

КОРЕЛЯЦІЯ РОЗРІЗУ СИЛУРІЙСЬКИХ ВІДКЛАДІВ У СТРУКТУРНІЙ СВЕРДЛОВИНІ 25-КОТЮЖИНИ З ДНІСТЕРСЬКИМ ОПОРНИМ РОЗРІЗОМ СИЛУРУ ВОЛИНО-ПОДІЛЬСЬКОЇ ПЛИТИ

551.733(477.8)

Тамара
БОРИСЕНКО

член Спілки геологів
України

Статтю присвячено літостратиграфічному і біостратиграфічному розчленуванню силурійських відкладів структурної свердловини 25-Котюжини загальною потужністю 358 м та зіставленню зі стратотиповим Дністерським розрізом силурійської системи відповідно до Легенди до геологічної карти України Волино-Подільської серії масштабу 1:200 000, узгодженої з останньою модернізацією стратиграфічних схем силуру.

Описаний розріз є парастратотипом літостратонів силуру Ковельсько-Хотинської структурно-фаціальної зони й опорним для силурійських відкладів центральної частини цієї зони.

Силур у розрізі свердловини 25-Котюжини представлено нижнім (ландоверійський і венлокський яруси) та верхнім (лудловський і пржидольський яруси) відділами. За літологофаціальним складом і умовами формування в силурі виділяють три великі завершені етапи осадкоутворення – трансгресивно-регресивні цикли, що відповідають ярузькій, малиновецькій і рукшинській серіям, які доволі чітко розподіляються на 10 світ і 12 підсвіт.

За кореляцією з Дністерським опорним розрізом літостратони силуру характеризуються переважно карбонатним та глинисто-карбонатним складом, відносно витриманістю потужностей та фаціальною витриманістю, різноманітністю фауни з перевагою мілководних бентосних форм.

Для свердловини характерні прояви бітумінозності, що свідчить про ознаки нафтогазоносності території та перспективність її щодо виявлення родовищ сланцевого газу передусім в утвореннях верхнього відділу силуру.

Ключові слова: Волино-Поділля; літолого-стратиграфічний розріз; структурно-фаціальна зона; силурійські відклади.

ПЕРЕДУМОВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У відслоненнях на берегових схилах Дністра, а також у долинах його приток – Студениці, Тернави, Мукші, Смотрича, Жванчика та Збруча – розкрито розріз силурійської системи південної частини Ковельсько-Хотинської структурно-фаціальної зони (СФЗ) Волино-Подільської плити, який є одним із найповніших розрізів силуру у світі.

У центральній та північній частинах цієї СФЗ відклади силуру розкрито параметричними та пошуковими на нафту і газ свердловинами: Залізці-1, Конопківка-1, Конопківка-18, Дарахів-2, 4–7 Хмелівка-1, Бережани-1, Золочів-1-4, 20, 21, Олесько-1, Підгайці-1-3, більшість яких пробурено майже без відбору керну. Стратифікацію розрізів, у тому числі силурійської системи з виділенням місцевих



Рисунок 1. Панорама Подільських Товтр Збаразького району Тернопільської області

стратиграфічних підрозділів рівня серій та світ, виконано головним чином на основі інтерпретації каротажних діаграм.

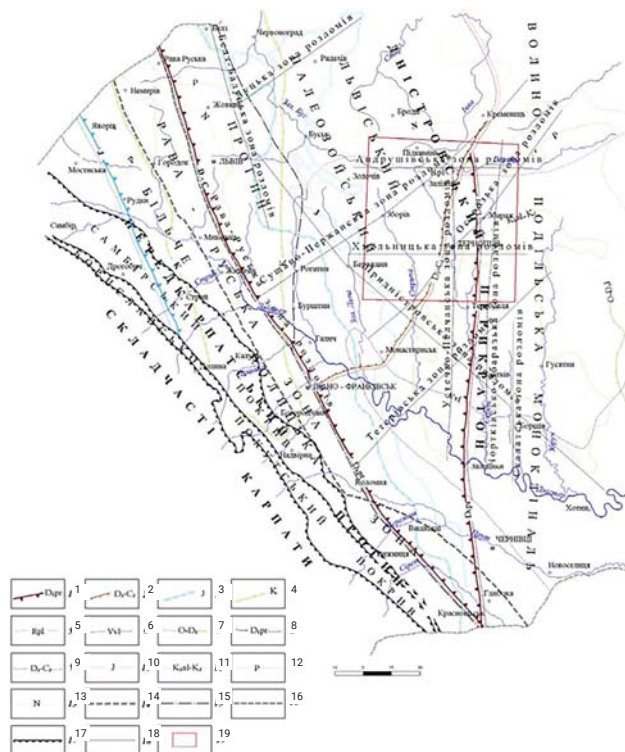


Рисунок 2. Схема тектонічного районування з межами поширення плитних комплексів (складена С.М. Турчиною за матеріалами І.Б. Вишнякова, С.С. Круглова (1990 р.); М.Я. Вуля (1987 р.); доповнена А.Й. Британом (2006 р.)).

Межі депресійних структур (поверхів):

- 1 – D₁rg – Боянецького;
- 2 – D₂-C₂ – Львівського палеозойського;
- 3 – J – Стрийського юрського;
- 4 – K – Львівської крейдової мульди.

Межі поширення плитних комплексів:

- 5 – Rpl – рифейського (поліська серія);
- 6 – V₁V₁ – ранньо-вендського (волинська серія);
- 7 – O-D₁ – ранньокаледонського (ордовік – нижній девон до лохківського ярусу включно);
- 8 – D₁rg – пізньокаледонського (нижній, празький ярус);
- 9 – D₂-C₂ – герцинського (середній девон – середній карбон);
- 10 – J – киммерійського (юрсько-неокомського);
- 11 – K_{1a1}-K₂ – ранньоальпійського (альб – верхня крейда);
- 12 – P – середньоальпійського (палеогенового);
- 13 – N – пізньоальпійського (неогенового);
- 14 – зовнішня межа Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину;
- 15 – межа Західноєвропейської і Східноєвропейської платформ;
- 16 – Рава-Руський розлом;
- 17 – покриви;
- 18 – зони розломів у кристалічному фундаменті за даними гравірозвідки, магніторозвідки та ГСЗ;
- 19 – територія досліджень

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

З метою отримання опорного розрізу силуру центральної частини Ковельсько-Хотинської структурно-фаціальної зони (СФЗ) та кореляції його з Дністерським

опорним розрізом під час геологічного довивчення площі масштабу 1:200 000 території аркуша М-35-XX (Тернопіль), виконаного Центром регіональних геологічних досліджень Державного підприємства «Українська геологічна компанія» (ДП УГК), пробурено свердловину 25-Котюжини в Збаразькому районі Тернопільської області (рис.1) (Борисенко, 2008). Свердловину пройдено з повним відбором керну і розкрито розріз силуру на повну потужність. Вихід керну по свердловині становив майже 100 відсотків. У стовбурі (свердловині) проведено комплекс каротажних досліджень.

Докладний опис керну та стратифікація розрізу з виділенням літостратонів виконано автором (рис. 3). Стратифікацію підтверджено біостратиграфічними дослідженнями макро- та мікропалеонтологічними і палеонтологічними методами, проведеними співробітниками ІГН НАН України Л.І. Константиненком, В.І. Полетаєвим, О.І. Берченко, В.І. Єфіменко, А.В. Іваніною, Л.В. Гаврилець, О.Г. Стохманською та В.П. Гриценком, СНС Національного науково-природничого музею НАН України (Гожик та ін., 2011).

За результатами аналітичних досліджень, виконаних у Центральній лабораторії та Центрі геофізичних досліджень УГК ДП, стратони отримали літологічні, мінералогічні, геохімічні та петрофізичні характеристики (рис. 5).

Виділення стратиграфічних підрозділів виконано на основі Стратиграфічної схеми фанерозойських утворень



Рисунок 3. Документація щойно вилученого керну свердловини 25-Котюжини (11.08.2005)



Рисунок 4. Уточнення питань тектоніки: В.В. Лукаш, Т.С. Борисенко та В.П. Безвинний (2006 р.)

України до геологічних карт нового покоління та Легенди до геологічної карти України Волино-Подільської серії масштабу 1:200 000 (Матеюк, 1995), з урахуванням результатів модернізації стратиграфічної схеми силуру України в останні роки (Константиненко, 2014).



Рисунок 5. Стадія каротажних робіт

ОТРИМАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

У розрізі свердловини утворення силуру залягають на молодівській серії ордовіку і перекриваються тиверською серією нижнього девону. Загальна потужність силурійських відкладів у свердловині 25-Котюжини – 358,3 м, тоді як максимальна зведена потужність силурійського розрізу Волино-Поділля за відслоненнями Придністров'я – 460 м (Цегельнюк та ін., 1983) (рис. 6).

Силур представлено нижнім (ландоверський і венлокський яруси) та верхнім (лудловський і пржидольський яруси) відділами. За літологофаціальним складом і умовами формування в силурі виділяється три великих завершених етапи осадкоутворення – трансгресивно-регресивні цикли, що відповідають ярузькій, малиновецькій і рукшинській серіям.

Ярузька серія у складі фурманівської й тернавської світ відповідає лландоверському та венлокському ярусам нижнього відділу, а її верхня частина – баговицька світа – низам лудловського ярусу верхнього відділу силурійської системи.

Фурманівська світа (S_{fr}) підрозділяється на нижню, базальну, рестівську та верхню, демшинську підсвіти.

Рестівська підсвіта (448,8–455,6 м) представлена перешаруванням мергелів та вапняків зі значною перевагою перших. У підшві аргіліти алевритисті, карбонатизовані, від темно-сірого до чорного кольору, піритизовані. Мергелі інтенсивно запісочені, зеленувато-темно-сірого кольору, грубо плитчасті, масивної текстури. Вапняки темно-сірого кольору, глинисті, крупногрудкуваті, згусткоподібної текстури. Загалом розріз підсвіти аналогічний такому в стратотипі, окрім невеликого прошарку піритизованих аргілітів чорного кольору в підшві, що свідчить про наявність некропланктону, який став причиною сірководневого зараження.

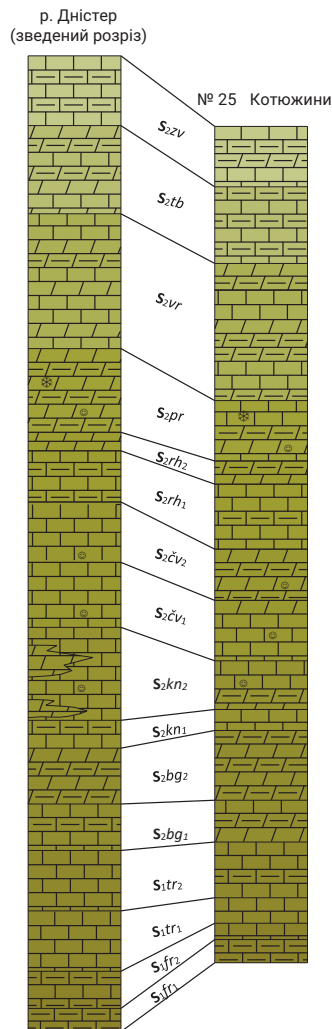


Рисунок 6. Стратиграфічна кореляція силурійських утворень (стратотипів) на відслоненнях р. Дністра та опорної свердловини 25-Котюжини

Демшинська підсвіта (441,0–448,8 м) представлена переважно детритовими вапняками з прошарками мергелистих вапняків. Вапняки – шламовополідетритові, від темно-сірого до чорного кольору, нечітко грудкуваті, тонкозернисті, з ділянками середньозернистих. Донизу зростає глинистість порід (до утворення малопотужних мергелистих прошарків). Характерна слабка доломітизація. Закономірне зменшення глинистості та зростання карбонатності вгору за розрізом відповідає зоні накопичення глинисто-мулистих осадків у прибережних частинах басейну, руслових дельтах та лагунах. Також характерна підвищена сульфідизація внаслідок сірководневого зараження. Трапляються рештки брахіопод, граптолітів, гладких остракод поганої збереженості. Діагностовані головоногі – *Ormoceras seretense* Bal. та пелециподи – *Grammysia cf. podolica* Siem.

Стратотиповий розріз аналогічний, але відрізняється більшою потужністю (12–16,5 м).

Тернавська світа (S_{tr}) поділяється на нижню – врублівецьку та верхню – суршинську підсвіти.

До складу врублівецької підсвіти (422,6–441,0 м) входять монотонна товща темно-сірих вапняків шламоводетритових, від дрібно- до крупногрудкуватих, здебільшого згустково-масивна, з глибиною, з елементами хвилясто-смуғастої текстури. Трапляються прошарки вапняків кристалічних, крупнозернистих, сірого кольору. В покрівлі вапняки – доломітизовані. Трапляються брахіоподи *Meristina bilobata* T. Modz.

Відмінністю характеру розрізу від стратотипового є слабка доломітизація вапняків, а також збільшена потужність (24–26 м) і перевага тонкоплитчастих вапняків у відслоненнях на схилах Дністра.

Суршинська підсвіта (397,2–422,6 м) представлена вапняками грудкуватими, органогенно-детритовими, сірого кольору від дрібно- до крупнозернистих, нерівномірно глинистими, згустково-масивної текстури, слабо доломітизованими з малопотужними мергелистими прошарками. В покрівлі присутні грубоплитчасті вапняки. Зустрічаються рештки поганої збереженості: брахіопод *Atrypa cf. orbicularis* (Sow.), діагностовані В.І. Полетаєвим, і коралів *Plasmopora scita* M.Edw. et H, визначених В.П. Гриценком.

Баговицька світа (S_{bg}) представлена нижньою мукшинською та верхньою устівською підсвітами.

До складу мукшинської підсвіти (378,2–397,2 м) входять переважно вапняки шламово-детритові – від сірого до світло-сірого кольору з блакитним відтінком, від тонко- до дрібнозернистих, зі слабо проявленою згустково-масивною текстурою. Іноді відзначаються малопотужні прошарки вапнистих доломітів. Трапляються прошарки афанітових вапняків. Порооди сульфідизовані та сульфатизовані (поодинокі прошарки гіпсу). Доломіти мозаїчної структури складені мікрозернистою масою. На окремих ділянках спостерігаються низькоподібні смужки бітумінозної речовини. Вапняки складаються зі скупчення черепашок, різноманітних за формою і розміром; цементуюча маса представлена доломітизованими вапняками.

У стратотипових розрізах вапняки мукшинської підсвіти менш доломітизовані, прошарки гіпсу відсутні.

Устівська підсвіта (345,6–378,2 м) представлена перешаруванням доломітових мергелів і доломітів з підлеглою кількістю прошарків доломітизованого вапняку. Доломітові мергелі – сіро-зеленого кольору, щільні, від грубо- до тонкосмуғастої текстури, з гніздами і прошарками гіпсів. Доломіти – від коричнево-сірого до темно-коричневого кольору, тонкозернисті, масивні, дуже міцні з малопотужними прошарками селеніту. Основна маса породи – однорідний тонко-мікрозернистий агрегат, в якому переважає доломіт. Спостерігаються плямоподібні виділення гіпсу. Розвинуті порожнини зумовлюють появу пористої текстури. Структура – мікрозерниста, мозаїчна.

Суттєва відмінність від стратотипу – поява у свердловині гіпсових гнізд.

У породах баговицької світи, фауни, придатної для діагностування, майже не знайдено через інтенсивну

доломітизацію порід. Відмічено лише нечисленні уламки брахіопод: *Rhynchotrete cuneate* (Dalm.) та *Meristina obtuse* (Sow.).

Малиновецька серія відповідає лудловському ярусу. Залягає трансгресивно на ярузькій серії та розділяється на три світи: конівську, цвиклівську та рихтівську.

Конівська світа (S_{kn}) поділяється на нижню – голосківську та верхню – шутнівську підсвіти.

Голосківська підсвіта (336,5–345,6 м) представлена перешаруванням вапняків плитчастих і дрібногрудкуватих з мергелистими вапняками. Грудкуваті вапняки – органогенно-полідетритові темно-сірі, дрібно-середньозернисті, з характерною нерівномірною глинистістю, слабкою бітумінозністю. Вапняки доломітизовані складаються з крипто-мікрозернистої маси кальциту й доломіту зі скупченнями дрібноглобулярного піриту. Структура породи – криптимікрокристалічна з елементами пористої, яка зазвичай утворюється внаслідок часткового вилуговування чи доломітизації вапняку.

На відміну від стратотипових відслонень для порід підсвіти у свердловині характерна слабо помітна доломітизація (з ділянками пористої структури внаслідок доломітизації вапняків) та бітумінозність, але не виявлено строматопорово-коралово-водоростевих біогерм, які зазвичай акумулюються окремими ділянками.

Шутнівська підсвіта (315,2–336,5 м) складається з плитчастих вапняків з ділянками органогенно-детритових (рис. 7), що перешаровуються з доломітами та доломітовими мергелями. Грудкуваті й плитчасті вапняки забарвлені в темно-сірі кольори з зеленувато-коричневим відтінком, різнозернисті, від крипто- до середньозернистих. Зустрічаються прошарки світліших пелітоморфних вапняків. У підшві зустрічаються прошарки доломітових мергелів і доломітів із гніздами гіпсу.

Стратотиповий розріз представлений вапняками мікрозернистими плитчастими масивними з прошарками грудкуватих детритових. Вапняки – мергелисті. Трапляються два прошарки вулканічного попелу. На схилах р. Смотрича відслонені великі ділянки



Рисунок 7. Вапняки органогенно-детритові з коржеподібною текстурою (конівська світа, свердловина 25-Котюжини, глибина – 318,7 м)



Рисунок 8. Колонії коралів у вапняках цвиклівської світи (свердловина 25-Котюжини, глибина – 301,0 м)

вапняків крупнозернистих полідетритових з коралами й строматолітами, а у її верхів'ях мікрозернисті вапняки фаціально заміщуються шарами лагунних доломітів і домеритів. Потужність у середньому 15–19 м, досягаючи у відслоненнях на схилах р. Смотрича – 39,5 м.

Серед біорешток конівської світи визначено корали *Cylindrostilus lelehusi* Grits. (В.П. Гриценко) та брахіоподи *Sphaerirhynchia cf. wilsoni* (Sow.) (В.І. Полетаєв)

Цвиклівська світа (S_{2cв}) поділяється на нижню – сокольську та верхню – бернівську підсвіти.

Сокольська підсвіта (289,6–315,2 м) представлена вапняками від темно-сірого до зеленувато-чорного кольору, грудкуватими, здебільшого дрібно-середньозернистими з колоніями коралів (рис. 8) з прошарками вапняків плитчастих. У підосві – проверстки грубоплитчастого аргіліту. Трапляються рештки пелеципод *Ilionia prisca* His. та брахіопод *Ancillotoechia nucula* (Sow.), *Didymothyris canaliculata* (Wenjok.)

У Дністровському розрізі поміж вапняків дрібнокомкуватих глинистих із прошарками плитчастих уламководетритових відзначено два прошарки вулканічного попелу. У відслоненнях вапняки глинисті, у підосві – до мергелів. Аргіліти також зустрічаються, але не в підосві, а всередині розрізу. Потужність підсвіти у стратотипових відслоненнях становить 27–29 м.

Бернівська підсвіта (270,6–289,6 м) представлена перешаруванням доломітових мергелів і вапняків криптокристалічних доломітизованих. Зустрічаються малопотужні прошарки доломітів. Порооди світло-сірого кольору з бежевим відтінком, масивної та плямисто-тонкосмугастої текстури з дрібною вкрапленістю піриту й окремими гіпсовими скупченнями вздовж тріщин. Розкрито бентонітовий прошарок потужністю 10 см. Діагностовано корали *Laceripora cribrosa* Eschw. *Atrypa ex gr. reticularis* (Sow.) (В.П. Гриценко), брахіоподи *Ancillotoechia nucula* (Sow.) (В.І. Полетаєв) та пелециподи *Ilionia prisca* His.

У стратотипі – плитчасті детритові вапняки з прошарками грудкуватих та чотирма прошарками вулканічного попелу. Зрідка проверстки мергелів та аргілітів. Доломіта в вапняках 6–7%. У підосві – коралові біогерми й конгломерати.

Рихтівська світа (S_{2р}h) поділяється на нижню – гринчуцьку та верхню – ісаковецьку підсвіти.

Гринчуцька підсвіта (240,7–270,6 м) представлена монотонною товщею вапняків органогенно-детритових темно-сірого кольору з брудно-зеленим відтінком, здебільшого крупногрудкуватих, від тонко- до дрібнозернистих. Зустрічаються прошарки плитчастих та криптокристалічних вапняків. У підосві – прошарок бентоніту, що всюди фіксує межу рихтівської і цвиклівської світ.

Трапляються брахіоподи *Atrypa reticularis* (Sow.), криноїдеї *Lingula* sp., трилобіти *Proetus cf. bragensis* Konst., *Encrinurus* sp., *Papillicallymene* sp., *Orthidae*, (Л.І. Константиненко), корали *Rugosa* sp., *Syringopora* sp., (В.П. Гриценко), пелециподи *Howellella bragensis* Wenjuk., *Delthyris elevates* (Dalm) (В.І. Полетаєв).

На відміну від свердловини 25-Котюжини, у стратотиповому розрізі зустрічаються прошарочки мергелів і доломітизованих вапняків.

Ісаковецька підсвіта (231,2–240,7 м) представлена доломітовими мергелями від зеленувато-темно-сірого (в покрівлі) до чорного кольору, з поодинокими прошарками доломітів і доломітизованих вапняків, із проверстками селеніту та скупченнями гіпсо-ангідритових агрегатів. Встановлено брахіоподи *Howellella bragensis* (Wenjok.).

Загалом розріз схожий зі стратотиповим, але в свердловині зафіксовано трохи меншу доломітову складову, з тільки дрібними скупченнями гіпсу-ангідриту. Потужність підсвіти у відслоненнях становить 5–6 м.

Рукшинська серія – верхня з трьох серій силуру – відповідає скальському горизонту Пржидольського ярусу. Залягає на малиновецькій серії та, відповідно, перекривається тиверською серією нижнього девону. До складу рукшинської серії входять вапняки, що перешаровуються в нижніх частинах розрізу з доломітами та доломітовими мергелями, а у верхніх частинах – із мергелями й доломітизованими вапняками. За літологічними ознаками рукшинська серія поділяється на чотири світи (знизу вгору): пригородоцьку, варницьку, трубчинську та звенигородську.

Пригородоцька світа (S_{2р}pr) (214,6–231,2 м) представлена переважно доломітовими мергелями з прошарками доломітів та доломітизованих вапняків. Доломітові мергелі мають зеленувато-темно-сіре забарвлення, в покрівлі – до чорного. Текстура масивна з елементами верстуватої. Для доломітових мергелів характерні прошарки бежевого селеніту. Доломіти – темно-сірого кольору з коричнюватим відтінком, тонкозернисті, з масивною текстурою; зустрічаються поодинокі гнізда гіпсу-ангідриту. Вапняки – доломітизовані від світло- до темно-сірих, тонкозернисті, грудкуваті, глинисті, з ділянками грубоплитчатих. У доломітизованих породах зрідка трапляються брахіоподи: *Coelospira pusilla* (His.), *Dalejina staszici* (Kozl.)

Характер розрізу майже не відрізняється від Дністровського. Можна відзначити трохи більш доломітовий профіль утворень у стратотипових відслоненнях та дещо більшу потужність – 20–23 м.

Варницька світа (S_{2р}vr) (154,4–214,6 м) представлена ритмічним перешаруванням доломітових мергелів та вапняків доломітизованих, перехідних до доломітів, потужність прошарків яких становить від 1,0 м до 7,4 м. Вапняки криптокристалічні органогенно-детритові, часто плитчасті, від бурувато-сірого до темно-сірого кольору, переважно масивної текстури. Трапляються скупчення вуглистої речовини. Доломітові мергелі від світло-сіро-зеленого до бурувато-сірого кольору, мають пелітоморфну структуру. Текстура здебільшого тонкосмугаста. Порооди сульфідизовані (велика кількість тонкозернистих піриту та сфалериту) і сульфатизовані (на окремих ділянках кількість малопотужних прошарків гіпсу-ангідриту досягає 10–15% породи). У вапнякових прошарках визначено корали: *Pachyfavosites* sp., *Perpexostroma* sp. (В.П. Гриценко), брахіоподи: *Collarothyris canaliculata* (Wen.) *Spirigerina quinquecostata* (Munt.) та остракоди *Leperditia* sp., риб'яча луска, черви-трубокжилки.

Основні відмінності розрізу світи в свердловині 25-Котюжини від стратотипового – підвищені сульфатизація і сульфідизація, а також характерне скупчення вуглистої речовини та відсутність біогерм.

Трубчинська світа (S_{2tb}) (122,1–154,4 м) представлена доволі одноманітним набором вапняків переважно тонко- і дрібнозернистих, грудкуватих, нечітко згусткової та масивної текстури. Вапняки органогенно-детритові від сірого до темно-сірого кольору з бежевим відтінком. Основну масу породи становлять фрагменти організмів, різні за формою і розміром, та цементуюча речовина, представлена криптокристалічним вапняком. Карбонатна маса має буруватий колір внаслідок забарвлення гідроокисами заліза. Визначено – брахіоподи: *Platyorthis cf. ovalis* Pask. (В.І. Полетаєв), корали: *Tuvaelites podolicus* grits. *Spongophylloides* sp. (В.П. Гриценко), трилобіти: *Calymene skalensis* Munn та *Proetus cf. skalicus* Balash., фрагменти іхтіофауни, одиничні ругози (cf. *Cantrillia* sp.), колоніальні корали, кріноїдеї, остракоди.

Розріз трубчинської світи у свердловині від стратотипового відрізняється меншим ступенем доломітизації.

Звенигородська світа (S_{2zv}) (97,3–122,1 м) представлена перешаруванням темно-сірих вапняків і доломітових мергелів. Вапняки – органогенно-детритові від тонко- до криптокристалічних, від сірого до темно-сірого кольору з жовтуватим відтінком. Мають масивну текстуру з елементами смугастої на ділянках перешарування з мергелями. У нижній частині розрізу з'являються доломітизовані вапняки з характерними стилітовими швами, у мергельно-вапняковій товщі зустрічаються малопотужні прошарки масивних доломітів. Визначено корали *Tuvaelites podolicus* sp. Nov., *Stromatopora* sp. (В.П. Гриценко) та великі остракоди *Lepeditia cf. schmidti* Krand. (Л.І. Константиненко).

У свердловині на відміну від стратотипу помітна місцями слабка доломітизація та піритизація і трохі зменшена потужність.

З наведеної характеристики силурійських відкладів дослідженої свердловини і порівняння їх із Дністерським опорним розрізом та з урахуванням даних щодо перерахованих вище нафтогазових свердловин можна зробити висновок, що в межах усєї Ковельсько-Хотинської СФЗ літолого-фаціальний склад, потужність, фауністична характеристика нижньосилурійських порід мало відрізняються, що свідчить про тотожні палеогеографічні умови та відносно стабільний характер розвитку території. Верхньосилурійські утворення в межах СФЗ повільно набувають більшої потужності в південно-західному напрямку. Також із заходу на схід спостерігається для більшої світу верхнього відділу силуру зростання доломітової складової карбонатних та теригенно-карбонатних порід. Склад баговицької світи свідчить про максимальне обміління Силурійського моря під час її формування. При цьому якщо в районі Придністров'я відбувалося опріснення вод басейну річками з південного заходу, про що свідчить відсутність мінералів-індикаторів підвищеної солоності (гіпс), то в центральній і північній частинах Ковельсько-Хотинської СФЗ басейн не опріснявся, і, відповідно, в породах устівської підсвіти присутні гнізда і прошарки гіпс-ангідритів. У кінці силурійського періоду на Поділлі сталося значне

обміління моря внаслідок підняття території, а Волинський виступ на півночі став областю денудації.

ВИСНОВКИ

Загалом Ковельсько-Хотинська СФЗ східна частина Волино-Подільської моноклінали, є областю накопичення неритових карбонатних відкладів, характерних для шельфу, Львівсько-Коломийська СФЗ, західна, – областю батіальних карбонатно-глинисто-теригенних відкладів, характерних для більш глибинних умов формування. Умовна субмеридіональна межа між СФЗ проходить за лінією м. Рогатин – с. Устилуг (Устилуг-Рогатинська зона розломів) (рис. 2).

На всій території Волино-Подільської плити відомі прояви бітумінозності в карбонатних породах силуру (в тому числі в структурній свердловині 25-Котюжини, де були відібрані зразки на визначення пористості, вологомісткості та насиченості порід бітумною речовиною). За результатами сучасних досліджень перспектив нафтогазоносності, найбільш перспективними щодо видобутку сланцевого газу є відклади лудловського ярусу верхнього силуру Волино-Поділля, північно-східної та східної частин Львівського прогину. За вмістом органічної речовини, попередньо встановленої в сланцях (понад 1–1,5%), катагенез тут характеризується найсприятливішими для нафтогазоутворення етапами, які могли забезпечити генерацію газу метану в значних обсягах (Чепіль, 2015). У верхньосилурійських відкладах майже в усіх свердловинах у теригенно-карбонатних породах фіксуються чорні та темно-бурі плівки органіки, для малопотужних прошарків часто характерне бітумінозне просякнення, відзначають примазки чорної в'язкої нафти, наявність газових включень, навіть темно-коричневу рідку нафту в кавернах. Трапляються прожилкові скупчення в'язкого жовтувато-коричневого бітуму (нафти) порових порід, характерних для родовищ сланцевого газу.

У північній частині Ковельсько-Хотинської СФЗ у її межах розкрито Локачинське родовище. Колекторами слугують кавернозні та тріщинуваті вапняки й доломіти з хорошою ємнісною характеристикою (з пористістю до 10% і проникливістю – 12–46 мД) рукшинської та малиновецької серій та баговицької світи ярузької серії (Крупський, 2014). У покрівлі майже кожного нафтогазоперспективного горизонту є непроникині породи – це морські й лагунні фації, які переважно не вміщують колекторів: вони є покривками для рифогенних порід тих самих горизонтів. Загальною регіональною покривкою для силурійських утворень слугують аргіліти нижньої частини нижнього девону. З наведених вище даних можна зробити висновок про те, що рифогенні силурійські відклади, у тому числі в межах Ковельсько-Хотинської СФЗ, знаходяться в умовах, сприятливих для формування й збереження вуглеводневих покладів.

Слід зазначити, що супутніми гідрогеологічними дослідженнями у свердловині 25-Котюжини виявлено підземні води високої якості з водоносних горизонтів силуру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Борисенко Т.С. та ін. Державна геологічна карта України. Волино-Подільська серія. Аркуш М-35-XX (Тернопіль). Київ, 2008.
- Геотектоника Волино-Подоліи. Київ: Наукова думка, 1990. 244 с.
- Гожик П.Ф., Константиненко Л.І., Полетаєв В.І. Модернізація стратиграфічних схем фанерозою України: сучасний стан, проблеми і шляхи їх вирішення. *Геологічний журнал*. 2011. № 1. С. 7–13.
- Константиненко Л.І., Берченко О.І., Котляр О.Ю., Полетаєв В.І., Єфіменко В.І. Головні напрями та результати модернізації стратиграфічних схем кембрію, ордовіку, силуру і девону України (1993–2013 рр.). *Геологічний журнал*. 2014. № 1. С. 64–71.
- Крупський Ю.З. та ін. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України: монографія: у 8 кн. Кн. 2: Західний нафтогазоносний регіон. Київ: Ніка-Центр, 2014. 400 с.
- Матеюк В.В. Легенда к государственной геологической карте Украины масштаба 1:200 000 Волино-Подольской серии. Ровно, 1995.
- Цегельнюк П.Д., Гриценко В.П., Константиненко Л.І. Силур Подоліи. *Путеводитель экскурсий*. Київ: Наукова думка, 1983.
- Чепіль В.П. Геологія, Першочерговий комплекс геологорозвідувальних робіт на сланцевий газ Волино-Поділля на початковій стадії вивчення, розвідка та промислова геофізика нафтових і газових родовищ 28 ISSN 1993–9965. *Науковий вісник ІФНТУНГ*. 2015. № 2 (39).

REFERENCES

- Borysenko T.S. et al. Derzhavna heolohichna karta Ukrainy [State geological map of Ukraine]. Volyno-Podilska seriia. Arkush M-35-XX (Ternopil). Kyiv, 2008 (in Ukrainian).
- Cegel'njuk P.D., Gricenko V.P., Konstantinenko L.I. Silur Podolii [Silur Podolia]. *Putevoditel' jekskursij [Excursion guide]*. Kyiv: Naukova dumka, 1983 (in Russian).
- Chepil V.P. Heolohiia, rozvidka ta promyslova heofizyka naftovykh i hazovykh rodovyshch 28 ISSN 1993–9965 [Geology, exploration and industrial geophysics of oil and gas fields 28 ISSN 1993–9965]. *Naukovyi visnyk IFNTUNH*. 2015. № 2 (39) (in Ukrainian).
- Geotektonika Volyno-Podolii [Geotectonics of Volyn-Podolia]. Kyiv: Naukova dumka, 1990. 244 p. (in Russian).
- Hozhyk P.F., Konstantynenko L.I., Polietaiev V.I. Modernizatsiia stratyhrafichnykh skhem fanerozoiu Ukrainy: suchasnyi stan, problemy i shliakhy yikh vyrishennia [Modernization of stratigraphic schemes by the Phanerozoic of Ukraine: current state, problems and ways of their solution]. *Heolohichniy zhurnal*. 2011. No 1. P. 7–13 (in Ukrainian).
- Konstantynenko L.I., Berchenko O.I., Kotliar O.Iu., Polietaiev V.I., Yefimenko V.I. Holovni napriamy ta rezultaty modernizatsii stratyhrafichnykh skhem kembriiu, ordoviku, syluru i devonu Ukrainy (1993–2013 rr.) [The main directions and results of modernization of stratigraphic schemes of the Cambrian, Ordovician, Silurian and Devonian of Ukraine (1993–2013)]. *Heolohichniy zhurnal*. 2014. No 1. P. 64–71 (in Ukrainian).
- Krupskiy Yu.Z. et al. Netradytsiini dzherela vuhlevodniv Ukrainy [Unconventional sources of hydrocarbons of Ukraine]: monohrafiia [monogr.]: u 8 kn. Kn. 2: Zakhidnyi naftohazonosnyi rehion [Western oil and gas region]. Kyiv: Nika-Tsentr, 2014. 400 p. (in Ukrainian).
- Matejuk V.V. Legenda k gosudarstvennoj geologicheskoy karte Ukrainy mashtaba 1:200 000 Volyno-Podol'skoj serii [Legend to the state geological map of Ukraine at a scale of 1: 200,000 Volyn-Podolsk series]. Rovno, 1995 (in Russian).

CORRELATION OF THE SILURIAN SEQUENCE OF THE 25-KOTYUZHINY STRUCTURAL WELL WITH THE DNIESTER REFERENCE SECTION OF THE SILURIAN IN THE VOLYN-PODILLYA PLATE

Tamara
BORYSENKO

member
of the UAG

The paper is devoted to lithostratigraphic and biostratigraphic subdivision of the Silurian deposits of 358 m total thickness in the 25-Kotyuzhiny structural well and its comparison with the stratotypic Dniester section of the Silurian system in accordance with Legend to the geological map of Ukraine, the Volyn-Podolsky series of 1: 200 000 scale, consistent with the latest modernization of Silurian stratigraphic charts.

The described section is a parastratotype for Silurian litho-stratons of the Kovel-Khotyn structural and facies zone and a reference one for Silurian deposits in the central part of this zone.

The Silurian in the 25-Kotyuzhiny well is represented by the lower (Llandoveryan and Wenlockian stages) and upper (Ludlovian and Przhidolian stages) series. According to the lithological-facies composition and sedimentation conditions during Silurian times, there are 3 major completed stages of sedimentation as transgressive-regressive cycles, corresponding to the the Yarugian, Malinovetsian and Rukshinian series, which are quite clearly subdivided into 10 suites and 12 sub-suites.

In correlation with the Dniester reference section, litho-stratons of the Silurian are characterized mainly by carbonate and clay-carbonate composition, relative stable thickness and facies pattern, diversity of fauna with a predominance of shallow benthic forms.

The well is characterized by bituminous manifestations indicating hydrocarbon potential of the area and its prospectivity for shale gas accumulations in the formations of the upper Silurian in particular.

Keywords: *Volyn-Podillya; lithostratigraphic section; formation structural and facies zone; Silurian deposits.*