

УДК 551.24:551.781(477.8)

Олег ГНИЛКО, Світлана ГНИЛКО

ПРО ГЕОЛОГІЧНУ БУДОВУ СМОЖІВСЬКОЇ СТРУКТУРИ КРОСНЕНСЬКОГО ПОКРИВУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

Наведено результати досліджень Сможівської структури, розвиненої в середній частині Кросненського покриву Українських Карпат. Її стратиграфічний розріз представлений дооліоценовими (сойменська світа) та оліоценовими (менілітова, верецька, кросненська світи) відкладами. Нижня та верхня частина сойменської світи складені тонко-середньощаруватими турбідитами та геміпелагітами, а середня – товстошаруватими турбідитами та грейнітами. Оліоценові утворення виражені чорними та сірими глинистими геміпелагітами, турбідитами та відкладами придонних течій. Відповідно до проведеного мікропалеонтологічного аналізу, сойменська світа містить комплекси глибоководних аглютинованих форамініфер раннього, середнього та пізнього еоцену. У нижньосойменській підсвіті виявлені комплекси форамініфер групи “В” (властиві глибоководним пелагічним седиментам), а у верхньосойменській – елементи групи “А”, згідно з класифікацією Ф. М. Градштейна і В. А. Берггрена (1981).

Результати геологічного картування та структурні дослідження дозволили визначити Сможівську структуру як тектонічну лінзу-дуплекс, заповнену еоценово-оліоценовим флішем, оточену тектонічними брекчіями, меланжем, смугами розвитку інтенсивної дрібної складчастості та утворену в широкій зсувній зоні (shear-zone) у фронтальній частині Сойменського субпокриву Кросненського покриву.

Ключові слова: Кросненський покрив, Українські Карпати, стратиграфія, еоцен, седиментація, тектоніка, форамініфери.

Вступ. У роботі розглядається своєрідний елемент, розвинений в Українських Карпатах у верхів'ях басейнів рік Стрий і Латориця поблизу сіл Сможе, Матків, Івашківці, Латірка, відомий під назвою “Сможівська структура”. Він є частиною Кросненського покриву, перспективного для пошуків вуглеводнів. Тому достовірна інтерпретація його будови та умов формування є актуальною проблемою.

Сможівська структура належить до утворень, природа яких уже багато років обговорюється в літературі, присвяченій Карпатському регіону. Тут, серед суцільного поля сірого одноманітного оліоценового флішу, на поверхню виходять дооліоценові породи. Більшість дослідників вважає струк-

туру горстоподібним чи антиклінальним підняттям. Ця точка зору відображена на опублікованих і неопублікованих геологічних та тектонічних картах (Геологическая..., 1977; Тектоническая..., 1986 і ін.). Відповідно до іншої думки, яку висловлювали такі відомі дослідники, як К. Толвінський, Г. Свідзінський, М. Р. Ладиженський і ін. (Ладыженский, Гавура, 1968), структура Сможе – це тектонічний останець, складений менілітовими та більш давніми породами, насунений на олігоцені утворення кросненської світи.

Для з'ясування природи цього району Карпат необхідні були додаткові дослідження, оскільки, незважаючи на багаторічне його вивчення, ряд проблем залишалися невирішеними. Назвемо деякі з них. По-перше, це стратифікація осадових товщ, зокрема утворень дооліценового віку, які виходять на поверхню в Сможівській структурі та інших місцях Кросненської тектонічної одиниці. Ці утворення, на основі поодиноких знахідок фауни, вважалися приналежними до широкого вікового діапазону – від пізньої крейди до еоцену (Объяснительная..., 1984; Геологическая..., 1977). По-друге, це визначення генетичних (літодинамічних) типів відкладів та розшифрування умов їхнього осадонагромадження. Така робота передбачає як аналіз седиментологічних, насамперед, текстурних особливостей флішу, так і вивчення залишків мікроорганізмів. По-третє, це достовірна інтерпретація тектоніки Сможівського елементу на основі не тільки аналізу умов залягання осадових порід, але й дослідження та картування тектонітів – тектонічних брекчій, меланжів, зон дрібної складчастості, які до цього часу недостатньо вивчалися. По-четверте, створення тектоно-седиментаційної моделі розвитку регіону, яка б відповідала як емпіричним спостереженням, так і сучасним теоретичним концепціям.

Для вирішення цих проблем авторами були проведені цілеспрямовані експедиційні і лабораторні дослідження, які стали можливими завдяки геолого-картувальним роботам, виконаним упродовж 2006–2009 рр. під час спільного з геологами Львівської геологорозвідувальної експедиції геологічного довивчення території поширення Кросненського покриву та підготовки до друку Державних геологічних карт Карпатської серії аркушів (аркуша “Стрий”). Унаслідок цих досліджень уточнено стратифікацію та схарактеризовано седиментологічні особливості відкладів Сможівської структури. Зокрема, за фауною дрібних форамініфер обґрунтовано вік найменш вивчених дооліценових порід; подано власну інтерпретацію геологічної будови території верхів'їв басейнів рік Стрий і Латориця; розроблено модель седиментаційних і тектонічних процесів, що привели до формування Сможівської структури.

Методика робіт. Щоб уточнити стратифікацію відкладів та особливості тектоніки регіону, ми застосовували методику геологічного картування, яке проводили при інтерпретації власних маршрутних спостережень з урахуванням даних попередніх зйомочних робіт. Особливу увагу надавали вивченню і простеженню смуг розвитку тектонітів – зон розвитку дрібних складок, меланжів, тектонічних брекчій. Як наслідок, був складений новий варіант геологічної карти території, на якій автори відобразили своє бачення геологічної будови структури Сможе.

Під час вивчення природних розрізів відкладів був застосований седиментологічний аналіз, який передбачав макроскопічне вивчення текстурних особливостей флішових порід у відслоненнях, зокрема турбідитних елементів циклу Боума, характеру верстуватості тощо, відповідно до методики, описаної в літературі (Обстановки..., 1990). Це дало можливість діагностувати генетичні (літодинамічні) типи відкладів, серед яких були виділені продукти діяльності трьох головних процесів: турбідитних та інших катастрофічних гравітаційних потоків; придонних течій; “нормальної” фоновий геміпелагічної чи пелагічної седиментації типу “частинка за частинкою”.

Для мікропалеонтологічної характеристики доолігоценових утворень Сможівської структури було використано 12 зразків вагою 300 г, відібраних із природних відслонень (гемі)пелагічних відкладів. Після їхнього опрацювання було визначено 44 види аглютинованих бентосних форамініфер і досліджено їхні морфологічні особливості, що дозволило уточнити і деталізувати стратиграфію цих утворень та, разом з седиментологічним аналізом, проінтерпретувати умови їхнього осадонагромадження.

Геологічне положення структури Сможе. Ця структура є складовим елементом Кросненської (Сілезької) тектонічної одиниці – крупного покриву Західних Карпат, який з Чехії і Польщі тягнеться на українську територію. На відміну від інших тектонічних одиниць, у Кросненському покриві Українських Карпат крейдові та палеоценово-еоценові відклади виходять з-під молодших порід на обмежених ділянках. Однією з таких ділянок є Сможівська структура, де на поверхню виходять відносно міцні і стійкі до ерозії доолігоценові суттєво піскуваті утворення, які формують крутий хребет серед невисоких пагорбів, складених м’якими олігоценовими відкладами. Ці утворення відносимо до сойменської світи, яка була виділена в басейні р. Ріка і вважається характерною для внутрішньої частини Кросненського покриву (История..., 1981).

В Українських Карпатах Кросненський покрив поділений на два субпокриви (з півдня на північ) – Сойменський та Турківський, дещо різні за будовою та речовинним заповненням. Назви субпокривів подані за схемою О. С. Вялова і ін. (История..., 1981). В опублікованій тектонічній карті (Тектоническая..., 1986) південний (\approx Сойменський) елемент Кросненської зони називається Бітлянським. Сможівська структура розміщена в північно-східній передовій частині Сойменського субпокриву (рис. 1). Вона продовжує до південного сходу Боринську луску – фронтальний елемент цього субпокриву.

Після проведених упродовж 2007–2009 років геолого-картувальних робіт було уточнено будову Сможівської структури, яка на побудованій карті (рис. 2) зображена як крупна тектонічна лінза (дуплекс), розбита розломами на декілька менших. Лінзи зі всіх боків обмежені розломами та заповнені еоценово-олігоценовим флішем, підошва та верхи стратиграфічного розрізу якого зрізані розривними поверхнями. Цей фліш складений сойменською, менілітовою, верецькою та кросненською світами, розрізи яких добре відслонюються по р. Стрий та її двох правих притоках, розташованих на \sim 2300 та 3500 м нижче Верецького перевалу уздовж нової автомобільної траси, а також у верхів’ях р. Латориця (див. рис. 2).



Рис. 1. Геологічне положення Сможівської структури (склав О. М. Гнилко).
Тектонічні границі: 1 – покривів, субпокривів, 2 – лусок, тектонічних ліній; 3 – еоценово-олігоценові відклади Сможівської структури; 4 – місцезнаходження геологічної карти, зображеної на рис. 2.

Літостратиграфія та седиментологічні особливості відкладів. Найдавніші відклади структури Сможе представлені *сойменською світою* і, за літолого-седиментологічними ознаками, підрозділяються на три частини, які на геологічній карті та стратиграфічних колонках (рис. 3, див. рис. 2) показані як підсвіти. Нижньосойменська підсвіта відслонюється по р. Стрий та у верхів'ях згаданих двох її приток і складена товщею (пот. ~ 200 м) тонко- і середньоритмічного флішу. Це чергування чорних і зелених аргілітів з гомогенними та паралельно ламінованими текстурами, сірих аргілітів, алевролітів, дрібно-середньозернистих пісковиків з текстурними елементами Боума типу T_{cde} , T_{bcde} . Верстви з елементами Боума вважаємо літифікованими продуктами діяльності турбідитних потоків низької та середньої густини, а глинисті тонколаміновані седименти – утвореннями фонові геміпелагічної седиментації.

Середня частина сойменської світи (пот. ~ 350–400 м) розкрита нижче за руслами водотоків і утворена верствою товстошаруватих різнозернистих пісковиків (рис. 4). Текстури порід масивні, внутрішньо гомогенні і пудингові з домішками гравійного матеріалу. Іноді пісковики переходять у гравеліти, складені переважно різнообкатаними уламками кварцу, рідше – польових шпатів, метаморфічних й осадових порід (рис. 5). Відклади середньої частини світи, відповідно до своїх текстурних ознак, нагромаджені зерновими (англ. grain-flow) та високогустинними турбідитними потоками.

Верхня частина сойменської світи структури Сможе представлена товщею (пот. ~ 200 м) тонко-, рідше середньоритмічного флішу (рис. 6) – перешаруванням чорних і зелених аргілітів, алевролітів, дрібно- і середньозернистих суттєво кварцових пісковиків з текстурними елементами Боума типу T_{cde} , T_{bcde} . Це чергування геміпелагітів та дрібнозернистих турбідитів. У тонкоритмічному фліші місцями (р. Стрий, нижче с. Климець) спостерігаються малопотужні (до перших метрів) горизонти дебритів – відкладів грязекам'яних або мулисто-уламкових потоків (англ. debris-flow). Матрикс дебритів – піскувато-глинистий, включення – це необкатані невідсортовані

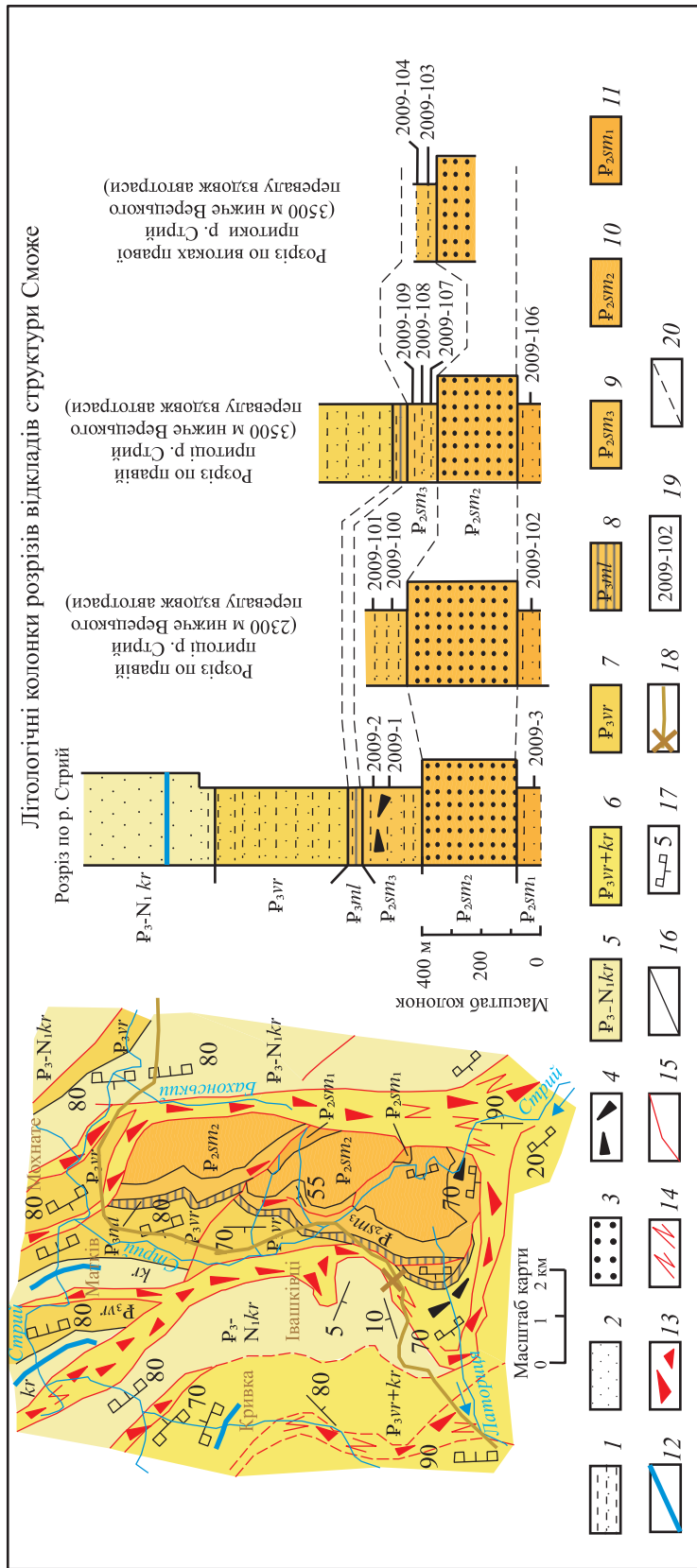


Рис. 2. Геологічна карта та розрізи відкладів структури Сможе Кросненського покрову (склав О. М. Гнилко):

1 – тонко-середньоритмічний фліш; 2 – піскуватий фліш; 3 – товсториtmічний фліш, пісковики, гравеліти; 4 – лінзи олістостром (дебритів); світи; 5 – кросненська, 6 – верещька та кросненська об'єднані, 7 – верещька, 8 – менілітова; підсвіти: 9 – верхньосойменська, 10 – середньосойменська, 11 – нижньосойменська; 12 – горизонт-маркер головешчких смугастих вапняків; 13 – тектонічні брекчії, меланж; 14 – дрібні складки; 15 – розломи; 16 – геологічні границі; 17 – елементи залягання порід (прямокутниками показані нижні поверхні шарів); 18 – автотраса та Верещький перевал; 19 – номери відібраних проб; 20 – кореляція літостратиграфічних підрозділів.

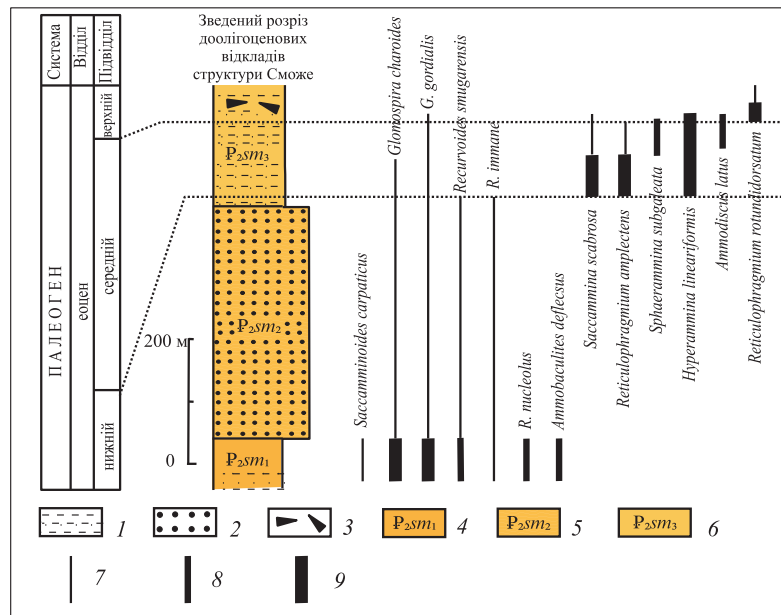


Рис. 3. Поширення важливих для стратиграфії форамініфер у розрізі доолігоценових відкладів Сможівської структури Кросненського покрову (склали С. Р. Гнилко та О. М. Гнилко):

1 – тонко-середньоритмічний фліш; 2 – товстори́тмічний піскуватий фліш, пісковики, гравеліти; 3 – лінза олістостром (дебритів); підсвіти: 4 – нижньосойменська, 5 – середньосойменська; 6 – верхньосойменська; поширення форамініфер: 7 – до п'яти черепашок у зразку, 8 – п'ять-десять черепашок у зразку, 9 – десять-п'ятдесят черепашок у зразку.

уламки і брили (розміром до перших дециметрів) перевідкладених флішових порід (рис. 7).

Також зазначимо, що на південному краю структури Сможе (верхів'я р. Латориця, с. Латірка) фліш у верхніх ланках сойменської світи стає середньоритмічним, більш темним та піскуватим. Тут зафіксований шешорський горизонт, що вінчає розріз еоцену. Він виражений темно-сірими і сірими мергелями (пот. 2 м) з крупними глобігеринами. Мергелісті утворення горизонту вважаємо продуктами (гемі)пелагічної седиментації.

Менілітова світа – нижня ланка олігоценового розрізу, стратиграфічно нормально перекидає еоценові утворення сойменської світи. Узгоджений контакт цих двох літостратиграфічних одиниць відслонений у верхів'ях р. Латориця, де на мергелях шешорського горизонту лежить пачка (пот. 4 м) темно-сірих до чорних аргілітів, які вже належать до олігоценового “підкременевого” (рибницького) горизонту. Вище залягає нижній кременевий горизонт-маркер (пот. 5 м), складений темними аргілітами з прошарками (5–10 см) чорних силіцитів (Опорные..., 1987). Відклади характеризуються гомогенними масивними або тонколамінованими (“смугастими”) текстурами, що вказують на їхнє геміпелагічне і/чи пелагічне походження. Над кременевим горизонтом залягає основна частина менілітової світи (пот. 30 м) – чорні з коричневим відтінком невапнисті, збагачені органікою сланцюваті аргіліти з малопотужними прошарками поліміктових пісковиків. Переважає глинистий матеріал геміпелагічного походження, що свідчить про доміную-



Рис. 4. Товща псамітів – відкладів зернових та високогустинних турбідитних потоків. Середня частина сойменської світи. Кросненський покрив, структура Сможе. Кар’єр на правому березі р. Стрий, нижче с. Климець.



Рис. 5. Гравеліти середньої частини сойменської світи. Кросненський покрив, структура Сможе. Права притока р. Стрий, біля автотраси, нижче Верецького перевалу.



Рис. 6. Тонкошаруватий фліш (дрібнозернисті турбідити та геміпелагіти) верхньої частини сойменської світи. Кросненський покрив, структура Сможе. Права притока р. Стрий, біля автотраси, нижче Верецького перевалу.

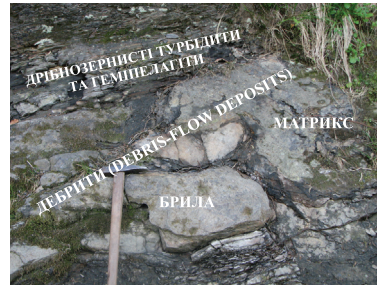


Рис. 7. Лінза дебритів – відкладів грязекам’яного потоку серед дрібнозернистих турбідитів верхньої частини сойменської світи. Кросненський покрив, структура Сможе, р. Стрий, нижче с. Климець.

чу роль геміпелагічної седиментації при нагромадженні менілітових утворень. У верхній частині менілітової світи з’являється більше проверстків сірих вапнистих аргілітів, що вказує на перехід до верецької світи. У відкладах часто спостерігаються дрібні складки – показники давніх підводно-осувних процесів та тектонічних деформацій, які відбувалися в слабколітфікованих осадах.

Окремі фрагментарні виходи менілітової світи зафіксовані також в інших відслоненнях порід Сможівської структури, зокрема уздовж берегів р. Стрий та її приток і біля нової автотраси Львів–Мукачеве.

Верецька (“перехідна”) світа поступово нарощує менілітову (р. Латориця, басейн р. Стрий) та перекривається кросненськими утвореннями. Вона складена своєрідним комплексом порід, що займає проміжне положення між менілітовими і кросненськими літофаціями та характеризується наявністю як чорних (менілітового вигляду), так і сірих (кросненського вигляду) аргілітів. Проте окремі прошарки чорних аргілітів трапляються іноді і в кросненських утвореннях. Це зумовлює деяку умовність при розмежуванні верець-

кої світи від кросненської. Інколи при геолого-картувальних роботах, у т. ч. і на нашій карті (див. рис. 2), ці літостратиграфічні одиниці об'єднуються в один стратиграфічний підрозділ. У типовому вигляді верецькі верстви представлені тонкоритмічним і різноритмічним флішовим чергуванням чорних і сірих аргілітів з сірими алевролітами і пісковиками. На вивченій території переважають сірі карбонатні аргіліти з прошарками пісковиків, алевролітів. Пісковики різнозерністі, поліміктові, містять слабообкатані уламки чорних аргілітів. Їхня кількість, загалом, зростає догори за розрізом. Верствам порід притаманні слабо виражені цикли Боума типу T_a , T_{abc} , T_{bcde} , іноді – скісношаруваті або гомогенні пудингові текстури. Ці ознаки свідчать, що алевропсаміти є продуктами діяльності придонних течій або слабкоструктурованих турбідитних чи зернових потоків. Аргілітам, особливо чорним, властиві гомогенні та тонколаміновані текстури, відповідно, вони належать до літифікованих седиментів фонові геміпелагічної седиментації.

У верхів'ях р. Латориця серед ритмічного флішу верецької світи розміщена седиментаційна лінза, потужністю до перших десятків метрів, відкладів грязекам'яних потоків – дебритів. Останні утворюють невелику олістострому, матрикс якої – темно-сірі до чорних неструктуровані глини чи глинисті псаміти. Він містить необкатані включення-олістоліти (розміром від перших сантиметрів до метрів) перевідкладених олігоценних (?) флішових порід (чорних та сірих аргілітів, алевролітів).

Зазвичай, породи верецької світи сильно дислоковані – зім'яті в дрібні складки та розбиті дрібними розривами, тому їхню істинну потужність встановити важко. Вірогідно, вона досягає 700–800 м.

Стратиграфічно вище залягає *кросненська світа*, добре відслонена по руслу р. Стрий, яка поступово змінює верецькі утворення та завершує розріз Сможівської структури і загалом Кросненського покриву. Її верхня межа в цій структурі зрізана розривними поверхнями. Світа в північно-східній частині Сойменського субпокриву складена доволі одноманітним сірим середньоритмічним, місцями різно- і товсторитмічним піскуватим флішем, у якому часто спостерігається повний набір текстурних елементів

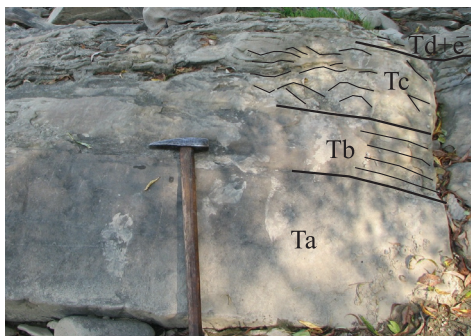


Рис. 8. Середньозернистий турбідит із повною “класичною” послідовністю елементів Боума T_{abcde} . Кросненська світа, Кросненський покрив, Сойменський субпокрив. Лівий берег р. Стрий, с. Верхне Висоцьке, Львівська обл.

Боума (рис. 8). Відклади інтерпретуються як середньозерністі турбідити. У кросненському піскуватому фліші по руслу р. Стрий та в її лівій притоці (див. рис. 2) зафіксований горизонт-маркер (пот. до перших дециметрів) т. зв. “смугастих” *головецьких* вапняків – тонко-паралельноламінованих сірих пелітоморфних карбонатів пелагічного походження, які утворюють кілька прошарків серед уламкових порід. Головецькі вапняки вважаються ізохронними і належать до верхнього олігоцену. Їхні аналоги в зарубіжних сегментах Карпат містять ком-

плекси нанофосілій зони **NP 24** (Объяснительная..., 1984). Зазначимо, що той самий горизонт-маркер у породах Турківського субпокриву знаходиться на межі верецької та кросненської світ, що вказує на діахронний характер границі між цими світами.

Обґрунтування віку доолігоценних відкладів (сойменська світа). Із геміпелагічних відкладів нижньо- і верхньосойменської підсвіт ми визначили багаті комплекси (до 100 черепашок у зразку) суто аглютинованих бентосних форамініфер. Для визначення віку використали схеми, розроблені для Українських (Объяснительная..., 1984) і Польських (Geroch, Nowak, 1984; Olszewska, 1997) Карпат. Зауважимо, що необхідність використання зональних схем, розроблених польськими дослідниками на основі аналізу аглютинованих форамініфер, пов'язана з широким розвитком цієї групи фауни в утвореннях сойменської світи.

На рис. 3 наведено розподіл деяких (найбільш важливих для стратифікації) визначених нами форамініфер у зведеному розрізі доолігоценних порід Сможівської структури. При цьому враховано як першу і останню появи, так і масове скупчення видів. У нижньосойменській підсвіті і в низах верхньосойменської широко розвинені *Recurvoides smugarensis* Mjatl. спільно з *Glomospira charoides* (Jones et Park) (проби 2009-3, 2009-102, 2009-106, 2009-107, див. рис. 2). Ці види в Українських Карпатах притаманні нижньо-еоценовим відкладам (Пономарева, 1983; Объяснительная..., 1984). На підставі цього нижньо- і середньосойменську підсвіти та низи верхньосойменської зіставлено з раннім еоценом.

Стратиграфічно вище у верхньосойменській підсвіті (проби 2009-103, 2009-108) встановлено першу і, водночас, масову появу *Reticulophragmium amplexans* (Grzyb.). Цей вид властивий середньо-еоценовим відкладам Українських Карпат. Він визначає однойменну зону середнього еоцену (лютет) у Польських Карпатах (Geroch, Nowak, 1984; Olszewska, 1997). Вище масового розвитку *Reticulophragmium amplexans* (Grzyb.) трапляється (проби 2009-101, 2009-104) *Ammodiscus latus* Grzyb., який у Польських Карпатах визначає однойменну зону середнього еоцену (бартон) і продовжує свій розвиток у пізньому еоцені (Olszewska, 1997). У верхах верхньосойменської підсвіти розвинений *Reticulophragmium rotundidorsatum* (Hantk.) (проби 2009-1, 2009-2). Цей вид характеризує старшу ланку пізнього еоцену в Українських Карпатах (Объяснительная..., 1984) і визначає однойменну зону пізнього еоцену (приабоній) у Польських Карпатах (Geroch, Nowak, 1984). Зона *Globigerina corpulenta* (молодша ланка пізнього еоцену Українських Карпат) у досліджених розрізах не встановлена. Проте комплекси планктонних форамініфер з *Globigerina corpulenta* Subb. були знайдені попередніми дослідниками (Опорные..., 1987) на південно-західній окраїні структури Сможіве біля с. Латірка. Отже, аналіз визначеної мікрофауни дозволив зіставити утворення сойменської світи, розвиненої у вивченому районі, з раннім, середнім та пізнім еоценом.

Деякі особливості тектоніки. Як уже зазначалося, Сможівська структура – це крупна тектонічна лінза відносно слабкодислокованого флішу. Вона розташована у фронтальній частині Сойменського субпокриву на продовженні до південного сходу передового елемента субпокриву – Боринської луски.



Рис. 9. Дрібні розриви та спряжені складки із субвертикальними шарнірами (фото зверху) у відкладах верещької світи. Західне обмеження структури Сможе. Потік Бахонський – ліва притока р. Сможівка біля с. Сможе.

Структуру обмежують смуги (шириною до десятків і сотень метрів) інтенсивно дислокованих порід – тектонічних брекчій, меланжу, дрібних складок, інших тектонітів, відслонених у верхів'ях р. Латориця, по р. Стрий (вище с. Климець), по лівих притоках р. Стрий (поблизу сіл Івашківці, Матків), по потоку Бахонський і ін. (див. рис. 2). Тектоніти заповнюють субвертикальні (біля денної поверхні) зсувні зони. Зазначимо, що під останніми розуміють відносно широкі об'ємні зони розвитку не тільки розривних, але й інтенсивних складчастих дислокацій. Вони відомі в літературі як “шір-зони” (англ. shear-

zone) (Діагностика..., 1994). Їхній зсувний характер у вивченому районі підтверджує широкий розвиток дрібних складок із субвертикальними шарнірами, часто спряжених з невеликими субвертикальними розривами (рис. 9). Тектонічні лінзи, подібні до Сможівської структури, конфігурація яких апроксимується трьохосовим еліпсоїдом деформації, називаються дуплексами. Вони іноді викривлені і мають S-подібну форму. Дуплекси, обмежені субвертикальними розломами, є характерною діагностичною ознакою зсувних зон (Діагностика..., 1994).

Сможівська лінза, загалом, має внутрішню моноклінальну будову, ускладнену дрібними складками і розривами. Східна частина монокліналі заповнена еоценовою піскуватою товщею сойменської світи, яка на заході поступово наращується олігоценним флішем менілітової та кросненської світи. Вертикальні розломи не тільки обмежують монокліналь, але й розбивають її на декілька менших блоків-лінз. У цілому простягання Сможівської лінзи-монокліналі субмеридіональне, конформне до інших структур Кросненського покриття. Проте спостерігаються і деякі відхилення. Так, простягання північного сегмента лінзи – 300° , середнього – 0° , а південного – 20° . Така форма може вказувати на незначний поворот за годинниковою стрілкою південного сегмента Сможівської структури. Подібні рухи описані в зсувних зонах, причому повороти за годинниковою стрілкою свідчать про правосторонній характер зсувів (Діагностика..., 1994).

Таким чином, особливості будови Сможівської структури-лінзи доводять її зсувну природу. Як показано на картах (див. рис. 1, 2), у районі розвитку цієї структури розломи змінюють своє простягання із субкарпатського (північно-західного) на субмеридіональне. Викривлення простягання розломів Бітлянського субпокриття, на нашу думку, пов'язане зі зміною характеру змішувачів розломів: один і той самий розрив в одних місцях є типовим субгоризонтальним насувом, а в інших – субвертикальним зсуво-насувом чи зсувом (рис. 10). Така зміна структурних форм уздовж їхнього простягання є особливою ознакою лускувато-насувних споруд (Діагностика..., 1994),

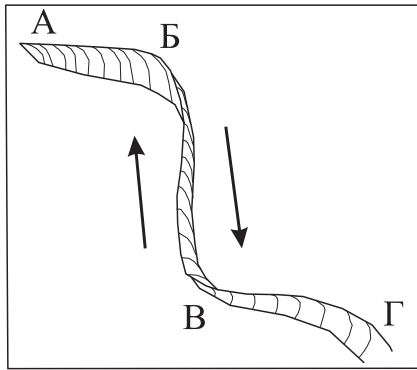


Рис. 10. Схема викривлення поверхонь зміщувачів розломів Сойменського субпокрову від субгоризонтального “чистого” насуву (відрізки АБ і ВГ) до субвертикального зсуву (відрізок БВ).
Складено за (Діагностика..., 1994).

дозволяє висловити міркування, які стосуються як проблем стратиграфії та седиментогенезу відкладів Кросненської тектонічної одиниці, так і питань тектоніки та умов формування Сможівської структури. Найнижча частина стратиграфічного розрізу цієї структури належить сойменській світі і, відповідно до наших визначень мікрофауни, відповідає еоцену. Причому нижньо- і середньосойменську підсвіти та низи верхньосойменської зіставлено з раннім еоценом, а верхню частину верхньосойменської – з середнім і пізнім. Ці дані, нарівні з літологічними ознаками, дають можливість чітко паралелізувати псамітову товщу середньосойменської підсвіти з нижньо-еоценовими ценжковецькими пісковиками Сілезької одиниці Польських Карпат. Флішові відклади верхньої, а також нижньої частин сойменської світи характеризуються численними “ієрогліфами” – відбитками слідів течій та життєдіяльності організмів. Вони, за цими ознаками, а також за віком та положенням у стратиграфічному розрізі, відповідають ієрогліфовим верствам Польських Карпат.

Відклади нижньосойменської підсвіти нагромаджені внаслідок діяльності катастрофічних турбідитних потоків низької та середньої густини та фоновій геміпелагічній седиментації типу “частинка за частинкою”. Такі седиментаційні процеси в сучасних океанах властиві областям континентального схилу та його підніжжя. Фоновим глинистим седиментам притаманні збагачені (40–100 черепашок у зразку) комплекси суто кременистих аглютинованих форамініфер з переважанням або роду *Glomospira* (приблизно 80 % тафоценозу) (розріз по р. Стрий, проба 2009-3, див. рис. 2), або родів *Recurvoides* і *Thalmannammina* (приблизно 40 % тафоценозу) (розрізи по правих притоках р. Стрий, проби 2009-102, 2009-106). Переважна більшість решток має малі розміри (0,2–0,5 мм) та дрібнозернисту структуру стінки (рис. 11). За цими морфологічними особливостями форамініфери належать до комплексів групи “В”, за класифікацією Ф. М. Градштейна і В. А. Берггрена (Gradstein, Berggren, 1981). Група притаманна глибоководним пелагічним океанічним осадам.

яка підтверджується і в нашому регіоні, зокрема маршрутними спостереженнями, за якими структурні елементи (шаруватість, кліваж, осі та шарніри складок, дрібні розриви) у районі Сможівської тектонічної лінзи розміщені, зазвичай, субвертикально, натомість на північному заході (у басейні р. Дністер) – нахилено чи субгоризонтально.

Вірогідно, Сможівська структура виникла внаслідок розлізнення передової тектонічної луски Сойменського субпокрову при зсувних переміщеннях.

Обговорення результатів. Проведений комплекс досліджень до-

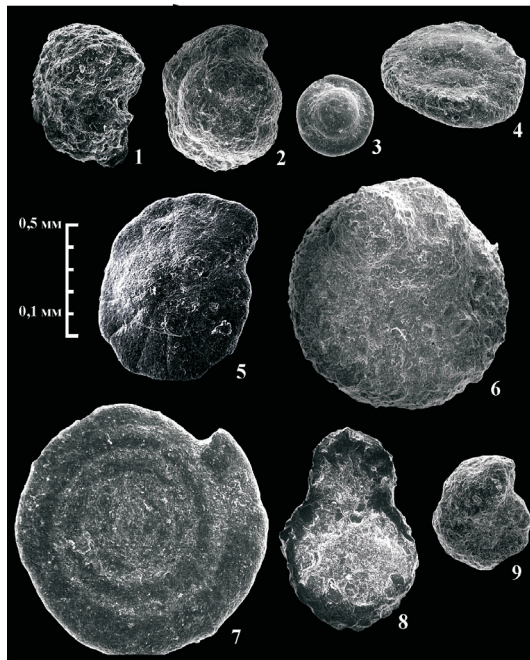


Рис. 11. Характерні еоценові глибоководні аглютиновані форамініфери сойменської світи Сможівської структури (визначення С. Р. Гнилко):

1–4 – ранньоеоценові групи “В”, за класифікацією Ф. М. Градштейна і В. А. Берггрена (Gradstein, Berggren, 1981): 1 – *Recurvoides smugarensis* Mjatljik (проба 2009-102), 2 – *Recurvoides* sp. (проба 2009-102), 3 – *Glomospira charoides* (Jones et Parker) (проба 2009-3), 4 – *Saccamina placenta* (Grzybowski) (проба 2009-107); 5, 6, 8 – середньоеоценові: 5 – *Reticulophragmium amplectens* (Grzybowski) (проба 2009-103), 6, 8 – черепашки групи “А”, за класифікацією Ф. М. Градштейна і В. А. Берггрена (Gradstein, Berggren, 1981): 6 – *Saccamina scabrosa* Mjatljik (проба 2009-103), 8 – *Reophax pilulifer* Brady (проба 2009-108); 7, 9 – пізньоеоценові: 7 – *Ammodiscus latus* Grzybowski, мікросферична форма (проба 2009-101), 9 – *Reticulophragmium rotundidorsatum* (Hantken) (проба 2009-1).

Середньосойменська підсвіта – це товща переважно грубозернистих турбідитів. Відклади підсвіти, вірогідно, склали невеликий глибоководний конус виносу (фен). Вони містять уламки кварцу, осадових і метаморфічних порід. Їхнє джерело живлення чітко не визначено. На думку польських дослідників (Rozwój..., 2006), таким джерелом було гіпотетичне підняття на південному краю Сілезького басейну – Сілезька кордільєра.

Відклади верхньосойменської підсвіти (“ієрогліфові флішові верстви”), як і нижньосойменської, нагромаджені турбідитними потоками низької та середньої густини, які діяли на фоні “нормальної” геміпелагічної седиментації. У пізньому еоцені місцями формуються поодинокі лінзи дебритів – відкладів катастрофічних грязекам’яних потоків, які швидко зносили матеріал із підняття у флішовому басейні (Сілезького?). Верхньосойменські геміпелагіти містять глибоководну фауну суто аглютинованих кременистих форамініфер, у верхах світи трапляються радіолярії. У середньоеоценовій частині верхньосойменської світи (проби 2009-103, 2009-108, див. рис. 2) поширені відносно крупні форамініфери із середньо-крупнозернистою структурою стінки (див. рис. 11). Серед них часто трапляються масивні грубозернисті *Saccamina scabrosa* Mjatl., з діаметром приблизно 1 мм. Такі морфологічні ознаки характерні для комплексів групи “А”, за класифікацією Ф. М. Градштейна і В. А. Берггрена (Gradstein, Berggren, 1981). На думку цих авторів, форамініфери групи “А” притаманні схилам басейнів і западинам, що швидко заповнюються теригенним матеріалом.

Відсутність у геміпелагітах сойменської світи карбонатного матеріалу та вапнистих решток організмів, широкий розвиток кременистих аглютино-

ваних форамініфер свідчать, що осадонагромадження відбувалося під рівнем карбонатної компенсації. Відомо, що цей рівень, де швидкість надходження вапнистого матеріалу дорівнює швидкості його розчинення у воді, у Північній Атлантиці в еоцені знаходився на глибині приблизно 4000 м (Rozwój..., 2006).

Мергелі шешорського горизонту, які містять крупні глобігерини, фіксують зміну седиментаційних умов наприкінці еоцену. У цей час домінувала (гемі)пелагічна седиментація, унаслідок якої нагромаджувалися карбонатно-глинисті відклади над рівнем карбонатної компенсації. Це може вказувати або на опускання цього рівня, або на підняття дна й обміління седиментаційного басейну.

В олігоцені нагромаджувалися темні збагачені органікою (гемі)пелагічні глинисто-кременисті відклади (менілітова світа) і, дещо пізніше, світлосірі піскувато-глинисті седименти (кросненська світа). Флішові утворення кросненської світи – це продукти діяльності середньозернистих турбідитних потоків при підпорядкованій ролі фонові карбонатно-глинистої седиментації. У Кросненському басейні місцями формувалися лінзи дебритів – відкладів катастрофічних грязекам'яних потоків, які асоціюють з підводними осувами і утворюють невеликі олістостромові тіла.

Як уже зазначалося, на рубежі еоцену–олігоцену, імовірно, відбулося підняття дна седиментаційного басейну, що могло бути спричинене конседиментаційними тектонічними рухами, про які опосередковано свідчить широке поширення в менілітово-кросненських відкладах підводно-осувних утворень, відкладів грязекам'яних потоків (дебритів, олістостром), а також зон пластичних деформацій, які розвивалися в слабколітфікованих осадах. Вірогідно, саме в цей час потужна флішова товща Кросненського басейну могла зірватися зі свого субстрату та почати насуватися в бік сусідньої Скибової одиниці, трансформуючись у тектонічний покрив. Вертикальна складова насувних рухів фіксувалася обмілінням флішового басейну, ростом у ньому конседиментаційних піднять, з яких сповзали блоки слабколітфікованих седиментів, формуючи олістостроми.

Насування Кросненського покриву супроводжувалося складчастими деформаціями, розлізюванням покривної пластини на окремі луски, а також формуванням крупних зсувів. Причому поверхні зміщувачів субгоризонтальних насувів за простяганням викривлялися і переходили в субвертикальні зсуви. Така особливість будови є характерною для лускувато-насувних споруд і зумовлена енергетичною вигідністю “викривлення” чолової частини алохтону (Діагностика..., 1994). У нашому регіоні фіксується саме така зона субвертикального зсуву в передовій частині Сойменського субпокриву. У цій зоні розвинена тектонічна лінза палеогенового флішу – Сможівська структура, яка, можливо, утворилася внаслідок трансформації Боринської тектонічної луски при зсувних переміщеннях, які мали транспресивний характер, тобто виникли при одночасній дії зусиль зсуву та стиску, через що на поверхню “витиснулися” більш давні еоценові відклади.

Висновки.

1. На основі проведених упродовж 2007–2009 рр. геолого-картувальних робіт у верхів'ях річок Стрий і Латориця було уточнено будову Сможівської

структури, яка на побудованій карті (див. рис. 2) зображена як крупна тектонічна лінза (дуплекс), розбита розломами на декілька менших. Лінзи зі всіх боків обмежені розломами та заповнені еоценово-олігоценовим флішем, підошва та верхи стратиграфічного розрізу якого зрізані розривними поверхнями. Цей фліш складений сойменською, менілітовою, верецькою та кросненською світами.

2. Нижня доолігоценова частина стратиграфічного розрізу Сможівської структури представлена сойменською світою і, відповідно до наших визначень мікрофауни, належить еоцену. Причому нижньо- і середньосойменську підсвіти та низи верхньосойменської зіставлено з раннім еоценом, а верхню частину верхньосойменської – з середнім і пізнім. Ці дані, разом з літологічними ознаками, дають можливість чітко паралелізувати псамітову товщу середньосойменської підсвіти з нижньоеоценовими ценжковецькими пісковиками Сілезької одиниці Польських Карпат.

3. Проведений седиментологічний аналіз показує, що відклади нижньо- та верхньосойменської підсвіт нагромаджені внаслідок діяльності тонко-середньозернистих турбідитних потоків та фонові геміпелагічної седиментації типу “частинка за частинкою”. Середньосойменська підсвіта – це товща переважно грубозернистих турбідитів, які, вірогідно, склали невеликий глибоководний конус виносу (фен). Серед олігоценових утворень виділено продукти діяльності придонних течій, геміпелагічної та турбідитової седиментації.

4. Еоценові фонові глинисті седименти містять суто кременисті аглютиновані форамініфери. За своїми морфологічними особливостями серед них виділили комплекси форамініфер групи “В” і елементи групи “А”, за класифікацією Ф. М. Градштейна і В. А. Берггрена (Gradstein, Berggren, 1981). Перші з них розвинені в нижній частині сойменської світи і притаманні глибоководним пелагічним океанічним осадам, другі – у верхній частині і характеризують басейн зі значним впливом теригенної седиментації. Відсутність у геміпелагітах сойменської світи карбонатного матеріалу та вапнистих решток організмів, широкий розвиток кременистих аглютинованих форамініфер свідчать, що процеси осадонагромадження в еоцені відбувалися під рівнем карбонатної компенсації.

5. Особливості будови Сможівської структури – тектонічної лінзи-дуплексу, вказують на її зсувну природу. У нашому регіоні фіксується зона субвертикального зсуву, розвинена в передовій частині Сойменського субпокриву. Сможівська структура утворилася в цій зоні внаслідок трансформації Боринської тектонічної луски при зсувних переміщеннях транспресивного характеру. Тобто, вони виникли при одночасній дії зусиль зсуву та стиску, через що на поверхню “витиснулися” більш давні еоценові відклади.

Автори вдячні начальнику геолого-зйомочної партії Львівської геолого-розвідувальної експедиції В. О. Ващенко за консультації, дискусії та спільні маршрути.

Геологическая карта Украинских Карпат и прилегающих прогибов масштаба 1 : 200 000 / под ред. В. А. Шакина. – Киев : Мингео УССР, 1977. – 6 л.

Диагностика и картирование чешуйчато-надвиговых структур : методическое пособие / под ред. А. С. Киреева, Е. С. Кутейникова. – СПб. : Роскомнедра, ВСЕГЕИ, 1994. – 191 с.

История геологического развития Украинских Карпат / О. С. Вялов, С. П. Гавура, В. В. Даньш и др. – Киев : Наук. думка, 1981. – 180 с.

Ладыженский Н. Р., Гавура С. П. Черногорский тектонический элемент и его северо-западное продолжение // Геология и геохимия горючих ископаемых. – 1968. – Вып. 14. – С. 3–8.

Обстановки осадконакопления и фации : в 2 т. – М. : Мир, 1990. – Т. 2 / под ред. Х. Рединга ; пер. с англ. – 384 с.

Объяснительная записка к региональной стратиграфической схеме палеогеновых отложений Украинских Карпат / А. С. Андреева-Григорович, О. С. Вялов, С. П. Гавура и др. – Киев, 1984. – 51 с. – (Препр. / АН УССР. Ин-т геол. наук ; 84-19).

Опорные разрезы пограничных слоёв верхов эоцена – низов олигоцена южной части Скибовой, Кросненской и Черногорской зон / Н. В. Дабагян, Я. О. Кульчицкий, В. В. Кузовенко, В. Е. Шлапинский // Палеонтол. сб. – 1987. – № 24. – С. 27–33.

Пономарева Л. Д. Ассоциации мелких фораминифер в раннем эоцене Украинских Карпат // Экология и биогеография микроорганизмов (фораминиферы, остракоды, радиолярии, наннопланктон) в связи с совершенствованием детальных стратиграфических схем : тез. докл. IX Всесоюз. микропалеонтол. совещ. – Ухта, 1983. – С. 128.

Тектоническая карта Украинских Карпат масштаба 1 : 200 000 / ред. В. В. Глушко, С. С. Круглов. – Киев : Мингео УССР, 1986.

Geröch S. & Nowak W. Proposal of zonation for the Late Tithonian-Late Eocene, based upon the arenaceous foraminifera from the Outer Carpathians, Poland // Benthos'83 : 2nd Intern. Symp. Benthic Foraminifera (Pau, April 1983) / ed. H. Oertli ; Elf Aquitaine, ESSO REP and TOTAL CFP. – Pau ; Bourdeaux, 1984. – P. 225–239.

Gradstein F. M. & Berggren W. A. Flysch-type agglutinated foraminifera and the Maastrichtian to Paleogene history of the Labrador and North Seas // Marine Micro-paleont. – 1981. – Vol. 6. – P. 211–268.

Olszewska B. Foraminiferal biostratigraphy of the Polish Outer Carpathians: a record of basin geohistory // Annales Societatis Geologorum Poloniae. – 1997. – Vol. 67. – P. 325–337.

Rozwój paleotektoniczny basenów Karpat zewnętrznych i pienińskiego pasa skalnego / Redakcja: N. Oszczytko, A. Uchman & E. Malata ; Inst. Nauk Geol., Un. Jagiell. – Kraków, 2006. – 197 s.

Стаття надійшла
14.04.10

Oleh HNYLKO, Svitlana HNYLKO

**ON GEOLOGICAL COMPOSITION OF THE SMOZHE STRUCTURE
FROM THE KROSNO NAPPE OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS**

The results of investigating Smozhe structure from the Ukrainian Carpathians are presented. This structural element is located in the middle segment of the the Krosno nappe. The stratigraphic succession of the Smozhe structure is represented by pre-Oligocene (Sojmy Formation) and Oligocene (Menilite, Veretsk, Krosno Formations) deposits. The Sojmy Formation is subdivided into three subformations. Lower (thickness 200 m) and Upper (thickness 200 m) subformations consists of thin- to medium-bedded turbidites with Bouma's textures T_{cde} , T_{bcde} and clay-silt dark-gray, green, black hemipelagites. Middle Sojmy Subformation (thickness 350–400 m) is composed of lobe-like thick-bedded sandy-gravelly turbidites, grainites. The Oligocene succession contains both the black, dark-gray clay hemipelagites (Menilite Formation) and clay-silt dark-gray hemipelagites, turbidites with Bouma's textures T_{cde} , T_{bcde} , T_{abcde} , deposits of the bottom-basin currents (Veretsk, Krosno Formations).

According to our micropaleontological analysis, hemipelagites of Sojmy Formation comprise assemblages of deep-water agglutinated foraminifers of Eocene age. Early Eocene assemblages with *Recurvoides smugarensis* Mjatl. and *Glomospira charoides* (Jones et Park) were found in the Lower and lower Upper Sojmy Subformations. Middle Eocene assemblages with great amount of *Reticulophragmium amplexens* (Grzyb.) are distributed in the middle Upper Sojmy Subformation. Overline beds of the Upper Sojmy Subformation contain Late Eocene assemblages with *Reticulophragmium rotundidorsatum* (Hantk.). The "Type-B" assemblage of agglutinated foraminifers in classification of F. M. Gradstein & W. A. Berggren, (1981), which characterize deep-water oceanic pelagic deposits, was found in the noncalcareous claystones of Lower Sojmy Subformations. Many elements of the "Type-A" agglutinated assemblage (after Gradstein & Berggren, 1981) are developed in the Upper Sojmy Subformation.

Results of the author's geological mapping and structural research allow to recognize the Smozhe structure as the large tectonic lens – duplex. This lens is filling the Eocene–Oligocene flysch deposits and is surrounding the tectonic breccia, melange, zones of the intensive folding. Smozhe structure was forming in shear-zone at the frontal part of the Sojmy Subnappe in the middle part of the the Krosno nappe.