

## 2.1. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА

### 2.1.1. Нарис з історії вивчення геологічної будови та корисних копалин

Вивчення природи Тернопільської області загалом та геологічної будови зокрема має досить давню історію. Геологічні дослідження Поділля почались ще на початку ХІХ ст. і пов'язані з роботами С. Сташиця (*Staszic, 1805, 1806*). Після відкриття у 1819 р. Кременецького ліцею роботи з вивчення природних ресурсів краю поживалися. Геолого-геоморфологічні дослідження Товтр тоді проводив В. Бессер (*Besser, 1820, 1828*), професор Віленського університету Г. Яковицький (*Jakowicki, 1827, 1828, 1830*) подав огляд мінералів, що зустрічаються на Волині й Поділлі, а професор цього ж університету Е. Ейхвальд (*Eichwald, 1830, 1846, 1853 та ін.*) охарактеризував деякі подільські мінерали та їхнє застосування, зробив детальний опис малакофауни з фації піщаних осадків верхнього баденію (*пронятинський горизонт, за Teisseyre, 1900*). Подібні палеонтологічні описи знаходимо також у Ф. Дюбуа-де-Монперо (1831). У 1840 р. К. Еренбург (*Erenberg, 1840*) описав кремій з околиць м. Кременця. У 1867, 1869 рр. виходять статті петербурзького професора М. Барбот-де-Марні, в яких описуються силурійські пласти по Дністру, вперше виділяються у складі третинних відкладів сарматський та балтський яруси, підіймається проблема походження Кременецьких гір, доводиться рифова природа та установлюється вік Подільських Товтр, а також вік гіпсів Подністров'я. У 1895 р. О. Михальський детально займався вивченням геологічної будови Товтр. Він зокрема встановив наявність двох стратиграфічних комплексів рифових відкладів (II середземноморського (баденського) і сарматського), дав опис морфології гряд і фауни, що міститься в породах. З 80-х років ХІХ ст. у Галичині, у тім числі й на теренах нинішньої Тернопільської області розпочалися роботи з геологічного знімання у масштабі 1:75000. Роботи здійснювали польські геологи А. Ломницький та В. Тейсейре. Обидва дослідники особливо детально працювали над питаннями стратиграфії, палеогеоморфології та умов формування міоценових відкладів Галичини. На основі аналізу морфології рельєфу В. Тейсейре (*Teisseyre, 1894, 1900*) вперше зробив спробу регіоналізації Товтрової гряди, пояснив окремі питання генези рифу. Окрім того, він вперше виділив на Поділлі дві групи тектонічних порушень – паралельні до Карпат та поперечні до них. Результати знімання знайшли своє відображення у видаваному впродовж низки літ Геологічному атласі Галичини (1895-1912 рр.).

У другій половині ХІХ ст. увагу дослідників привернули подільські фосфорити, які вивчались цілою когортою вчених, серед яких варто виділити роботи А. Альта (*Alth, 1877*) і Ф. Швакгофера (*Schwakhöfer, 1871*) стосовно фосфоритових проявів у Подністров'ї. Вивченням крейдових відкладів у цей період займалися С. Заренчний (*Zaręczny, 1874*), А. Альт (*Alth, 1887*), Е. Дуніковський (*Dunikowski, 1884, 1888*) – останній виділив на Поділлі сеноманські глауконітові піски, а вище залягаючі мергелі з кременями відніс до туронського і сенонського ярусів, І. Сінцов (1882), П. Армашевський (1882), Г. Радкевич (1891, 1897, 1898).

Велике значення для розуміння основних закономірностей геологічної структури Поділля мала праця В. Ласкарева (1914) зі складання загальної геологічної карти Росії (17 лист – європейська частина). Робота стала основою для досліджен-

ня окремих геологічних утворів регіону. В. Ласкаре́в зокрема дав детальну характеристику геологічної будови і рельєфу Товтр на фоні сусідніх територій, уперше вказав на існування у їхніх межах прохідних долин та розглянув двоциклічну схему формування річкової мережі Поділля. До числа найважливіших висновків цього дослідника слід віднести і його тезу про водоростеву природу головної гряди Товтр. Дещо раніше (1913 р.) С. Рудницький доповнив і деталізував поділ Товтр, здійснений В. Тейсейре, запропонував для окремих частин пасма нові назви.

Палеозойські відклади під час першої світової війни вивчалися геологічним відділом при Управлінні начальника гідротехнічних робіт армій Південно-Західного фронту (Б. Лічков, Р. Виржиківський). Б. Лічков (1926 р.) перший пов'язав формування нижньодевонських відкладів з наземними водами і визначив їх як алювіальні осади рівнин. У 1922 р. Й. Семирадський (*Siemiradzki, 1922*) у першому томі "Геології польських земель" подає розлогий опис силуру й нижнього девону Подністров'я. У 1927-1929 рр. силурійські відклади басейну Дністра вивчав Р. Козловський (*Kozlowski, 1927-1927*), який розчленував їх на три структурно-фаціальні поверхи: скальський, борщівський і чортківський та низку горизонтів, а також описав, знайдені в них палеонтологічні рештки (брахіоподи). Стратиграфію та брахіоподи силурійських відкладів вивчала О. Никифорова, яка опублікувала однойменну монографію (1954 р.); пізніше ці відклади стали об'єктом досліджень П. Цегельнюка (*Цегельнюк, 1969, 1976, 1982, 1989 та ін.*), схема розчленування силуру якого використана у даній роботі; силур вивчали також В. Гинда (*Гинда, 1974, 1978*), Д. Дригант (*Дригант, 1974, 1982, 1984 та ін.*), А. Іщенко (1985) та низка інших дослідників. Коралові рифи силуру описані В. Гриценко (1977). Праці із стратиграфії ордовіку публікувались П. Цегельнюком (1968), Г. Помяновською, А. Хижняковим (1972), В. Гиндою, Д. Дригантом, А. Му-ромцевою (1974) та ін.

Девонські відклади (олд-ред) у 1923 р. стали об'єктом дослідження М. Гамерської (*Hamerska, 1923*), яка здійснила їхній петрографічний опис та доводила еолове походження. Пізніше олд-ред висвітлювався у працях В. Зиха (*Zych, 1926, 1927, 1931*), який розділив його за фауною птераспід на чотири стратиграфічні горизонти, вивчав також тектонічні особливості силурійсько-девонської товщі.

У 1948-1950 рр. девонські відклади Поділля вивчались співробітниками Московського всесоюзного нафтового інституту під керівництвом Г. Дікенштейна; як наслідок, була опублікована монографія "Палеозойские отложения юго-запада Русской платформы" (1957 р.). На початок п'ятидесятих років припадають дослідження літології та палеогеографії нижньодевонських відкладів Г. Бровкова (1952, 1953, 1955), який стверджує їхнє алювіально-дельтове походження. У 1957 р. А. Хижняков обґрунтовує формування нижньодевонських порід в прісноводних озерах, рідше – в алювіальних умовах. Мінералогія девонських відкладів, зокрема в районі сс. Устечко, Іване-Золоте, де вони міденосні, вивчалась співробітниками Польського геологічного інституту (1936), Львівської геологічної експедиції (1949), а також Є. Лазаренком (1946, 1969), Н. Геренчук (1964), А. Лур'є (1965), Л. Бірюльовою та ін. (1966).

Юрські відклади долини Дністра вперше були описані Є. Дуніковським у 1881 році (*Dunikowski, 1881*). У 1922 р. коротку характеристику юри Подністров'я подає у своїй книзі Й. Семирадський (*Siemiradzki, 1922*). Проте ґрунтовні дослідження порід цього віку розпочались уже після Другої світової війни. Ціла серія публікацій, присвячена юрським відкладам Подністров'я, з'являється у 50-х роках:

Я. Сандлер і Г. Ворона (1955), В. Утробін (1956, 1962), О. Анастасьєва і Є. Мігачова (1956), В. Славін (1956, 1958), О. Анастасьєва (1957, 1958), В. Первакова (1959), В. Добриніна (1961). Я. Сандлером у 1962 р. з характеристики юрських відкладів Волино-Поділля була захищена кандидатська дисертація.

Перші узагальнення відомостей про відклади крейдової системи Поділля знаходимо у Геологічному атласі Галичини (*Alth, Bieniasz, 1877; Lomnicki, 1895-1905; Teisseyre, 1900, 1912*), а також в роботі В. Ласкарева (1914). Пізніше важливе значення для пізнання крейдових відкладів, зокрема, сеноманських, мали дослідження у 1925-1927 рр. долини Дністра та його лівих приток від Золотої Липи до Збруча Б. Кокошинською (*Kokoszyńska, 1928, 1929, 1931*). Дослідниця подає описи численних відслонень на схилах рік, характеризує фауну, виділяє фації сеноманських порід, відмічає сліди альбу поблизу Мельниці-Подільської. Систематизовані вивчення крейдових відкладів краю відновлюються аж у 50-60-х роках ХХ ст. У цей час стратиграфію та фауністичні рештки крейди досліджують переважно львівські – А. Волошина (1954), С. Пастернак (1954-1962), С. Коцюбинський (1961 та ін.), В. Гаврилишин (1964 та ін.), В. Гинда (1965 та ін.) та московські – В. Славін (1956), Д. Найдін (1951-1964), В. Славін, Д. Найдін (1958) науковці. Зокрема, вагомий внесок у вивчення біостратиграфії крейдових відкладів Волино-Подільської плити зробив С. Пастернак, яким у 1961 р. на цю тему була захищена докторська дисертація. У 1968 р. вийшла узагальнююча робота колективу авторів Інституту геології та геохімії горючих копалин АН УРСР (С. Пастернак, В. Гаврилишин, В. Гинда, С. Коцюбинський, Ю. Сеньковський) “Стратиграфія та фауна крейдових відкладів заходу України”. В монографії на базі фауністичних визначень вперше розчленовуються відклади альбу, верхнього турону, коньяку, встановлюється межа між альбом і сеноманом, подано літологічний опис головних типів крейдових порід. На другий рік виходить з друку інша капітальна праця “Мінералогія Поділля” (Є. Лазаренко, Б. Сребродольський), у якій крейдові відклади детально охарактеризовані мінералогічно. Заслужують на увагу роботи Ю. Сеньковського (1962, 1963, 1977 та ін.), у яких подається мінералого-петрографічна характеристика альб-сеноманських утворів, розглядається генеза силіцитів та ін.

На початку 30-х років вивченням фосфоритів у сеноманських відкладах Подністров'я (на захід від Збруча) займався А. Моравецький (*Morawiecki, 1930-1933*). Серед досліджених фосфоритів він виділив чотири типи: нижнівський, незвиськогороденківський, худиківецький і бучацький. Вперше подано опис фосфоритопояв в долинах Стрипи (Нагірянка, Рукомиш, Переволока та ін.), Серету (Більче-Золоте та ін.), Нічлави (Пилипче та ін.), Дністра (поблизу Добрівлян). Порівняно недавно опублікована фундаментальна робота про фосфорити заходу України (Ю. Сеньковський, Глушко, А. Сеньковський, 1989).

Перші узагальнення матеріалів по кайнозойських відкладах краю теж подано у Геологічному атласі Галичини. Суттєвий вклад у пізнання стратиграфії неогенових (в основному міоценових) відкладів Волино-Поділля на основі вивчення фауни викопних молюсків вніс польський геолог В. Фрідберг (*Friedberg, 1921, 1924, 1933, 1936, 1937*). Міоценові відклади В. Фрідберг поділив на три яруси: гельветський, тортонський і сарматський. До гельвету він відносив онкофорові верстви Бучача. Нижній тортон, або опільський горизонт, за його даними, починається баранівськими верствами і завершується гіпсами. Верхній тортон, або буглівський горизонт, відповідає відкладам, що залягають поверх гіпсоангідритової товщі. Се-

ред робіт В. Фрідберга є й публікації про корисні копалини краю, зокрема, міоценові піски.

Питання стратиграфії та палеогеографії міоцену Волино-Поділля розглядаються у цей час також в роботах Я. Чарноцького (*Czarnocki, 1933, 1935, 1936*) та Я. Новака (*Novak, 1938*). Останній у статті “Дністер і тортонські гіпси” робить палеогеографічні реконструкції часу утворення гіпсоносною товщі, приходять до висновку про одновіковість літотамнієвих вапняків та гіпсів Подністров’я.

Біостратиграфію міоценових відкладів на початку 60-х років вивчав В. Горещкий (*Горещкий, 1962, 1963, 1965*), детальна мінералогічна й петрографічна характеристика алеврито-піщаних відкладів північно-східної частини Волино-Подільської височини подана у роботах А. Шайнюк (*Шайнюк, 1958, 1961, 1967*), мінералогія бентонітових глин розглядається Ю. Пекуном (1956). У 1966 р. виходить монографія Л. Кудріна, у якій розглядається схема стратиграфії верхньоеоценових та неогенових відкладів південно-західної окраїни Східно-Європейської платформи з врахуванням фацій та екологічного аналізу фауни, подані фаціальні карти окремих стратиграфічних горизонтів з прогнозом корисних копалин осадового походження. Робота зіграла важливу роль для розуміння стратиграфії еоцену-міоцену, палеогеографічного осмислення кайнозойської історії краю, залишається актуальною і зараз.

Четвертинним відкладам Поділля, зокрема, питанням їхнього стратиграфічного розчленування, морфології Галицького Поділля, лесовим товщам, неотектонічним процесам, палеолітичним стоянкам присвячені роботи Ю. Полянського, відомого західноукраїнського геолога та географа (*Полянський, 1925-1930, 1934, 1935*). Найбільш відома його монографія “Подільські етюди” вийшла друком у видавництві НТШ українською мовою у 1929 р. Робота має підзаголовок “Тераси, леси і морфологія Галицького Поділля на Дністрі”. Поділ лесової товщі, умови її поширення та залягання, опис малакофауни, знарядь праці древньої людини, які знайдені у лесах, зберігають своє значення і в наші дні. Лесові товщі вивчали також такі польські дослідники як Ю. Токарський (*Tokarski, 1936, 1939*), Л. Савицький (*Savicki, 1932, 1934*), останній, правда, в основному у межах Волинської та Рівненської областей. З сучасних дослідників слід виокремити праці А. Богуцького (*Богуцький, 1963, 1966, 1969, 1970, 1974 та ін.*), у яких, окрім питань присвячених вивченню лесових товщ, розглядаються також проблеми палеогеографії антропогену, генетичні типи четвертинних відкладів тощо, а також І. Соколовського (1958), М. Демедюка (1966), М. Куниці (1966, 1974), М. Орла (1976), Й. Свинка (1990 та ін.).

Дуже багата література присвячена вивченню карстових процесів у неогенових вапняках і гіпсах Поділля загалом і Тернопільської області зокрема. Не вдаючись детально у розгляд питання, яке потребує окремого висвітлення (*див. Файфура, Сивий, 2002*), перерахуємо лише найвідоміших дослідників, які вивчали карст області та прилеглих територій: Г. Ржечинський (*Rzeczynski, 1721*), Г. Оссовський (*Ossowski, 1892*), В. Нехай (*Nechaj, 1931, 1933*), І. Олексишин (1938), О. Кучерук (1949, 1954, 1974, 1976), К. Татаринів (1961, 1962, 1965), І. Гуньовський (1963), Л. Кудрін (1963, 1964), А. Чикишев (1969), О. Ломаєв (1970, 1972, 1979), В. Дублянський (1980, 1993 та ін.), А. Климчук (1984, 1985), В. Андрейчук (1986, 1987), Г. Дублянська (1993) та ін.

Загальні риси тектоніки краю були встановлені В. Ласкаревим у 1914 р. Піз-

ніше окремі питання тектонічної будови регіону розглядалися у роботах В. Тейсейре (*Teisseyre, 1922*), С. Назаревича (1928), А. Халубинської (*Chalubińska, 1926, 1928*), Є. Опокова (1925), А. Ціргоффера (*Zierhoffer, 1927*), В. Зиха (*Zych, 1927, 1929*), який виділив зокрема антиклінальні складки в палеозойських відкладах краю, Д. Пясецького (*Piasecki, 1937*) – показав успадкованість древніх форм поверхні фундаменту сучасним рельєфом на прикладі околиць м. Кременець, Л. Лунгерсгаузена (1938) – розглянув етапи розвитку Подільської платформи. Ціла низка робіт, у яких розглядаються тектонічні особливості краю у взаємозв'язку із суміжними територіями, появилась в останні десятиліття. Сюди можна віднести праці К. Геренчука про тектонічні закономірності в орографії та річковій сітці Руської рівнини (1960), Т. Знаменської про будову Товтрового кряжу (1976), Л. Кудріна (1964), Т. Знаменської, І. Чебаненка (1985) про блокову структуру Волино-Поділля, Г. Зіновенко (1986) про Балтійсько-Дністровську зону перикратонних опускань, роботи, в яких досліджуються неотектонічні процеси у регіоні – І. Гофштейна (1952, 1958, 1960-1962, 1967), Й. Свинка (1964, 1968, 1969, 1973, 1974, 1998 та ін.), а також узагальнюючі роботи з тектонічної будови України, де досить детально розглядається структура регіону, етапи її формування – “Тектонічна схема України” (*Глушко та ін., 1956*), “Тектонічна схема Української РСР” (*за ред. Бондарчука, 1959*), “Тектонічна карта Української РСР масштабу 1:1000000 (*за ред. Бондарчука, 1976*), “Тектоніка України” (*за ред. Круглова, Ципко, 1988*) та ін.

До 1917 р. відноситься перша робота, у якій висвітлюється гідрогеологія області (*Тутковський, 1917*), а до 1925 р. – перші роботи з гідрогеологічного районування території (*Лучицький, 1925*).

Починаючи з 1949 р., коли в області почали проводитись широкі бурові роботи для вивчення особливостей її геологічної будови, попутно вивчалась і наявність прісних та мінералізованих підземних вод на різних ділянках території. У 1957-1959 рр. виходить низка робіт І. Цапенка з питань регіональної гідрогеології та особливостей хімічного складу підземних вод Поділля. В 1961 р. видана праця А. Бабинця “Підземні води південного заходу Руської платформи”, у якій розглянуто умови формування та розповсюдження підземних вод Волино-Подільського артезіанського басейну. З 1959 р. трестом Київгеологія здійснюються регіональні комплексні геолого-гідрогеологічні знімання масштабу 1:200000 (*Власов та ін., 1961; Ролик та ін., 1964; Шраменко та ін., 1965*). За матеріалами знімань вперше були складені гідрогеологічні карти масштабу 1:200000, видані у 1970 та 1974 рр. Проведеними роботами були охарактеризовані гідрогеологічні умови території, якісний склад підземних вод, дана перспективна оцінка їхнього використання для потреб централізованого водопостачання.

У 1965 р. Ю. Сіпливий та ін., а у 1967 р. Е. Жовинський та ін. проводять комплексне геолого-гідрогеологічне знімання листів, у межах яких знаходяться Ново-Збручанське та Збручанське родовища мінеральних вод. За даними знімання було здійснено детальне стратиграфічне розчленування верхньопротерозойсько-нижньопалеозойського чохла, виявлені рудопрояви сульфідів свинцю і цинку в палеозойських відкладах, мінералізовані води. Результати буріння свердловин в околицях Гусятини і Сатанова дозволили обґрунтувати можливість вияву слабо мінералізованих вод типу Нафтуса. У 1969 р. Одеським НДІ курортології були досліджені фізико-хімічні та мікробіологічні особливості виявлених мінеральних вод і рекомендовано їх до використання як столових. У 1971 р. води були визнані

лікувальними і близькими за своїми властивостями до трускавецьких. У 1978 р. в долині Збруча Правобережною експедицією тресту Київгеологія розвідане Збручанське родовище мінеральних вод типу Нафтуса, приурочене до силурійського водоносного горизонту, а неподалік у наступні роки – хлоридно-натрієві розсоли з підвищеним вмістом бромиду (Іщенко, 1983).

У 1985 р. Чернівецькою КГП Львівської геологічної експедиції завершено розвідку Ново-Збручанського родовища (м. Гусятин) мінеральних вод типу Нафтуса і високомінералізованих вод типу Друскінінкай (Усов, Жуков, 1985). У 1977-1980 рр. гідрогеологічним управлінням Укркаптажмінвод (Н. Пархоμεць, І. Буджерін) проведені розвідувальні роботи на Конопківському родовищі сульфідних вод в районі сіл Конопківка-Настасів. В результаті робіт детально вивчені геологічна будова родовища, генеза вод, підраховані і затверджені запаси сульфідних і слабосульфідних вод. Одночасно при розвідці Конопківського родовища був опробований кембрійський водоносний горизонт і вивчені хлоридно-натрієві розсоли з мінералізацією 54 мг/дм<sup>3</sup>. У кінці 80-х років пошуково-розвідувальним бурінням, яке проводилось Львівською ГЕ, в області виявлено низку ділянок з водами низької та середньої мінералізації без специфічних компонентів та типу Нафтуса (Бартків, Кулик, 1988).

Питання розміщення, генези, сольового складу, використання підземних прісних та мінеральних вод, розташованих у межах області, у різний час висвітлювались в роботах І. Цапенка (1959), В. Апостолюка та К. Апостолюка (1963), В. Шестопалова (1964), В. Титаря, П. Мартинюка, Є. Мартинюка (1973), О. Штогрин, В. Щепака, В. Колодія (1974), О. Штогрин (1979), В. Кітури, М. Сивого (1999), М. Сивого (2004) та ін.

Поглиблене вивчення геологічної будови території області сприяло розширенню мінерально-сировинної бази в основному будівельних матеріалів, торфових родовищ тощо. Слід сказати, що систематичні, планомірні геолого-знімальні та розвідувальні роботи почались на території області тільки у повоєнні роки. Цьому у значній мірі сприяв вихід у 1941 р. узагальнюючої роботи “Геологія та корисні копалини західних областей УРСР” за ред. М. Биховера. В роботі подано низку статей, що стосуються зокрема корисних копалин, розташованих в межах області. Це статті М. Балуховського, М. Биховера, О. Матвеева, О. Володіна, В. Єкімова та ін. На основі узагальнення літературних та фондових джерел у них подаються відомості про буре вугілля, торфи, бентонітові глини, фосфорити, бітумінозні породи, мідні, залізні, свинцево-цинкові руди, будівельні матеріали області.

Цілеспрямовані наукові дослідження території області у 1950-1970 рр. проводились колективами геологічних установ АН УРСР, Львівського, Київського, Чернівецького університетів, Львівської геологічної експедиції. Широкі розвідувальні роботи, спрямовані на вивчення сировинної бази будівельних матеріалів області, здійснювались у 1950-1960-х роках такими організаціями як Укргеолнеруд, Українським геологічним управлінням, Київгеологія, Укргеолбудм, Укрколгосспроєкт, Міжколгоспгеолпроєкт та ін. Як наслідок, були розвідані десятки родовищ будівельних матеріалів, які стали базою для розвитку в області промисловості будматеріалів. У 1964 р. виходить робота “Будівельні матеріали Тернопільської області” за ред. В. Попова та Є. Меліса, а у 1976 р. – колективна праця “Перспективи розвитку мінерально-сировинної бази промисловості будівельних матеріалів УРСР”, у якій значну увагу приділено питанням розширення сировинної бази промисловості бу-

дматеріалів області. В останні роки питання конструктивно-географічного вивчення мінеральних ресурсів області розробляє М. Сивий (1995, 1997, 1998, 2004 та ін.). Ним опубліковано також монографічні роботи «Мінерально-ресурсний потенціал Тернопільської області» (спільно з В. Кітурою, 1999) та «Мінеральні ресурси Поділля» (2005).

Опубліковано також декілька праць, у яких узагальнено матеріали багаторічних досліджень природи області. Так, у 1956-1957 рр. вийшла у світ робота М. Чижова “Природа Тернопільської області” у 2-х томах, у 1959 р. – праця П. Волобая “Тернопільська область (географічний нарис)”. У 1979 р. опублікована колективна монографія “Природа Тернопільської області” за ред. К. Геренчука, а нещодавно (2007) – посібник Й. Свинка “Нарис про природу Тернопільської області: геологічне минуле, сучасний стан”.

У 1980-2000-х роках наукові дослідження геологічної будови, корисних копалин, сучасних геологічних та геоморфологічних процесів проводились колективами геологічного та географічного факультетів Львівського національного університету, географічних факультетів Тернопільського національного педагогічного та Чернівецького національного університетів, Інституту геології та геохімії горючих копалин (ІГГК) НАН України, Українського науково-дослідного геологорозвідувального інституту (УкрНДГРІ) та ін. Слід відмітити плідну краєзнавчу, науково-популяризаторську і природоохоронну роботу тернопільських краєзнавців – В. Радзівського та М. Чайковського, які опублікували низку путівників, краєзнавчих нарисів про Тернопільську область, її унікальні природоохоронні об’єкти, у тому числі й геологічного профілю.

### 2.1.2. Стратиграфія та доантропогенова історія геологічного розвитку

Тернопільська область розташована на південно-західній окраїні давньої Східно-Європейської платформи. Цю частину платформи багато дослідників виокремлюють у Волино-Подільську плиту, кристалічний фундамент якої досить глибоко занурений. Його глибина змінюється від 1000-1500 м на крайньому сході області до 2500-3000 м на заході. В межах області Волино-Подільська плита приблизно на широті м. Кременця поділяється на дві частини – волинську і подільську; остання відома у літературі як Подільський виступ Українського щита.

Утвори фундаменту розкриті в межах області низкою глибоких свердловин і представлені архейсько-середньопротерозойським комплексом кристалічних порід (граніти, гранодіорити та ін.). Вони зустрінуті на різних глибинах: у свердл. Заложці-1 на глибині 1680 м; у св. Кременець-1 – 1328 м; у св. Завадівка-1 – 2396 м; у св. Хмелівка (Теребовлянський р-н) – 1636 м; у св. Бучач-1 – 2032 м; у св. Бучач-2 – 1757 м, св. Бучач-3 – 2068 м.

На розмитій поверхні кристалічного фундаменту у північній частині області залягає потужна (272 м у св. Кременець-1) **поліська серія рифею**. Ізотопний вік її порід, визначений калій-аргоновим методом, становить 800-1175 млн. років (*Стратиграфія УРСР. Рифей-венд, 1971*), що відповідає середньому-пізньому рифею. Серія складена теригенними породами – гравелітами, конгломератами, пісковиками, алевролітами та аргілітами, а також пластовими тілами габро-долеритів. Колір порід переважно рожевий, червоний, рідше – білий, сіруватий. Серія виклинюється в південному напрямку і у св. Заложці-1 її потужність становить усього 20 м.

Осадконагромадження порід поліської серії відбувалось у напівзамкнутій безстічній Волино-Поліській депресії при інтенсивній діяльності вітру та водних потоків. Породи відносять до озерно-еолово-пролювіальних та пролювіальних фацій (*Геологическая история...*, 1993). Прилегла до Поліської депресії територія була, очевидно, пологогорбистою та кам'янистою. Клімат наближався до аридного. Серія бідна корисними копалинами, відмічені лише незначні прояви міді у пісковиках, проте загальний валовий вміст її не перевищує 2%.

У північних районах області на породах поліської серії (а на більшій частині території області безпосередньо на фундаменті) залягають відклади **волинської серії венду** (табл. 2.1). Слід зазначити окремо, що у св. Кременець-1 деякі автори (*В. Котик та ін.*) виділяють *бродівську світу* нижнього венду, представлену буровато-коричневими глинисто-піщаними породами масивної текстури. Породи складені уламками поліської серії і, частково, фундаменту, досягають потужності 15-44 м і включались раніше до складу базального шару волинської серії нижнього венду. Серія складена вулканогенно-осадковим (трапова формація) комплексом порід, серед яких переважають базальти, діабазы, туфи, туфіти, а також пісковики, гравеліти, алевроліти, аргіліти, конгломерати, брекчії. Потужність серії в межах області досягає 184 м (св. Кременець-1). Визначальним чинником при формуванні волинської серії була інтенсивна вулканічна діяльність, особливо в центральній частині депресії. В межах області у цей час розміщувалась низовинна рівнина із слабо розчленованим рельєфом та озерно-пролювіальним характером осадконагромадження. У пізньоволинський час відбувалася корінна перебудова крайової частини давньої платформи – на субширотну рифейську Волино-Поліську депресію накладається Дністровський перикратон північно-західного простягання. **Валдайська серія** пізнього венду формувалася уже в межах цієї структури. Складена вона аркозовими і кварц-польовошпатовими різнозернистими пісками та гравелітами, у верхній частині переважає тонке перешарування аргілітів, алевролітів та пісковиків сірого кольору. В літературі відомий також поділ пізнього венду на могилів-подільську та канилівську серії, які співставляються з нижньо- та верхньовалдайськими утворами. Характер осадконагромадження у ранньовалдайській час розглядається як континентально-морський (русліві, дельтові, пролювіальні та мілководні фації); у пізньому валдаї осадки представлені фаціями відкритого моря. У нижньовалдайських відкладах з морськими фаціями пов'язана фосфатна мінералізація, представлена жовтовими та конкреційними утворами. Скупчення конкреційних фосфоритів в основі сеноманської товщі представляють собою переміті верхньовендські відклади. Потужність валдайської серії в межах області коливається у межах 130 (св. Бучач-1) – 316 м (св. Завадівка-1).

Відклади **кембрійської системи** на території області також зустрінуті лише у згадуваних свердловинах. Вони представлені двома серіями – балтійською і бережківською. **Балтійська серія** нижнього кембрію складена морськими зеленувато-сірими та сірими осадковими породами – конгломератами, гравелітами, пісковиками, алевролітами та аргілітами. Породи представляють в основному літоральні та субліторальні фації. Морський басейн того часу був крайнім, периконтинентальним, неглибоким і спокійним, тісно пов'язаним з геосинклінальним басейном, розташованим західніше в межах Галицької геосинклінальної структури.



Таблиця 2.1

## Зведений стратиграфічний розріз території Тернопільської області

Група	Система	Відділ	Ярус	Серія	Індекс	Колонка	Потужність, м	Коротка характеристика відкладів
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кайнозойська	антропоген	плейстоцен			Q		до 20	Алювіальні відклади: галька, гравій, пісок. Травертини, леси, лесоподібні суглинки
	неогенова	міоценовий	сарматський		N <sub>1sm</sub>		до 70	Вверху: органогенні та хемогенні вапняки Внизу: кварцово-глауконітові піски, пісковики
			баденський		N <sub>1bd</sub>		до 150	Вверху – пісковики, піски, гіпси, органогенні вапняки. У нижній частині: кварцові кварцово-глауконітові піски, пісковики, буре вугілля
			гельвет.		N <sub>1gl</sub>		до 6	Піски, пісковики, глинисті вапняки, мергелі
палеогенова	еоценовий			P <sub>2</sub>		20	Кварцово-глауконітові піски та пісковики	
Мезозойська	крейдова	верхній	сантон		K <sub>2st</sub>		до 100	Білі мергелі, вапняки
			коңьяк		K <sub>2k</sub>			Біла писальна крейда
			гурон		K <sub>2t</sub>			Крейда з конкреціями чорних кременів
			сеноман		K <sub>2sm</sub>			Глауконітові піски, пісковики, вапняки, мергелі, опоки
	юрська	верхній	альб		K <sub>1al</sub>		до 20	Кварцово-глауконітові піски та органогенно-детритові "іжакові" вапняки
			серед.		J <sub>2</sub>		до 20	Доломіти, проверстки глин та аргілітів
Палеозойська	девонська	нижній	жидинський	дністровська	D <sub>1dn</sub>		до 400	Перешарування червоноколірних пісковиків, алевролітів та аргілітів. Рештки панцирних риб, у верхній частині – відбитки псилофітів, плауноподібних
				тиверська	D <sub>1tv</sub>		440	Зеленкувато-сірі аргіліти, мергелі, алевроліти, вапняки з фауною брахіопод, коралів, строматопор
				русько-шинська	S <sub>2rk</sub>		170-250	Вверху – глинисті вапняки, мергелі, внизу- доломіти, домерити. Фауна брахіопод, коралів, трилобітів
	силурійська	верхній	лудловський	малінонорешчанська	S <sub>2ml</sub>		90-140	Грудкуваті, глинисті, плитчасті вапняки з фауною брахіопод, трилобітів, остракод
				нижній	вендокський	яругська	S <sub>1jr</sub>	
	ордовіцька	середній		молодовська	O <sub>2ml</sub>		6-8	Вапняки, пісковики з прошарками конгломератів

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	кембрійська	нижній		бережківська	$C_{1br}$		до 700	Переважають алевроліти, прошарки пісковиків та аргілітів
				балтійська	$C_{1bt}$			Глини, аргіліти, алевроліти, пісковики, конгломерати
Рифейська	вендська			валдайська	V		до 200	Піски та гравеліти, у верхній частині перешарування аргілітів, алевролітів, пісковиків
			воллинська			Переважають базальти, діабазы, туфи, а також пісковики, гравеліти, алевроліти		
				поліська	$R_{1pl}$		270	Червоноколірні глинисто-алеврито-піщані відклади з інтрузіями габро-долеритів у верхній частині
					AR-Pt <sub>1</sub>			Фундамент платформи: граніти, гніси, амфіболіти та ін.

Потужність серії зростає у південно-західному напрямку до лінії Тейсейре-Торнквіста. В кінці балтійського часу проявилася велика регресія і встановився континентальний режим, що могло бути спричинено підняттям прилеглих до басейну частин Галицької геосинкліналі. **Бережківська серія** (за останніми даними – нижній і початок середнього кембрію) складена світло-сірими і сірими алевролітами, значно рідше у розрізі зустрічаються пісковики, аргіліти. Порооди серії моноклінально занурюються у західному напрямку, у цьому ж напрямку зростає і їхня потужність. Серія складена типово морськими фаціями. Море у бережківський час, очевидно, трансгресувало у межі Дністровського перикратону із заходу та північного заходу – з Галицької (чи Галицько-Малопольської) геосинклінальної області. Басейн представляв собою типове епіконтинентальне море з невеликими чи середніми глибинами, які не перевищували відміток 200 м (*Геологическая история...*, 1993).

Заклучні стадії бережківського етапу розвитку території характеризувались нагромадженням глауконітвмісних пісків та пеліт-алевритових мулів і поступовою регресією моря. В утвореннях бережківського віку відомі прояви сульфідної мінералізації (галеніт, сидерит, халькопірит) непромислового значення. У другій половині середнього кембрію почалось, очевидно, підняття суміжного з Подільським Галицького (чи Тернопільського) блоку фундаменту, обмеженого на північному заході Сушано-Пержинсько-Кременецькою зоною глибинного розлому. Підняття цієї території послужило можливо причиною розмиву, навіть у крайніх західних її розрізах (св. Завадівка-1, Бережани-1), значної верхньої частини середньокембрійських утворів.

Верхньовендські і кембрійські товщі утворюють морську теригенну платформну формацію. Перебудова структурного плану західної окраїни Східно-Європейської платформи (як і всієї платформи) на рубежі балтійського і бережківського етапів знаменувала початок нового каледонського циклу у регіоні (*Палеогеографія и литология...*, 1980). Осадконагромадження відбувалося уже в обширному басейні – перикратонному прогині, який розташовувався на південно-західній окраїні океану Рейк (*Golonka, 2000.*) Останній відділяв досліджувану територію від суперконтиненту Гондвана. Загальна потужність кембрійських відкладів на території області становить 145-679 м (табл. 2.1).

**Ордовицькі** відклади незначної потужності (6-8 м) фіксуються у свердловинах Кременець-1 та Заложці-1. Відносяться вони, очевидно, до *молодовської серії* і складені вапнистими пісковиками. Перерва в осадконагромадженні від середнього кембрію до середини ордовику змінилась короткочасною трансгресією моря, яке розміщувалось на захід від Фенно-Сарматського материка (материк Балтика, за *Golonka, 2000*) – на схід від мм. Рівне, Хмельницький, Одеса. Материк Балтика із заходу відділявся рештками океану Япетус від Лаврентії.

Відклади **силурійської системи** трансгресивно залягають на породах вендської, кембрійської та ордовицької систем і добре відслонюються на поверхні у південно-східній частині області в каньйоні Дністра та в долині р. Збруч (рис. 2.1). По Дністру відслонення силурійських порід можна спостерігати від с. Трубчин до с. Дністрове Борщівського району. Дуже добре вони розкриті кар'єрними роботами, зокрема, в околиці с. Дзвенигород (поблизу географічного стаціонару Тернопільського педуніверситету). Добра відслоненість порід, незначні діагенетичні зміни їх, багатство та розмаїтість решток бентосних викопних організмів доброї збереженості, неперервна послідовність наверстування пластів не тільки дозволяють розглядати дністровський розріз силуру як опорний для Східно-Європейської платформи, але й принесли йому визнання як одного з кращих розрізів світового значення. Розріз неодноразово (1968, 1983 та ін. рр.) відвідувався учасниками міжнародних стратиграфічних нарад, інших форумів геолого-географічного профілю, по ньому складені путівники. В основі розрізу залягають породи *яругської серії* нижнього силуру (*Цегельнюк, 1974, 1976*), які на поверхні області не відслонюються. Їх можна спостерігати у сусідній Хмельницькій області в долині Дністра від с. Наддністрянка до р. Смотрич, де вони занурюються під молодші відклади силуру і, таким чином, в межах Тернопільської області залягають на певній глибині. Породи серії представлені нормально морськими та лагунними фаціями: в нижній частині серії переважають мергелі, в середній – вапняки, у верхній – доломіти. Товща багата органічними рештками, зокрема, брахіопод, трилобітів, коралів-табулят, граптолітів. В доломітових породах серії знайдені рештки гігантських ракоскорпіонів (наприклад, *Eurypterus podolicus*, довжина тіла якого за деякими даними досягала 180 см). Потужність яругської серії становить 101-135 м (за іншими даними – до 90 м). На протязі яругського часу переважала регресивна тенденція у розвитку периконтинентального палеобасейну. Карбонатно-глинисті відклади початку яругського етапу на шельфовій платформі поступово змінились глинисто-карбонатними, потім уламковими і біогермними вапняками, на зміну яким прийшли лагунні доломіти і доломітові мергелі. Корисними копалинами в яругській серії є вапняки та доломіти, які використовуються як будівельний камінь та щебінь. Карстові порожнини у верхній частині серії служать колекторами, з яких на деяких родовищах (Сатанів, Маків) добуваються мінеральні води типу Нафтуся.

На породах описаної серії з невеликою перервою залягають відклади *малиновецької серії* верхнього силуру. Поширені вони в долині Дністра від с. Велика Слобідка до с. Ісаківці, в долинах річок Мукша, Смотрич, Жванчик (Хмельницька область), Збруч. Серія складена нормально-морськими відкладами – грудкуватими глинистими вапняками та мергелями, органогенно-детритовими вапняками, плитчастими вапняками, доломітами. В породах зустрічаються скам'янілі рештки брахіопод, панцири трилобітів, черепашки двостулкових, черевоногих та головоногих молюсків, а також колоніальні та поодинокі корали, строматопороїдеї, остракоди,

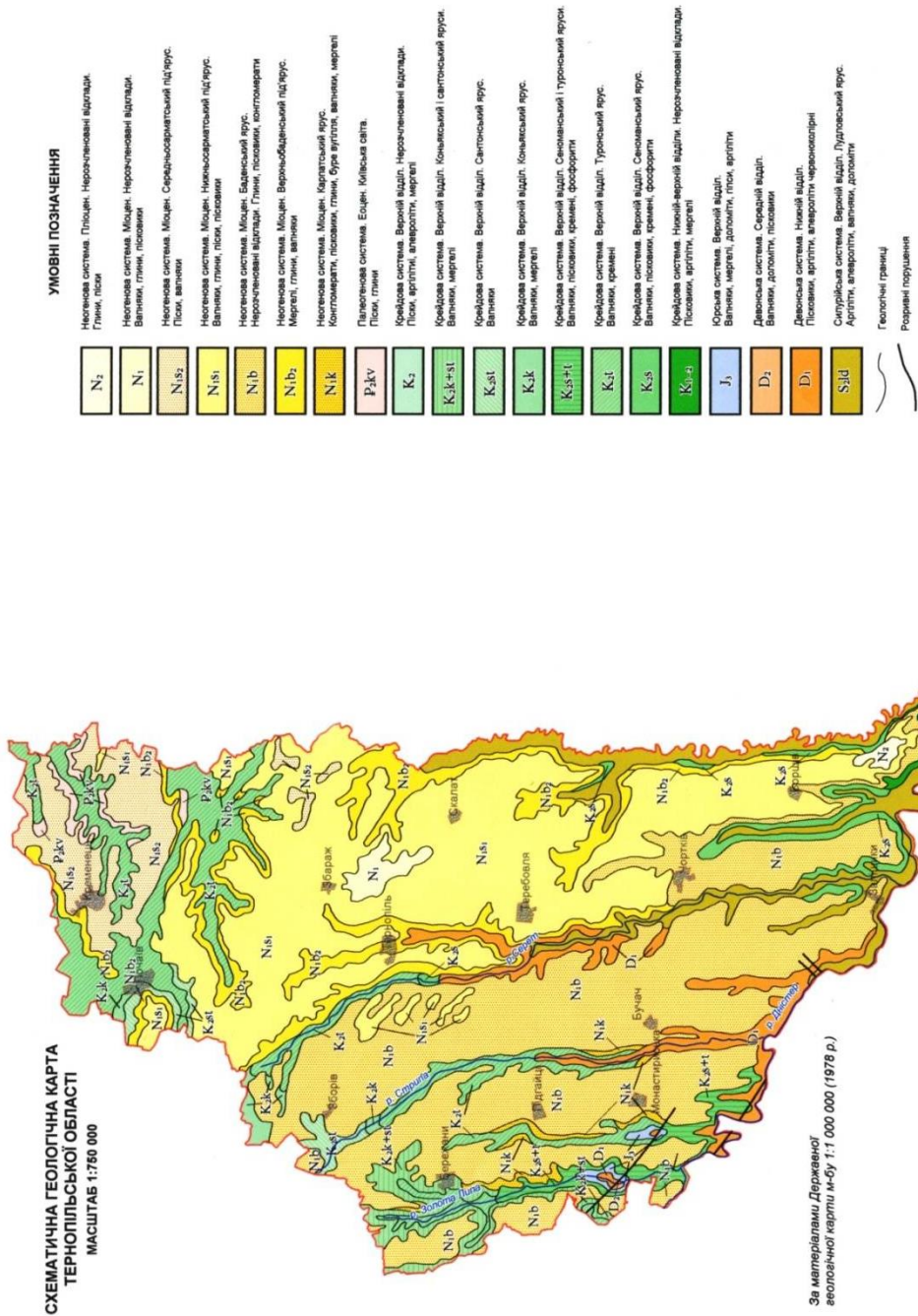


Рис. 2.1. Геологічна карта Тернопільської області

евриптериди, водорості та інші організми. Потужність серії 90-140 м. Судячи за фаціально-циклічною будовою серії, на протязі малиновецького часу море тричі трансгресувало у межі Східно-Європейської платформи.

Доломіти верхньої частини серії формувалися в умовах опріснених лагун (заключна регресія). Загалом малиновецьке море поглиблювалося на захід, південний захід. У цьому напрямку в межах області лагунні умови змінювались відмілинно-баровою зоною нормально-морської солоності, яка розміщувалась вище базису дії хвиль (тут нагромаджувались детритові відклади, на брахіоподових або піщаних банках росли окремі, переважно невеликі коралово-водоростеві біогерми). Вважається, що глибина цієї зони на шельфах ранньопалеозойських платформ досягала 6-10 м (Буко, 1979). Далі на захід та південний захід відмілинна зона змінювалась зоною відкритого шельфу, яка розміщувалась батиметрично нижче базису дії хвиль. У верхній її частині зустрічаються рештки водоростей і коралів (до 60 м). Це зона активного біогермоутворення. Нижче по схилу периконтинентального басейну простягалася глибоководна частина відкритого шельфу (60-200), де відкладалась теригенно-вапнисті та теригенні мули, перетворені пізніше в грудкуваті глинисті вапняки (Нестор, Эйнасто, 1997). Основною областю розмиву та живлення тогочасного моря був, очевидно, Фенно-Сарматський суходіл (Балтика) – рівнина, яка розміщувалась на схід від малиновецького моря. Ріки, що протікали на цій рівнині, приносили у прибережні мілководні і напівзакриті лагуни прісну воду, яка була необхідна для осадження доломітових мулів (Эйнасто, 1968).

Корисними копалинами малиновецької серії можуть вважатись доломіти та доломітизовані вапняки, які використовуються як будівельні матеріали. Органогенно-детритові вапняки перспективні як сировина для цементної промисловості. Глинисті грудкуваті вапняки використовуються як будівельний камінь при дорожньому будівництві.

Завершується розріз нижнього палеозою відкладами **рукшинської серії** верхнього силуру, які поширені в долинах р. Збруч та р. Дністер до с. Дністрове на заході (рис. 2.1). Серія складена у нижній частині лагунними та прибережно-морськими осадками *пригородоцької світи* (домерити – доломітові мергелі та глинисті доломіти); перешаруванням вапняків, доломітів і домеритів *варницької світи*; пелітоморфними, строматопоровими вапняками і доломітами *трубчинської світи* та нормально-морськими глинистими, грудкуватими вапняками і мергелями *дзвенигородської світи*. Колір порід переважно темно-сірий до чорного. Верхня межа серії біля с. Дністрове проводиться за зміною грудкуватих вапняків та мергелів дзвенигородської світи темно-сірими до чорних аргілітами тиверської серії нижнього девону. В породах серії зустрічаються скам'янілі рештки брахіопод, коралів, трилобітів, строматопор, наутилоїдей, водоростей тощо. Потужність серії в межах Бучач-Підволочиського прогину становить 180 м (*Геологическая история...*, 1994), на ділянках менш занурених – 140-160 м (Залозецьке і Борщівське підняття).

Рукшинський час у розвитку Волино-Подільського басейну – це час трансгресії. При цьому берегова лінія змістилася на схід. Розміри басейну осадконагромадження зростали на протязі всього рукшинського етапу розвитку території. В кінці етапу у дзвенигородському часі осадження порід проходило уже в умовах відносно глибокого шельфу, де поселялися брахіоподи, трилобіти, криноїдеї. В лагунних обстановках прогородоцького часу існували остракоди, гастроподи, пеліциподи. В зоні закритого шельфу поселялись гіллясті строматопори, водорості; в межах ба-

рової зони виділялись поселення коралів-біогермоутворювачів (рифобудівників). У товщі води плавали хижі наутилоїдеї, остракоди, граптоліти. На глинистому мілководді формувались зарості куксоній. Особливістю силурійського періоду можна вважати дуже важливу подію, яка відбулася у цей час – початок освоєння суходолу рослинами. Такі рослини, першопоселенці узбережних заболочених ділянок, знаходяться у товщі порід рукшинської серії. Зокрема, відомі захоронення ранніх псилофітів (куксоній – *Coocksonia pertonii* Land.) на лівому березі Дністра неподалік с. Трубчин, а також відбитки псилофітонів (*p.Psylophyton*), знайдені автором у відкладах трубчинської світи в кар'єрі біля с. Дзвенигород. Псилофіти були перехідною формою між водоростями та наземними рослинами, вели амфібійний спосіб життя. Це були трав'янисті, рідше кущисті рослини з голим стеблом, часто вилкоподібно розгалуженим, без справжнього коріння. На кінцях стебел розмішувались спорангії. Вважають, що псилофіти були предковою формою трьох типів рослин: плауноподібних, членистостеблових та папоротеподібних, рештки яких виявлені у Подністров'ї в нижньодевонських відкладах.

З корисних копалин рукшинської серії можна назвати вапняки трубчинської світи, доломіти пригородоцької та варницької світ, які використовуються для будівельних потреб як бутовий камінь і щебінь. Мергелі та глинисті вапняки дзвенигородської світи можна розглядати як потенційний резерв цементної сировини. В чорних бітумінозних вапняках трубчинської світи в придонній частині кар'єру біля с. Дзвенигород автором спостерігалися тверді бітуми, які заповнюють каверни у породі.

В силурійських відкладах Подністров'я встановлені також численні проверстки бентонітових глин, як правило, потужністю у декілька сантиметрів. Так, в яругській серії встановлено 15 проверстоків бентонітів, в малиновецькій – 13, у рукшинській – 11 проверстоків. Бентоніти утворилися при підводному вивітрюванні (гальміролізі) та діагенетичних змінах проверстоків вулканічного попелу, що свідчить про існування у той час наземного (очевидно, острівного) вулканізму. У вищезалюгаючих нижньодевонських відкладах не знайдено жодного проверстку бентоніту – свідчення припинення вулканічної діяльності у цей час на південно-західній окраїні Східно-Європейської платформи.

Згідно з (*Golonka, 2000*), територія теперішнього Подністров'я у пізньому силурі знаходилась приблизно біля 20° південної широти.

На породах силурійської системи згідно, з поступовим переходом в межах області залюгають відклади **нижнього девону**. Східна межа їхнього поширення проходить по вододілу річок Нічлави і Збруча, північна межа підіймається майже до широти м. Тернополя. Відслонення порід нижнього девону можна спостерігати в долинах Дністра, Нічлави, Серету, Джурина, Стрипи, Коропця, Золотої Липи та ін. Нижній девон представлений осадами двох серій – тиверської та дністровської (див. рис. 2.1, табл. 2.1).

**Тиверська серія** жединського ярусу нижнього девону відслонюється в берегових схилах Дністра від с. Дністрове на сході до с. Устечко на заході, а також в долинах його лівих приток (Нічлава, Серет, Тупа). Серія розділяється на три горизонти: борщівський, чортківський та іванівський і складена знизу темно-сірими до чорних аргілітами з проверстками алевролітів, мергелів, вапняків (борщівський горизонт), вище – сіро-зеленими аргілітами з проверстками вапняків, з окремими червоно-бурими та строкатоколірними пачками і проверстками аргілітів (чортків-

ський горизонт) та зеленкувато-сірими аргілітами з проверстками вапняків, алевролітами, аргілітами, про верстками червоно-бурих пісковиків (іванівський горизонт). Порооди серії – типово морські фації (від відкрито-морських до прибережно-морських мілководних). У відкладах зустрічаються численні рештки брахіопод, остракод, великих наутилоїдей, поодиноких та колоніальних коралів, моховаток, трилобітів, тентакулітів, у верхній частині – луска, зуби та плавникові шипи панцирних риб. Потужність серії становить 440 м. Поглиблення морського басейну на південно-західній околиці Східно-Європейської платформи, яке почалося у дзвенигородський час, продовжувалося у борщівському часі. В чортківському часі палеобасейн поступово мілів та опріснювався. Море відступало на південний захід. При цьому збіднювався і склад фауни – починають переважати пелециподи, тентакуліти, зменшується кількість брахіопод. В іванівський час басейн продовжував скорочуватись та опріснюватись, що спричинювало зменшення частки карбонатних порід у розрізі і поступове превалювання теригенних відкладів. В кінці іванівського часу море повністю покинуло межі Волино-Поділля і південно-західна окраїна Східно-Європейської платформи перетворилася в низовинну прибережну рівнину.

Тиверська серія бідна на корисні копалини. Як будівельний матеріал можуть використовуватись вапняки цього віку.

**Дністрівська серія** нижнього девону залягає на тиверських породах з поступовим переходом. Добрі відслонення дністрівських порід можна спостерігати в околицях м. Заліщики, біля с. Устечко на Дністрі, біля с. Нирків по р. Джурин, в долині річок Серет (аж до смт. Микулинці), Стрипа, та ін. Серія складена перешаруванням дрібно- і середньозернистих пісковиків, алевролітів та аргілітів. Порооди мають червоно-буре забарвлення, зумовлене наявністю в них оксидів заліза (гематиту), зустрічаються також проверстки зеленого кольору, завдяки присутності маляхіту, рідше можна спостерігати фіалкове, жовтувато-сіре, плямисте забарвлення. У пісковиках подекуди добре видно косу верстуватість, хвилеприбійні знаки тощо. Порооди загалом бідні на органічні рештки, однак у нижній частині серії зустрічаються фрагменти панцирних риб, інколи можна побачити (в околицях с. Устечко) цілі прошарки, переповнені кістяною брекчією, рештками головних щитів та плавників риб. У верхній частині серії зустрічаються рештки псилофітів та плауноподібних.

Осушення Волино-Поділля, встановлення тут континентальних умов пов'язане з початком орогенного етапу у сусідній на південному заході геосинкліналі. Територія Волино-Поділля у ранньодністрівський час представляла собою акумулятивну рівнину з розвинутою сіткою дрібних річок, слабо врізаних у підстильну поверхню. Були також озера – стариці. Крайову частину південно-західної окраїни Східно-Європейської платформи займав мілководний морський басейн з невисокими островами – складчастими каледонськими спорудами (*Геологическая история...*, 1994). На північному сході до акумулятивної рівнини прилягала денудційна височина Ковельського палеозойського підняття і західного схилу Українського щита, які служили областями зносу. Червоноколірні породи дністрівської серії відкладались у руслах та заплавах річок, в озерах-старицях. При цьому, в руслах відкладались переважно грубозернисті піски з косою верстуватістю, знаками брижів, слідами життєдіяльності мулоїдів. У внутрішній частині заплав формувались сіроколірні алевроліти, піщанисті осадки, збагачені рослинним детритом. В

озерах-старицях осаджувався алевритовий та алеврит-піщанистий матеріал із слідами донних озерних організмів, мулоїдів та рештками панцирних риб, скупчення яких в старичних осадках свідчить про їхню масову загибель після паводків чи нересту (*Геологическая история...*, 1994). Клімат дністровського часу був сухий, жаркий, лише інколи зволожений, на що вказують знахідки наземних рослин. Ритмічну будову потужної товщі червоноколірних порід пояснюють латеральною міграцією русел рік та поступовим зануренням акумулятивної рівнини. Потужність серії у Середньому Подністров'ї становить 400 м.



**Рис. 2.2. Відслонення порід дністровської серії в околицях с. Білоскірка Тербовлянського району**

Товща дністровської серії, як і тиверської, не багата корисними копалинами. Як будівельний матеріал (для будівництва будинків, підсіпки доріг, мощення тротуарів) використовуються червоноколірні пісковики. Останні знайшли також застосування при виготовленні бордюрів, надгробних пам'ятників, в облицюванні фасадів будівель тощо. З породами серії пов'язані також рудопрояви міді, свинцю, цинку (малахіт, галеніт, сфалерит). Загальна потужність порід нижнього девону в межах області досягає 800 м і зростає у західному та північно-західному напрямках.

Відклади *середнього девону* виявлені лише в декількох місцях області (у її західній частині), зокрема, в долині р. Золота Липа, в околицях сіл Завадівка, Коржова, Затурин. Вони складені тут темно-сірими до чорних доломітами та окремими проверстками глин і аргілітів загальною потужністю до 20 м. Доломіти середнього девону використовують як будівельний матеріал (щебінь і бут), частково для потреб металургійної та скляної промисловості.

*Верхній девон* на території області відсутній; він розмитий, очевидно, під час тривалої континентальної перерви, котра встановилася в кінці девону й тривала упродовж кам'яновугільного, пермського, тріасового та більшої частини юрського періодів. В цей час, вочевидь, переважали денудаційні процеси, а осадконагромадження обмежувалось лише формуванням кір вивітрювання.

Герцинський етап, який тривав від середнього девону до кінця пермі, у межах Дністровського перикратонного прогину проявився тенденцією до локалізації найбільшого занурення у його північно-західній частині. Пізніше ця частина прогину була охоплена герцинськими рухами, що у кінцевому наслідку оформило її як са-



мостійну тектонічну структуру – Львівський палеозойський прогин (*Геологическая история...*, 1994).

Відклади **юрської системи** в межах області мають локальне поширення, тому що територія у цей час залишалась суходолом. Море проникало у вигляді заток лише у західні райони області. Виходи на поверхню порід **верхньої юри** відомі в долині р. Золота Липа, біля с. Завадівка, в долині р. Коропець нижче м. Монастирська та по Дністру, біля с. Устя-Зелене. Юрські відклади залягають тут на породах нижнього чи середнього девону і складені товщею різнобарвних порід різної генези – озерних, лагунно-морських, морських та прибережно-континентальних. Континентальні породи представлені строкатоколірними теригенними відкладами: аргілітами слюдистими, алевролітами та пісковиками кварцовими, не вапнистими, іноді слабозцементованими, гравелітами та конгломератами, складеними кутастими, напівобкатаними та обкатаними гальками темно-сірих, майже чорних доломітів і доломітизованих вапняків з різким бітумінозним запахом, рідше – кременів. Лагунні відклади – це доломіти і доломітизовані вапняки переважно кремово-сірі, кремові, рідше – світло-сірі, тріщинуваті, кавернозні, пористі. Морські фації – це вапняки ясно-кремові, кремові, сірі, оолітові, губкові, органогенно-уламкові, пелітоморфні, місцями кавернозні. Континентальні породи містять рештки насінних папоротей, бенетитових, хвойних, сагових; у морських вапняках у верхній частині розрізу зустрічаються численні морські скам'янілості типово морських мешканців, у тому числі – амонітів. Загальна потужність юрських відкладів за деякими оцінками перевищує 270 м. Осадки юрського віку як корисні копалини практичного застосування поки що не знайшли.

Відклади **крейдової системи** залягають на розмитій поверхні різновікових осадків – силурійських на сході області, девонських – на більшій частині описуваної території і юрських – на крайньому заході. Континентальний режим в межах області був перерваний морською трансгресією лише в альбському віці; остання продовжувалась у пізній крейді, покриваючи все більші ділянки області. Власне **альбські відклади** відомі лише у Подністров'ї й представлені морськими мілководними осадками: конгломератами, пісками та пісковиками середнього альбу біля с. Худиківці з фосфатизованими стулками молюсків, губками, зубами акул, голками їжаків, уламками дерев, жовновими фосфоритами та зеленувато-сірими кварцово-глауконітовими пісками, органогенно-детритовими, моховатково-голшкошкіровими (так званими “їжаковими”) вапняками, опоками, спонголітами верхнього альбу, розповсюдженими значно ширше. Піски незначної потужності, в нижній частині іноді з гравієм чи конгломератом. У вапняках детритом служать численні уламки панцирів та голок морських їжаків, уламки скелетів колоніальних моховаток, черепашок двостулкових молюсків, домішки зерен кварцу, глауконіту та чорного кременю. Подекуди вапняки, збагачуючись піщаним матеріалом, переходять у вапнисті пісковики, інколи з косою верстуватістю (в околицях с. Більче-Золоте), що вказує на умови їхнього формування у мілководній прибережній частині пізньо-альбського моря. У верхній частині шару детритових вапняків спостерігається окременіння. Чудові відслонення описуваних порід можна бачити у нижній течії р. Серет на берегах Касперівського водосховища, де вони часто утворюють химерні форми звітрювання – скелі-останці, хаотично розкидані по схилах. Пісковики поширені у північному напрямку до широти смт. Микулинці. Потужність їх – до 20 м.

Опоки та спонголіти у Середньому Подністров'ї майже повсюдно перекрива-

ють описані вище відклади. Типові розрізи відслонюються в басейні Дністра між смт. Мельниця-Подільська та с. Козлів. Потужність товщі становить 1-15 м.

До корисних копалин слід віднести фосфоритопрояви середньоальбського віку в районі сіл Худиківці-Пилипче.

Відклади *сеноманського ярусу* верхньої крейди відслонюються в долинах річок Збруч, Нічлава, Джурин, Стрипа, Коропець. Представлені вони кварцово-глауконітовими пісками та пісковиками, вапняками, спонголітами, опоками, конгломератами. Нижньосеноманські відклади, так звані *завалівські верстви* (Сеньковський, 1989), поширені у межиріччі рр. Жванець і Нічлава, а також в басейні Дністра між с. Бабин та смт. Мельниця-Подільська. Складені вони світло-сірими глауконіт-кварцовими пісковиками з халцедоновим цементом та опоками. Потужність їх в басейні Дністра – до 10 м. Верхньосеноманські відклади, або *подільські верстви* за (Сеньковський, 1989), поширені майже по всій території краю. Складені детритовими піщанистими вапняками, у складі яких поряд з тонкозернистим кальцитом породоутворюючим компонентом служить тонкоподрібнений карбонатний матеріал із стулок іноцерамів (іноцерамові вапняки). Біля м. Бучача (с. Нагірянкa) скупчення фосфатизованої амонітової фауни верхнього сеноману утворюють фосфоритові галечники і щєбінь, наповнювачем яких служать розпушені іноцерамові вапняки (Сеньковський та ін., 1989). Потужність описуваних верств – до 24 м. Вважають, що у час відкладання іноцерамових вапняків сеноманське море зміліло, що й спричинило перемивання осадків та концентрацію органічних решток. Потужність іноцерамових вапняків залежить від рельєфу дна. На понижених ділянках описуваної території вони відкладались на нижньосеноманських породах, на піднятих – залягають безпосередньо на осадках палеозою чи юри (м. Бучач, с. Золотники, смт. Микулинці, с. Великі Бірки) (Пастернак та ін., 1968).

Корисні копалини сеноманського віку представлені фосфоритами.

У північних районах області поширені літологічно досить одноманітні відклади *туронського ярусу* верхньої крейди. Найкращі відслонення порід туронського віку є в околицях мм. Кременця, Вишнівця, Почаїва. Представлені вони м'якою білою писальною крейдою із стяжіннями чорних кременів та крейдоподібними вапняками. З органічних решток типовими є окременілі панцири морських їжаків та мушлі двостулкових молюсків (іноцерамів), рідше зустрічаються зуби акул та інші скам'янілості. Потужність верств верхнього турону в районі Кременця становить 30-33 м (Пастернак та ін., 1968). Спостерігається поступовий перехід їх у вищезалягаючі верстви коньякського ярусу верхньої крейди. За даними Я. Самсоновича (Samsonowicz, 1938), потужність нижнього турону, пройденого у цьому районі свердловиною, становить 45-50 м.

Корисними копалинами туронського віку є писальна крейда та крейдоподібні вапняки, поширені у долинах рр. Іква, Горинь, Вілія, Золота Липа, у верхніх течіях Коропця, Стрипи, Серету, а також в долині Дністра на заході. Потужність досягає десятків метрів на заході області, а вміст  $\text{CaCO}_3$  становить 90-99%.

Відклади *коньякського ярусу* верхньої крейди мало відмінні від туронських і відрізняються від них лише меншим вмістом карбонатів та відсутністю конкрецій і стяжін чорного та сірого кременю. Потужність їх досягає декількох десятків метрів.

Осадки *сантонського ярусу* верхньої крейди відомі у північно-західній та західній частинах області (Зборівський та Бережанський райони), де представлені

мергелями, мергелистими пісковиками тощо. Потужність порід – декілька десятків метрів. Загальна потужність порід верхньокрейдового віку поступово зростає зі сходу на захід, де може досягати 150 м.

Мергелі сантонського та коньякського ярусів при умові введення коригуючих залізовмісних добавок можуть використовуватись для виробництва портланд-цементу марок “400”, “500”.

В кінці крейдового періоду море регресувало на захід і територія області опинилася в континентальних умовах. Такий режим зберігався аж до середини палеогенового періоду. Теплий гумідний клімат того часу та порівняно спокійний тектонічний режим сприяли глибокому хімічному звітрюванню крейдових порід. Головними чинниками, що впливали на гіпергенні зміни порід були повторне вилугування, декальцифікація їх атмосферними водами (*Пастернак та ін., 1968*). Пізніше продукти вивітрювання були змиті та перевідкладені баденською трансгресією. Тому поверхня крейдових відкладів дуже нерівна, в окремих місцях сильно розчленована.

Відклади **палеогенової системи (еоценового відділу)** розповсюджені спорадично, в основному у північній частині області, де вони виповнюють нерівності післякрейдового рельєфу. Л. Кудрін (1966) описує відслонення верхньоеоценових порід в декількох місцях області. Так, біля с. Підзамочок в районі м. Бучач на мергелях турону залягають дрібнозернисті глинисті глауконітові піски з лінзами глини потужністю до 1,5 м. В околицях м. Бережани під зелено-сірими гельветськими глинами залягають сірі та жовтуваті-сірі кварцові з раковистим зламом щільні пісковики потужністю до 2 м. Вік пісковиків – верхньоеоценовий. Зелені кварцово-глауконітові пісковики та піски потужністю до 10 м поширені в околицях м. Кременця. Часто кварцово-глауконітовими пісками заповнені карстові лійки і порожнини у вапняках турону. В околицях мм. Кременця, Шумська та ін. на вапняках турону місцями залягають зелені жирні щільні глини, інколи з лінзочками пісків, місцями – дрібнозернисті, глинисті глауконіто-кварцові піски. Інші автори описують палеогенові відклади, представлені зеленкуватими глауконіто-кварцовими пісковиками, в басейні р. Вілії (сс. Великі Загайці, Шумбар, Кордишів) та у верхній і середній течії р. Горині (мергелисті глини, кварцово-глауконітові пісковики). Порооди еоцену – нормально-морські фації, сформовані в субліторальній зоні. Загальна потужність їх коливається від 0,3 до 20 м.

Практична цінність палеогенових порід може визначатись передусім наявністю у їхньому складі природного пігменту – глауконіту.

Кінець палеогенового періоду ознаменувався на Поділлі регресією моря. Однак, уже в середньому міоцені спостерігається нова морська трансгресія. Осадки середнього міоцену **неогенової системи** представлені двома ярусами: гельветським і тортонським (баденським).

Породи **гельветського ярусу** відомі у західній частині області на вододільних ділянках лівих приток Дністра – Стрипи, Коропця й Золотої Липи. В. Горецький (1962) виділяє у складі ярусу *нагірянські та бережанські верстви*. Л. Кудрін (1966) виділяє їх під назвою *нагірянського горизонту* (від назви с. Нагірянка поблизу м. Бучача). Складений горизонт різнозернистими глауконіто-кварцовими пісками, сірими кварцовими пісковиками з опалово-халцедоновим цементом, сірими різнозернистими піщано-глинистими вапняками, піщаними глинами, мергелями. Потужність порід незначна – до 6 м. Л. Кудрін (1966) вважає, що у гельветський час на

описуваній території палеогеографічна обстановка була досить складною – озерні і лагунні водойми, в яких утворювались хомогенні вапняки і строкаті глини, були пов'язані з морськими затоками, де відкладались морські піски та пісковики.

У **баденському віці** морська трансгресія значно розширилась. Море в цей час покривало всю територію Західного Поділля. Таким чином, осадки баденського ярусу займають в межах області значні площі (рис. 2.1). Нижній баденій починається так званими *баранівськими верствами*, названими М. Ломницьким (*Lomnicki, 1874*) за с. Баранів (нині – Гранітне) на р. Золота Липа. Верстви складені піщанистими вапняками, кварцово-глауконітовими пісковиками, кварцовими пісками та конгломератами. На баранівських верствах залягає товща піщаних, мергелистих і вапнякових осадків. Біля м. Бережани – це мергельно-вапнякові осадки, так звані *підгасцькі верстви* (*Alth, Bieniacz, 1877*), в районі Бучача – органогенно-уламкові вапняки – *свержківцевські верстви* (*Alth, 1869*), в північній частині області – вугленосні верстви, що тягнуться смугою від Кременця через Старий Почаїв до с. Ясенів Бродівського району Львівської області – *помор'янсько-золочівські верстви* (*Lomnicki, 1897*). Вугленосні верстви складені перешаруванням тонких пластів бурого вугілля з піщано-глинистими осадками. У відслоненому вигляді їх можна спостерігати в яру Жаб'як, неподалік сс. Залісці та Дзвиняча Збараського району. Тут зустрічаються скам'янілі стовбури дерев та багата морська мілководна фауна двостулок і гастропод. В районі Старого Почаїва серед вугленосних відкладів спостерігаються гнізда білої і зеленкуватої бентонітової глини. Вище описаних верств залягають так звані *нараївські* (чи літотамнієві) шари, складені літотамнієвими органогенно-детритовими вапняками і кварцовими та кварцово-глауконітовими пісками і пісковиками (*Лазаренко, Сребродольський, 1969*). Літотамнієві вапняки – білі чи світло-сірі, складені кулеподібними утворами літотамнієвих (багряних) водоростей, зцементованих карбонатним цементом. Структура вапняків масивна, оолітова, детритусова. У верхній частині нараївських верств залягає *єрвілієвий шар* (*Lomnicki, 1897*), який складають єрвілієві вапняки, переповнені ядрами двостулок *Ervilia pusilla Phil.*, вапнисті пісковики, глини і кварцово-глауконітові піски.

На початку раннього баденію море на Поділлі затоплювало, на думку А. Шайнюк (*Шайнюк, 1960*), лише окремі локальні понижені ділянки, можливо долини давніх річок. Ці ділянки часто відділялись від моря перемичками і ставали озерами. Затоки і озера виникали вздовж північно-східної окраїни ранньобаденського моря (яка маркується зараз Гологоро-Кременецьким кряжем), інколи вони заболочувались і в них формувались торфовища. В прибережних озерах відкладались глауконіто-кварцові, на пляжах – кварцові піски. В кінці раннього бадену існував неглибокий морський басейн нормальної солоності, в якому росли багряні водорості. Потім басейн обмілів і опріснівся, в затоках відкладались єрвілієві шари.

Розріз **верхнього бадену** починається гіпсово-ангідритовою товщею. В основі товщі можуть залягати глинисто-карбонатні породи з самородною сіркою. Гіпси – дрібно- і крупнокристалічні, місцями верстуваті, темно-коричневі, світло-сірі, білі, інколи прозорі, пластинчасті (маріїне скло). Гіпсова товща поширена виключно у південній частині області (Борщівський, Чортківський і Заліщицький райони) і містить у собі унікальні утвори – гіпсові печери, найдовші в світі (Оптимістична, Озерна, Млинки, Вертеба, Кристалічна та ін.). Остання, розташована у с. Кривче, обладнана для туристських екскурсій, інші – відвідуються спелеологами з усього світу і служать полігоном для різноманітних карстологічних досліджень. В півден-

них районах поширені також наземні карстові форми: лійки, понори, колодязі тощо.

Згідно з Л. Кудріним (1960), гіпси та ангідрити формувалися у великому солеродному басейні площею понад 50000 км<sup>2</sup>, який існував біля 36 тис. років і мав безпосередній зв'язок через пересип з відкритим епіконтинентальним морем з нормальною солоністю. Море покривало у цей час північну, північно-східну, східну і південно-східну частини південно-західної окраїни Східно-Європейської платформи. При цьому у найбільш глибоководній (десятки метрів) і найменш прогрітій частині солеродного басейну відбувалося різке зростання сольової концентрації води, внаслідок чого створився стійкий режим для седиментації гіпсу та ангідриту. У мілководних частинах басейну йшло утворення хемогенних та біохемогенних (*ратинських*) вапняків із сингенетичною сіркою (Кудрин, 1963). Потужність гіпсів становить перші десятки метрів. Гіпсово-ангидритова товща у деяких місцях перебивається сірими чи темно-сірими кавернозними вапняками з проверстками глини, мергелів, пісків і гіпсу, яким у верхів'ях рр. Серет, Гнізна, Збруч, Горинь, Іква відповідають піщані відклади (їхня фаціальна відміна). Це жовтувато-сірі, темно-сірі вапнисті кварцові піски, часто з великою кількістю детриту.

Товщу, що залягає над пісками, деякі автори (Горецький, 1962) називають *тернопільськими верствами* (останні у північно-східному напрямі заміщуються *вишгородськими верствами*). Тернопільські верстви складені шаруватими літотамнієвими вапняками, вишгородські – кварцовими і кварцово-глауконітовими пісками. А. Шайнюк (1961), яка вивчала петрографію міоценових відкладів Волино-Поділля, виділяє серед літотамнієвих порід такі різновиди:

1. Плитчасті біогермні голубувато-сірі та білі вапняки, в яких літотамнії утворюють плитчасту породу з горбкуватою поверхнею, створеною густо розміщеними члениками літотамній.

2. Пухкі вапняковисті мергелі, інколи вапнисті глини, які містять значну кількість літотамній у вигляді біогермних кулястих і куцоподібних форм, рідше – уламків літотамнієвих колоній.

3. Кулясті літотамнієві вапняки. Складені головним чином нещільно зцементованими біогермними літотамнієвими кулями розміром 4-10 см. Проміжки між окремими кулями заповнені вапняково-глинистим, вапняково-детритовим чи вапняково-піщаним цементом.

4. Органогенно-уламкові і біогермно-уламкові тверді породи, які складаються з уламків літотамній, моховаток, голкошкірих, пелеципод та інших організмів і цементу. Останній – карбонатний пелітоморфний або перекристалізований.

У східній частині неогенового моря формувався водоростевий риф, складений власне тернопільськими верствами баденію та молодшими сарматськими відкладами. Описуваний великий бар'єрний риф, який після відступу моря (близько 10 млн. років тому) залишився в рельєфі у вигляді невисокого горбкуватого пасма, перетинає територію області з північного заходу на південний схід по лінії населених пунктів: с. Підкамінь (Львівська область) – м. Збараж – смт. Скалат – смт. Гримайлів – смт. Гусятин і відомий у літературі як Подільські Товтри (народна назва Медобори). Ширина його становить переважно 3-5 км (до 15 км біля м. Тернополя), відносна висота досягає 50-60 м. Головними пороодоутворюючими формами служили багрянні водорості (*p. Lithotamnium*), моховатки, червоногі та двостулкові молюски, черви (*p. Vermetus intortus Lam.* та ін.), корали. І. Королюк (1952) серед товтрових вапняків виділяє такі типи: рифові літотамнієві (смугасті літотамнієві,

літотамнієво-верметусові, водоростево-моховатково-верметусові та ін.), верствува- ті літотамнієві, устричні біогермні, форамініферові, органогенно-уламкові.

З тернопільськими верствами пов'язана і фація так званих тесових вапняків, тобто органогенно-детритових вапняків, придатних до випилювання з них стінових блоків. Макроскопічно літотамнієві уламкові вапняки (теси) представлені білими різнозернистими щільними породами, складеними, як правило, уламками літотам- ній, значною кількістю обкатаних моховаток, верметусів, серпул, черепашок двос- тулкових молюсків, голок морських їжаків, форамініфер тощо. Дрібно- і крупно- биті черепашники зустрічаються серед літотамнієвих вапняків у вигляді проверст- ків та лінз невитриманої потужності. Тесові породи розміщуються на схилах рифо- вих масивів чи поблизу них. Інколи тесові вапняки залягають під чи над біогерма- ми рифового масиву. Л. Кудрін (1966) пояснює це збільшенням розмірів рифових масивів у ширину, тобто за сприятливих умов могло відбуватись розростання рифу в область порід, що його оточували. Потужність тесових товщ зменшується з від- даленням від рифу.

На думку деяких дослідників (*Bogucki, Gruzman, Woloszyn, 1993*), у пізньому баденії сформувалось суцільне Прикарпатське рифове пасмо, яке включало Товт- ри, рифи Гологоро-Кременецького кряжу й Розточчя. Простягання Прикарпатсько- го пасма рифів контролювалося, відповідно, Товтровою, Пержансько-Кременець- кою та Розтоцько-Опільською тектонічними зонами.

Таким чином, на початку пізнього баденію аридизація клімату та утворення ве- ликою солеродного басейну на півдні області спричинили осадження гіпсово- ангідритової товщі та пелітоморфних вапняків. В подальшому йшло розширення морського басейну і переміщення берегової лінії на схід та північний схід. Знизилась концентрація солей, відкладались в основному карбонати, а поблизу берегів – піски. В кінці баденію нормально-морські умови встановлюються на всій території Поділ- ля. При неспокійному режимі формуються детритові вапняки, в спокійних водах розвиваються багрянні водорості, які дають початок літотамнієвим вапнякам. Утво- рення літотамнієвих бар'єрних рифових масивів зобов'язане конседиментаційним антиклінальним складкам, розміщеним в зоні глибинного розлому (*Кудрін, 1966*).

З відкладами баденського ярусу пов'язані такі корисні копалини як сірка, буре вугілля, гіпси, кварцові піски, літотамнієві, черепашкові й тесові вапняки. Останні перспективні на виявлення покладів сировини, придатної для цементного, цукро- вого виробництва, нових родовищ будівельних матеріалів.

Відклади *нижнього сармату* збереглися лише у північно-східній та східній частинах області. Складені вони породами двох горизонтів: буглівського та волин- ського.

*Буглівський горизонт*, виділений В. Ласкаревим ще у 1914 р., розвинений у верхній та середній течії рр. Серет і Горинь, долинах рр. Гнізна і Гніздечна, в ін- ших місцях. Горизонт складений білими, світло-сірими, жовтуватими пісками та алевритами, а також вапняками і піщанистими глинами. Піски в основному моно- мінеральні кварцові дрібнозернисті. Незначно поширені олігоміктові піски (глау- коніто-польовошпатово-кварцові та польовошпатово-кварцові).

*Волинський горизонт* складений головним чином вапняками – органогенними та хемогенними, в меншій мірі – пісками, пісковиками. Серед відкладів горизонту виділяють такі фації: 1) серпулових і моховатково-серпулових біогермів верхньої частини субліторальної зони моря, що опріснювалося; 2) піщано-глинистих, міс-

цями мергелистих осадків субліторальної зони моря; 3) піщаних осадків, місцями з органогенним детритусом верхньої частини субліторалі; 4) оолітових і детритусово-черепашкових вапнякових осадків нижньої частини літоралі та верхньої частини субліторалі моря (Кудрин, 1966).

Оолітові вапняки світло-сірі і білі тонкоплитчасті або масивно-верстуваті, піщанисті. Розміри оолітів коливаються від часток мм до 1-1,5 мм. Ооліти зцементовані дрібнозернистим кальцитом. Такі вапняки складають, зокрема, вершини Кременецьких гір.

Органогенно-детритові вапняки складені уламками, скелетними рештками форамініфер, серпул тощо, зцементованих кальцитом.

Серпулові вапняки найчастіше утворюють щільні оливково-сірі афанітові породи, переповнені трубочками серпул (*p. Serpula gregalis Eichw.*). Серед хемогенних відмін поширені афанітові вапняки – щільні кремєво-сірі чи світло-сірі породи майже без фауни, або з окремими мушлями двостулк, з пелітоморфною структурою. Уламковий матеріал у вапняках або відсутній, або представлений поодинокими зернами кварцу.

Описувані відміни вапняків волинського горизонту беруть участь в будові Подільських Товтр, перекриваючи баденські відклади головного пасма, часто поширені вздовж рифових споруд, утворюючи окремі грядки, поодинокі біогерми.

Л. Ткачук та ін. (Ткачук, Кудрин, Рипун, 1958) вказують на наявність у складі волинського горизонту тонких проверстків (до 0,8 м) вулканічних туфів та бентонітів.

Загальна потужність неогенових відкладів досягає 100-120 м.

Море раннього сармату теж було мілководним, у західній прибережній його частині розташовувалась пізньобаденська рифова гряда, у якій поновились процеси рифоутворення. По обидва боки від гряди йшло нагромадження осадкових товщ – на заході буглівські верстви, на північному сході – волинські. В кінці раннього сармату біля підніжжя рифової гряди відкладались органогенні осадки – серпулові, моховаткові, гастроподові та ін. вапняки – більш глибоководні, ніж осадки пізнього баденію. Наприкінці волинського часу відклались оолітові вапняки, утворені в умовах перемиву теригенних відкладів у неглибоких насичених карбонатами водах (Лазаренко, Сребродольський, 1969). У другій половині сарматського віку море регресує з території Волино-Поділля в південно-східному напрямку і тут встановлюється континентальний режим з переважанням процесів денудації, який продовжується до наших днів.

Вапняки та піски сарматського ярусу можуть використовуватись як сировина для виробництва будівельних матеріалів.

### 2.1.3. Четвертинні відклади

**Коротка історія досліджень.** Дослідження четвертинних відкладів Тернопільської області започатковане у другій половині XIX століття: у 1867 році виходить робота М. Барбота-де-Марні “Отчет по поездке в Галицию, Вольнь и Подолию” (Барбот-де-Марни, 1867), де містяться перші відомості про тераси Дністра. Наступні дані про четвертинні відклади були отримані завдяки роботі вчених Фізикографічної Комісії Академії Наук (Komisja Fizjograficzna Akademii Umiejętności) та створенню Геологічного атласу Галичини (Atlas geologiczny Galicyi: 1844-1911), в якому поряд з іншими породами згадуються і четвертинні (алювіальні відклади,

на для будівельної кераміки розвідана практично у кожному районі, хоча у незначних кількостях (1-5 млн т).

Окрім перерахованих видів сировини, область володіє незначними розвіданими запасами торфу, гіпсів та ангідритів, вапняків для меліорації, крейди будівельної, каменю облицювального й пиляного, сировини для керамзиту та аглопориту, скляної промисловості. Таким чином, *фактично* область має у своєму розпорядженні лише окремі види будівельної сировини, передусім карбонатну сировину (вапняки, мергелі, крейду, доломіти), в меншій мірі – глинисту (суглинки, глини), пісок, гіпси і певні запаси паливної (чи агрохімічної) сировини – торфу.

У загальнодержавному балансі область вирізняється досить високою часткою у структурі мінеральних ресурсів України трьох видів сировини: для цукрової промисловості, вапнування ґрунтів та випалювання вапна (відповідно 30, 25 і 24 %). Частки таких видів сировини як цементна, крейда будівельна, камінь облицювальний, гіпс та ангідрит, пісок будівельний, піщано-гравійні суміші, керамзитова сировина, сировина для будівельної кераміки, торф коливаються в межах 2-5 % від загальнодержавних запасів.

На цьому фоні виділяються такі райони як Підволочиський, у якому зосереджено майже 23 % від загальнодержавних запасів вапняків для меліоративних потреб, 23 % вапняків для цукроварень та 8 % вапняків для випалювання вапна (усі родовища в межах Товтрового пасма), Збараський район, який володіє 12 % запасів вапняків для вапна, Бережанський район – понад 7 % загальнодержавних запасів сировини для цукроварень, 2,5 % вапняків для вапна та Монастириський район, у якому зосереджено понад 3 % цементної сировини і понад 1% вапняків для вапна. Запаси інших районів області за окремими видами сировини у загальнодержавному балансі обчислюються десятими, сотими та тисячними частками відсотка.

Провідні ролі у забезпеченні області будівельною сировиною відіграють такі райони як Підволочиський, Збараський, Бережанський, Монастириський. Дуже бідні розвіданими мінерально-сировинними ресурсами Підгаєцький, Буцацький, Чортківський, Лановецький райони.

При аналізі не взято до уваги розвідані запаси прісних і мінеральних вод області. Перші становлять 295 тис. м<sup>3</sup>/добу, що наближається до 2 % від загальних запасів в Україні, другі – 2728 м<sup>3</sup>/добу, або 3,11 % від загальнодержавних. Розвідані запаси прісної води зосереджені в основному у Тернопільському, частково, у Бережанському, Козівському і Чортківському районах. Балансові запаси мінеральних вод розміщені на території лише двох районів – Гусятинського і Тербовлянського.

## Література

1. *Артюшенко А.Т.* Растительность лесостепи и степи Украины в четвертичном периоде (по данным споро-пыльцевого анализа). К.: Наукова думка, 1970. 178 с.
2. *Артюшенко А.Т., Арап Р.Я., Безусько Л.Г.* История растительности западных областей Украины в четвертичном периоде. К.: Наукова думка, 1982. 136 с.
3. *Бабинец А.Е., Шестопалов В.М. и др.* Лечебные минеральные воды типа “Нафтуса”. К.: Наукова думка, 1986. 187 с.
4. *Барбот-де-Марни М.П.* Отчет о поездке в Галицию, Волынь и Подолию // Записки минералогического общества. 1867. С. 26-84.
5. *Безусько Л.Г.* Палинологические данные к стратиграфии позднего плейстоцена западных областей Украины // Палинологические таксоны в биостратиграфии. Саратов:СГУ. 1989. С.103-108.



6. *Безусько Л.Г., Богуцький А.Б.* Нові дані про рослинність західних областей України в верхньому плейстоцені // Укр. ботанічний журнал. К., 1986, т.43, № 1. С. 47-51.
7. *Бирюлева Л.В., Бирюлев А.Е., Качор Л.Д.* К минералогии нижнедевонских медистых песчаников Приднестровья // Вопросы минералогии осадочных образований. Львов, 1966. Кн.7. С. 33-37.
8. *Богуцький А.Б.* Генетичні типи четвертинних (антропогенових) відкладів Волино-Подільської височини // Матеріали наукової конференції по вивченню та використанню продуктивних сил Поділля. Вип. 1. Львів: Вид-во Львів. ун-ту., 1966. С.28-31.
9. *Богуцький А.Б.* Генетические типы четвертичных (антропогеновых) отложений юго-западной окраины Русской платформы и их инженерно-геологическая характеристика: Автореф. дисс... канд. геол.-мин. наук / Моск. гос. ун-т. М., 1967. 22 с.
10. *Богуцький А.Б.* Четвертинні відклади // Природа Тернопільської області / За ред. Геренчука К.І. Львів: Вища школа, 1979. С.28-36.
11. *Богуцький А.Б.* Антропогеновые покровные отложения Вольно-Подольи // Антропогеновые отложения Украины. Киев: Наук. думка, 1986. С. 121-132.
12. *Бондарчук В.Г.* Генетичні типи і стратиграфія четвертинних відкладів Української РСР // Геол. журнал, т.18, в.1. К., 1958. С. 16-30.
13. *Бондарчук В.Г., Веклич М.Ф., Ромоданова А.П., Соколовський І.Л.* Основні риси палеогеографії та умови осадкоутворення на території Української РСР за четвертинного періоду // Геологічний журнал, т.19, в.2. 1959. С. 6-16.
14. *Буко А.* Эволюция и темпы вымирания. М.: Мир, 1979. 187 с.
15. *Блисковский В.З., Киперман Ю.А.* Агрономические руды. М.: Знание, 1987. 48 с.
16. *Веклич М.Ф.* Стратиграфия и палеогеография верхнего (позднего) кайнозоя юго-запада Русской платформы по палеопедологическим данным // Палеонтология, геология и полезные ископаемые. Кишинев: Изд-во АН МССР, 1967 С. 115-125.
17. *Веклич М.Ф.* Стратиграфия лессовой формации Украины и соседних стран. К.: Наукова думка, 1968. 238с.
18. *Вишняков И.Б., Помяновская Г.М., Фильштинский Л.Е.* Днестровский перикратонный прогиб // Геотектоника Вольно-Подольи, 1990. К.: Наукова думка. С. 159-177.
19. *Волік О.* До питання про поширення травертинів на Поділлі // Наукові записки ТНПУ. Серія: Географія. Тернопіль: Видавн. Відділ ТНПУ, 2006. №2. С.42-47.
20. *Волік О.* Морфологічні особливості та класифікація травертинових утворень Поділля // Наукові записки ТНПУ. Серія: Географія. Тернопіль: Видавн. відділ ТНПУ, 2007. №1. С.41-44.
21. *Гавриленко К.С., Штогрин О.Д., Щепак В.М.* Підземні води західних областей України. К.: Наукова думка, 1968. 220 с.
22. *Геологическая история территории Украины.* Докембрий. К.: Наукова думка, 1993. 185 с.
23. *Геологическая история территории Украины.* Палеозой. К.: Наукова думка, 1994. 205 с.
24. *Геология и нефтегазосность Вольно-Подольской плиты.* К.: Наукова думка, 1980. 105 с.
25. *Геология и полезные ископаемые Западных областей УССР.* М-Л.: Госгеолиздат, 1941. С. 642.
26. *Геотектоника Вольно-Подольи* (по ред. И.И.Чебаненко). К.: Наукова думка, 1990. 243 с.
27. *Горецький В.О., Дідковський В.Я.* Волино-Подільська плита: міоцен // Стратиграфія УРСР. Неоген. Т. 10. К.: Наукова думка, 1975. С. 84-110.
28. *Гофштейн И.Д.* О террасах Днестра и новейших движениях в Приднестровье // Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР. – 1960. – № 25. – С. 20–24.
29. *Гофштейн И.Д.* О некоторых неотектонических явлениях в Приднестровье // Материалы Всес. совещ. по изучению четвертичного периода. Т.2. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С.140-146.
30. *Гофштейн И.Д.* Неотектоника і морфогенез Верхнього Придністров'я. К.: Вид-во АН УРСР, 1962. 132 с.
31. *Гриценко В.П.* Коралловые рифы силура Подольи: Сб. научных работ Киев. ун-та. К.: Вища школа, 1977. Вип. 13. С. 5-11.
32. *Демедюк Н.С.* Новые находки фауны позвоночных в долине р. Днестра // Палеолит. Сб. Львовск. ун-та, Львів: Видавн. Львів. ун-та, 1966. С. 25-26.
33. *Демедюк М.С.* Алювіальні відклади ріки Дністер // Мат. наук. конф. по вивченню та використанню продуктивних сил Поділля. Львів, 1966. Вип.1. С. 36-42.
34. *Долинский Л.П.* Приднестровские фосфориты // Зап. Киев. отд. русс. техн. о-ва, 1883. Т. 13. С. 343-349.
35. *Дикенштейн Г.Х.* Палеозойские отложения юго-запада Русской платформы. М.: Гостоптехиздат, 1957. 257 с.

36. *Дрыгант Д.М. и др.* Верхний докембрий – нижний палеозой Среднего Приднестровья. К.: Наукова думка, 1982.
37. *Елтышева Р.С., Предтеченский Н.Н., Сытова В.А.* Органогенные постройки в силурийских отложениях Подолии // Граница силура и девона и биостратиграфия силура. М.: Наука, 1971. С. 89-94.
38. *Заморій П.К.* Стратиграфія четвертинних відкладів УРСР // Вісник Київського ун-ту, серія геол. і географія. К., 1958, в.1. С.111-123.
39. *Заморій П.К.* Четвертинні відклади Української РСР. К.: В-во Київ. ун-ту, 1961. 546 с.
40. *Знаменська Т.О.* Товтровий кряж та його місце в структурі південно-західної окраїни Східно-Європейської платформи // Геологічний журнал, 1976. Т. 36. Вип. 5. С. 12-16.
41. *Знаменская Т.А., Чебаненко И.И.* Блоковая тектоника Волыно-Подолии. К.: Наукова думка, 1985. 154 с.
42. *Иванова И.К.* Палеоландшафты Среднего Приднестровья в верхнем плейстоцене // Палеоландшафты, фауна и флора ледниковых и перигляциальных зон плейстоцена: Преп./Ин-та геологических наук; 80-15. К., 1970. С.16-17.
43. *Карта четвертичных отложений СССР* (масштаб 1:5000000, глав. ред. Г.С. Ганешин), 1959.
44. *Кітура В., Сивий М.* Мінеральні води Тернопільщини // Наук. записки Терноп. педуніверс. Серія: географія. 1999. №2. С. 23-29.
45. *Кітура В., Сивий М.* Про перспективи нафтогазоносності території Тернопільщини // Наукові записки Терноп. педун-ту. Серія: географія. 2002. № 2. С. 59-62.
46. *Ковальчук М.С., Квасниця В.М., Довгань Р.М., Павлюк В.М., Деревська К.І.* Морфогенетична класифікація розсипного золота з алювіальних відкладів р. Дністер // Геологічний журнал, 2001. № 3. С. 30-40.
47. *Королюк И.К.* Подольские толтры и условия их образования // Труды Ин-та геол. наук. Сер. геол. 1952. Вып. 110. № 56. С. 22-28.
48. *Круглов С.С., Цытко А.К., Арцирий Ю.А. и др.* Тектоника Украины. М.: Недра, 1988. 255 с.
49. *Крупський Ю.З.* Геодинамічні умови формування і нафтогазоносність Карпатського та Волино-Подільського регіонів України. К.: УкрДГРІ, 2001. 144 с.
50. *Кудрин Л.Н.* О верхнетортонской пересыпи (баре) между солеродным бассейном и открытым морем в пределах юго-западной окраины Русской платформы // ДАН СССР, 1960. Т. 131. № 4. С. 127-132.
51. *Кудрин Л.Н.* Стратиграфия, фации и экологический анализ фауны палеогеновых и неогеновых отложений Предкарпатья. Львов: Изд-во Льв. ун-та, 1966. 172 с.
52. *Куниця М.О.* *Helicigona banatica* (Rossm.) в плейстоцені Поділля // Доповіді АН УРСР. К., 1969. № 10. С. 877-879.
53. *Куниця Н.А.* Стратиграфия и малакофауна плейстоцена Украины. Черновцы, 1974. 82с.
54. *Куниця Н.А.* Палеогеографические реконструкции плейстоцена по малакофаунистическим данным (на примере Украины): Автореферат на соискание ученой степени доктора географических наук: 11.00.04 / Инст. геофизики им. С.И. Субботина АН УССР. К., 1983. 46 с.
55. *Лазаренко Є.К., Сребродольський Б.І.* Мінералогія Поділля. Л.: Вид-во Льв. ун-ту, 1969. 344 с.
56. *Ласкарев В.Д.* Два яруса лесса в Подольской и Волынской губерниях // Записки общества Подольских естествоиспытателей и любителей природы. – Кам.-Под., 1913. Т.2.
57. *Ласкарев В.Д.* Общая геологическая карта России. Лист 17 // Тр. Геолог. ком. Спб., 1914. Вып.77.
58. *Медведев А.П., Яськів С.П.* Про Тербовлянський розлом у межах Волино-Поділля // Геологія і геохімія горючих копалин, 1971. Вип. 25. С. 59-64.
59. *Михальский А.О.* К вопросу о геологической природе Подольских Толтр // Известия Геолкома, 1896. Т. 14. С. 115-193.
60. *Нестор Х.Е., Эйнасто Р.Э.* Фациально – седиментологическая модель силурийского Палеобалтийского периконтинентального бассейна // Фации и фауна силура Прибалтики. Таллин, 1997. 127 с.
61. *Никифорова О.И., Предтеченский Н.Н., Абушик А.Ф. и др.* Опорный разрез силура и нижнего девона Подолии. Л.: Наука, 1972. 262 с.
62. *Палеогеография* и литология венда и кембрия запада Восточно-Европейской платформы. М.: Недра, 1980. 287 с.
63. *Пашенко В.П.* О типах голоценового аллювия долины Днестра // Материалы по четвертичному периоду Украины. К.: Наук. думка, 1974. С. 247-258.
64. *Пастернак С.І., Сеньковський Ю.М., Гаврилишин В.І.* Волино-Поділля в крейдовому періоді. К.: Наукова думка, 1987. 308 с.

65. *Пастернак С.І., Гаврилишин В.І., Гинда В.А. та ін.* Стратиграфія і фауна крейдових відкладів заходу України. К.: Наукова думка, 1968. 259 с.
66. *Пекун Ю.Ф.* Минералогия бентонитовых глин западных областей УССР. Львов: Изд-во Льв. ун-та, 1956. 128 с.
67. *Перцович М.І.* Микулинецьке сірчане родовище та основні критерії пошуків самородної сірки на території західних областей УРСР / Матеріали до вивчення природних ресурсів Поділля. Тернопіль – Кременець, 1963. С. 53-55.
68. *Полянський Ю.* Подільські етюди. Тerasи, леси і морфологія Галицького Поділля над Дністром // Зб. Мат. Прир. Лік. Секції НТШ. 1929, т. XX. С. 1-165.
69. *Природа* Тернопільської області / За ред. К.І. Геренчука. Львів: Вища школа, 1979. 166 с.
70. *Ризун Б.П., Медведев А.П., Чижев Е.И.* Формации осадочного чехла Вольно-Подолья // Литология и полезные ископаемые, 1976. № 3. С. 85-92.
71. *Рудницький С.* Знадоби до морфології подільського сточища Дністра // Зб. матем.-природописно-лікарської секції НТШ. 1913. Т. 16. 310 с.
72. *Сандлер Я.М.* К характеристике среднеюрских отложений юго-западной окраины Русской платформы и примыкающей части Предкарпатского прогиба. – ДАН СССР, 1961. – Т. 141. - № 5. - С. 85-88.
73. *Свинко И.М., Хмелевский В.А.* О минералах марганца из сарматских известняков района г. Кременца // Минералогический сборн. Львов. ун-та, 1964. - № 18. – Вып. 2. С. 12-15.
74. *Свинко Й.М., Холява П.М., Запорожан Л.П.* Сторінки природи рідного краю. Тернопіль, 1994. 115 с.
75. *Свинко И.М.* Основные черты новейшей тектоники северной части Подолия // Материалы по четвертичному периоду Украины. К.: Наукова думка, 1974. С. 376-385.
76. *Свинко Й., Волік О.* Про генезис травертинових скель Середнього Придністров'я // Наук. зап. Вінницького ДПУ. ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія. Вінниця, 2003. № 6. С.174-178.
77. *Свинко Й.М.* Нарис про природу Тернопільської області: геологічне минуле, сучасний стан. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2007. 192 с.
78. *Сеньковський Ю.М., Ризун Б.П.* Короткий нарис з історії геологічного розвитку Волино-Подільської плити // Геологія і геохімія гор. коп. К.: Наукова думка, 1971. С. 56-63.
79. *Сеньковський Ю.Н.* Литогенез кремнистых толщ юго-запада СССР. К.: Наукова думка, 1977. 128 с.
80. *Сеньковский Ю.Н., Глушко В.В., Сеньковский А.Ю.* Фосфориты Запада Украины. К.: Наукова думка, 1989. 182 с.
81. *Сивий М.Я., Потокій М.В.* Мінеральні ресурси, проблеми їх використання та охорони в Тернопільській області: Посібник для вчителів. Тернопіль: Тайп, 1998. 89 с.
82. *Сивий М., Кітура В.* Мінерально-ресурсний потенціал Тернопільської області. Тернопіль: Тайп, 1999. 274 с.
83. *Сивий М.Я.* Кам'яний літопис Придністров'я // Вісник фонду Олександра Смакули. 2000. № 1. С. 46-51.
84. *Сивий М.Я., Кітура В.М.* Прісні підземні води Тернопільщини // Наукові записки ТДПУ. Серія: географія. 2003. № 1. С. 89-95.
85. *Сивий М.* Мінеральні ресурси Поділля: конструктивно-географічний аналіз та синтез. Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. 656 с.
86. *Сивий М.Я.* Геологічна будова Тернопільщини // Тернопільський енциклопедичний словник. Тернопіль: Збруч, 2004. С. 343-345.
87. *Сивий М.Я.* Геологічні дослідження на Тернопільщині // Тернопільський енциклопедичний словник. Тернопіль: Збруч, 2004. С. 345-346.
88. *Сиренко Н.А., Турло С.И.* Развитие почв и растительности Украины в плиоцене и голоцене. К.: Наукова думка, 1986. 188 с.
89. *Ситник О. С., Богущький А. Б.* Палеоліт Поділля: Великий Глибочок І. Львів: Укртехнології, 1998. 144 с.
90. *Ситник О. С.* Середній палеоліт Поділля. Львів, 2000. 372 с.
91. *Соколовський І.Л.* Карта генетичних типів лесових порід західної частини УРСР // Геол. журн., 1957, т. 17, в.2. С.64-68.
92. *Соколовський І.Л.* Распространение, состав и свойства лессовых пород западной части УССР // Тр. Ин-та геол. наук АН УССР, серия геоморфология и четвертичная геология, 1957. В.1. С.30-47.
93. *Татаринов К.А.* Экологические факторы, обусловившие вымирание некоторых млекопитающих Подолия в антропогене // Вопр. экологии. 1962, Т. 6. С.152-155.

94. *Татарінов К.А.* Стратиграфічне значення викопних антропогенових ссавців Поділля // Матеріали до вивчення природних ресурсів Поділля. Тернопіль-Кременець: Вид-во Кременецького пед. ін-ту, 1963. С.70-73.
95. *Ткачук Л.Г., Кудрин Л.Н, Ритун М.Б.* Неогеновые вулканические туфы западных областей УССР // Вопросы минер. осад. образ. Кн. 5. Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1958. С. 18-25.
96. *Цегельнюк П.Д.* Брахиоподы и стратиграфия нижнего палеозоя Вольно-Подольи. К.: Наукова думка, 1976. 148 с.
97. *Цегельнюк П.Д.* Дністровський опорний розріз силуру // Стратигр. УРСР, Т. 4., 1974. С. 63-109.
98. *Цегельнюк П.Д.* К вопросу об истории геологического развития Вольно-Подольи в ордовике и силуре // Тектоника и стратигр. 1989. Вып. 30. С. 38-47.
99. *Христфорова Т.Ф.* Про деякі закономірності розподілу потужностей четвертинних відкладів в західній частині УРСР // ДАН УРСР, сер. Б, № 10, 1967. С.886-889.
100. *Хрущов Д.Н., Галицький Л.С.* Перспективи вивчення міденосності строкатоколірних формацій УРСР // Геологічний журнал, 1989. №4. С. 20-22.
101. *Чиж Е.И.* Изучение ископаемых органогенных построек силура Вольно-Подольи // Геологический журнал, 1977. № 4. С. 101-106.
102. *Шайнюк А.И.* Петрография миоценовых отложений северо-восточной части Вольно-Подольской возвышенности: Автореф. дисс... канд геол.-мин. наук. Львов, 1961. 20 с.
103. *Шестопалов В.М.* Новые данные о формировании сероводородных вод в районе с. Конопковка в связи с перспективами нефтегазоносности Тернопольской области // Геология и нефтегазоносность Вольно-Подольской окраины Русской платформы. Труды УкрНИГРИ. 1964. Вып. 2. С. 26-32.
104. *Шестопалов В.М., Ищенко А.П.* О Подольской области минеральных вод типа “Нафтуса” // Геол. журнал. 1985. Т. 45. № 1. С. 62-68.
105. *Штогрин О.Д., Щепак В.М., Колодій В.В.* Підземні води західних областей України та їх охорона // Охорона природи та раціональне використання природних ресурсів у західних областях УРСР. Львів, 1974. С. 55-86.
106. *Ярьш М.С., Заяц Х.Б., Бударкевич М.Д.* О направлении поисков нефтегазоносных структур в пределах Вольно-Подольи / Геофизические исследования на Украине. К.: Техніка, 1974. С. 68-72.
107. *Ясьоньовський М., Побережський А.В., Студеницька Б.* та ін. Сарматські серпулітово-мікробіалітові рифи пасма Медоборів (Волино-Подільська окраїна Східно-Європейської платформи) // Геологія і геохімія горючих копалин. 2003. № 2. С. 85-96.
108. *Vakowski J.* Utwor dyluwialny między Koropcem a dolnym biegiem Strypy na Podolu // Kosmos, T.X. Lwow. 1885.
109. *Bogucki A., Gruzman H., Woloszyn P.* Alpejska tektonika Roztocza i podkarpacki pas rafowy // Tektonika Roztocza i jej aspekty sedimentologiczne, hydrologiczne i geomorfologiczno-krajobrazowe. Lub.: wyd. UMCS, 1993. S. 50-55.
110. *Dunicowski E.* Przyczynek do znajomosci galicyjskiego dyluwium // Kosmos, T. V. Lwow. 1880.
111. *Golonka J.* Cambrian-Neogene Plate Tectonic Maps. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2000. 125 s.
112. *Hamerska M.* Old-red podolski. Szkic petrograficzny // Kosmos, 1923. R. 48. S. 59-83.
113. *Friedberg W.* Die Pectiniden des Miozans von Polen und ihre stratigraphische Bedeutung. I und II Teil. // Bull. intern. Acad. Pol., 1932. B. II. S. 47-66.
114. *Kozłowski R.* Uwagi wstępne o sylurze Podola // Posiedz. nauk. P. I. G., 1927. № 18. S. 39-41.
115. *Kozłowski R.* Les Brachiopodes Gothlandies de la Podolie Polonaise //Palaeont. pol., 1929. T. I. P. 1-254.
116. *Lomnicki A.* Mieczaki znane dotychczas z pleistocenu galicyjskiego // Kosmos. 1886. № 11. P. 276-299.
117. *Morawiecki A.* Warstwy fosforytonosne okolic Melnicy i Ujscia Biskupiego nad Dniestrem // Posiedz. Nauk. P. I. Geol. 1931. № 3. S. 85 – 86.
118. *Nowak I.* Dniestr a gipsy tortonskie // Roczn. Pol. Tow. Geol. 1938. T. XIV. S. 155 – 194.
119. *Czarnecki J.* Uwagi co do przewodnich rysów stratygrafii miocenu Podola w porownaniu ich ze stratygrafją miocenu gór Świętokrzyskich // Posiedz. nauk. P.I.G., 1936. № 95. S. 66-70.
120. *Sujkowski Z.* O bentonicie polskim z okolic Krzemienca // Arch. Miner. Tow. N. W. 1934. T. X. S. 98-116.
121. *Teisseyre W.* Ogólne stosunki kształtowe i genetyczne wyżyny wschodnio-galicyjskiej // Sprawozd. Komisji fiziogr. A.U. 1894. T. 29. S. 188-191.
122. *Tokaski J.* Studia nad lessem podolskim. II. Fizjografia lessu podolskiego oraz zagadnienie jego stratygrafji.- Spraw. P.A.U., 1936, N 41, 94 p.
123. *Zych W.* Old- red Podolski // Prz. P. Inst. Geol. 1927. T. 2. S. 1- 65.