
<https://doi.org/10.15407/dopovidi2020.06.054>

УДК 551.243

О.П. Олійник, С.О. Мачуліна

Інститут геологічних наук НАН України, Київ

E-mail: olgeo@ukr.net, kievgeosv@ukr.net

Типи тектонічних порушень і їхній вплив на формування соляних структур та пасток вуглеводнів Дніпровсько-Донецької западини

Представлено академіком НАН України П.Ф. Гожиком

Дніпровсько-Донецька западина — основний нафтогазоносний регіон України, що характеризується поширенням солянокупольних структур — об'єктами нафтогазорозвідувальних робіт. За комплексом геолого-геофізичних даних у западині виділяються численні розломи і розриви різної глибини залягання й тривалості розвитку. У соленосних регіонах розривні порушення впливають на формування структурних форм, які є пастками нафти і газу та сприяють збереженню покладів вуглеводнів. Розподіл покладів вуглеводнів обумовлюється морфологічними особливостями структур, прив'язкою певних типів піднятих до окремих тектонічних зон, наявністю мережі розривних порушень і поширеністю за площею й розрізом. В основу досліджень покладено результати переінтерпретації геолого-геофізичного матеріалу, зокрема сейсмо-стратиграфічних розрізів регіональних профілів, що дало можливість охарактеризувати типи основних диз'юнктивних тектонічних порушень, дотичних до соляних тіл у межах центральної частини западини. Нафтогазоносність вивчених соленосних структур безпосередньо пов'язана із розвитком крайових глибинних і прибортових розломів, внутрішніми розломо-парами, північним і південним приосьовим та осьовим розломами в приштокових і надштокових зонах, а також розломами-скидами, “кущоподібними” розривами, розломами “цілинних” мініграбенів. Тектонічні порушення сприяли міграції вуглеводневих флюїдів у верхні шари та утворенню тектонічно екранованих пасток вуглеводнів; соляні і глинисті шари слугували надійними флюїдотривами; бокові розломи контролювали поширення солі, формуючи скульптуру штоків.

Ключові слова: *Дніпровсько-Донецька западина, соляна структура, розлом, міграція, пастка вуглеводнів.*

Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ) — основний нафтогазоносний регіон України. В основі ДДЗ залягає складно збудований рифт (грабен), який обмежується на півдні Прип'ятсько-Маницьким, на півночі — Барановицько-Астраханським глибинними крайовими розломами протяжністю понад 620 км. Субширотні регіональні розломи утворюють тектонічні “сходи”, простягаючись на відстань від 60 до 200 км; розривні порушення різного напрямку утворюють дрібні, нерівномірно підвищені і занурені блоки — від 1—2 до

Цитування: Олійник О.П., Мачуліна С.О. Типи тектонічних порушень і їхній вплив на формування соляних структур та пасток вуглеводнів Дніпровсько-Донецької западини. *Допов. Нац. акад. наук Укр.* 2020. № 6. С. 54—60. <https://doi.org/10.15407/dopovidi2020.06.054>

15–20 км; регіональні розривні порушення мають субмеридіональний і північно-східний напрямки [1].

Питання геологічної будови, генезису і тектонічного режиму розломів та перспектив нафтогазоносності в зонах тектонічних порушень ДДЗ вивчались багатьма дослідниками — В.Г. Бондарчуком, І.В. Височанським, С.О. Варичевим, В.К. Гавришем, М.І. Галабудою, Г.М. Доленком, В.М. Зав'яловим, О.П. Карпінським, П.М. Кропоткіним, Л.Ф. Лунгерсгаузенем, С.І. Субботіним, В.Б. Порфір'євим, М.С. Шатським, М.В. Чірвінською, І.І. Чебаненком та ін.

Регіон характеризується розвитком солянокупольних структур, що є об'єктами нафтогазорозвідувальних робіт. Поклади нафти і газу, виявлені на території западини, належать до регіональних розривних порушень.

Поширення соляних структур підпорядковується регіональній тектонічній будові ДДЗ. Цей зв'язок відображено, головним чином, у витягнутості соляних підняттях паралельно основним тектонічним лініям регіону, в групуванні підняттях у лінійні системи і прив'язці до певних дислокацій підсоляного ложа — до розривних порушень та складок.

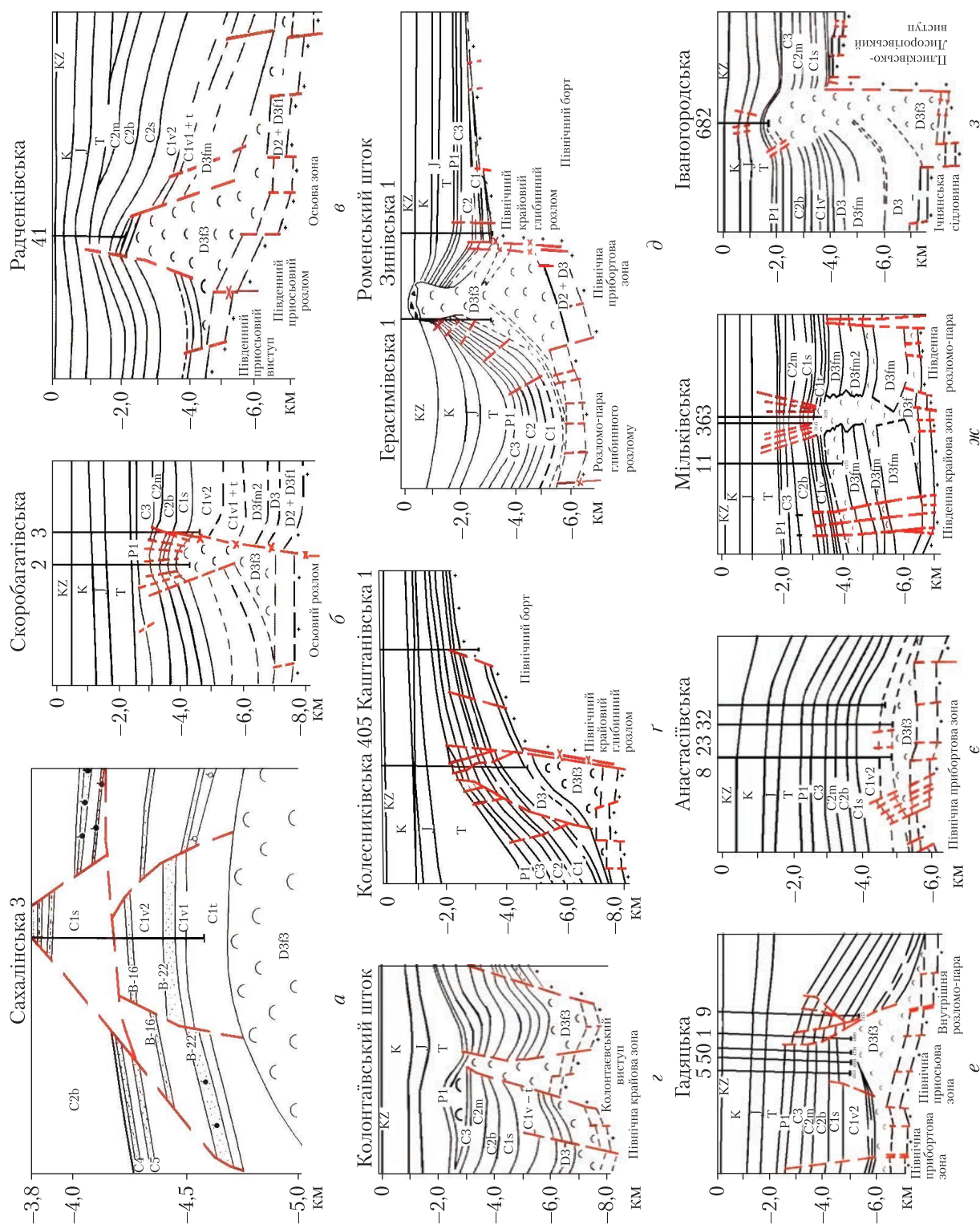
Складна будова соляних тіл позначилася на структурних співвідношеннях соляних ядер із породами надсольової товщі: у деяких випадках соляні породи дещо піднімають відклади вищого залягання, в інших — проривають товщу надсольових відкладів, досягаючи четвертинних відкладів.

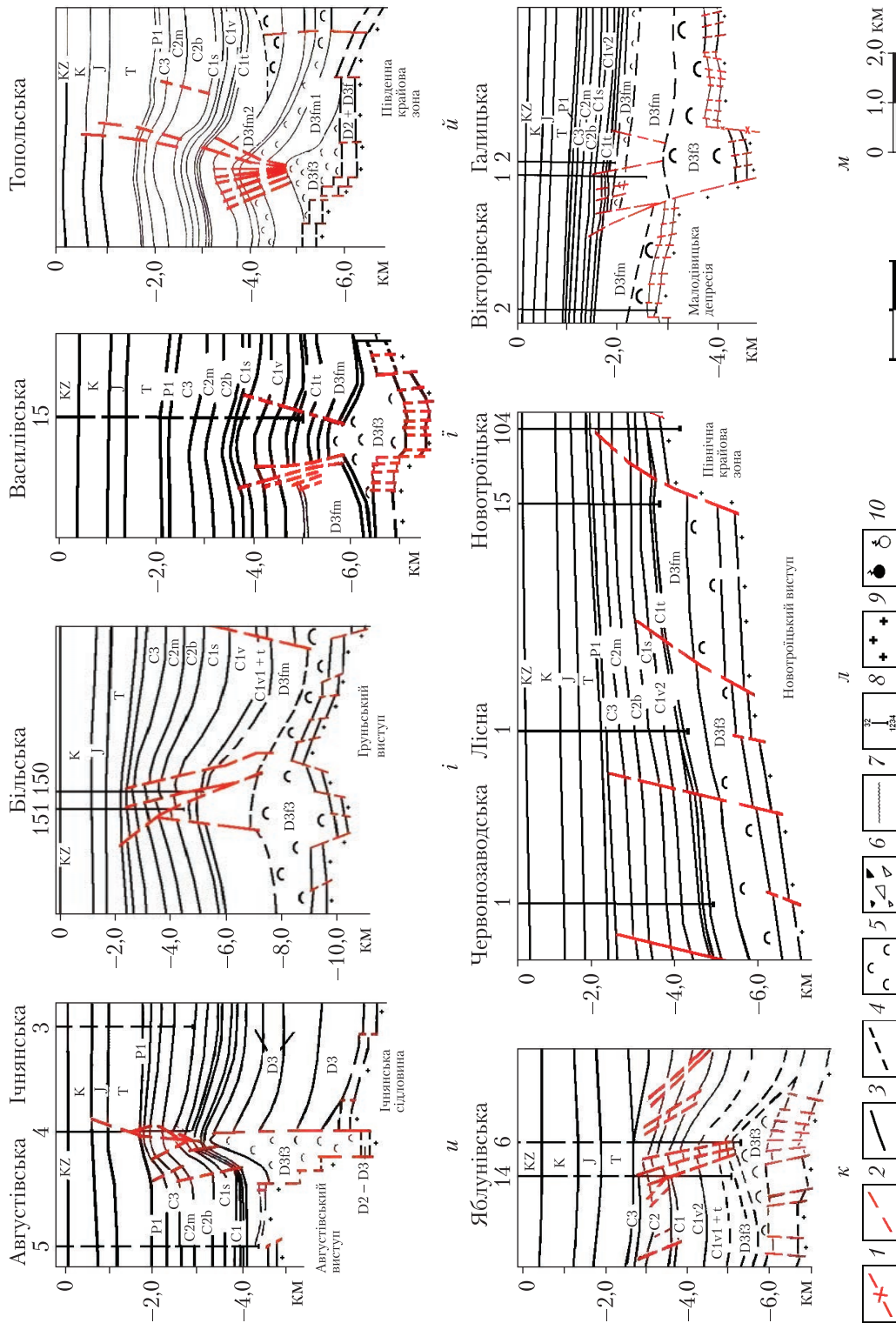
Численні дослідження свідчать про те, що в соленосних регіонах розриви впливають на формування структурних форм, які є пастками для нафти і газу й сприяють збереженню покладів вуглеводнів (ВВ). Поклади ВВ розташовані в підсоляних, міжсоляних і верхньо-соляних відкладах девону. Вони пластові, тектонічно, літологічно або стратиграфічно екрановані, здебільшого масивні [2].

Підсоляний комплекс, згідно з результатами аналізу геологічних і геофізичних матеріалів, має блокову структуру. Розриви (частіше скиди), обмежуючи блоки, комбінуються в системи “сходів”, грабенів, горстів. Уверх по розрізу вони місцями згасають і блокова структура змінюється відображеними надблоковими складками і флексурами. Усі структури підпорядковуються загальному плану прогину і поділяються на форми різних порядків — від грабен-синкліналей, горст-антикліналей і крупних антикліналей до куполів, флексур, структурних носів [3].

Будова надсоляного комплексу визначається структурою підстеляючої солі, оскільки він деякою мірою піднімається соляними ядрами, утворюючи антикліналі і куполи. Між куполами розташовані залишкові синкліналі — широкі й пологі прогини. У центральних частинах пласти залягають субгоризонтально. Склепіння куполів розірвані численними скидами, що комбінуються в мініграбени, горсти, “сходи”, розташування яких залежить від форми соляного ядра і сформованого над ним купола. Склепіння куполів часто ускладнені мульдами просідання.

Розподіл покладів нафти і газу та їхні типи у палеозойському розрізі ДДЗ обумовлені тектонічними і літологічними факторами. До тектонічних факторів, що сприяють формуванню покладів ВВ в осадовому комплексі, належать розривні порушення — шляхи їхньої міграції. На розподіл покладів ВВ впливають також морфологічні особливості структур, прив'язка певних типів підняттях до окремих тектонічних зон, наявність мережі розривних





Типи диз'юнктивних тектонічних порушень, дотичних до соляних тіл у межах центральної частини (Удайсько-Сульського сегмента) Дніпровсько-Донецької западини: 1 – глибинні розломи; 2 – розриви; 3 – лінія стратиграфічних горизонтів; 4 – умовні стратиграфічні горизонти; 5 – кам'яна сіль; 6 – брекчії кепроків; 7 – перерви і неузодження; 8 – перерви і неузодження; 9 – Радченківська; 10 – кристалічний фундамент; 10 – поклади нафти і газу. Соляні структури: а – Сахалінська; б – Скоробатківська; в – Радченківська; г – Колонтаєвська; г – Колесніківська; д – Роменська; е – Гадяцька; е – Анастасіївська; ж – Мільківська; з – Івангородська; и – Ічнянська; і – Більська; і – Василівська; й – Топольська; к – Яблунівська; л – Новотроїцька; м – Галицька

порушень і поширеність за площею й розрізом [4]. До основних літологічних факторів — належать породи-колектори (теригенні, теригенно-туфогенні, карбонатно-органогенні та ін.) і породи-флюїдотриви (покришки), серед яких виділяються глинисті (глина, щільні глинисті сланці, аргіліти), хемогенні (солі, ангідрити, гіпс), карбонатні (щільні хемогенні вапняки і доломіти).

Дослідження типів співвідношень соляних структур із розломами важливе з точки зору формування пасток ВВ. Переконливим прикладом є Сахалінське нафтогазове (рисунком, а), Скоробагатьківське нафтогазоконденсатне (рисунком, б), Прилуцьке нафтове та інші родовища. Розломи над соляними структурами екранують поклади ВВ, а також слугують шляхами міграції вуглеводневих флюїдів.

Переінтерпретація геолого-геофізичного матеріалу, зокрема сейсмостратиграфічних розрізів регіональних профілів методу загальної глибинної точки, дала можливість вирізнити і охарактеризувати типи основних диз'юнктивних тектонічних порушень, дотичних до соляних тіл у межах центральної частини ДДЗ (або Удайсько-Сульського сегмента [5]) (див. рисунок):

1) розломи, що обмежують штоки і криптодіапіри з обох боків (Скоробагатьківський і Радченківський криптодіапіри — осьова зона, Колонтаївський шток — північна крайова зона);

2) розломи, що обмежують штоки і криптодіапіри з одного боку:

розломи крайові (Колесниківський і Роменський штоки — до Барановицько-Астраханського крайового розлому);

розломи внутрішньої розломо-пари (Гадяцька і Анастасіївська структури — північна приосьова зона; Мільківська і Висачківсько-Ромоданівська структури — південна прибортова зона);

розломи, що обмежують виступи фундаменту (Іваногородський шток — Плисківсько-Лисогорівський виступ, Ічнянська структура — Августівський виступ, Більська структура — Грунський виступ);

прибортові розломи (Колесниківська структура — до північного борту, Августівська і Ічнянська структури та інші);

3) розломи-скиди (Колонтаївська, Коломацька, Богодухівська структури);

4) “кущоподібні” розломи над склепінням діапіроїдних соляних тіл (Більська структура — до подошви тріасу, Василівська структура — до подошви серпуховського ярусу, Топольська структура — до подошви крейди, Яблунівська структура — до подошви нижньої перми);

5) “кущоподібні” розриви над склепінням криптодіапірових соляних структур (Скоробагатьківська структура — до подошви нижньої перми, Мільківський і Мало-Перещепинський штоки — до подошви юри);

6) розриви в пластових соляних відкладах (Новотроїцька структура — північна прибортова зона);

7) розломи, які обмежують солі в “щілинних” грабенах (Мільківська, Богданівська, Василівська, Галицька структури). До щілинних грабенів відносять мініграбени (термінологія В.К. Гавриша) завширшки 0,5–2,0 км, протяжністю до 120 км і більше, підвищеної рухомості і глибини закладання до 8,0–10 км в осадових і осадово-вулканогенних утвореннях [6].

Таким, чином нафтогазоносність соленосних структур безпосередньо пов'язана з розвитком тектонічних порушень у приштокових і надштокових зонах, що створювали умови

для міграції вуглеводневих флюїдів у верхні шари та брали участь у формуванні тектонічно екранованих пасток ВВ; соляні і глинисті шари слугували надійними флюїдотривами; бокові розломи контролювали поширення солі, формуючи скульптуру штоку.

ЦИТОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гавриш В.К. Глубинные разломы, геотектоническое развитие и нефтегазоносность рифтогенов. Киев: Наук. думка, 1974. 159 с.
2. Гавриш В.К., Рябчун Л.И. Генезис и нефтегазоносность краевых глубинных разломов Днепровско-Донецкого рифта. Киев: Наук. думка, 1981. 152 с.
3. Атлас геологического строения и нефтегазоносности Днепровско-Донецкой впадины: Арсирий Ю.А., Витенко В.А., Палий А.М., Цыпко А.К. и др. (ред.). Киев, 1984. 190 с.
4. Доленко Г.Н., Варичев С.А., Высочанский И.В. Тектоника и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Киев: Наук. думка, 1981. 228 с.
5. Гавриш В.К., Забелло Г.Д., Рябчун Л.И. Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Глубинное строение и геотектоническое развитие. Киев: Наук. думка, 1989. 208 с.
6. Гавриш В.К., Петрова Є.С. Щілинні і конусові мініграбени Дніпровсько-Донецького рифтогену та їх нафтогазоносність. Стаття 1. Загальні відомості. *Геол. журн.* 2004. № 1. С. 40–44.

Надійшло до редакції 26.02.2020

REFERENCES

1. Gavrysh, V. K. (1974). Deep-faults, geotectonics development and oil-gas bearing riftgenics. Kyiv: Naukova Dumka (in Russian).
2. Gavrysh, V. K. & Ryabchun, L. I. (1981). The genesis and petroleum potential of the marginal deep faults of the Dnieper-Donets depression. Kyiv: Naukova Dumka (in Russian).
3. Arsiy, Yu. A., Vitenko, V. A., Paly, A. M., Tsytko, A. K. et al. (Eds.). (1984). Atlas of the geological structure and petroleum potential Dnieper-Donets depression. Kyiv (in Russian).
4. Dolenko, G. N., Varichev, S. A., Vysochansky, I. V. (1981). Tectonics and petroleum potential of the Dnieper-Donets depression. Kyiv: Naukova Dumka (in Russian).
5. Gavrysh, V. K., Zabello, G. D. & Ryabchun, L. I. (1989). Geology and petroleum potential of the Dnieper-Donets depression. Deep structure and geotectonic development. Kyiv: Naukova Dumka (in Russian).
6. Gavrysh, V. K. & Petrova, E. S. (2004). Slit and cone mini-grabens of the Dnieper-Donetsk riftogen and their oil and gas. Article 1. General information. *Geol. zhurn.*, No. 1. pp. 40-44 (in Ukrainian).

Received 26.02.2020

Е.П. Олейник, С.А. Мачулина

Институт геологических наук НАН Украины, Киев

E-mail: olgeo@ukr.net, kievgeosv@ukr.net

ТИПЫ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ СОЛЯНЫХ СТРУКТУР И ЛОВУШЕК УГЛЕВОДОРОДОВ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ

Днепровско-Донецкая впадина — основной нефтегазоносный регион Украины, который характеризуется распространением солянокупольных структур — объектами нефтегазоразведывательных работ. По комплексу геолого-геофизических данных во впадине выделяются многочисленные разломы и разрывы разной глубины залегания и продолжительности развития. В соленосных регионах разрывные нарушения влияют на формирование структурных форм, которые являются ловушками нефти и газа и способствуют сохранению залежей углеводородов. Распределение залежей углеводородов определяется морфологическими особенностями структур, привязкой определенных типов поднятий к отдельным тектоническим зонам, наличием сети разрывных нарушений и распространенностью по площади и разрезу. В основу исследований положены результаты переинтерпретации геолого-геофизического материала, в частности

сейсмостратиграфических разрезов региональных профилей, которые позволили охарактеризовать типы основных дизъюнктивных тектонических нарушений, прилегающих к соляным телам в пределах центральной части впадины. Нефтегазоносность изученных соленосных структур непосредственно связана с развитием краевых глубинных и прибортовых разломов, внутренних разломо-пар, северным и южным приосевым и осевым разломами в приштоковых и надштоковых зонах, а также разломами-сбросами, “кустоподобными” разрывами, разломами “щелевых” миниграбенов. Тектонические нарушения способствовали миграции углеводородных флюидов в верхние слои и образованию тектонически экранированных ловушек углеводородов; соляные и глинистые слои служили надежными флюидоупорами; боковые разломы контролировали распространение соли, формируя скульптуру штоков.

Ключевые слова: Днепровско-Донецкая впадина, соляная структура, разлом, миграция, ловушка углеводородов.

O.P. Oliinyk, S.O. Machulina

Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine, Kyiv

E-mail: olgeo@ukr.net, kievgeosv@ukr.net

TYPES OF TECTONIC DISLOCATIONS IN CONNECTION WITH THE FORMATION OF SALT STRUCTURES AND HYDROCARBON TRAPS OF THE DNIEPER-DONETS DEPRESSION

The Dnieper-Donets depression is the main oil and gas region of Ukraine, characterized by the spread of salt-dome structures — objects of oil and gas exploration. The complex of geological and geophysical data in the basin distinguishes numerous faults and breaks of different depths of occurrence and duration of development. In salt regions, the disturbances are of great importance in the formation of structural forms that are traps for oil and gas and contribute to the conservation of hydrocarbon deposits. The distribution of hydrocarbon deposits is determined by the morphological features of the structures, the binding of certain types of uplifts to individual tectonic zones, the presence of a network of discontinuous disturbances and the prevalence of the area and section. The research is based on the results of a new interpretation of the geological and geophysical material, in particular, seismostratigraphic section of regional profiles, which made it possible to characterize the types of major disjunctive tectonic disturbances adjacent to salt bodies within the central part of the depression. The oil and gas content of the studied salt structures is directly related to the development of marginal deep and near-edge faults, internal fault pairs, the northern and southern pre-axial and axial faults in the near-stock and overstock zones, as well as disjunctives, “bush-like” faults, faults chasm-like mini-grabens. Tectonic disturbances contributed to the migration of hydrocarbon fluids into the upper layers and the formation of tectonically shielded hydrocarbon traps; salt and clay layers served as reliable impermeable seams; lateral faults controlled the spread of salt, forming a sculpture of the stocks.

Keywords: Dnieper-Donets depression, salt structure, fault, migration, trap hydrocarbons.