

УДК 553.981/982 (477/8)

## ПРОГНОЗ КОНТУРІВ СОЛЯНИХ ШТОКІВ ЗА ДАНИМИ РОЗПОДІЛУ ТОВЩИН ВІДКЛАДІВ НИЖНЬОЇ ЮРИ ТА БАЙОСЬКОГО ЯРУСУ СЕРЕДНЬОЇ ЮРИ У ПІВДЕННО-СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ

<sup>1</sup>О.О.Орлов, <sup>2</sup>В.С.Локтєв, <sup>1</sup>О.М.Трубенко

<sup>1</sup>ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 42027  
e-mail: [geotom@nung.edu.ua](mailto:geotom@nung.edu.ua)

<sup>2</sup>УкрНДІгаз, Україна, 61020, м. Харків, вул. Красношкільна наб., 20, тел. (057) 7666131,  
e-mail: [Loktyev@gmail.com](mailto:Loktyev@gmail.com)

*Рассмотрена возможность прогнозирования контуров соляных штоков по результатам анализа распределения толщин отдельных стратиграфических и литологических комплексов, перекрывающих соляные штоки и приштоковые зоны. Установленная закономерность распределения толщин позволяет прогнозировать положение границы соляных штоков в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины.*

*The possibility of prognosis of contours of salt domes on results the analysis of distributing of thicknesses of separate stratigraphic and lithologic level of blocking salt domes and near-domes zones is considered. The set conformity to the law of distributing of thicknesses allows to forecast position of border of salt domes in south-east part of the Dniepr-Donetsk depression.*

Головним нафтогазовидобувним регіоном України є Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ). У геологічній будові її південно-східної частини соляна тектоніка відіграє суттєву роль при формуванні покладів нафти і газу. Процес прориву осадового чохла ДДЗ соляними штоками і виникнення значних тектонічних напруг у гірських породах призвели до формування тріщинуватості і впливають на покращання фільтраційно-ємнісних властивостей пластів, що викликає високу щільність запасів нафти і газу у приштокових зонах. У той же час при дефіциті перспективних антиклінальних структур більше половини приштокових зон залишаються неопитуваними. Тобто, пошук покладів вуглеводнів у південно-східній частині ДДЗ біля штоків є одним із реальних напрямків приросту запасів. Тому розробка нових та удосконалення існуючих методів дослідження геологічної будови і нафтогазонасності приштокових зон, рівня деформованості гірських порід дасть можливість підвищити результативність пошуково-розвідувальних робіт, що є актуальним народногосподарським завданням для України.

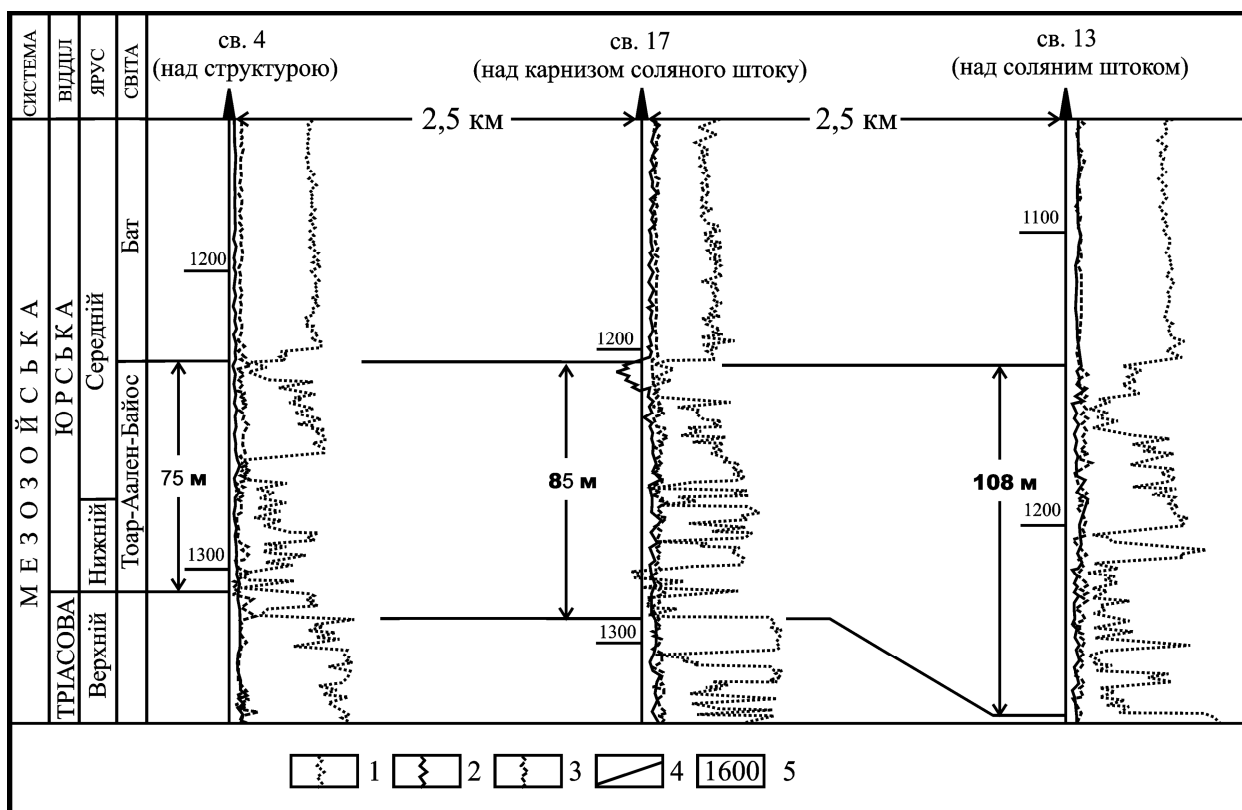
Основні труднощі дослідження приштокових зон пов'язані із недостатньою здатністю (з різних причин) польових геофізичних методів визначити однозначну геологічну будову цих зон. Навіть сейсмічний, який є основним методом глибинного картування, внаслідок труднощів у кореляції хвильової картини відбиттів через порушені тектонікою горизонти, локальний розмив регіональних сейсмічних відбиваючих горизонтів, розсіювання хвиль на ділянках контакту солі з вміщуючими породами та близької швидкості розповсюдження сейсмічних хвиль у теригенних відкладах і в солі на глибини більше 3500 м не дає змоги точно визначити

конттури штоків і будову приштокових зон. Яскравими прикладами невпевненості геофізичних матеріалів при вивченні ділянок, ускладнених штоками, є випадкове розкриття експлуатаційною свердловиною Бакейського штоку на Солохівському родовищі, періодична поява та зникнення Яковенківського соляного штоку на різних геолого-сейсмічних картах тощо.

Тому актуальним завданням є пошук методів для більш впевненого прогнозу контура соляних штоків, таких, що базуються на особливостях геологічної будови гірського масиву, який оточує соляні штоки.

Уточненню контура соляних штоків за допомогою геологічних методів досліджень присвятили ряд робіт О.М.Черняков та ін., 1974 р. [1], О.М.Істомін та ін., 1985 р. [2], І.В.Височанський та ін., 1982 р. [3]. Цими авторами визначається контур штоку щодо порівняння товщин його козирка та хомогенних відкладів нижньої пермі. Такий шлях дає задовільні результати, але у багатьох випадках є значні обмеження використання способу: по-перше, соляний шток не завжди по всьому периметру має козирок, наприклад, Хрестищенський – на заході, Ведмедівський шток – на півночі та ін., по-друге, відрізнити козиркову кам'яну сіль від кам'яної солі краматорської світи за даними ГДС є складним завданням, яке не завжди можна розв'язати однозначно.

Автори пропонують використовувати для більш надійного оконтурювання соляних штоків результати аналізу товщин стратиграфічних горизонтів, що перекривають соляний шток. Аналогічним способом користувалися для прогнозу зон з АВІТ на приштокових ділянках, коли для цього був використаний один з горизонтів пісковиків, який складається з нижньої



Картаж: 1 – викликана поляризація; 2 – потенціал-зонд; 3 – градієнт-зонд; 4 – кровля та підшва пласта  $J_1-J_2bj$ ; 5 – значення глибини свердловини.

**Рисунок 1 — Геологічно-геофізичний профіль через свердловини 4, 17, 13 Мелехівського газоконденсатного родовища (Парасковійський соляний шток) склав: Локтєв В.С., 2005 рік**

юри та байоського ярусу середньої юри. Інтерес до цих відкладів був викликаний тим, що вони над соляними штоками у склепінній частині надсолевого купола мають підвищені товщини та специфічний літологічний склад (у тому числі буре вугілля) [4], це дає змогу досить впевнено виділяти ці товщі у розрізі (рис. 1).

Можливість та надійність використання такого роду непрямих методів для оконтурювання соляних штоків впливає з історії формування соляних штоків. Тобто, вектори рухів під час підйому та опускання є різними в соляних штоках і просторах, що їх оточують. Випереджає завжди більш активна тектонічно ослаблена зона соляного штоку, що зафіксовано, з одного боку, зменшенням товщин та повним розмивом порід над штоком і приштоковою зоною, з іншого, – підвищеними товщинами порід і відбивається у своєрідному літологічному складі нижньоюрських та байоських, нижньокрейдових відкладів та палеоген-неогенової товщі. Ці породи циклічно повторюються у розрізах над ослабленими зонами і в плані ніколи її не перевищують. Решта складових мезокайнозойського комплексу над цими зонами або накопичувалися в значно менших кількостях, ніж у міжкупольних просторах, або ставали такими внаслідок розмивів [5]. Авторами було розглянуто зміну товщин нижньоюрських та байоських відкладів по південно-

східній ділянці ДДЗ. Як видно, загальні товщини середніх (фонових) значень зростають у східному напрямку від 60 м до 210-220 м. Аналогічна закономірність зберігається над межею ослабленої зони та соляного штоку – на заході території товщина більша 80-85 м, а на сході більша 300 метрів. Над соляними штоками також зростає товщина відкладів і перебільшує в окремих випадках фонові значення в півтора рази, два та більше (табл.). Слід наголосити, що збільшується товщина цього горизонту над усіма штоками у південно-східній частині ДДЗ.

Іноді, наприклад над Павлівським, Єфремівським, Миронівським штоками, в результаті розмиву ці відклади відсутні над частиною соляного штоку. Але над ділянками, де індикаторна товща збереглася, вона має значення більше фонових, і над контурами соляних штоків ці відклади рідко розмиті.

Тому відклади нижньої юри та байоського ярусу середньої юри в силу особливостей умов накопичення слугують прямим свідченням тектонічного процесу опускання соляного штоку в даний геологічний час. Це дає змогу використовувати описане явище для визначення контурів соляних штоків у південно-східній частині ДДЗ.

Над Ведмедівським штоком свердловини, які розкрили контакт соляного штоку з породами, що їх оточують, мають товщину  $J_1-J_2bj$  120 м, майже таке ж значення (125 м) спостеріга-

Таблиця — Відношення товщини горизонту нижньої юри та байоського ярусу середньої юри над контуром соляних штоків та поза межами впливу соляних штоків

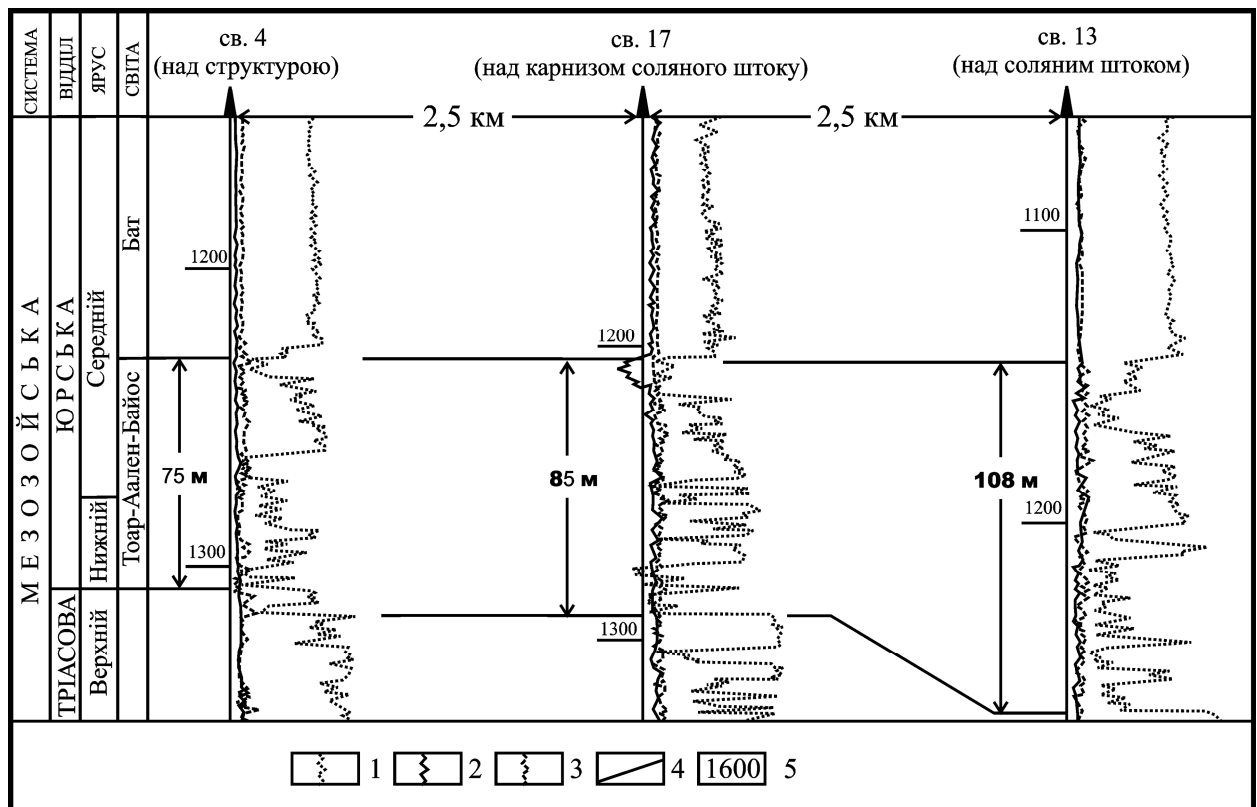
Назва соляного штоку	Загальні (за межами ослабленої зони), м	Максимальні над соляним штоком, м	Над контуром соляного штоку, м	Відношення товщин над контуром соляного штоку та поза межами впливу штоків	Кількість свердловин, які розкрили контур штоку та визначили товщину горизонту
Андріївський, Малоперещепинський, Соснівський	>60	>100	80	1,5	Визначено за інтерполяцією
Білухівсько-Розпашнівсько-Чутівський	>60	>100	100	1,46	10
Тарасівський	>60	>100	85	1,5	1
Єлізаветівський, Селешенський, Рябухінський	>60	>100	85	1,5	Визначено за інтерполяцією
Парасковійський	>80	109	100	1,53	-//-
Ведмедівський	>80	212	120	1,5	2
Західноєфремівський	>80	<150	125	1,56	Визначено за інтерполяцією
Східноведмедівський	>80	<150	125	1,56	4
Хрестищенський	>80	<150	125	1,56	2
Єфремівський, Павлівський, Олексіївський	>110	<300	170	1,54	Визначено за інтерполяцією
Миронівський	>150	230	190	1,52	-//-
Біляєвський	>200	275	230	1,53	-//-

ється у свердловинах 5, 12 Мелехівського газоконденсатного родовища, які розкрили контур Східноведмедівського соляного штоку. Тобто, певні значення товщини цих відкладів співпадають з межею соляного штоку на рівні межі карбону та пермі. Також авторами встановлено, що відношення товщин цього горизонту поза межами впливу соляного штоку та над контуром соляного штоку майже однакове і становить від 1,46 до 1,56 та в середньому дорівнює 1,52 (рис. 2).

З боку Західнохрестищенського родовища над Хрестищенським штоком контакт солі з приштоковою зоною прийнятий умовно, але свердловини з товщиною менше 124 м розкривають тільки породи приштокової зони, а з товщиною більше ніж 126 м всі знаходяться у соляному штоку, свердловини Червоноярського родовища розкривають контур ніжки цього штоку і мають значення товщини 125 м. Тому доцільно провести роботи по уточненню контуру Хрестищенського штоку і за рахунок цільових бурових робіт зменшити умовну площу «зайняту» штоком на майже 500 м, що особливо привабливо напроти Західнохрестищенського родовища, оскільки між цим родовищем і штоком, можливо, є блок крутопоставлених порід з тектонічно екранованими покладами.

Підтвердження свердловинами контакту соляних штоків на родовищах південно-східної частини ДДЗ може дати відчутний приріст запасів вуглеводнів за рахунок збільшення контуру газоносності відомих покладів та розкриття пасток, які генетично пов'язані зі штоками на відносно невеликих глибинах до 3 км (наприклад, пластові тектонічно екрановані поклади, покращені делювіальними шлейфами штоків) та на значних глибинах до 5-6 км (пластові тектонічно екрановані поклади) [6, 7].

Таким чином, для вибору оптимального місця закладання свердловин та їх раціональної траєкторії доцільно поряд з геофізичними методами використовувати суто геологічні методи — аналіз товщин відкладів, що перекривають соляні штоки і відображають динаміку розвитку, а саме етапи їх опускання. Це дасть змогу значно уточнити контури штоків, простір навколо яких перебував у пошуках та розвідці, а також більш ефективно вивчати нові, які будуть виявлені на невивчених землях. При розміщенні свердловин у приштокових зонах невивчених соляних штоків і на тих, що не вивчені по всьому периметру, необхідно враховувати знайдену геологічну закономірність.



1 – соляні штоки, контури яких визначено свердловинами; 2 – соляні штоки, контури яких не визначено свердловинами; 3 – кількість свердловин, які розкрили соляні штоки; 4 – середнє значення градієнта (відношення)

**Рисунок 2 — Відношення товщини відкладів нижньої юри та байоського ярусу середньої юри над контуром соляних штоків та поза межами впливу соляних штоків**  
склав: Локтев В.С., 2006 рік

### Література

1. Черняков А.М. Соляные тела юго-востока Днепровско-Донецкой впадины и их участие в формировании месторождений газа и нефти: Дисс. канд. геол.-минер. наук: 04.00.17 / Московский ордена Трудового красного знамени институт нефтехимической и газовой промышленности им. И.М. Губкина. – М., 1974. – 25 с.

2. А.с. 1038916 СССР, МКИ G 01 V 9/00// E 21 B 49/00. Способ оконтуривания соляных штоков, имеющих козырьки / А.Н.Истомин, Н.Ф.Брынза, Д.Р.Сороченко, Г.И.Глова, М.Г.Ульянов, Л.Я.Решетняк (СССР). – Заявл. 19.04.82. – Оpubл. 30.08.83, № 3431832/18-25 – Бюл. № 32.

3. Высочанский И.В., Доленко Г.Н., Варичев С.А., Галабуда Н.И. Тектоника и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. – К.: Наук. думка, 1981. – 227 с.

4. Зильберман В.И., Черняков А.М. Дистанционное оконтуривание зон аномально высоких пластовых давлений и прогнозирование АВПД в экранирующих хемогенных толщах: Методическое руководство. – Харьков, 1985. – 15 с. (Ротапонт УкрНИИГаза;1985).

5. Локтев В.С., Колеснікова Л.Р., Черняков О.М. Розмив крейдяних відкладів і прогноз нафтогазоносності приштокових зон // Питання розв. газової пром-сті України: Зб. наук. пр. / УкрНДІгаз. – Харків, 2005. – Вип.33. – С.45-48.

6. Локтев В.С. Прогнозу контуру соляного штоку – шлях до приросту запасів у південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2005. – № 3. – С.39-44.

7. Локтев В.С. Тектонічні чинники визначення контуру соляного штоку у південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини // Проблеми нафтогазової промисловості: Зб. наук. пр. Вип. 2. – Київ, 2005. – С.29-32.