

ПРО ЦИКЛІЧНІСТЬ БУДОВИ ВІЗЕЙСЬКИХ ВІДКЛАДІВ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ ТА ОСОБЛИВОСТІ КОРЕЛЯЦІЇ ТРАНСГРЕСИВНИХ ЧАСТИН РОЗРІЗУ

Одним із основних завдань у нафтогазовій геології завжди були однозначність виділення та кореляція продуктивних (перспективних) горизонтів, і необхідність його вирішення набувала актуальності в різні роки. Практичне значення цього важко переоцінити, особливо у зв'язку з пошуками неантиклінальних пасток вуглеводнів, регіональної оцінки перспектив нафтогазоносності кожного горизонту тощо [1].

Враховуючи збільшення глибин свердловин, значне зменшення відбору керна, некоректність прив'язки продуктивних горизонтів до мікрофауністичних, діахронність у процесі седиментації, колективом геофізиків та геологів ДГП «Укргеофізика» (М.Г. Єгурнова, Т.В. Чиганова, О.Ш. Кнішман, П.М. Муляр) під керівництвом М.Я. Зайковського проводились роботи з метою вирішення цього завдання за матеріалами ГДС як найбільш репрезентативних, з багатим арсеналом геофізичних методів. У ході роботи залучались опис керна, результати випробування свердловин і палеонтологічні дані [2].

У процесі вивчення геофізичної характеристики за різними методами, врахування її особливостей і відмінностей для різних осадових комплексів і тектонічних зон виникла потреба ввести ще одну одиницю, яка б відображала, з одного боку, літологічний зміст певної частини розрізу, з іншого – відповідну геофізичну характеристику. Цією одиницею вперше стало поняття «літогеофізична товща» – ЛГТ.

На засадах вищезазначених особливостей будови осадового чохла ДДЗ, можливостей вирішення за матеріалами ГДС великого кола геологічних питань, у тім числі визначення місця перерв в осадонакопиченні, було розроблено принципово новий підхід. В основу його поклали літофаціальний аналіз, виділення і простеження літофізичних тіл, трансформованих за геофізичною характеристикою в літогеофізичні товщі, які послідовно залягають у розрізі свердловин, мають за комплексом ГДС цілком певну і переважно однозначну геофізичну характеристику незалежно від їх товщини і місця знаходження свердловини у регіоні.

Літогеофізичні товщі (ЛГТ), які відображають умови і процес седиментації, мають природні межі, що чітко визначаються за геофізичними методами [3], є реальними і зручними стратиграфічними одиницями розрізу свердловин у вивченні закономірностей геологічної будови і кореляції (рис. 3, 4). Будь-яка зміна послідовності залягання ЛГТ, незакономірне зменшення товщини свідчать про наявність перерви, тектонічного порушення або невідкладення цієї товщі в процесі осадонакопичення [4]. Так, відсутність у свердловині Ярошівська 9 горизонту В-16 пов'язана з наявністю тектонічного порушення; відсутність в свердловині Хмелівська 1 нижньовізейських відкладів пов'язана з їх невідкладенням.

ЛГТ – це своєрідний інструмент, здатний забезпечити максимально ідентичне виділення і кореляцію горизонтів. Приуроченість до кожної з товщ відповідних продуктивних (перспективних) горизонтів дає змогу уникнути існуючої плутанини і різного тлумачення їх місцезнаходження в

КОПЧАЛЮК А.

ПАТ «Укрнафта»
НГВУ «Чернігівнафтогаз»

САДІВНИК Б.

ДГП «Укргеофізика»

розрізі, регіонального простеження, виклинювання, фаціального заміщення, відсутності через порушення. Принциповим у цьому є те, що кожний горизонт є насамперед елементом певної літогеофізичної товщі, яка у свою чергу закріплена в розрізі комплексом геофізичних параметрів за різними методами.

Під поняттям «горизонт» розуміється сукупність колекторських різновидів, що виділяються у межах найближчої за геофізичною характеристикою частини розрізу. Обов'язковою є відокремленість горизонту як від покрівельної, так і від підшовної частин аргілітами, які свідчать про зміну фаціальних умов осадонакопичення (рис. 1). Нерідко між покрівельними низькоомними глинистими породами та колектором, що входить до складу горизонту, спостерігається пласт підвищеного опору, інтерпретований як карбонатизований

глинисто-піщаний перехід, або псевдопокрівля. Її теж включено до горизонту як частину розрізу, де за певних умов можлива поява колекторів. Отже, верхньою межею горизонту слід вважати підшову аргілітів, яка відділяє його від наступного, нижньою – покрівлю глинистих порід, які відділяють його від попереднього горизонту.

Літогеофізичні товщі, кожна з яких має певну геофізичну характеристику за комплексом ГДС, – це основна одиниця літостратиграфічного розчленування розрізу, чіткої і максимально однозначної прив'язки горизонтів та їх кореляції в різних тектонічних зонах регіону.

Для максимальної однозначності виділення і кореляції продуктивних горизонтів необхідно мати чітке уявлення про циклічність геологічних процесів, яка відіграє величезну роль у нафтогазовій геології, оскільки сприяє формуванню достовірнішого уявлення про історію розвитку, умови осадоутворення нафтогазовмісних товщ, дає змогу точніше відповідати на численні питання, пов'язані з тектонікою, стратиграфією, перспективами нафтогазоносності.

Характерна особливість будови відкладів, яка дає змогу називати їх циклічними, або ритмічними, – це повторення в розрізі окремих літологічних елементів. Найпростішим є повторення двох елементів, що утворюють ритм [4].

Розріз кам'яновугільних утворень ДДЗ можна представити як систему трансгресивних, трансгресивно-регресивних і регресивних макро-, мезоциклів і ритмів різного порядку, ускладнених між- і внутрішньо-формаційними перервами в осадонакопиченні.

Під трансгресивно-регресивною ритмічністю розуміється більш чи менш рівномірна повторюваність наборів порід чи їх фаціальних і формаційних комплексів, які змінюють один одного в певній послідовності, що відображає зміну фаз трансгресій і регресій [5].

Трансгресивно-регресивний тип ритму складається з двох частин, які відповідають трансгресії і регресії моря. Трансгресія – це початок формування певної частини платформного чохла після пенепленізації регіону. З трансгресивних утворень і починається цикл.

У будь-якому геологічному регіоні найнижчі, початкові шари і утворення осадового чохла, залягаючи на фундаменті, тобто після тривалої перерви в осадокопиченні, є за своєю природою трансгресивними, а не регресивними. І це природно: регресія слідує після трансгресії. Якщо ритм почати з регресивних утворень, то в першому осадовому циклі, що залягає на фундаменті, не буде початку, а буде тільки закінчення.

На рис. 2 умовно показана схема відкладів трансгресивної товщі. З початком трансгресії починає відкладатися 1-й горизонт. Він буде розповсюджений тільки в найглибших частинах басейну, які на той час були покриті морем. З продовженням трансгресії продовжується накопичення відкладів, причому з поширенням трансгресії на підстилаючі породи будуть відкладатися все молодші породи. Як видно на

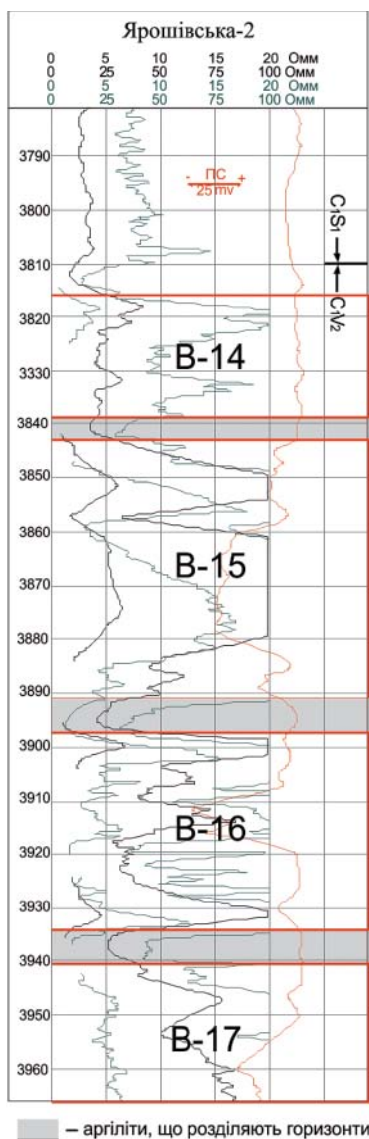


Рис. 1. Приклад виділення аргілітів, що розділяють горизонти

рис. 2, свердловина 1 розкриє горизонти 7-й, 8-й, 9-й. Свердловина 4, яка знаходиться в більш зануреній частині, розкриє горизонти з 3-го по 9-й. Свердловина 3, яка знаходиться в найзаглибленішій частині, розкриє максимальну кількість горизонтів – з 1-го по 9-й.

Трансгресивному характеру осадонакопичення в розрізі візейських відкладів ДДЗ відповідають нижньовізейські відклади 2-ї товщі та верхньовізейські відклади 4-ї товщі.

Кожна з цих товщ є характерною і неповторною. Всі вони мають трансгресивний характер осадонакопичення, але геофізична характеристика кожної з них унікальна (табл. 1).

Друга товща, карбонатно-алевроліт-аргілітова (рис. 3), характеризується різноманітним літологічним складом, підвищеною карбонатністю, що зумовлює відповідний опір теригенних порід. Відмінною особливістю цієї товщі є підвищена радіоактивність окремих прошарків. Як свідчить зерновий матеріал, це пов'язано з наявністю ефузивних компонентів, чого не спостерігається в інших товщах. Існує думка, що ці відклади за умовами осадонакопичення слід розглядати як перехідні між девонськими рифтогенними і кам'яновугільними синеклізними утвореннями. У другій товщі виділені горизонти В-24^о, В-24, В-25, В-26.

Четверта надплитова, переважно аргілітова товща (рис. 4) знаменує, за всіма ознаками, початок нової трансгресії, має регіональний характер поширення та чіткі геофізичні критерії визначення її в розрізі свердловин. Це величина і особливості обрису каверни, низькі значення показників НГК, високі – природної радіоактивності, особливо порівняно з третьою карбонатною товщею, яку вона здебільшого покриває. Новий цикл осадонакопичення, що починається з цієї товщі, охоплює значну площу ДДЗ, у тому числі прилеглі схили кристалічних масивів. Товща розділяється на дві підтовщі – верхню і нижню – нечітко окресленою внутрішньоформаційною перервою в осадонакопиченні. Такий поділ товщ ґрунтується на помітній зміні геофізичної характеристики порід, що їх складають. З переходом до

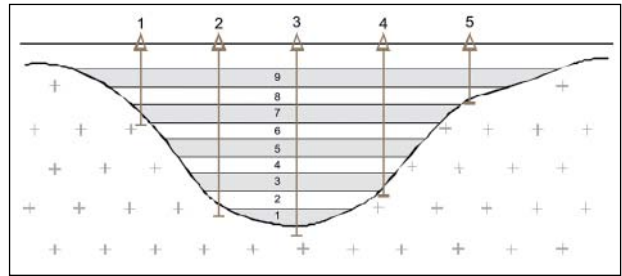


Рис. 2. Схема відкладів трансгресивної товщі

нижньої підтовщі опір порід, особливо аргілітів, помітно зростає. У четвертій верхній підтовщі виділені горизонти індексу В-20 (від В-20/1 до В-20/5), у нижній – індексу В-21 (від В-21/1 до В-21/п); індекс В-22 передбачений як резервний для горизонтів, які можуть бути розкриті в більш занурених частинах западини.

Послідовно розглянемо розрізи кількох свердловин, що знаходяться приблизно на одній лінії, яка проходить через Срібнянський прогин, починаючи від північного борту і до південного борту ДДЗ.

У свердловині Хмелівська 1, що знаходиться на північному борту, розкрито розріз, в якому верхньовізейські відклади представлені тільки одним горизонтом В-20/2, що залягає на корі вивітрювання кристалічного фундаменту.

У свердловині Горівська 1 збільшується розріз «надплитових» верхньовізейських відкладів і виділяються горизонти В-20/2, 20/3.

У свердловині Погребська 1, в порівнянні з попередньою свердловиною, в розрізі з'являються нижньовізейські відклади 2-ї літогеофізичної товщі, представлені горизонтом В-24.

У напрямі до більш заглибленої частини басейну розрізи свердловин збільшуються ще інтенсивніше. В свердловині Ярмолинцівська 2 в нижньовізейських відкладах з'являються горизонти В-25 та В-26; у свердловині Волошківська 314 у верхньовізейських відкладах 4-ї товщі з'являються горизонти В-20/4, В-20/5 та В-21/1.

Таблиця 1. Геофізичні характеристики окремих пластів-колекторів у відкладах з трансгресивним характером осадонакопичення

ЛГТ(вік)	БК рп, Омм	ІК рп, Омм	БКЗ рп, Омм	АК ΔТ, мкс/м	ГК ΔIγ, мкр/г	НГК Iγγ, у.о.	Літологія	Кп %
4 (C ₁ ^{v2})	32	32	16	245	8	1,7	алевроліт	9
2 (C ₁ ^{v1})	150	32	60	220	5,6	2,5	карбонат	8

Таблиця 2. Геофізичні характеристики глинистих пластів-покришок верхньовізейських відкладів

Літогеофізична товща	ГК ΔIγ, мкр/г	НГК Iγγ, у.о.	АК ΔТ, мкс/м	Характер осадонакопичення
4	12,58–14,55	1,23–1,43	265,0–322,4	трансгресивний
5,6	10,84–12,74	1,36–1,54	255,0–332,0	регресивний

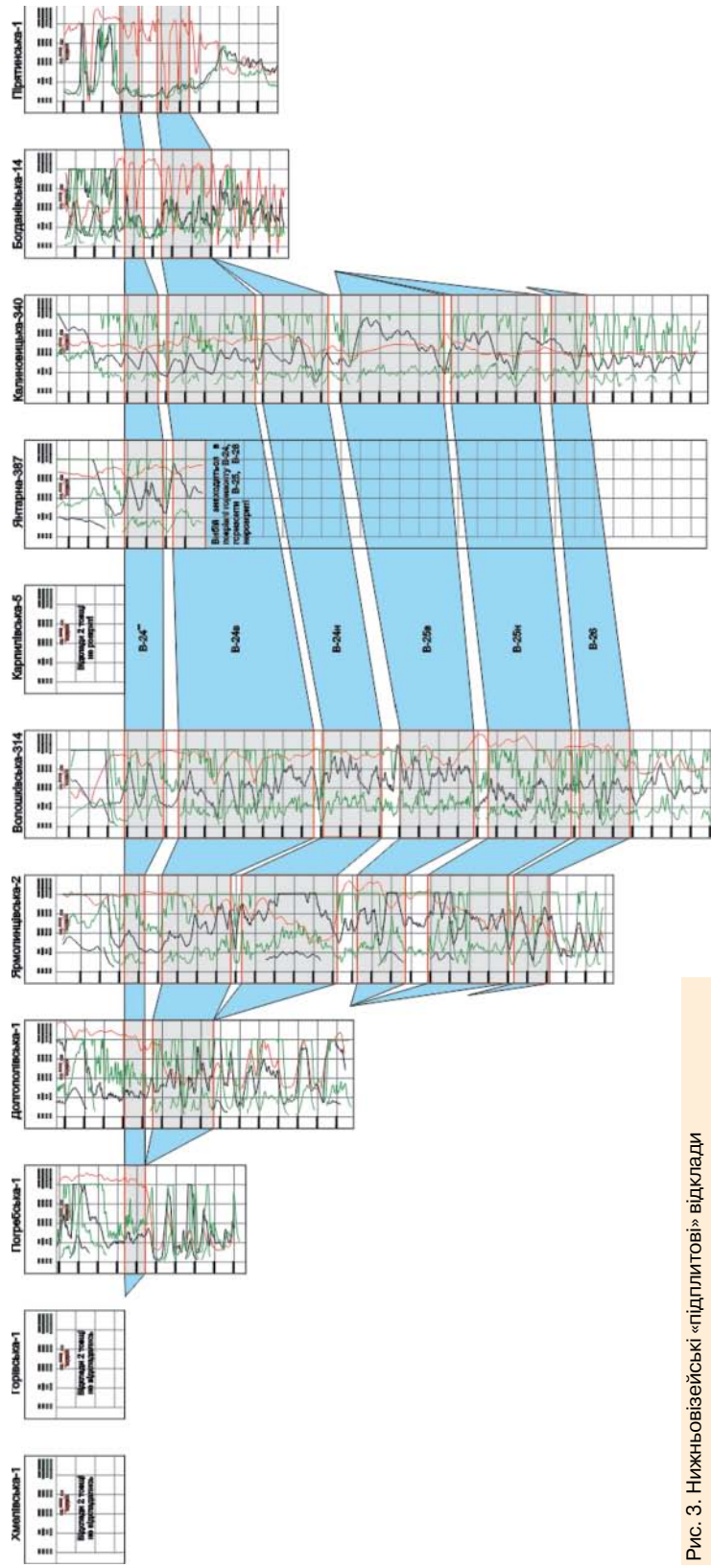


Рис. 3. Нижньовізейські «підплитові» відклади

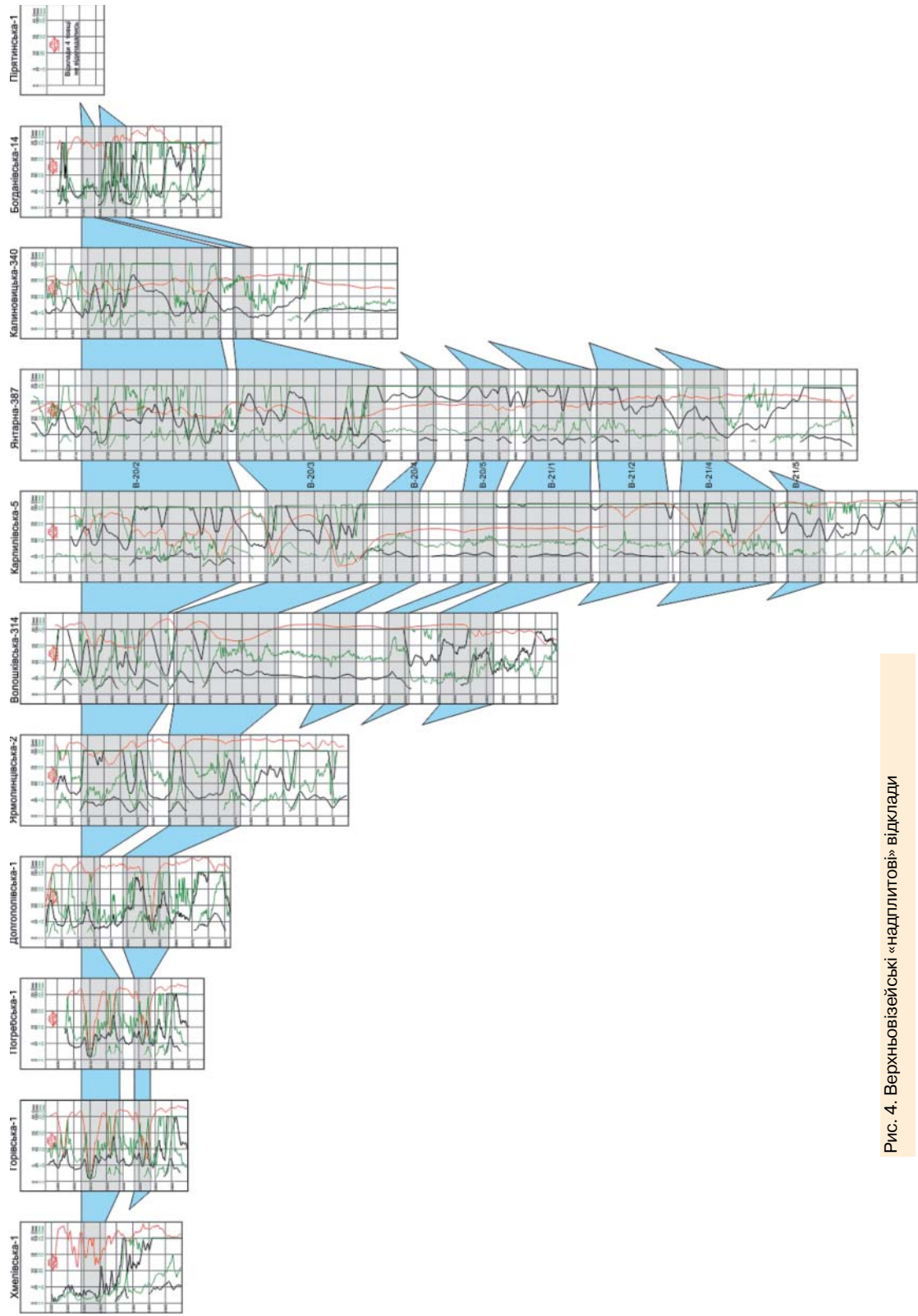


Рис. 4. Верхньовізейські «надплитові» відклади

У свердловині Карпилівська 5, окрім перерахованих вище, з'являється горизонт В-21/2.

Вибій свердловини Срібнянська 309 на глибині 4721 м знаходиться ще тільки в башкирських «підплитових» відкладах. Можна припустити, що на більших глибинах був би розкритий ще повніший розріз більших потужностей.

Розріз свердловини Янтарна 387 містить найбільший, порівняно з іншими згаданими свердловинами, набір горизонтів. Тут у нижньовізейських відкладах з'являється горизонт В-21/3.

Далі, в бік південного борту, розріз починає скорочуватися і з нього випадають нижні частини трансгресивних товщ. Так, у розрізі свердловини Калиновицька 340 виклинюються горизонти В-21/3,2,1, В-20/2,4 верхньовізейських відкладів.

У свердловині Богданівська 14 нижньовізейські «підплитові» відклади представлені лише горизонтом В-24, верхньовізейські «надплитові» – В-20/1,2.

У свердловині Пирятинська 1, яка знаходиться на південному борту, візейські відклади взагалі відсутні.

Трансгресивним товщам властиві спільні риси. Закономірним є те, що в напрямках від центральної, більш зануреної частини ДДЗ, до північного та південного бортів, а також з південного сходу на північний захід розрізи трансгресивних товщ поступово скорочуються через невідкладення їх нижніх частин у згаданих напрямках [6].

Ключем до вирішення будь-якого геолого-геофізичного завдання з використанням даних ГДС є ґрунтовний аналіз ідентично виділених аналогічних частин розрізу, що можливо лише з урахуванням великої кількості факторів, особливо важливу роль серед яких відіграє циклічність осадонакопичення, чітко виражена в нижньо- і середньокам'яновугільних відкладах ДДЗ.

1. Белоусов В.В. Основные вопросы геотектоники. – М.: Госгеолиздат, 1954. – 605 с.

2. Єгурнова М.Г., Зайковський М.Я. Нафтогазоносність та особливості літогеофізичної будови відкладів нижнього карбону і девону Дніпровсько-Донецької западини, – К.: Наукова думка, 2005. – 196 с.

3. Итенберг С.С. Изучение нефтегазоносных толщ промышленно-геофизическими методами. – М.: Недра, 1967. – 279 с.

4. Карогодин Ю.Н. Ритмичность осадконакопления и нефтегазоносность. – М.: Недра, 1974. – 279 с.

5. Рединг Х.Г. Обстановки осадконакопления и фации: В 2-х т., Т. 1. – М.: Мир, 1990. – 352 с.

6. Чирвинская М.В., Соллогуб В.Б. Глубинная структура Днепровско-Донецкого авлакогена по геофизическим данным. – К.: Наукова думка, 1980. – 177 с.

Одним из основных вопросов в нефтегазовой геологии является выделение и корреляция продуктивных (перспективных) горизонтов, максимальной идентичности которых в ДДВ можно достичь с помощью литогеофизических толщ, в выделении которых важную роль играет цикличность осадконакопления, особенно части разреза с трансгрессивным характером осадконакопления.

One of the basic questions in oil and gas geology is allocation and correlation of the productive (perspective) horizons which maximum identity in Dnieper-Donets Basin can be reached with the help lithoгеofizikal thicknesses in which allocation the important role is played by recurrence sedimentation, especially parts of a cut with transgression character sedimentation.

Ключові слова: свердловина, породи-колектори, трансгресія, регресія, цикл.

Ключевые слова: скважина, породи-колекторы, трансгрессия, регрессия, цикл.

Keywords: well, reservoir rocks, transgression, regression, cycle.