлені: фізико-хімічним вивітрюванням (ділянки дезінтеграції порід - кори вивітрювання); хімічним вивітрюванням (ділянки палеокарсту); вилуговуванням в теригенних породах; доломітизацією і вилуговуванням в сульфатно-карбонатних породах; рихленням порід на давніх ВНК; формуванням динамогенної тріщинуватості (в зонах дилатантного передруйнування).

Більшість розглянутих типів ЛП підтверджені прикладами на численних родовищах ДДЗ. До складу прогнозованих відносяться декілька різновидів ще слабо вивчених в даному регіоні пасток, утворених впливом: контурних течій і муттєвих потоків; хімічного вивітрювання (ділянки палеокарсту); рихлення порід на давніх ВНК; формування динамогенної тріщинуватості.

Проведені дослідження дали змогу зробити висновок, що відкриті скупчення ВВ в літологічних пастках (як це має місце і для інших неантиклінальних пасток) розташовані, за малим винятком, на антиклінальних підняттях. Існуючі приклади дозволяють стверджувати, що наявність покладів в ЛП на антиклінальних складках повинна розглядатися не як детермінованість їх утворення саме в цих умовах, а як набагато вища ймовірність їх відкриття на цих першочергових об'єктах в порівнянні зі слабо вивченими моноклиналями.

Розділ 4. ПАСТКИ ВВ У ПОРОДАХ КРИСТАЛІЧНОГО ФУНДАМЕНТУ.

4.1 Концептуальні основи пошукових робіт на нафту і газ в ПКФ. Одним із головних критеріїв для оцінки перспектив нафтогазоносності ПКФ є визначення природи джерела ВВ. Відносно цієї проблеми існує кілька точок зору. Перша, виходячи з позиції абіогенного мантійного генезису ВВ, обгрунтовувалась М. О. Кудрявцевим, П. Н. Кропоткіним, В. Б. Порфір'євим, Г. Н. Доленком, Е. Б. Чекалюком, В. О. Краюшкіним та іншими дослідниками.

Великий інтерес представляють дослідження М. В. Черського, В. П. Царьова і інш., які обгрунтовують низькотемпературну абіогенну природу ВВ. На основі теоретичних і експериментальних досліджень показано, що реакторами для генерації ВВ у широкому діапазоні температур служать порушення, в т. ч. субгоризонтальні, у верхніх горизонтах земної кори. Генезис ВВ здійснюється із неорганічних компонентів порід на місці залягання.

В останній час П. Ф. Шпаком і інш. опублікована нова точка зору, відповідно якій у зонах розломів фундаменту допускається мікроорганічний генезис ВВ, що дозволило розглядати породи фундаменту ДДЗ як принципово новий, не зв'язаний з осадо-

вим чохлом нафтогазоносний комплекс. Існують уявлення, що ВВ

потрапляють у породи фундаменту із осадового чохла. Б. П. Кабишев та інш. дослідники вважають, що фундамент перспективний там же, де і осадовий чохол, виходячи з чого найбільші перспективи пов'язуються з верхньою вивітреною і тріщинуватою його зоною. Поклади ВВ можуть бути приурочені і до більш глибоких розущільнених інтервалів, проте максимальна глибина розповсюдження прогнозованих покладів не може перевищувати глибин залягання підошви осадового чохла в прилеглих депресіях.

Актуальність проблем пошуків покладів ВВ в ПКФ незмірно зросла після відкриття Хухрянського, Юліївського, Коробочкинського та інш. родовищ, приурочених до кори вивітрювання і тріщинуватих зон фундаменту на північному борту ДДЗ, що висвітлено в роботах багатьох дослідників (В. Г. Дем'янчука, В. В. Крота, І. І. Чебаненка, В. О. Краюшкіна, В. П. Клочка, М. І. Пономаренка і інш.), в т. ч. і автора /57, 60, 62, 68, 72/. У світлі цих даних незаперечною стає важливість вивчення природи зон розущільнення (ЗР) як вмістилищ для флюїдів і прогнозування моделей ймовірних пасток ВВ, тобто другого, не менш важливого критерію для оцінки перспектив нафтогазоносності ПКФ. Автором вперше в нафтовій геології виконана систематизація ЗР за генетичними ознаками стосовно перспектив нафтогазоносності і здійснено прогноз моделей пов'язаних з ними пасток /62, 72/. В розробці враховані раніше проведені А. В. Чекуновим, І. І. Чебаненком, І. Х. Кавеєвим, Н. В. Черським, Р. С. Сахібгареєвим, Л. П. Хряніною і інш. дослідження по вивченню неоднорідностей земної кори.

4. 2 Зони розущільнення в ПКФ, класифікація. Відомі на даний час ЗР розділяються нами на три класи /62, 72/: 1) клас гіпергенного розущільнення; 2) клас динамогенного розущіль-

нення; 3) клас космогенного розущільнення. До першого віднесено підклас давніх кор (виділених в ДДЗ З.М. Ляшкевич, Е.П.Шевяковою та іншими), які перекриті відкладами палеозою, та міжформаційні і внутріформаційні перериви в протерозойських відкладах (виділені умовно).

Другий клас - динамогенного розущільнення об'єднує три підкласи, що виникли в результаті: 1) розрядки напружень стиску; 2) розрядки напружень розтягу; 3) процесів корозії мінералів на давніх ВНК (в зонах динамогенної тріщинуватості). Перший підклас об'єднує наступні різновиди: хвилеводи; насувні зриви; міжпластові та інші мікрозміщення. Другий підклас включає: ешелонування ЗР в смугах перетинів літричних розломів і відбитих розривів; смуги сколювання літричних розломів; ділянки і смуги подрібнення на площинах корових розривів і глибинних розломів скидового типу; смуги сколювання в зонах здвигів; зони розчинення і рихлення порід на давніх ВНК (в зонах тріщинуватості).

До третього класу - космогенного розущільнення - віднесені зони подрібнення в метеоритних кратерах (астроблемах), представлені породами, що утворилися внаслідок вибуху метеориту, а також підкратерними і навколократерними зонами подрібнення.

4.3. Моделі пасток в ПКФ. Особливості ЗР в ПКФ і наявні дані про накопичення ВВ дозволили прогнозувати нові різновиди пасток /62,72/. Для пасток, зв'язаних із зонами гіпергенного розущільнення, характерні ті ж принципи формування, що і для пасток в пластових резервуарах осадового чохла. Площинні кори вивітрювання ототожнюються з витриманими теригенними або карбонатними пластами-колекторами, лінійні кори - з алювіальними відкладами палеорусел, а локальні - з барами, біо-

гермами і інш. утвореннями обмеженого поширення. Основними факторами утворення пасток є антиклінальний перегин, літологічні обмеження, тектонічний екран, гідродинамічний напір. Покрівельним флюїдоупором служать непроникні породи осадового чохла, а підошвенним - аналогічні породи фундаменту.

Імовірні пастки в ЗР другого класу відрізняються специфічними рисами. Колектуюча товща є продуктом впливу тектонічних напруг (сколювання, подрібнення, тріщиноутворення) і інтенсивних процесів гідротермального і пневматолітового метасоматозу. Покрівельними і підошвеннини флюїдоупорами і боковими екранами для субгоризонтальних зон служать непроникні товщі самого фундаменту. Суттєво іншою виглядає картина побудови пасток, пов'язаних з субвертикальними ЗР. Тут пропонується виділяти такі елементи: 1 - покрівельний флюїдоупор, яким можуть служити найчастіше непроникні породи осадового чохла, рідше закіровані або заліковані гідротермами верхні частини ЗР; 2 - бічні флюїдоупори - непроникні стінки, що обмежують тріщинуваті зони в фундаменті вздовж траси порушень; 3 - бічні екрани: а) заповнені магматичними розчинами чи продуктами гідротермальних процесів і таким чином заліковані окремі ділянки розломів; б) непроникні частини фундаменту, що обмежують тріщинуваті зони в поперечному (діагональному) напрямку і сформовані завдяки горизонтальним здвигами.

Для передбачуваних пасток, пов'язаних із зонами космогенного розущільнення, колектуючою товщею вважається кратерна брекчія і підкратерна зона подрібнення, а покрівельним флюїдоупором - заповнюючий і перекриваючий комплекси (при наявності непроникних товщ).

Автором створено 52 моделі пасток в усіх різновидах ЗР,

частина з яких реально розвинуті у фундаменті на родовищах світу. Переважають типи пасток, пов'язані з виступами фундаменту, над якими в осадовому чохлі сформовані антиклінальні складки (родовища Австралії, Індонезії, Індії, Єгипту, США, Канади, Середньої Азії, Західного Сибіру, Передкавказького прогину), валоподібними і локальними структурами (родовища Західного Сибіру), горстоподібними (родовища України). Основними колекторами в породах фундаменту на більшості родовищ є тріщинуваті зони його верхньої частини і кори вивітрювання. Відомі поодинокі випадки, коли колекторами служать тріщинувато - кавернозні вулканіти (родовище Джатибаранр, Індонезія). Роль порід-покришок в більшості випадків відіграють непроникні товщі осадового чохла. Значно рідше це вулканогенний чохол (родовище Арджуна, Індонезія), долеритовий сил (родовище Танджунг, Індонезія), непроникні інтервали самого фундаменту (родовища Ля-Пас, Міра, Венесуела; Юліївське, Хухрянське, Україна).

Всі поклади ВВ на північному борту ДДЗ пов'язані з пастками комбінованого типу. На Безлюдівському родовищі факторами, які формують пастку, є структурна форма і літологічне виклинювання пласта, що умовно відноситься до утворень перехідної зони (ПЗ). На Хухрянсько-Чернеччинському родовищі - структурно-тектонічний фактор в породах ПЗ, структурно-, стратиграфічно-, літолого-тектонічний (ерозійно-останцеві з літологічним і тектонічним екрануванням) в корі вивітрювання і тектоно- літологічний *) для покладів , пов'язаних з тектонітами субвертикальних розломів. На Юліївському родовищі - структур-

---

*) термін "літологічний" вживається умовно і означає обмеження проникних зон.

но- літолого- тектонічний для покладів в корі вивітрювання і тектоно-літологічний для покладів, пов'язаних з тектонітами в порожнинах горизонтальних ЗР (насувні зриви). На Коробочкінському родовищі - структурно-літолого-тектонічний для покладів у корі вивітрювання.

Розділ 5. ПРОСТОРОВЕ РОЗМІЩЕННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ПАСТОК ВВ І ПЕРСПЕКТИВИ ІХ ПОДАЛЬШИХ ПОШУКІВ

Для прогнозування і успішних пошуків нетрадиційних пасток значний інтерес викликають узагальнення, в основі яких стоять фактичні дані про генезис, морфологію і закономірності розповсюдження уже відомих їх типів. Проведені дослідження, в кінцевому результаті яких створені класифікаційні схеми неантиклінальних пасток, дозволяють зробити загальний висновок, що їх відкриття, в переважній більшості, відбувалось при здійсненні пошукового буріння на антиклінальних структурах. Цілеспрямовані роботи на моноклінальних схилах проведено ще в недостатніх обсягах, хоча умови для утворення неантиклінальних пасток є поширеними.

Досягнутий рівень вивчення ДДЗ з позиції виявлених ТЕП на підняттях і моноклінальних схилах свідчить про те, що найбільш перспективними для пошуків покладів ВВ є нижньокам'яновугільні і девонські відклади. Це обумовлюється, перш за все, високим ступенем їх дислокованості, наявністю великої кількості похованих (під різновіковими стратиграфічними перервами) тектонічних порушень, а також сприятливими співвідношеннями літологічних товщ розрізу.

Роль надійного екрану при значних амплітудах порушень мо-

жуть відігравати глиниста товща серпухівського під'ярусу, глинисто-карбонатні і соленосні відклади відповідно візейського і девонського віку.

Невелика кількість виявлених ТЕП в середньому карбоні на підняттях пояснюється менш сприятливими умовами їх формування (часте ритмічне перемежовування піщаних горизонтів з глинами). Більш перспективними є частини розрізу з зональними покришками (світи C_2^3, C_2^4 і C_2^7). Висока ступінь опіщанення розрізу верхнього карбону і теригенних утворень нижньопермського часу обумовлює при малих амплітудах розривів незначну ймовірність формування ТЕП. У хемогенній товщі при наявності малоамплітудних порушень, що по своїй величині близькі до товщини горизонтів солі, ймовірність утворення ТЕП суттєво збільшується. Сприятливі умови для формування ТЕП існують і в мезозойських відкладах на ділянках відсутності регіонального пермо-тріасового флюїдоупору.

Наведені геологічні передумови формування ТЕП в різних комплексах покладено в основу виділення перспективних зон і ділянок (карта прогнозування неантиклінальних пасток в ДДЗ).

Першочерговими територіями для пошуків ТЕП необхідно вважати зони розтягу, де, за відсутності соляної тектоніки, умови для формування антиклінальних складок були несприятливими, а утворення блокових структур більш поширеним. Це, перш за все, прибортові і бортові зони, а також схили крупних прогинів.

До числа найбільш перспективних зон такого типу відноситься північний борт ДДЗ. Слід відзначити, що початок кардинальної переоцінки перспектив нафтогазоносності північного борту був покладений ще в 1971 році розробкою нової концепції гідродинаміки ДДЗ /16/, згідно з якою ця територія по палеозой-

ських відкладах була віднесена до області з утрудненим водообміном (нижній гідрогеохімічний поверх з міграцією флюїдів з півдня на північ), для якої умови нагромадження ВВ визначились як вельми сприятливі. Така оцінка підтвердилась подальшими пошуковими роботами на північному борту, де завдяки обґрунтуванню автора / 5,16,30,45,49,63,68,69/ активізувались сейсмічні дослідження, а використання відомої методики /48/ сприяло відкриттю низки родовищ і, в цілому, нової зони нафтогазонакопичення. До цього часу в нижньому і, частково, середньому карбоні на 10 родовищах тут виявлено понад 30 нафтогазоносних ТЕП. Розвиток пошукових робіт на ці пастки в майбутньому пов'язується з уже відкритими і наміченими структурними зонами - Скворцівсько-Коротицькою, Малороганівсько-Базилівською, Кузьмичівсько-Гуринівською, Богодухівсько-Кадницькою, Харківсько-Печенізькою та з виявленням нових структурних асоціацій (в межах перспективної території, тобто мінімум до ізогіпси -1,5км поверхні фундаменту) /16,30/, що пов'язані, передусім, з незгідними скидами, сприятливими для утворення тектонічних пасток у відкладах карбону і юри (рис 4).

Другим високоперспективним об'єктом для пошукових робіт в відкладах нижнього, середнього карбону і, частково, девону є північна прибортова зона, де вже відкрито біля 10 родовищ в блокових структурах (Максальській, Шуринській, Турівській, Зах.Козіївській, Сухівській, Зіньківській та інш.).

Третім за важливістю об'єктом вважається південна прибортова зона, яка включає північне облямування Лубенсько-Білоцерківського і Самарсько-Вовчанського виступів фундаменту, північні схили Зачепилівсько-Левенцівського складного валу надрозломних і природломних структур, а також облямування Малосорочинської структурної затоки, південно-західні центри-

кліналі Орданівського і Решетняківського прогинів і моноклінальні схили Лохвицької депресії, тощо.

До перспективних відносимо також південний борт і, зокрема, Самарсько-Вовчанський виступ, територія якого, виходячи з геодинамічних особливостей, віднесена нами до зон розтягу. Тут в найбільш зануреній її частині з потужністю осадових порід від 2 до 4.0 км прогнозувався розвиток незгідних скидів /53,70/. Сейсмічні дослідження підтвердили правильність прогнозу.

Наступним об'єктом розглядається Бахмутська котловина, де на ділянках з наявністю хемогенних нижньопермських відкладів і незгідних скидів можуть існувати сприятливі умови для формування ТЕП в підсольових теригенних породах.

Аналіз стану проблеми пошуків стратиграфічних пасток свідчить про те, що виявлені скупчення ВВ зосереджені в структурно-стратиграфічних пастках на підняттях і відкриті попутно (Гнідинцівське, Сагайдацьке, Чорнухінське, Глинсько-Розбишівське та інш. родовища). Дослідження автора були направлені на активізацію пошуків на моноклиналях. Найбільш сприятливі умови для утворення СП існують на ділянках, де поширені інтенсивні стратиграфічні і кутові незгідності, і де ці поверхні розмивів перекриті надійними флюїдоупорами. Вивчення особливостей геологічної будови регіону дозволяє констатувати, що до числа перспективних відносяться:

1. Зони регіонального зрізання пластів-колекторів в підрозмивних серіях в північній і південній крайових частинах западини.

2. Зони регіонального трансгресивного налягання пластів-колекторів надрозмивних серій на стратиграфічні і кутові незгідності в крайових частинах западини.

3. Зони сполученого залягання на поверхнях розмивів надрозмивних і підрозмивних серій з утворенням ерозійно-седиментаційних клинів, у межах яких при сприятливих умовах (контакт піщаних пластів) можливе формування нового в ДДЗ типу стратиграфічних пасток -клиновидних надрозмивно-підрозмивних.

4. Субрегіональні ділянки зрізання ПК на палеотектонічно активних виступах.

Клиновидні і дашкові підрозмивні СП прогнозуються на північному борту і, в меншій мірі, в північній прибортовій частині ДДЗ. На північному борту існують максимально сприятливі умови для утворення СП в середньому карбоні під середньоюрською покришкою. Ця ідея висвітлена нами в ряді робіт /49, 63, 72/ і безпосередньо втілюється в практику, оскільки вже започаткована реалізація складеного з участю автора зонального проекту параметричного буріння. Другою ділянкою є південна прибортова зона, в межах якої пересазька товща тріасу перекриває відклади пермі і карбону. Найбільш яновірною зоною розповсюдження надрозмивних СП є північна крайова частина, де виявлено трансгресивне налягання горизонтів серпухівського і візейського ярусів на поверхню доверхньосерпухівського і довізейського розмивів, а також південна прибортова зона - з наляганням горизонтів башкірського ярусу на добашкірський розмив. Міжрозмивні СП прогнозуються на ділянках стратиграфічного зрізання тріасових, нижньопермських, нижньовізейських і турнейських відкладів, що розповсюджене на північній околиці Донбасу, в північній крайовій частині ДДЗ, в приосьовій зоні.

Пастки, пов'язані зі строкатими моласоїдними відкладами фаменського віку, що облямовують виступи докембрійського фундаменту, прогнозуються в межах грабену на схилах Кошелівсько-

го, Монастирищенського та інш. виступів, а також вздовж південної зони крайового порушення.

Виходячи з особливостей геологічної будови регіону, а саме, наявності карбонатних товщ, що займають чітко визначене положення відносно розмивів, найбільш обгрунтованим є погляд про формування ерозійно-останцевих СП в південній прибортовій зоні, на північній околиці Донбасу і на північному борту.

Самозапечатані бітумом пастки на моноклінялях реально обгрунтовуються на бортах ДДЗ, де відомі глибокі розмиви, а також промислові скупчення нафти і численні нафто- і бітумопрояви.

Переважна більшість розглянутих в розділі 3 типів літологічних пасток підтверджена конкретними прикладами родовищ на антикліналях ДДЗ, що свідчить про вельми сприятливі умови для їх формування в регіоні. Оскільки стратегічним завданням ГРР на даному етапі є пошуки неантиклінальних пасток, основну увагу зосереджено на дослідженнях просторих моноклінальних схилів, синкліналей, депресій і котловин, ступінь вивчення яких, за рідким винятком, залишається низьким.

Прогнозуванню літологічних пасток присвячена значна кількість геолого - геофізичних робіт багатьох дослідників (В. К. Гавриша, О. Ю. Лукіна, О. М. Істоміна, М. І. Галабуди, Я. Г. Лазарука, Н. Я. Барановської, О. П. Самойлюка та інш.), що в значній мірі сприяє поступовому вирішенню цієї проблеми.

Розгляд формування регіону з позиції циклічності геологічних процесів /67/ сприяв деталізації літолого-фаціальної обстановки в басейні, виділенню в розрізі і простеженню по площі колектуючих і екрануючих товщ.

В палеозойський період розвитку регіону виникали сприятливі умови для утворення органогенних побудов у відкладах дево-

ну, нижнього, середнього карбону і пермі, які в багатьох випадках утримують промислові скупчення ВВ. Такі умови прогнозуються в крайових частинах басейну седиментації, а також на облямуванні значних депресій (рис. 5).

Акумулятивні піщані тіла нижнього карбону на моноклиналях крайових частин западини і в межах палеосинкліналей обумовлені розташуванням берегової лінії і, за даними О.Ю.Лукіна, орієнтовані по простяганню западини, або облямовують палеодепресії. У відповідності з цим прогнозується розвиток літологічних і комбінованих пасток (рис. 6).

На моноклінальних схилах південно-східної частини ДДЗ з участю автора виділена система палеорусел в нижньому карбоні південної і в середньому та верхньому карбоні північної крайових частин, які закономірно трасуються у напрямку зростання потужностей. Їх наявність, як об'єктів подальшого вивчення, збільшує можливість відкриття ерозійно-акумулятивних пасток на моноклиналях.

За таких умов вже отримані позитивні результати: на схилах антиклінальних зон (Семенцівсько-Абазівська площа) та на моноклиналях (Руденківська, Дорошівська, Волошківська, Безпалівська, Південно-Граківська і інш.) нафтогазоносність пов'язана з акумулятивними і ерозійно-акумулятивними пастками.

В приосьовій зоні південно-східної частини ДДЗ схили синкліналей і мульд є перспективними для пошуків акумулятивних різновидів пасток у відкладах Р1-С3, що стверджується результатами наших досліджень і відкриттям Котлярівського родовища /52/.

В цілому прогнозування седиментаційного типу ЛП базується на досить чітко опрацьованій системі комплексного вивчення речовинної та структурної організації регіону, що дає можли

вість виділення зон переважного розвитку окремих типів ЛП. Складнішою є проблема пошуків пасток постседиментаційного типу.

Практика пошуків неантиклінальних пасток в осадовому чохлі показала, що в переважній більшості в природних умовах зустрічаються комбіновані пастки. Їх систематизація засвідчила наявність значної кількості комбінацій типів екранів, що необхідно чітко уявляти і враховувати при проведенні пошуково-розвідувальних робіт. Для цього на прикладах родовищ Дніпровсько-Донецької та Прип"ятської западин простежено сполучення екранів на антиклінальних підняттях і соляних структурах, а також на моноклінялях.

Прогнозування пасток ВВ у ПКФ базується на теоретичних розробках автора з систематизації зон розущільнення та фактичних даних про наявність покладів ВВ і моделях пасток в різних НГП /57, 60, 62, 68, 72/. Виконано прогноз розвитку ЗР гіпергенного та динамогенного класів для північного борту ДДЗ - найбільш перспективної зони як основи для пошуків пасток. Виходячи з особливостей його геологічної будови (чергування субмеридіональних виступів і западин), максимальний розвиток ЗР гіпергенного класу, тобто кори вивітрювання (елювій), прогнозуються на виступах фундаменту, а перевідкладених делювіальних утворень - на схилах виступів. В прирозривних зонах виділяються делювіальні утворення лінійного поширення. ЗР динамогенного класу пов'язуються з меридіональними, широтними та діагональними порушеннями, причому враховується, як позитивний чинник, їх неотектонічна активність. Тут прогнозуються переважно субвертикальні ЗР в областях розтягу і субгоризонтальні - в областях стиску, що формуються завдяки горизонтальним здвигам.

Виділені ділянки рекомендуються як першочергові об'єкти для відпрацювання методики пошуків пасток в ПКФ. Реалізація цієї проблеми передбачається "Комплексною програмою", складовою частиною якої є рекомендовані автором (або за його участю) 22 параметричні свердловини.

ВИСНОВКИ.

Виконані дослідження з систематизації пасток на антиклінальних підняттях і моноклінялях в осадовому чохлі ДДЗ (з використанням даних по інших платформових регіонах) засвідчили наявність широкого спектру генетичних умов, що спричинили їх формування. Відповідно до цього, прогнозування конкретних морфогенетичних типів пасток здійснюється із всебічним урахуванням історико-геологічних особливостей будови окремих зон і ділянок регіону. Блокова структура найбільш властива для бортових і прибортових зон та моноклінальних схилів великих прогинів. В межах цих територій, враховуючи виділення (як самостійних об'єктів) обмежених розривами фрагментів не тільки антиклінальних складок, але й синкліналей і моноклінальних блоків, рекомендуються цілеспрямовані сейсморозвідувальні роботи для їх пошуків.

Крайові частини ДДЗ з постійним нахилом у бік грабену характеризувались сприятливими умовами для утворення алювіальних відкладів (регресії), і приморських піщаних тіл - лінзових, з виклинюванням і заміщенням (трансгресії), з якими пов'язані ЛП.

На границях значних розмивів, які теж властиві крайовим частинам ДДЗ, доведено існування необхідних умов для формування підрозмивних, надрозмивних, міжрозмивних, надрозмивно-підрозмивних і самозапечатаних СП. Практично всі перелічені різновиди СП для моноклінальних схилів регіону є прогнозними,

а тому виконані дослідження стимулюють надійність та активізацію здійснення зонального прогнозу та реалізацію пошукових робіт в межах рекомендованих зон.

Власні теоретичні розробки з обгрунтуванням напрямків робіт реалізовані автором шляхом складання комплексних програм і зональних проектів вивчення обширних територій - північного борту (р-н Черемушна - Старопокровка і Північно-Харківська площа); північної прибортової зони (р-н Зміївського і Богодухівського виступів); південної прибортової зони (р-н Левенцівка - Золотий Колодязь); Бахмутської котловини і північної околиці Донбасу. Рекомендовано буріння понад 100 свердловин, частина із пробурених на сьогодні відкрила нові родовища, а інші дали принципово нову геологічну інформацію.

Розробка нових прогресивних методик прогнозу і оцінки пасток до введення їх у буріння і впровадження у виробництво сприяли обгрунтуванню раціональних напрямків пошукових робіт, особливо в південно-східній частині ДДЗ. В північній крайовій її зоні, завдяки цілеспрямованому застосуванню методики виділення перспективних ТЕП, відкрита нова зона нафтогазонакопичення з загальною оцінкою ресурсів 368,2 млн. т УП. В її межах на рекомендованих безпосередньо автором об'єктах відкрито Островерхівське, Платівське, Шуринське і Безпалівське родовища, а на виділених за зазначеною методикою з позитивною оцінкою Юліївській, Мерчиківській, Скворцівській, Білозірській блокових структурах також відкриті поклади газу. Економічний ефект від впровадження методики в новій зоні нафтогазонакопичення склав 14,9 млрд. крб., а завдяки "відбракуванню" малоперспективних блокових структур (Південно-Хорошівська, Нікольська, Новоіванівська, Старопокровська, Нехуринська, Райська, Шандрівська, Водянівська і інш.) економія матеріаль-

них ресурсів склала 479 млрд. крб. Пробурені свердловини на ділянках, які отримали негативну оцінку до буріння, підтвердили її обгрунтованість. Впровадженням методики оконтурення соляних штоків отримано приріст запасів ВВ в приштокових ділянках на Зах. Соснівському, Кегичівському, Веднедівському і інш. родовищах.

Важливий самостійний напрямок пошуків нафти і газу в ДДЗ пов'язується з палеозойськими рифогенно-карбонатними тілами (Д3, Civi-t, C1s2, C2b, P1), що підтверджується відкриттям цілої низки родовищ в карбонатних резервуарах (Богатойське, Кампанське, Мачухське, Муратівське і інш.).

Виконані вперше в нафтовій геології узагальнення з систематизації зон розущільнення і розробки моделей пасток в ПКФ стали теоретичною базою, яка сприяє здійсненню науково- обгрунтованого прогнозування розвитку пасток ВВ у фундаменті ДДЗ і, передусім, в найбільш перспективній її зоні - на північному борту. Першочерговими для пошуків пасток в субвертикальних ЗР є виділені неотектонічно активні регіональні розриви, а в субгоризонтальних ЗР - намічені ділянки стиску, що пов'язані з горизонтальними здвигами, де формуються насувні зриви і обумовлене ними розущільнення.

У формуванні структури осадової товщі ДДЗ значну роль відігравали горизонтальні здвиги по глибинних розломах, які вирішальним чином впливали на розподіл зон стиску і зон розтягу. На цьому концептуальному принципі знайдено пояснення різної інтенсивності складчастості в окремих зонах і особливо південної прибортової з унікальним явищем - майже повною відсутністю антиклінальних піднять на протязі понад 100 км в східній частині за наявності значного їх числа (біля 30) в західній.

Ділянки з низькою інтенсивністю складчастості характеризуються блоковою будовою, яку обумовлюють виключно скиди, що переконливо свідчить про режим розтягу. В межах цих ділянок (Зміївський виступ, Самарсько-Вовчанський виступ, східна частина південної прибортової зони, облямування крупних прогинів) прогнозується переважаючий розвиток неантиклінальних пасток.

По темі дисертації опубліковано 86 робіт, включаючи 2 монографії, 2 геологічні карти і 8 препринтів. Основними з них є:

1. Тектоника и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. -К: Наук. думка, 1981. -227 с. (Соавторы Г. Н. Доленко, С. А. Варичев, Н. И. Галабуда и др.).

2. Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Стратиграфия. -К: Наук. думка, 1988. -148 с. (Соавторы Д. Е. Айзенверг, О. И. Берченко, Н. Е. Бражникова и др.).

3. Геологическая карта Днепровско-Донецкой впадины /Отв. ред. А. А. Мартынов. -1:500000. -М.: ГУГК, 1966. -Многокрас.

4. Геологическая карта доверхнепермских отложений Припятско-Днепровского прогиба. / Редакторы Р. Г. Гарецкий, В. В. Глушко. -1:500000. -К.: Мин. геол. Украины, 1976. -Многокрас.

5. К вопросу о формировании залежей углеводородов северного борта Днепровско-Донецкой впадины (на примере Северо-Голубовской площади)// Услов. формир. и закон. размещ. нефт. и газов. месторождений на Украине. -К: Наук. думка, 1967. -С. 229-234 (Соавторы В. И. Зеленский, П. И. Зеленская, Е. А. Скачедуб).

6. Деякі дані про вугленосність середнього карбону Західно-Лозівської та Орельської площ // Геол. журн. №6, 1967. -С. 65-

67 (Співавтори М. И. Дмитровський, В. І. Зеленський).

7. Юго-восточная часть Днепровского грабена - высокоперспективный район Левобережной Украины //Тез. докл. III межведомственной научн. конферен. "Природные ресурсы Левобережной Украины и их использование". -Харьков: ХГУ, 1967. -С. 3-4 (Соавторы Н. Ф. Брынза, Л. Г. Краснов, С. А. Тхоржевский и др.).

8. Ефремовское месторождение газа // Газ. пром-сть. 1968. -N5. С. 4-7 (Соавторы В. И. Зеленский, В. Д. Коровушкин, Л. Г. Краснов и др.).

9. Геологические предпосылки поисков ловушек неантиклинального типа в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины //Тез. докл. конф. "Процессы развития земной коры и полезн. ископ. ДДВ". -Киев-Полтава, 1968. -С. 16-17. (Соавторы В. И. Зеленский, М. И. Дмитровский, И. Д. Радченко).

10. О прямых геохимических методах поисков залежей нефти и газа в Днепровско-Донецкой впадине // Нефтяная и газовая промышленность, 1969. -N3. -С. 1-3. (Соавторы Г. А. Гладышева, В. И. Зеленский).

11. К типизации ловушек и залежей нефти и газа в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины //Тез. докл. н.-т. конф. "Персп. увелич. газ. ресурсов Украины и сопредельных террит. в связи с задачами ускор. развития газ. пром-сти". -Харьков, 1969. -С. 270-272.

12. Некоторые вопросы миграции флюидов в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины //Там же. -С. 157-158. (Соавтор И. Н. Шевченко).

13. К вопросу о методике поисков экранированных залежей в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины // Там же. -С. 55-57.

14. Новые данные о газоносности девонских отложений юго-вос-

точной части Днепровско-Донецкой впадины // Геол. журн., 1970. -N1. -С. 121-122. (Соавторы П. И. Зеленская, И. Н. Шевченко).

15. Перспективы поисков газовых залежей в глубокозалегающих горизонтах верхнего карбона юго- восточной части Днепровско-Донецкой впадины // Нефт. и газ. пром-сть. 1971. -N1. -С. 7-9 (Соавторы А. П. Бондаренко, И. Д. Радченко).

16. Про гідродинамічні особливості південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини // Геол. і геохім. горюч. коп. -1971. -Вип. 24. -С. 32-37. (Співавтори Р. Г. Гірич, А. О. Ігнатенко, І. М. Шевченко).

17. Влияние соляной тектоники на формирование газовых залежей в юго-восточной части Днепровского грабена //Тез. докл. симпозиума "Галогенные формации Украины и связанные с ними полезные ископаемые". -К.: Наук. думка, 1971. -С. 176-177. (Соавторы Н. Ф. Брынза, Л. Г. Краснов, В. Д. Коровушкин).

18. К вопросу о совершенствовании методики поисков и разведки газовых месторождений в Днепровско-Донецкой впадине //Ускоренные методы разведки газов. м-ний..., Тр. Зап.-Сиб. н-и. геол.-разв. нефт. ин-та. -М.: "Недра", 1971. -Вып. 51. -С. 89-99. (Соавторы Г. С. Брайловский, Н. Ф. Брынза, С. П. Витрик и др.).

19. О перспективности открытых палеозойских поднятий северо-западных окраин Донбасса // Развитие газ. пром-сти Украинской ССР, Труды Укр. науч. исслед. ин-та природн. газ. 1972. Вып. IV, -С. 67-75. (Соавторы В. И. Зеленский, И. Г. Закржевская, Г. М. Куприянов, Е. А. Скачедуб).

20. Про можливу роль соляної тектоніки в утворенні окремих структур південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини // Геол. і геохім. гор. коп., -1972. Вип. 28. -С. 9-13.

21. К вопросу дифференцирования разновозрастных солей на Беляевской соляно-купольной структуре // Геол. журн. -1972. -№2. -С. 76-82. (Соавторы А. И. Козельская, Д. Д. Козельский).

22. Новые данные о геологическом строении и газоносности юго-восточной части Днепровского грабена и основные направления геологоразведочных работ //Тр. УкрНИГРИ. -Львов, 1972. -Вып. 6. -С. 22-29. (Соавторы Н. Ф. Брынза, В. Д. Коровушкин).

23. Сравнительный анализ геологического строения Восточной части Украины и Центральной Сахары //Геол. журн. -1973. -№4. -С. 100-111. (Соавторы Н. Ф. Брынза, И. И. Чебаненко, В. П. Клочко и др.).

24. Перспективы нефтегазоносности нижнекаменноугольных отложений юго- восточной части Днепровско-Донецкой впадины // Тез. докл. респ. н.-т. конф. "Повыш. эффективн. подготовки ресурсов газа и нефти в связи с персп. разв. газ. и нефт. пром-сти УССР". -Харьков, 1974. -С. 41-42. (Соавторы П. И. Зеленская, В. В. Сердюков).

25. Геологическое строение и история формирования Западно-Крестищенского поднятия в связи с перспективами нефтегазоносности среднего карбона // Там же. -С. 45-47. (Соавторы Н. Ф. Брынза, В. В. Сердюков, Г. Д. Шевченко).

26. Основные направления геолого-поисковых и разведочных работ на нефть и газ на территории деятельности треста "Харьковнефтегазразведка" //Там же. -С. 142-143. (Соавторы Ю. А. Арсирий, Н. Ф. Брынза, А. М. Палий).

27. К оценке перспектив нефтегазоносности верхнего палеозоя Бахмутской и Кальмиус-Торецкой котловин // Там же. -С. 146-147. (Соавторы О. М. Гуневская, Л. Д. Галян).

28. Подземные воды Западно-Сосновского месторождения в Днепровско-Донецкой впадине // Геол. и геохим. гор. ископ.

-1974. -Вып. 37. -С. 53-56. (Соавтор В. В. Колодий).

29. Геологические предпосылки поисков ловушек неантиклинального типа в юго- восточной части Днепровско-Донецкой впадины // Тез. докл. семинара в г. Ухте, сентябрь 1974г. "Состояние и перспективы поисков залежей нефти и газа в неантикл. ловушках". -Ухта, 1974. -С. 25 (Соавторы Н. Ф. Брынза, Д. Е. Недзельский, В. В. Сердюков).

30. Геология и условия формирования газовых месторождений восточной части Гриньковско-Степновской антиклинальной зоны юго-востока Днепровско-Донецкой впадины. -Автореф. дис. ... канд. геол. -мин. наук. -Львов, 1975. -26с.

31. Перспективы поисков залежей нефти и газа в приштоковых погруженных блоках // Тез. докл. респ. н.-т. конф. "Повышение эффект. разработки и ускорение ввода в пром. освоение месторождений в УССР". -Харьков, 1976. -С. 204. (Соавторы Д. Е. Недзельский, В. В. Сердюков).

32. Основные направления геолого-поисковых и разведочных работ на нефть и газ в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины и на северных окраинах Донбасса // Нефт. и газ. пром-сть. -1976. -N4. -С. 1-4. (Соавторы Ю. А. Арсирий, Н. Ф. Брынза, А. М. Палий, В. В. Сердюков).

33. Пространственное размещение и основные типы залежей углеводородов юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины // Тез. докл. респ. совещ. "Происхожд. нефти и газа и законом. образов. и размещ. их залежей". -Львов, 1977. -С. 130-131. (Соавторы Н. И. Галабуда, В. В. Сердюков).

34. О вертикальной миграции углеводородов в Днепровско-Донецкой впадине //Там же. -С. 117-118. (Соавторы В. В. Колодий, Л. И. Корниленко).

35. Типы залежей углеводородов и их размещение в юго-восточ-

ной части Днепровско-Донецкой впадины // Законом. образов. и размещ. залежей нефти и газа. -К., 1978. -С. 89-99. (Соавторы Н. И. Галабуда, В. В. Сердюков).

36. Особенности геологического развития юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины в араукаритовое и картамышское время // Нефт. и газ. пром-сть. -1978. -N4. -С. 9-11. (Соавторы Н. Ф. Брынза, Г. Д. Шевченко).

37. Вероятная природа аномально высоких пластовых давлений на некоторых площадях юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины // Нефт. и газ. пром-сть. -N1. -С. 10-12. (Соавторы Н. Ф. Брынза, Л. А. Грабарчук, Л. И. Корниленко, Д. Е. Недзельский).

38. Структурное положение и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины // Закономерности образования и размещения залежей нефти и газа. -К., 1978. -С. 54-66. (Соавторы Г. Н. Доленко, С. А. Варичев, В. В. Кравец и др.).

39. Особенности нефтегазоносности "двусолевых" структур юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины // Геол. и геохим. гор. ископ. -1979. -Вып. 52. -С. 25-35. (Соавторы В. И. Китык, Е. А. Скачедуб).

40. К вопросу поисков месторождений нефти и газа в каменноугольных и пермских отложениях Днепровско-Донецкой впадины // Геол. и геохим. гор. ископ. -1980. -Вып. 54. -С. 3-8. (Соавторы Г. Н. Доленко, С. А. Варичев, Н. И. Галабуда).

41. Гидрогеохимические и геотермобарические условия в глубокопогруженных горизонтах карбона юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины // Геол. нефти и газа. -1980. -N8. -С. 41-48. (Соавторы В. В. Колодий, Б. И. Нудык, Л. И. Корниленко, Д. Е. Недзельский).

42. Прогнозирование размещения и перспективы поисков углево-

дородных залежей в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины //Теор. вопр. нефтегазовой геол. -К., 1980. -С. 138-156. (Соавторы Н. И. Галабуда, Н. Ф. Брыза).

43. Качественная характеристика ловушек // Нефтегаз. геол. и геофиз. -1981. -N2. -С. 2-6. (Соавторы В. Г. Демьянчук, Д. Е. Недзельский, А. М. Палий).

44. Перспективы и направления поисков залежей нефти и газа в Бахмутской и Кальмиус-Торецкой котловинах // Газов. пром-сть. Серия: Геол. и разв. газ. и газоконд. м-ний. Реф. сб. -М., 1981. -Вып. 3. -С. 1-10. (Соавторы В. А. Разницын, В. А. Иванишин, Х. Ф. Джамалова и др.).

45. Перспективы открытия залежей нефти и газа в нижнем карбоне северных окраин Донбасса // Тез. докл. н.-т. конф. г. Чернигов, 3-11 апреля 1987 г. "Проблемы ускоренного выявления новых типов ловушек и ресурсов нефти и газа в Днепровско-Донецкой впадине". -Киев, 1987. -С. 97. (Соавторы И. Г. Закржевская, Л. В. Макридина).

46. Оценка перспективности неантиклинальных ловушек до ввода их в бурение - значительный резерв повышения эффективности поисково-разведочных работ на нефть и газ // Там же. -С. 52-53.

47. К локальному прогнозу перспективности стратиграфических ловушек // Нефт. и газ. пром-сть. -1987. -N4. -С. 22-24. (Соавторы В. Г. Демьянчук, В. И. Мясников).

48. Методика выделения перспективных тектонически экранированных ловушек. Экспонат ВДНХ УССР, Киев, 1988. -4с.

49. Северный борт - район перспективный для поисков ловушек неантиклинального типа // Тез. докл. н.-т. совещ. г. Харьков, 26 мая, 1988 г. "Состояние и персп. разраб. и внедр. методик поисков и разв. неантикл. ловушек". -Харьков. -1988.

-С. 33-35. (Соавторы Л. В. Макридина, В. В. Омельченко, С. А. Тхоржевский).

50. Нетрадиционные ловушки, связанные с нижнекаменноугольными соляными карнизами на диапирах многоэтапного развития // Там же. -С. 22-23. (Соавтор М. И. Бланк).

51. К методике локального прогноза перспективности стратиграфических ловушек // Там же. -С. 12-14.

52. Новый тип залежей в приштоковых зонах юго- восточной части Днепровско-Донецкой впадины // Тез. докл. респ. н-т. конф. г. Харьков, 16-17 мая, 1990 г. "Доразведка эксплуатир. нефтегазовых м-ний УССР - дополнит. источник увелич. ресурсов углеводород. сырья". -Киев, 1990. -С. 56-59. (Соавторы Л. В. Макридина, Ю. С. Старостин).

53. О влиянии горизонтальных сдвигов на формирование зон сжатия и растяжения в ДДВ // Там же. -С. 29-31.

54. Классификация тектонических нарушений ДДВ - основа для прогнозирования их экранирующих и флюидопроводящих свойств // Там же. -С. 27-29.

55. Особенности строения и нефтегазоносности поднадвиговой зоны Донецкого складчатого сооружения // Тектоника и нефтегазоносность поднадвиговых зон. -М.: Наука, 1990. -С. 180-188. (Соавторы Э. В. Томашунас, Г. Г. Лапчинский, А. Т. Мурич).

56. К вопросу о дисгармоничной складчатости соляных структур // Геол. и геохим. соленосн. отл. нефтегазоносных провинций. -К.: Наук. думка, 1990. -С. 24-31.

57. Поиски ловушек углеводородов в породах кристаллического фундамента на Коробочкинской площади Днепровско-Донецкой впадины // Тектоника и стратиграфия. - 1990. -Вып. 31. -С. 12-19. (Соавторы В. Г. Деньянчук, В. В. Крот, И. М. Матвеев и др.).

58. Донецкий рифтоген: влияние сдвиговой тектоники на харак-

тер складчатости и зональность нефтегазоносности // Рифтогенез и нефтегазоносность. -Чернигов, 1990. -С. 180- 188. (Соавторы Э. В. Томашунас, А. Т. Мурич, Ю. Г. Лапчинский).

59. Роль сдвиговых перемещений в формировании структуры Днепровско-Донбасского авлакогена // Тез. докл. всесоюзн. совещания. г. Иркутск, 29 января-1 февраля, 1991 г. "Разломообразование в литосфере: тектонофизические аспекты". Иркутск, -1990. -С. 14-15.

60. Геологическое обоснование новых параметрических скважин по проблеме нефтегазоносности фундамента северного борта ДДВ // Пробл. нефтегазоносности кристаллич. пород фунд. Днепровско-Донецкой впадины. -К.: Наук. думка, -1991. -С. 25-35. (Соавторы И. И. Чебаненко, В. П. Клочко, В. В. Крот и др.).

61. Новые представления о развитии и перспективах нефтегазоносности солянокупольных поднятий в ДДВ // Геол. журн. 1991. -№2. -С. 109-117.

62. Класифікація зон розущільнення і моделі пасток вуглеводнів в породах кристалічного фундаменту // Тези доп. наук. нар., м. Львів, 20-22 жовтня, 1992 р. "Тектогенез і нафтогазоносність надр України". -Львів, 1992. -С. 24-25.

63. Північний борт Дніпровсько-Донецької западини - особливості будови, перспективи нафтогазоносності і напрямки робіт // Там же. -С. 26-27.

64. Класифікація нетрадиційних пасток - наукова основа їх прогнозування // Нафта і газ України. Матеріали н.-практ. конф. (Київ, 17-19 травня 1994р.). - Львів, УНГА, 1995. т. 1. -С. 129-131.

65. Нові аспекти теорії пасток //Там же. -С. 127.

66. Строение и этапы развития Днепровско-Донецкого ровообразного прогиба (авлакогена). -Киев, 1979. - 55 с. - (Препр./

АН УССР. Ин-т геол. наук; 79-26). (Соавторы Н. Ф. Брынза, И. И. Чебаненко, В. П. Клочко).

67. Нефтегазоносные циклокомплексы нижнего карбона Днепровско-Донецкой впадины. Львов, 1988. -55 с. (Препр. / АН УССР. Ин-т геол. и геохим. горюч. ископ.; 89-5). (Соавторы Н. И. Галабуда, П. М. Лагода).

68. Структуры-ловушки нефти и газа на моноклиналях. Том I - Тектон. экранир. ловушки. -Львов, 1989. -52 с. (Препр. / АН УССР. Ин-т геол. и геохим. горюч. ископ.; 89-6). (Соавторы Н. И. Галабуда, Л. Е. Фильштинский).

69. Структуры-ловушки нефти и газа на моноклиналях. Том II - Стратиграфически экранированные ловушки. -Львов, 1989. -56с. (Препр. / АН УССР. Ин-т геол. и геохим. горюч. ископ.; 89-7. (Соавторы Н. И. Галабуда, Л. Е. Фильштинский).

70. Особенности тектоники Днепровско-Донбасского авлакогена (роль сдвигов в структурообразовании). -Киев, 1990. -42 с. (Препр. / АН УССР. Ин-т геол. наук; 90-28). (Соавторы В. В. Крот, И. И. Чебаненко, В. П. Клочко, П. Т. Павленко).

71. Тектонические нарушения и вопросы нефтегазоносности (особенности тектоники Днепровско - Донбасского авлакогена). -Киев, 1990. -38 с. (Препр. / АН УССР. Ин-т геол. наук; 97-2). (Соавторы В. В. Крот, И. И. Чебаненко В. П. Клочко и др.).

72. Модели ловушек в породах кристаллического фундамента. -Киев, 1992. -53 с. (Препр. / АН Украины. Ин-т геол. наук; 97-2). (Соавторы В. В. Крот, Н. П. Зюзькевич, П. Т. Павленко и др.).

73. Геологічні дослідження північного борту Дніпровсько-Донецької западини (в зв'язку з нафтогазоносністю). -Київ, 1995. - 65 с. (Препр. / Український нафтогазовий інститут; 95-2). (Співавтори Є. С. Дворянин, В. П. Клочко, Є. М. Довжок і інш.).

Особистий внесок автора в роботи, що опубліковані в співавторстві

1, 2, 6, 8, 17, 21, 23, 25, 36, 58, 66, 73 - виконані: науково-технічний аналіз геолого-геофізичних матеріалів, опис будови і геологічного розвитку регіону та окремих його зон, площ і родовищ в зв'язку з нафтогазоносністю; 3, 4 - складені геологічні карти по південно-східній частині ДДЗ; 70 - науково-теоретично обгрунтована нова концепція про роль здвигів в формуванні пасток; 33, 35 - розроблена типізація покладів нафти і газу на соляних структурах ДДЗ; 10, 18 - обгрунтована доцільність використання нових методичних способів при пошуках покладів ВВ в ДДЗ; 43 - теоретично обгрунтована нова класифікація пасток за вміщуючою та акумулюючою здатністю; 9, 29, 50, 52 - досліджено геологічні передумови пошуків пасток неантиклінального типу в ДДЗ; 12, 28, 34 - науково обгрунтовано питання вертикальної міграції ВВ; 1, 47, 68, 69 - теоретично обгрунтовані і реалізовані на виробництві нові методи оцінки пасток неантиклінального типу; 5, 7, 14-16, 19, 22, 24, 26, 27, 30-32, 37-42, 44, 45, 49, 55, 67 - обгрунтовані оцінка перспектив нафтогазоносності і напрямки ГРР на нафту і газ на окремих площах, зонах і в цілому в регіоні, зроблено висновки і практичні рекомендації. Решта 16 статей виконані дисертантом у повному обсязі.

Visochansky I.V. Structure - traps of oil and gas of platform regions (on the example of Dnieper-Donetsk cavity). The dissertation to achieve the geology and mineralogy doctor's degree by speciality 04.00.17 - geology, search and prospect of oil and gas fields. Institute of Geology and Geochemistry of combustible minerals of the NAS of the Ukraine. Lviv, 1995.

86 scientific works are being defended which contain theoretic researches on systematisation, methodology of valuation of prospects on oil and gas bearing and forecasting of trap spreading areas in sedimentary mantle and the foundation of Dnieper-Donetsk cavity.

Высочанский И.В. Структуры-ловушки нефти и газа платформенных регионов (на примере Днепровско-Донецкой впадины). Диссертация на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 04.00.17 - геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений. Ин-т геол. и геохим. горюч. ископаемых НАН Украины. Львов, 1995.

Защищаются 86 научных работ , которые содержат теоретические исследования по систематизации, методике оценки перспектив нефтегазоносности и прогнозированию зон распространения ловушек в осадочном чехле и фундаменте Днепровско-Донецкой впадины.

Ключові слова: пастка, поклад, модель, класифікація, нафтогазоносність, перспективи, пошуки, ефективність, свердловина, регіон.

454516

Типізація
тектонічно екранованих пасток ВВ на моноклінальях і схилах піднять в ДДЗ

Склав: І.В. Височанський

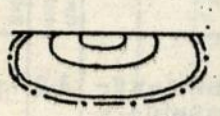
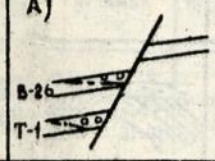
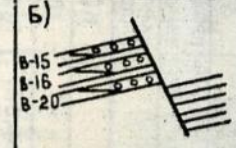
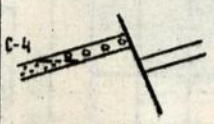
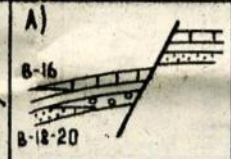
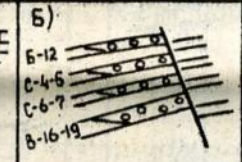
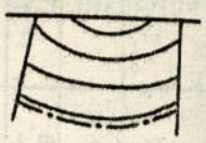
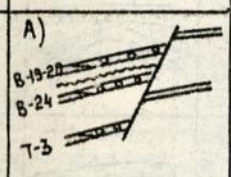
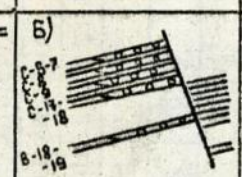
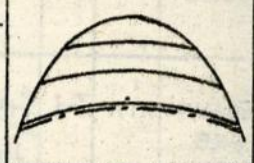
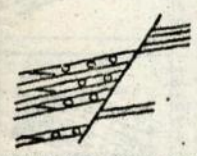
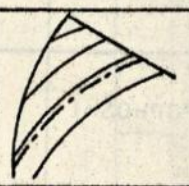
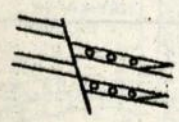
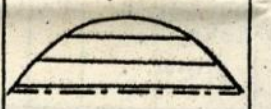
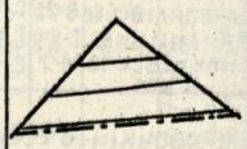
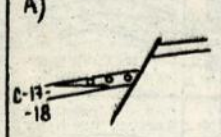
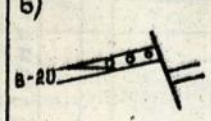
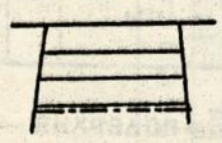
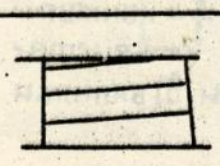
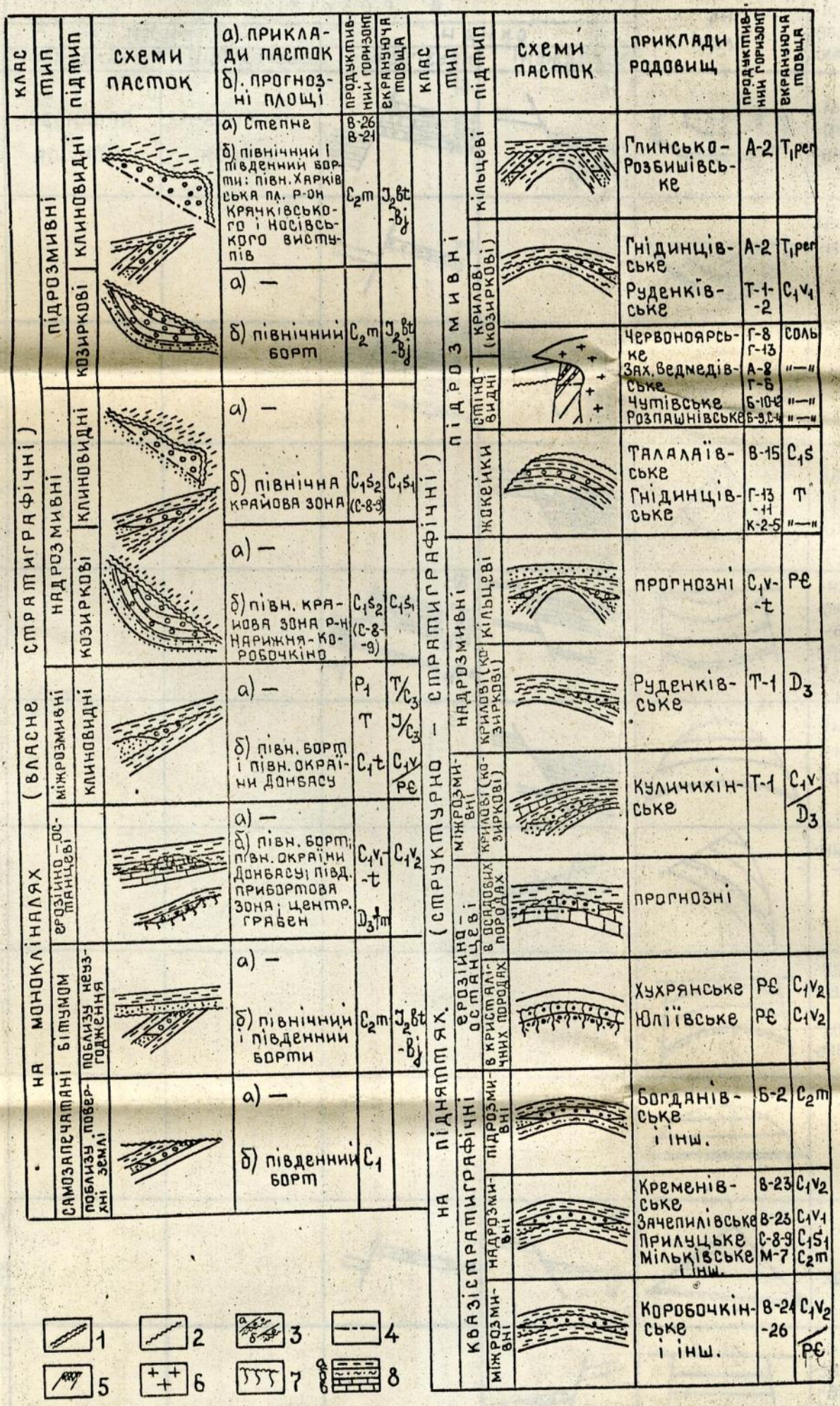
тип	підтип (за морфологією пастки і способом екранів)	схематичне зображення: на плані	в розрізі: скиди, узгоджені	в розрізі: скиди, неузгоджені	в розрізі: підкиди, узгоджені	в розрізі: підкиди, неузгоджені	приклади	екрановані горизонти
екранований порушеннями антиклінальний перегин (I)	напівантикліналь і прямолінійне порушення		А) 	Б) 	прогнозуються	прогнозуються	а) Валюхівська (блок свр. 1) б) З. Скворцівська (блок свр. 1)	В-26, Т-1 В-15 В-16 В-20
	структурний ніс і прямолінійне порушення						Розумовська Вишневська	С-4 М-2
	напівантикліналь і викривлене порушення		А) 	Б) 			а). Білозірська б). Юліївська	В-16 В-18-20 Б-12; С-4-5 С-6-7 В-16-19 В-20-26
	фрагмент антикліналі і перетин двох порушень						Сухівська (блок свр. 1) Зах. Козіївська (блок свр. 20)	Т-2 D-1 D
	фрагмент антикліналі і перетин поздовжнього і поперечних порушень		А) 	Б) 			а). Зіньківська (блок свр. 408) б). Островерхівська (блок св. 591)	В-19-20 В-24 Т-3 С-6-7 С-8; С-9 С-17-18 В-18-19
екранований порушеннями синклінальний перегин (II)	фрагмент синкліналі і викривлене порушення						Півд. Іскрівська	В-21 В-22 Т-1 D-1
	фрагмент синкліналі і перетин двох порушень						Макарцівська (блок свр. 29,32)	С-5 С-6
	фрагмент синкліналі і перетин поздовжнього і двох поперечних порушень						прогнозуються	
екранована порушеннями монокліналь (III)	моноклінальний блок і викривлене порушення						—//—	
	моноклінальний блок і перетин двох порушень		А) 	Б) 			а) Шурінська Платівська б). Слобідська (блок свр. 321)	М-6 С-17-18 В-20
	моноклінальний блок і перетин поздовжнього і 2-х поперечних порушень						Макарцівська (блок свр. 24)	С-6
	моноклінальний блок, обмежений з усіх сторін порушеннями						Зах. Ковіївська (блок свр. 15)	D-1

Рис. 1

Типізація
стратиграфічних пасток ВВ в ДДЗ

Склав: І.В.Височанський
з використанням матеріалів Б.П.Кабишева, Г.І.Вакарчука, 1994



1 – вихід пласта-колектора на поверхню розмиву; 2 – поверхня розмиву; 3 – поклади: а) установлені, б) прогнозні; 4 – контур пастки (на плані); 5 – бітумний екран; 6 – сіль; 7 – кристалічний фундамент; 8 – а) аргіліти, б) алевроліти, в) вапняки

Рис.2

Типізація
літологічних пасток ВВ в ДДЗ

Склали: І.В. Височанський, М.І. Галабуда,
І.Г. Закржевська, Н.Я. Барановська

Типи пасток (за умовами утворення)			Процеси, умови і фактори утворення пасток		Форми пасток	Схематичне зображення	Приклади пасток в ДДЗ
седиментаційні	акумулятивні		органогенні утворення		карбонатні масиви		Леляківська P_1sl Муратівська C_1s Путилінська C_1s
		утворення зони хвилювання	бари, коси, пересипи, пляжі		піщані лінзи		Анастасівська В-20, В-21 Скороходівська В-20 Волошківська В-21 Білоусівська В-24-25
			прибережно-депресійних ділянок		виклинювання пластів пісковиків		Руденківська В-26 Відрадненсько-Горобцівська В-25, В-26
			схилів регіональних валоподібних піднять		піщані лінзи		Мехедівська В-22в Свиридівська В-22в Рудівська В-22в Глинсько-Розвишівська В-14, В-16, В-22
			прибережних мілин		—"—		Рудівсько-Червоноводська В-22н Луценківська В-22н В 23
			локальних піднять і їх схилів		виклинювання пластів пісковиків		Гнідинцівська В-18а, В-18б, В-19, В-20 Радченківська Н-9 Свиридівська В-22н
		базальні шари морських трансгресій (інгресій і швидкі трансгресії)			виклинювання базальних шарів		Опішнянська В-12 Харківцевська В-20 Камишнянська В-20
	ерозійно – акумулятивні	прибережно-морські (дельти, авандельти)			лінзовидні і рукавоподібні		Шевченківська D_3^{fm} Іскрівська D_3^{fm}
		алювіальні			піщані тіла палеоврізів, палеоканьонів		Макальська М-2 Півн. Голубівська М-2, М-6 Нинівська В-21 Тростянецька В-21 Бугреватівська В-18
		конуси виносу тимчасових потоків			виклинювання піщаних пластів, лінзи		Андріяшівська В-21 Руденківська В-21 Шандрівська Т-16-9
		морські течії шельфової зони			виклинювання піщаних пластів		Анастасіївська Н-4, В-19 Матлахівська В-16 Савинківська В-22
		контурні течії, каламутні потоки і конуси їх виносу			обмеження піщаних пластів		прогнозні
постседиментаційні	катагенетичні	вторинна цементація законтурних зон (на розформованих підняттях)			ділянки обмежені непроникливими породами		Салогубівська Зміївська (?) Б-10, С-2, С-3
	епігенетичні (жильні, стратиформні, штокверкові)	фізико-хімічне вивітрювання			ділянки дезінтеграції порід (кори вивітрювання)		Хухрянська P_{ϵ} Чернеччинська P_{ϵ} Юліївська P_{ϵ}
		хімічне вивітрювання			ділянки палеокарсту		прогнозні
		вилуговування в теригенних породах			ділянки децементування		Руденківська В-25 Новомиколаївська В-26
		доломітизація, вилуговування, формування вторинної ємкості в сульфатно-карбонатних породах			ділянки тріщинуватості і кавернозності		Богатойська В-26 Мажарівська В-26 Мачухська C_1t
		розчинення, рихлення і цементація порід на давніх ВНК			зони рихлення і цементації порід		прогнозні
		формування динамогенної тріщинуватості			зони ділатантного передруйнування		прогнозні

1 2 3 4 5
6 7 8 9

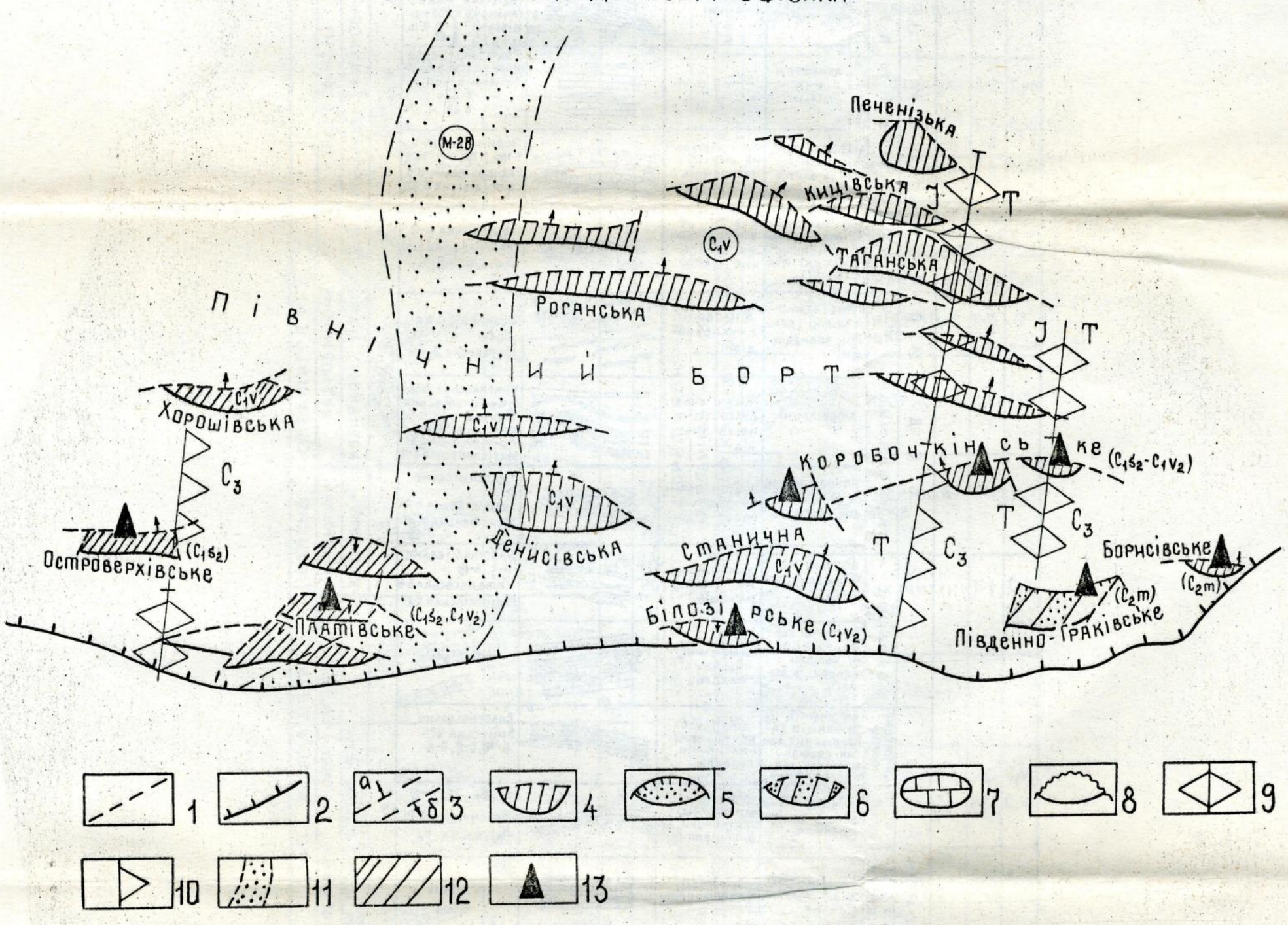
1 – продуктивні горизонти; 2 – породи кристалічного фундаменту; ділянки постседиментаційних перетворень: 3 – вторинної цементації, 4 – гіпергенної дезінтеграції, 5 – палеокарсту, 6 – децементування, 7 – доломітизації і вилуговування, 8 – розчинення і цементації на давніх ВНК; 9 – динамогенної тріщинуватості.

Рис.3

Зона переважного розташування тектонічно екранованих пасток

(фрагмент карти розповсюдження та прогнозу неантикліна-льних пасток в ДДЗ, автори: І.В. Височанський, О.Ю. Лукін Г.І. Вакарчук та інші, 1995)

Структурна основа ДГП "Укргеофізика"



1 2 3 4 5 6 7 8 9

10 11 12 13

Рис.4

1 – лінії тектонічних порушень; 2 – крайові (північне, південне) порушення; 3 – а) лінії незгідних скидів, б) – згідних скидів; Прогнозні пастки: 4 – тектонічні; 5 – літологічні; 6 – комбіновані (літолого-тектонічні); 7 – пастки пов'язані з карбонатними тілами; 8 – стратиграфічні; Прогнозні ділянки для пошуків стратиграфічних пасток: 9 – міжрозмивних; 10 – підрозмивних; 11 – прогнозна ділянка палеодолювію у відкладах московського, серпухівського та візейського ярусів карбону; 12 – зона переважного розповсюдження пасток у карбонатних утвореннях; 13 – родовища ВВ.

Зона переважного розповсюдження пасток в карбонатних утвореннях

(фрагмент тієї ж карти)

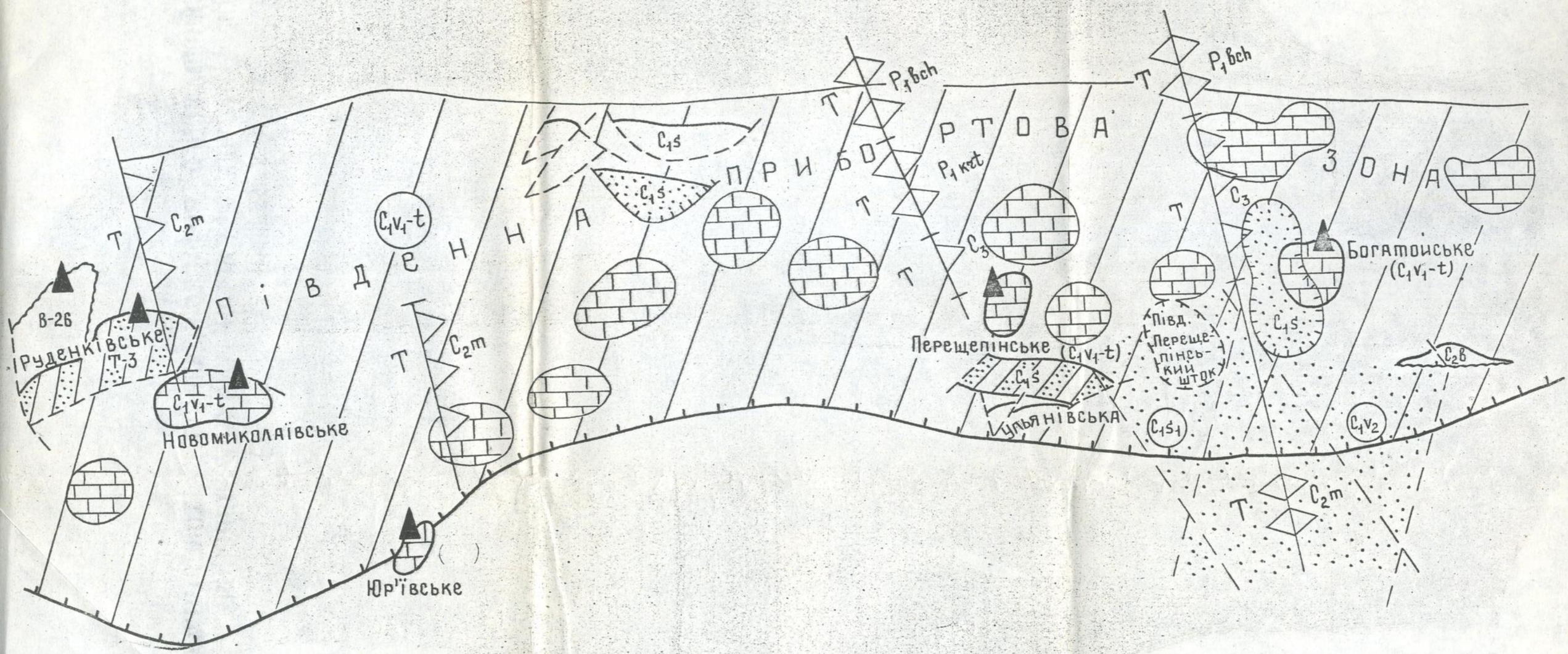
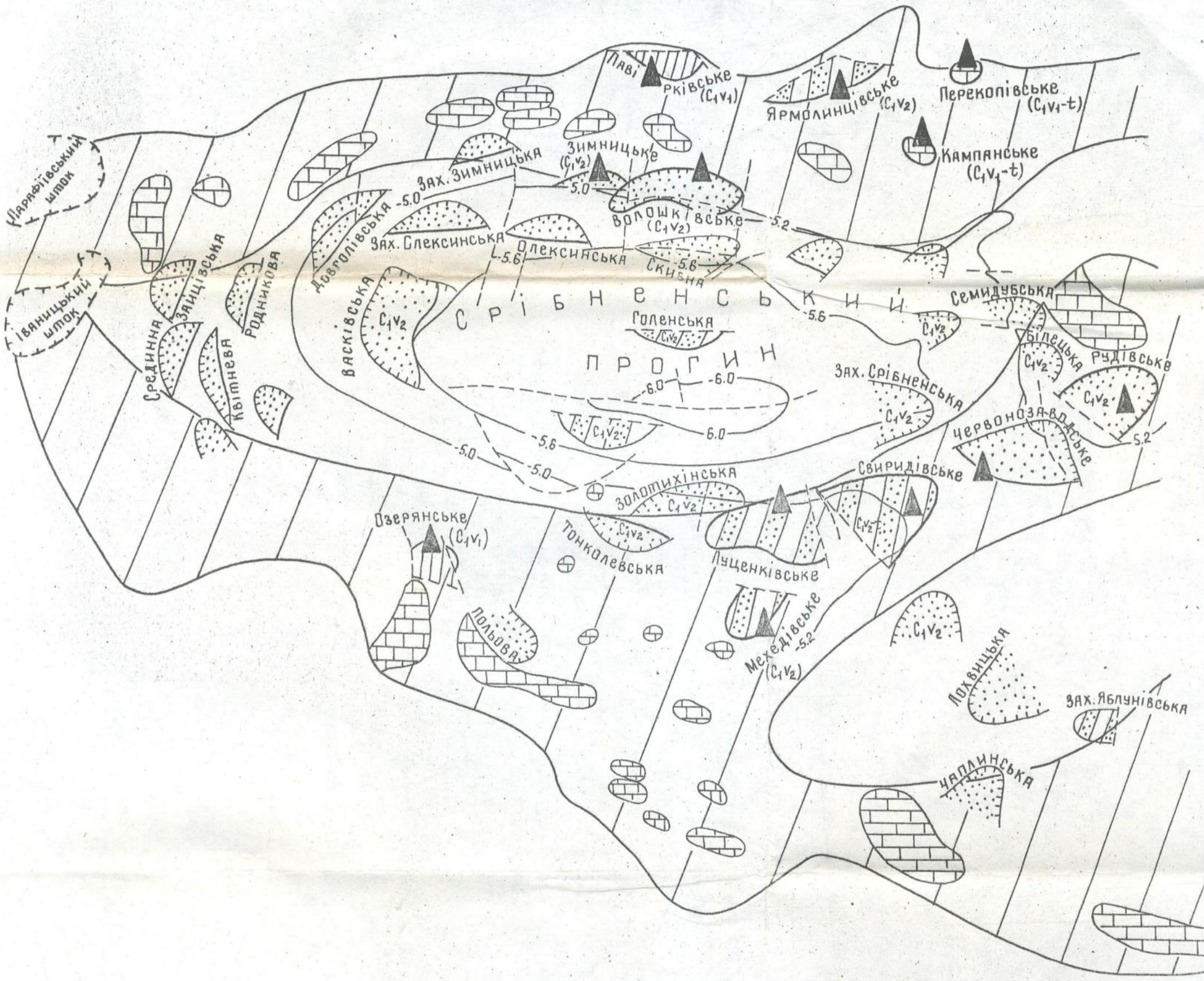


Рис. 5

Умовні позначення див. рис. 4

Зона переважного розповсюдження літологічних пасток і пасток в карбонатних утвореннях

(фрагмент тієї ж карти)



=6.0 1

Рис. 6

1 – ізогіпси відбиваючих горизонтів $V_{в_3}$, $V_{в_3}^1$, $V_{в_3}^2$, $V_{в_{3-п}}$

Інші умовні позначення див. рис. 4

Ав 32.946

Підписано до друку 29.05.95. Формат 60×84 1/16. Папір друк. Друк офсетний. Умов. друк. арк. 2. Тир. 120 прим. Зам. № 907. Безплатно.

АТ Поліграфічна фірма „Прінтал".
310093 Харків, вул. Свердлова, 115.