

Мирослав Сивий, Богдан Гавришок, Петро Дем'янчук

**МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИЙ ПОТЕНЦІАЛ
ХМЕЛЬНИЧЧИНИ:
СУЧАСНИЙ СТАН ОСВОЄННЯ,
ПЕРСПЕКТИВИ**
монографія



ТЕРНОПІЛЬ – 2023

УДК 553.04(477.43/44)

С 95

Рецензенти:

Яворська В. В. - доктор географічних наук, професор, декан геолого-географічного факультету (Одеський національний університет імені І. І. Мечникова);

Кузишин А. В. - доктор географічних наук, професор, декан географічного факультету (Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка);

Касіяник І. П. - кандидат географічних наук, завідувач кафедри географії та методики її викладання (Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка).

*Рекомендовано до друку вченою радою
Тернопільського національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка (протокол № 6 від 28 листопада 2023 р.)*

Сивий М., Гавришок Б., Дем'янчук П.

С95 Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини: сучасний стан освоєння, перспективи: Монографія. Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. 332 с. : іл.

Наведені відомості про стан мінерально-сировинної бази та особливості надрокористування у Хмельницькій області. Включена інформація про розташування та природні умови області, види мінеральної сировини, родовища якої розвідані на її території (кількість родовищ, запаси корисних копалин, їх погашення), сучасний стан забезпеченості промисловості області мінеральною сировинними ресурсами, проблеми ефективного використання мінеральної сировини, правові основи використання надр та перспективи нарощування запасів основних видів мінеральної сировини. Надається також інформація щодо стану надрокористування в області.

При написанні монографії використані дані Державного балансу запасів корисних копалин, Державного водного кадастру (підземні води), Державного кадастру родовищ та проявів корисних копалин.

Розраховано на надрокористувачів, викладачів і студентів вищих навчальних закладів, усіх, хто цікавиться станом мінерально-сировинної бази Хмельниччини.

ISBN

© Сивий М., 2023
© Гавришок Б., 2023
© Дем'янчук П., 2023
© ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023



З М І С Т

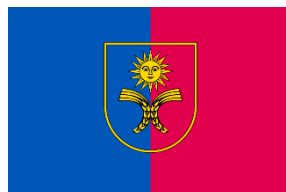
ПЕРЕДМОВА.....	5
Розташування та загальна інформація про область.....	7
З історії геологічних досліджень Хмельниччини.....	11
Геологічна будова та історія розвитку території.....	23
Геологічні пам'ятки Хмельниччини.....	43
Загальна характеристика мінерально-сировинної бази області.....	48
<i>Паливно-енергетична сировина.....</i>	<i>48</i>
Торф.....	48
<i>Металева мінеральна сировина.....</i>	<i>62</i>
Рудопрояви свинцю і цинку.....	62
Рудопрояви золота.....	63
<i>Агрохімічна сировина.....</i>	<i>64</i>
Фосфорит.....	64
Апатит.....	74
Глауконіт.....	74
Сапоніт.....	78
Карбонатна сировина для вапнування кислих ґрунтів та виробництва кормових додатків.....	80
<i>Технологічна сировина.....</i>	<i>83</i>
Абразивна сировина.....	83
Каменесамощвітна сировина.....	84
Графіт.....	88
Глина бентонітова.....	89
Карбонатна сировина для цукрової промисловості.....	92
Каолін.....	96
<i>Будівельна сировина.....</i>	<i>102</i>
Цементна сировина.....	102
Крейда будівельна	114
Вапняк для виробництва вапна.....	117
Камінь будівельний	132
Камінь пиляльний (тесовий).....	164

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Камінь облицювальний.....	168
Гіпс та ангідрит.....	171
Сировина для скляної промисловості.....	177
Пісок будівельний.....	179
Піщано-гравійна суміш.....	199
Сировина для пористих заповнювачів.....	202
Сировина для будівельної та грубої кераміки.....	204
Гідромінеральна сировина.....	223
Прісні підземні води.....	223
<i>Гідрогеологічна характеристика регіону.....</i>	<i>223</i>
<i>Сучасний стан розвіданості родовищ та забезпеченості області ресурсами прісних підземних вод.....</i>	<i>237</i>
<i>Геоecологічні аспекти використання прісних підземних вод.....</i>	<i>246</i>
<i>Захищеність підземних ґрунтових вод.....</i>	<i>248</i>
Мінеральні підземні води.....	256
<i>Типізація та оцінка мінеральних вод.....</i>	<i>256</i>
<i>Води без специфічних компонентів та властивостей.....</i>	<i>258</i>
<i>Води зі специфічними компонентами та властивостями.....</i>	<i>259</i>
<i>Природні столові води.....</i>	<i>264</i>
Потенціал мінерально-сировинних ресурсів.....	265
Районування території Поділля за мінерально-сировинними ресурсами	267
Перспективи розширення мінерально-сировинної бази та оптимізація структури.....	279
Раціональне використання МСР та охорона довкілля з позицій зрівноваженого регіонального екорозвитку.....	288
Правові основи користування надрами в умовах ринкової економіки.....	295
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	296
ДОДАТКИ.....	299



Хмельницька область



ПЕРЕДМОВА

У вивчення надр України, в тому числі й Хмельниччини, вкладено значні кошти. Уся територія області покрита геологічним зніманням масштабу 1 : 200 000, а майже половина її площі також зніманням масштабу 1 : 50 000 та глибинним геологічним картуванням. В процесі цих робіт пробурено десятки тисяч картувальних та пошукових свердловин, пройдено тисячі кілометрів маршрутів. Проаналізовано сотні тисяч проб мінеральної сировини.

На території області детально розвідано понад 290 родовищ різних видів корисних копалин, ще більша кількість родовищ та проявів вивчені попередньо та опошуковані. Уся інформація про вивчення надр, що накопичувалася на протязі багатьох десятиліть, зберігається в Державному геологічному інформаційному фонді України - ДНВП «Геоінформ України». На жаль, з різних причин, вона доступна здебільшого тільки для вузького кола фахівців, що не сприяє її повноцінному використанню. Особливо це стосується таких областей як Хмельницька, де переважають корисні копалини місцевого значення, у використанні яких зацікавлені в основному місцеві підприємства не гірничого профілю та окремі підприємці.

Відсутність широкодоступної інформації призводить до того, що в одних випадках розвідані перспективні родовища не освоюються, в інших розпочинається видобуток некондиційної сировини з нерозвіданих запасів. А це, в свою чергу, веде до значних економічних, екологічних збитків та зайвих втрат сільськогосподарських угідь.

Пропонована увазі читачів робота слугуватиме координації дій обласних органів влади та Державної геологічної служби України стосовно вивчення і використання надр Хмельниччини, методичній допомозі

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

підприємствам і підприємцям при підготовці матеріалів для надання надр в користування для геологічного вивчення, розробки родовищ корисних копалин та інших цілей; інформаційній та методичній допомозі в розробці та реалізації місцевих програм розвитку мінерально-сировинної бази; сприянні діяльності місцевих органів влади та інших державних установ, спрямованої на охорону і раціональне використання надр.

Монографія містить стислу інформацію практично про всі розвідані родовища корисних копалин, запаси яких враховані Державним балансом України, а також про окремі родовища та перспективні види сировини, які заслуговують подальшого вивчення і можуть бути освоєні в близькому майбутньому.

Видання носить рекламно-інформаційний характер і не претендує на повноту та детальність висвітлення інформації по кожному родовищу.

Більш повні відомості про конкретні родовища і прояви корисних копалин можна отримати, звернувшись в центральний офіс державного науково-виробничого підприємства «Геоінформ України» (м. Київ, вул. Антона Цедіка, 16, телефони: (044) 446-60-61, 446-13-64, 446-33-61; телефакс: (044) 241-84-60).





РОЗТАШУВАННЯ ТА ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОБЛАСТЬ



Смотрицький каньйон, м. Кам'янець-Подільський

Хмельницька область за площею території (20,6 тис. км² або 3,4 % від площі країни) належить до невеликих областей України і посідає серед них 19 місце. Населення області на 1 грудня 2021 року налічувало 1,23 млн осіб. Центром регіону є місто Хмельницький. Адміністративних районів - 3, населених пунктів всього - 1 451, територіальних громад - 60.

Сучасна територія області знаходиться між 48°26'56" і 50°35'28" північної широти та 26°08'05" і 27°54'05" східної довготи. Протяжність області з півночі на південь - 220 км, із заходу на схід - 120 км (обчислено по меридіану і паралелі обласного центру).

Географічний центр області майже збігається з розташуванням міста Хмельницького, що є дуже вигідним чинником соціально-економічного розвитку території. Область розташована на південному заході Східно-європейської рівнини в зонах лісостепу і мішаних лісів (Полісся).

Рельєф, ґрунтові та агрокліматичні умови території сприятливі для господарського і сільбищного освоєння, що зумовило давнє заселення її і видозміну ландшафтів внаслідок активного антропогенного впливу.

Хмельниччина межує з Тернопільською, Рівненською, Житомирською, Вінницькою та Чернівецькою областями. Всі вони мають, здебільшого, агропромисловий розвиток без значного промислового і паливно-ресурсного потенціалу. Тому важливе значення має положення на транспортних шляхах, що зв'язують основні промислові райони України (столичний, Харківський, Придніпров'я, Донбас), а також чорноморські порти із західноукраїнськими областями та країнами Центральної і Західної Європи. Такими магістральними шляхами є 2 залізниці, 4 автодороги, 3 газопроводи широтного простягання, від яких відходять розгалуження, нафтопровід. З півночі на південь область перетинають залізниця і ряд автошляхів, які дають вихід на Білорусь і країни Балтії, Молдову і країни Південно-Східної Європи. Дністер, хоч і судноплавний, не має суттєвого значення для зв'язків з іншими регіонами. Вигідне транспортно-географічне положення разом із значними трудовими ресурсами в умовах ринкового реформування економіки України можуть заохотити надходження в область іноземного капіталу.

Докорінні зміни відбулися в економіці області у процесі реформ за роки незалежності України. За цей час здійснено реформування економічних відносин, проведено приватизацію підприємств державної власності, земельну реформу, а також реформування колишніх колгоспів в агроформування ринкового типу, засновані на приватній власності на землю і майно. Введено в експлуатацію нові промислові підприємства, найбільше з них ВП Хмельницька АЕС. Масового розвитку набула підприємницька діяльність. Можна назвати багато підприємств, колективів, особистостей, котрі є гордістю регіону. Це, зокрема, ПАТ агрофірма «АВІС», ПАТ «Укрелектроапарат», ДП «Новатор», ПАТ «Подільський цемент», Волочиський машинобудівний, Красилівський агрегатний заводи. Ці та низка інших підприємств випускають продукцію, що цінується не лише в Україні, а й за її межами.

В області поліпшилася зовнішньо-економічна діяльність, налагоджено партнерські відносини з багатьма країнами, що дозволяє залучати інвестиції. За останні роки розширилася географія зовнішньої торгівлі (у 105 країнах світу), зріс обсяг експорту продукції.

Здійснюються заходи, спрямовані на освоєння мінерально-сировинної бази краю, розвиток санаторно-курортних і рекреаційних зон, туризму. Яскравим прикладом цього є перлина Подільського краю - курорт Сатанів. Він має ще одну назву - Подільська Швейцарія. Тут на маленькій ділянці землі знайдено шість мінеральних джерел, різних за складом, унікальних за лікувальними властивостями.



З історії формування території області. Хмельниччина знаходиться на стику великих історико-географічних країв - Правобережжя (до якого входить сама) і Західної України. У вужчому розумінні територія області належить до Волині (північна частина, приблизно до р. Случ) і Поділля (середня і південна частини) і є пограниччям останнього з Галичиною на заході та Буковиною і Бесарабією на півдні. В минулому Волинь і Поділля (як і сусідні землі) входили до складу одних і тих же або різних держав; південні і західні межі сучасної області тривалий час були державними кордонами.

У XI ст. середня Наддністрянщина, що з XII ст. відома в літописах під назвою Пониззя, входила до Тербовлянського князівства, а з 1141 р. - до Галицького. В цей же час землі середньої і північної частин сучасної Хмельниччини належали Київському князівству. В 1199 р. вся територія області увійшла до Галицько-Волинського князівства. Невелика територія на сході області (в басейнах Південного Бугу і Случі) разом з прилеглими землями сучасної Вінниччини і Житомирщини відома в XII-XIII ст. під назвою Болохівської землі, князі якої були прихильниками феодальної роздрібненості. У 1241 р. Данило Галицький прилучив Болохівську землю до Галицько-Волинського князівства.

Після падіння Руської держави на території між середньою течією Дністра і верхів'ям Південного Бугу існувало політичне утворення з центром у м. Бакота (донедавна - однойменне село в Кам'янець-Подільському районі, знесене при створенні Дністровського водосховища), яке служило буферною зоною між Золотою Ордою та Галицько-Волинською державою.

У другій половині XIV ст. спочатку Волинь, а пізніше й Поділля (1362 р.) потрапили під владу Литви і були в ній до середини XV ст. автономними князівствами. В 1430-1434 рр. Західне Поділля відійшло до Польщі (утворено Подільське воєводство з центром у Кам'янці), а після Люблінської унії 1569 р. до неї перейшло й Волинське воєводство.

На території області відбувались активні військові дії під час визвольної війни українського народу проти шляхетської Польщі під проводом Б. Хмельницького (битви під Пилявцями і Старокостянтинівом у 1648 р.; під Жванцем у 1653 р.). Однак за угодою 1667 р. Поділля і Волинь залишились за Польщею і перебували в її складі до 1793 р. (за винятком 1672-1699 рр., коли Поділля було захоплене турками).

У 1793 р. Правобережна Україна була приєднана до Росії; землі області відійшли до Волинської та Подільської губерній. З цього часу річка Збруч майже на півтора століття «перекроїла» суцільну українську етнічну територію, ставши кордоном між Російською та Австро-Угорською

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини



Рис. 1. Адміністративна карта Хмельницької області



імперіями (до 1917 р.), межею між проголошеними, але не до кінця реалізованими у вихорі воєнних подій 1917-1919 рр., Українською та Західноукраїнською Народними Республіками, кордоном між Україною та Польщею (1920-1939 рр.). Дністер же в 1918-1940 рр. відділяв Україну від Румунії.

У совєтський час (1923 р.) в Подільській губернії на території сучасної Хмельницької області створено Кам'янецьку і Проскурівську, у Волинській - Шепетівську округи. У 1925 р. ліквідовано губернський поділ, а 22 вересня 1937 р. на території названих округ створено Кам'янець-Подільську область.

В 1941 р. обласний центр перенесено до м. Проскурів, однак область ще тривалий час носила стару назву. З перейменуванням у 1954 р. Проскурова на Хмельницький область отримала нинішню назву. У роки перед II світовою війною Хмельниччина з прикордонної стала внутрішньою областю в країні. Вузька смуга Чернівецької області на півдні відділяє її від Молдови (10 км по прямій лінії) і Румунії (24 км), значно даліше «відсунулись» на захід кордони Польщі (165-240 км).

З ІСТОРІЇ ГЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ

Перші публікації, що стосуються геологічної будови Поділля й Волині, появилися ще у XVI ст. Однак більш-менш систематизовані дослідження регіону слід віднести до початку XIX ст. Вони пов'язані із роботами В. Севергіна (1803, 1804, 1807, 1809) та С. Сташіца (1805, 1806). Так, вже у 1807 році В. Севергін публікує у Санкт-Петербурзі перші відомості про гіпси Поділля, також про кремені та глини, а С. Сташіц у 1805 р. подає розчленування відкладів регіону на кристалічні (первинні), перехідні (силур, девон), вторинні (крейда) і третинні та дилювіальні. Е. Ейхвальд (1829, 1830) подає уже детальнішу схему розчленування подільських товщ, виділяючи давні кристалічні породи, силурійські і девонські відклади, доюрські породи (карбон і перм), юрські і крейдові формації, третинні і четвертинні утворення, поділивши їх на верстви за літологічними ознаками.

Після відкриття у 1819 році Кременецького ліцею поживались роботи з вивчення природних ресурсів краю, зокрема і мінеральних.

У двадцятих і тридцятих роках XIX ст. геологічну будову регіону вивчали Г. Яковицький (1827, 1828, 1830) та Е. Ейхвальд (1830). Перший подав огляд мінералів Волині та Поділля, виділив, зокрема, нову білу порфіроподібну породу - пеліканіт (названу на честь ректора

Вільнюського університету В. Пелікана). Другий - вивчав кристалічні породи району, перехідні утворення (силур, девон), крейду і вперше охарактеризував подільські фосфорити, зустрінуті в основі крейдових відкладів у Подністер'ї. Фосфорити описуються ним як мергельні кулі, які за їх вагою можна визнати за металеві. У 1834 році А. Шнайдер, який проводив роботи в околицях м. Дунаєвці Хмельницької області, описує подільські фосфорити як сланці з кулями сферосидеритів.

Перші спеціальні, правда невеликі за обсягами публікації, присвячені фосфоритам Поділля, появляються в австрійських та російських виданнях у 1869 році. Їх подають майже одночасно М. Барбот-де-Марні, А. Альт та Е. Глазель. М. Барбот-де-Марні описує фосфорити біля с. Лядова, дає загальну характеристику фосфоритів Подільської губернії. Е. Глазель подає хімічний склад крейдових фосфоритових конкрецій. А. Альт вперше характеризує мікроскопічну будову і хімічний склад корінних подільських фосфоритів, звертаючи увагу на присутність всередині конкрецій таких мінералів як кальцит, галеніт, оксиди заліза, марганцю та ін.

Окрім згадуваних авторів, у другій пол. ХІХ ст. описують подільські фосфорити Д. Штур (1862), Ф. Швакгофер (1871, 1872), Р. Прендель (1878), Гунн (1876), М. Неручев (1883), Ф. Беняш (1879), Е. Долинський (1883), Е. Дуніковський (1884), Ф. Ромер (1885), О'Реллі (1886) та ін.

Окремої уваги заслуговують публікації Ф. Швакгофера (1871, 1872), в яких подається геологічна будова району залягання фосфоритів, детально розглядаються будова і склад фосфоритів, зроблена спроба пояснення їх генезису. Автор, зокрема, дотримується думки, що фосфорити утворилися із вапнистих сфер, просочених потім фосфорнокислими розчинами. Р. Прендель (1877) висловлює уявлення про утворення фосфоритів із апатиту кристалічних масивів.

Геологічні дослідження подільських фосфоритів, вивчення їх складу та властивостей спричинили початок їх інтенсивної експлуатації для потреб сільського господарства (виробництво суперфосфату). Розробка родовищ почалася у середині ХІХ ст. і продовжувалась до його кінця, коли основні запаси відомих родовищ були фактично вичерпані.

Г. Денисик (*Денисик, 1986*) подає дані, згідно з якими у 1885 році тільки на рудниках Журавський, Карпачівський, Григор'ївський та Бернашівський розроблялось 175 штолень. Всього ж у цей час існувало 77 рудників і багато дрібних розробок. Усі родовища були розташовані в басейнах лівих допливів Дністра - Ушиці, Калюса, Жвана, Лядової. З 1881 року частина видобутих фосфоритів вивозилась за межі Росії.



У 80-х роках в російських періодичних виданнях публікуються результати ґрунтовних досліджень подільських фосфоритів, виконаних М. Мельниковим (*Мельников, 1883, 1884*). Роботи цього автора синтезують відомості про фосфорити, отримані протягом ХІХ ст. У статтях «Фосфориты Подолии и Бессарабии», «Геологические исследования Приднестровских фосфоритов» та ін. М. Мельников подає історичний нарис вивчення фосфоритів Поділля і Бессарабії, описує геологічну будову області поширення фосфоритів, умови їх залягання, фізичні властивості. Виділяються корінні та вторинні родовища. Корінні поклади фосфоритів автор пов'язує із глинистими сланцями верхнього силуру, а вторинні (перевідкладені) - з глауконітовими пісками крейдового віку та алювіальними відкладами. Розглядається також склад і походження фосфоритів, вказуються запаси окремих родовищ.

До кінця століття публікуються також незначні за обсягом роботи М. Мишенкова (1883), В. Яковлева (1884), А. Гінкена (1888), П. Тутковського (1894), Г. Кліна (1895) та ін., в яких розглядаються питання застосування фосфоритів у сільському господарстві, розробки їх родовищ та умов залягання продуктивної товщі.

У 1804 році виходить невелика публікація М. Шагіна про мінеральні води з околиць Кам'янця-Подільського. Вивченням мінеральних вод краю у ті часи займалися також В. Марчинський (1820), В. Шевич (1855), Г. Белке (1859) та ін.

Першою геологічною картою для Волино-Поділля була карта С. Сташиця (1806), незабаром з'явилися і детальніші карти Ф. Дюбуа де Монпере (1831) та Б. Бледе (1842).

Таким чином, у першій половині ХІХ ст. були закладені основи стратиграфії регіону, почалось систематичне геологічне картування території із використанням палеонтологічного методу та методу маркуючих горизонтів.

У другій половині ХІХ ст. геологічні дослідження інтенсифікувались. Вони проводились членами наукових товариств, викладачами навчальних закладів, а з середини 80-х років - геологами новоствореного Геологічного комітету.

У 1867, 1869 роках виходять статті М. Барбот-де-Марні, в яких описуються силурійські пласти по Дністру, жовнові фосфорити Подільської губернії, встановлюється вік гіпсів Подністер'я, а також рифова природа Подільських Товтр.

М. Барбот-де-Марні (1867) розчленував крейдові відклади на 4 горизонти, а у 1884 р. Е. Дуніковський виділив на Поділлі сеноманські

глауконітові піски, а вище лежачі мергелі із кременями відніс до туронського і сенонського ярусів. Крейдові відклади у той час вивчали також С. Заренчний (1874), П. Армашевський (1882), І. Сінцов (1882), А. Альт (1887), Г. Радкевич (1891, 1897, 1898).

Ще 1849 р. Р. Мурчісон розчленував третинні товщі України на еоцен, міоцен і пліоцен. У 1865 році М. Барбот-де-Марні ділить третинні відклади на верстви за літологічними ознаками. У 1893 році вийшла монографія М. Соколова, в якій подана схема розчленування палеогену.

У західних областях України роботи від Геологічного комітету тривалий час проводять В. Ласкарев, В. Лучицький, П. Тутковський.

Кристалічні породи Поділля у різний час в XIX ст. вивчались А. Андржейовським (1823, 1830, 1850), Е. Ейхвальдом (1829, 1830), І. Яковицьким (1827, 1830), К. Феофілактовим (1851), В. Блюмелем (1871), А. Лагоріо (1889, 1890), М. Соболевим (1891, 1892) та ін.

К. Глінка (1896) в монографії про глауконіт вказує на його наявність у крейдових відкладах Поділля.

Вогнетривкі глини характеризуються в роботі П. Міклашевського (1881). Опис будівельних матеріалів краю знаходимо у публікаціях П. Тутковського (1893, 1894, 1896, 1898) та В. Чирвінського (1916).

Велике значення для розуміння основних закономірностей геологічної структури Поділля мала праця В. Ласкарева по складанню 17-го листа Геологічної карти Європейської частини Російської імперії (1914). Робота стала відправним пунктом для дослідження окремих геологічних утворень регіону.

У першій половині XX ст. кристалічні породи Поділля вивчались цілою когортою дослідників: І. Кобецьким (1912), В. Сельським (1912), В. Тарасенком (1913), В. Лучицьким (1922), М. Безбородьком (1923-1931), В. Краківським (1917, 1919, 1922, 1924), А. Козловською (1924, 1926, 1928), П. Лебєдєвим (1934), Л. Ткачуком (1936, 1937), Р. Сіроштаном (1950) та ін.

В. Лучицький у 1922 році виділяє породи, подібні до чарнокітового комплексу Індії і пропонує називати їх *чарнокітами*. Дуже вагомий внесок у вивчення магматичних порід краю належить М. Безбородьку, який детально вивчав чарнокіти, мігматити (гранатовий мігматит названий Безбородьком *вінницитом*), процеси їх генезису, корисні копалини, пов'язані із кристалічними породами. У 1936-1937 рр. основні та ультраосновні породи Побужжя характеризує Л. Ткачук.

Із робіт з вивчення кристалічних порід у другій половині минулого віку слід відзначити монографію Е. Налівкіної, присвячену характеристиці та генезі чарнокітів. В роботах Л. Ткачука (1947), Л. Ткачука і Р. Сіроштана



(1958) зроблена спроба узагальнення результатів вивчення кристалічних порід регіону.

У двох монографічних роботах О. Слензака (1958, 1960) досліджується петрогенезис чарнокітового комплексу Подністер'я, наводиться докладна хіміко-мінералогічна характеристика порід.

Окрім цього, кристалічні породи Поділля у різні роки вивчалися С. Родіоновим (1958), А. Чумаковим (1955), А. Чумаковим і П. Сухаревичем (1956), Д. Бобровником (1947-1957), В. Костюком (1951, 1953), В. Хмаруком (1957), К. Сидоренком (1960, 1961, 1964), О. Ушаковою (1958, 1959, 1960), М. Коновою (1966, 1967), І. Щербаковим (1961, 1962, 1963, 1965, 1966), Ю. Мельником (1965) та ін.

Палеозойські відклади у ході першої світової війни вивчались геологічним відділом при Управлінні начальника гідротехнічних робіт армій Південно-Західного фронту (Б. Лічков, Р. Виржиківський), пізніше з 1918 р. - Укргеолкомом та Південно-західним управлінням промислових розвідок.

Особливої уваги заслуговують праці відомого українського геолога В. Чирвінського (1907, 1908, 1911, 1919), в яких розглядаються хімічний та мінералогічний склад подільських фосфоритів. Ним, зокрема, в районі р. Ушиці були знайдені невеликі жовті кристалики нового мінералу, названого *подолітом* ($3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaCO}_3$). Крім цього, В. Чирвінський виділив два райони поширення фосфоритових родовищ: північний - по р. Ушиці та по притоках Дністра, в якому переважають перевідкладені фосфорити та південний - вздовж Дністра, де розвинені переважно корінні родовища. Показано, що основна маса перевідкладених фосфоритів із північного району складена подолітом, а у родовищах південного району переважає фторапатит.

Певна перерва у систематизованих дослідженнях подільських фосфоритів і, у зв'язку з цим, відсутність публікацій пов'язані із подіями Першої світової війни та революції 1917 р., які охопили й територію Поділля. Лише у 1921 році новостворене Південно-західне управління промислових розвідок поновлює роботи з вивчення фосфоритів. Дослідження проводились під загальним керівництвом В. Лучицького. В Подністер'ї роботами керував Р. Виржиківський, в басейні р. Ушиці - Р. Палій та Г. Буренін. Результати цих досліджень були опубліковані у 1923-1925 роках. Р. Виржиківський висловлює погляд на проблему формування первинних фосфоритів.

Походження фосфоритів розглядає в цей час і О. Красівський (1923), який допускає наявність жолобоподібної западини на поверхні

палеозойських відкладів, де у крейді відбувалась концентрація вторинних фосфоритів.

У 1925 році Р. Виржиківський продовжив дослідження фосфоритових покладів у басейні р. Ушиці і у 1926 році узагальнив результати у доповіді на II з'їзді із дослідження продуктивних сил та народного господарства України (*Виржиківський, 1926*). Ряд публікацій цього автора, що стосуються опису окремих родовищ фосфоритів (с. Куча, с. Глибочок) виходять у світ в 1930 та у 1936 роках (*Виржиківський, 1927, 1930, 1936*).

В кінці 20-х років у Подністер'ї проводять роботи співробітники Інституту угноєнь - Н. Зонов, І. Курман та Н. Ларін. Була складена стратиграфічна схема палеозойських відкладів басейну р. Ушиці, а пізніше - всієї фосфоритоносної площі. Значна увага приділялась питанню утворення фосфоритових родовищ (*Зонов, Курман, Ларін, 1932*).

Фосфорити у палеозойських товщах вивчались також М. Стащук (1956), який розглядав умови залягання фосфоритів в продуктивній товщі Поділля, О. Фурманом, який поділив фосфорити на два типи: жовнові і конкреційні (1954), а також А. Хоменком і Е. Козаком (1954).

Девонські відклади (олд-ред) у 1923 р. стали об'єктом дослідження М. Гамерської, яка доводила їх еолове походження.

У 1927-1929 рр. силурійські відклади басейну Дністра, Серету, Нічлави і Збруча вивчає Р. Козловський, який розчленовує їх на три поверхи - скальський, борщівський та чортківський і ряд горизонтів.

Олд-ред висвітлюється у працях В. Зиха (1926, 1927, 1931); ним виділяються за фауною птераспід чотири стратиграфічних горизонти, вивчається тектонічна структура силурійсько-девонської товщі.

Літологію давньопалеозойських відкладів Поділля вивчали також С. Восанчук (1955, 1956), М. Стащук (1938), В. Курочка (1955, 1957, 1959), А. Копеліович (1938, 1960, 1961, 1962), О. Крашенинникова (1956, 1962), О. Вознесенська (1956).

У 1948-1950 рр. девонські відклади Поділля аналізувалися співробітниками Московського всесоюзного нафтового інституту під керівництвом Г. Дікенштейна; як результат, у 1957 році була опублікована монографія «Палеозойские отложения юго-запада Русской платформы». На початку 50-х років (1952-1955) публікуються праці з літології та палеогеографії нижньодевонських відкладів Г. Бровкова. Автор висловлює думку про їх алювіально-дельтове походження і виділяє в них шість фацій.

У 1957 році А. Хижняков обґрунтовує формування нижньодевонських порід у прісноводних озерах, рідше в алювіальних умовах.



Стратиграфію та брахіоподи силурійських відкладів вивчала О. Никифорова (1954), яка опублікувала однойменну монографію.

Пізніше відклади цього віку стали об'єктом досліджень П. Цегельнюка (1969, 1976, 1982, 1989 та ін.), схема розчленування силуру якого використана нами в даній роботі, а також В. Гинди (1974, 1978), Д. Дриганта (1974, 1982, 1984 та ін.), А. Іщенко (1985) та низки інших авторів. Коралові рифи силуру описані В. Гриценком (1977) в однойменній монографії.

Праці із стратиграфії ордовіку публікувались В. Гиндою, Д. Дригантом, А. Муромцевою (1974), Г. Помяновською та А. Хижняковим (1972), П. Цегельнюком (1968).

Відомі також роботи, у яких описуються допалеозойські відклади Поділля, зокрема характеристику венду подають П. Букатчук (1988), В. Великанов, Є. Асєєва, М. Федонкін (1983).

Перші узагальнення по відкладах крейдової системи на Поділлі знаходимо в Атласі геологічному Галичини, а також в роботі В. Ласкарева (1914).

Детальний опис найхарактерніших відслонень крейдових відкладів, палеогеографію сеноману Поділля подано у монографії Р. Виржиківського «Геологічна мапа України» (1933). Літологію крейдових відкладів Поділля вивчали також Л. Пустовалов і М. Смирнов (1928), Ю. Сеньковський (1961, 1962, 1963), Є. Лазаренко (1960), А. Ясінська (1964), Д. Бобровник та Г. Бойчук (1963), А. Ясінська та Ю. Сеньковський (1961) та ін.

У 1968 році вийшла узагальнююча праця колективу авторів Інституту геології та геохімії горючих копалин АН УРСР «Стратиграфія та фауна крейдових відкладів заходу України» (С. Пастернак, В. Гаврилишин, В. Гинда, С. Коцюбинський, Ю. Сеньковський). У 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.

В наступному році (1969) виходить з друку інша капітальна праця «Мінералогія Поділля» (Є. Лазаренко, Б. Сребродольський), у якій крейдові відклади детально охарактеризовані мінералогічно.

Крейдовим відкладам Волино-Поділля присвячено ряд робіт С. Пастернака (1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1959, 1961 та ін.). У працях цього дослідника розглядається біостратиграфія крейдових відкладів Волино-Подільської плити - у 1959 році виходить однойменна монографія, а у 1961 р. на цю ж тему автором була захищена докторська дисертація.

Заслужують уваги роботи Ю. Сеньковського, у яких подається мінералого-петрографічна характеристика альб-сеноманських утворень, розглядається генезис силіцитів та ряд інших питань.

Багато робіт присвячено корисним копалинам, пов'язаним із крейдовими відкладами. Так, ще у 1929-1930 рр. Р. Виржиківським опубліковано ряд статей про поширення окремих типів корисних копалин у сеномані Середнього Подністер'я.

Роботи, пов'язані із вивченням фосфоритності Подільського регіону поновлюються аж у повоєнні роки і стосуються в основному дослідження мінералогічного та петрографічного складу фосфоритів.

Л. Ткачук у 1944 році на основі складеної ним карти прогнозу корисних копалин Подністер'я визначає перспективні площі поширення фосфоритів.

У шестидесятих роках виходять друком три великі монографії, в яких проблема фосфоритності Поділля знаходить ґрунтовне висвітлення. Це роботи Д. Коваленка, В. Семенова «Фосфорити України» (1964), Є. Лазаренка і Б. Сребродольського «Мінералогія Поділля» (1969) та Є. Лазаренка і Д. Коваленка «Агрономічні руди України» (1966).

У 1969 році виходить також цікава стаття З. Черникової про фосфорити верхньої крейди Середнього Подністер'я. І, накінець, у 80-х роках з'являються роботи Ю. Сеньковського та А. Сеньковського (*Сеньковський., 1984; Сеньковський Ю., Глушко, Сеньковський А., 1989*), в яких викладаються сучасні уявлення про геологічну будову та генезис фосфоритових покладів Волино-Поділля. Насамперед, це дисертаційна робота А. Сеньковського «Геология фосфоритов мела Волино-Подольской окраины Восточно-Европейской платформы» (1984), а також узагальнююча праця Ю. Сеньковського і В. Глушка «Фосфориты запада Украины» (1989). Автори характеризують три фосфоритні райони (басейни): Подільський вендський, Волино-Подільський крейдовий та Поліський палеогеновий.

Глауконітові утворення крейдової системи розглядалися у роботах Н. Піменової (1934), Є. Лазаренка і Л. Кудріна (1956), трепели і кремені - у працях С. Назаревича (1928, 1936), Р. Виржиківського (1927), Ф. Лисенка (1928), В. Лучицького (1927), бентоніти - у С. Назаревича (1936).

Перші узагальнення матеріалів про кайнозойські відклади Поділля знаходимо у Геологічному атласі Галичини. Вагомий внесок у пізнання стратиграфії неогенових (в основному міоценових) відкладів Волино-Поділля вніс польський геолог В. Фрідберг (1921, 1924, 1933, 1936, 1937 та ін.) на основі вивчення фауни молюсків. Міоценові товщі Волино-



Поділля В. Фрідберг поділив на три яруси: гелветський, тортонський і сарматський. Серед його робіт зустрічаємо і публікації про корисні копалини краю, зокрема, міоценові піски (1932).

Питання стратиграфії і палеогеографії міоцену Волино-Полілля розглядаються у цей час також в роботах Я. Чарноцького (1933, 1935, 1936) та Я. Новака (1938). Останній у статті «Дністер і тортонські гіпси» робить палеогеографічні реконструкції часу утворення гіпсоносної товщі, приходять до висновку про одновіковість утворення літотамнієвих вапняків та гіпсів Подністер'я.

Найдетальніший опис тортонських (баденських) і сарматських рифів Медоборів представила у свій час І. Королюк (1952).

Біостратиграфію міоценових відкладів на початку 60-х років вивчав В. Горецький (1962, 1963, 1965), детальна мінералогічна та петрографічна характеристика алеврито-піщаних осадків північно-східної частини Волино-Подільської плити подається у роботах А. Шайнюк (1958, 1961, 1967), мінералогія бентонітових глин розглядається у роботі Ю. Пекуна (1956).

У 1966 році виходить монографія Л. Кудріна, у якій розглядається схема стратиграфії верхньоєоценових та неогенових відкладів південно-західної окраїни Східно-Європейської платформи із врахуванням фацій та екологічного аналізу фауни, подані фаціальні карти окремих стратиграфічних горизонтів з прогнозом корисних копалин. Робота зіграла важливу роль, зокрема, у палеогеографічному осмисленні кайнозойської історії краю.

Четвертинним відкладам Поділля, зокрема, питанням їх стратиграфічного розчленування, морфології Галицького Поділля, лесовим товщам, неотектонічним процесам, палеолітичним стоянкам присвячені роботи Ю. Полянського, відомого західноукраїнського геолога і географа (1925, 1926, 1927, 1929, 1930, 1934, 1935 та ін.). Найбільш відома його монографія «Подільські етюди» вийшла у видавництві НТШ українською мовою у 1929 році. 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.

Із сучасних дослідників слід виділити праці А. Богуцького (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, М. Демедюка (1966), Й. Свинка (1990, 2002 та ін.), І. Соколовського (1958), М. Куниці (1966, 1974), М. Орла (1976) та ін.

Дуже багато публікацій стосуються вивчення карстових процесів у неогенових вапняках та гіпсах Поділля. Не вдаючись детально у розгляд цього питання (див. публікацію (*Файфура, Сивий, 2002*)), перелічимо лише найвідоміших дослідників, які вивчали карст Поділля: Г. Ржечинський (1721), Г. Оссовський (1892), В. Лозинський (1907), В. Нехай (1931, 1933), І. Олексин (1938), О. Кучерук (1949, 1954, 1974, 1976), К. Татаринів (1961, 1962, 1965), І. Гуньовський (1963), О. Ломаєв (1963, 1964, 1970, 1972, 1979), А. Чикишев (1969), В. Дублянський, О. Ломаєв (1980), А. Климчук (1984, 1985), В. Андрейчук (1986, 1987), В. Дублянський, Г. Дублянська (1993) та ін.

Загальні риси тектоніки Поділля були встановлені В. Ласкаревим у 1914 р. Пізніше окремі питання тектонічної будови регіону розглядалися у роботах В. Тейсейре (1922), С. Назаревича (1928), Є. Опокова (1925), А. Ціргоффера (1927), Л. Лунгерсгаузена (1938), який розглянув етапи розвитку Подільської платформи.

Ціла низка робіт, в яких аналізуються тектонічні особливості регіону (у взаємозв'язку із суміжними територіями), появилася в останні десятиліття. Сюди можна зарахувати роботи Т. Знаменської (1976) про будову Товтрового кряжу, К. Геренчука (1960) про тектонічні закономірності в орографії та річковій сітці Руської рівнини, Л. Кудріна (1964), Т. Зіновенко (1986) про Балтійсько-Дністровську зону перикратонних опускань; праці, в яких досліджуються неотектонічні процеси регіону - І. Гофштейна (1952, 1958, 1960, 1961, 1962, 1967), Й. Свинка (1964, 1968, 1969, 1973, 1974, 1998, 2001 та ін.), а також узагальнюючі роботи по тектонічній будові України, де з достатньою детальністю розглядається структура регіону, етапи її формування - «Тектонічна схема України» (*Глушко та ін., 1956*), «Тектонічна схема Української РСР2 (за ред. Бондарчука, 1959)», «Тектонічна схема Української РСР м-б 1 : 1 000 000» (за ред. Бондарчука, 1976), «Тектоніка України» (за ред. Круглова, Ципка, 1988) та ін.

До 1917 року відноситься перша робота з гідрогеології краю (*Тутковський, 1917*), а до 1925 р. - перше гідрогеологічне районування (*Лучицький, 1925*).

У 1957-1959 рр. виходить ряд робіт І. Цапенка з питань регіональної гідрогеології та особливостей хімічного складу підземних вод Поділля.

У 1961 році побачила світ праця А. Бабинця «Підземні води південного заходу Руської платформи», в якій розглянуто умови формування та особливості розповсюдження підземних вод Волино-Подільського артезіанського басейну.



З 1959 року трестом «Київгеологія» проводяться регіональні комплексні геолого-гідрогеологічні знімання масштабу 1:200 000 (*Власов, Анісімов, Шестопапов, 1961 та ін.*). За матеріалами цих зніманий вперше були складені гідрогеологічні карти м-бу 1:200 000, видані у 1970 і 1974 рр.

Проведеними дослідженнями було встановлено гідрогеологічні умови території, якісний склад підземних вод, дана перспективна оцінка їх використання для централізованого водопостачання.

У 1965 році Ю. Сіпливий та ін., а у 1967 р. Е. Жовінський та ін. проводять комплексне геолого-гідрогеологічне знімання листів, у межах яких знаходяться Новозбручанське та Збручанське родовища мінеральних вод. Результати буріння свердловин в околицях населених пунктів Гусятин та Сатанів дозволили обґрунтувати думку про можливість вияву слабомінералізованих вод типу «Нафтуса».

У 1969 році Одеським НДІ курортології були досліджені фізико-хімічні та мікробіологічні особливості мінеральних вод типу «Нафтуса», виявлених в районі м. Сатанова. Води були рекомендовані до використання як столові. У 1971 році фізіологічні дослідження даних вод на тваринах дозволили визнати їх лікувальними, близькими за властивостями до вод джерела «Нафтуса-1» Трускавецького курорту.

У 1973-1978 рр. Правобережною геологічною експедицією тресту «Київгеологія» в долині р. Збруч розвідано Збручанське родовище мінеральних вод типу «Нафтуса», приурочене до силурійського водоносного комплексу. У 1977-1978 рр. та 1981-1985 рр. неподалік від Збручанського родовища були розвідані хлоридно-натрієві розсоли з мінералізацією 30-38 г/дм³ і вмістом броміду 70-115 мг/дм³ (*Іщенко, 1983*).

Починаючи з 1967 р., цілеспрямовані роботи з пошуків мінеральних вод у західних областях проводила Чернівецька КПП Львівської геологічної експедиції.

Питання розміщення, генезису, сольового складу, використання підземних вод у різний час висвітлювалось в роботах І. Цапенка (1959), В. Титаря, П. Мартинюка, Є. Мартинюка (1963), В. Шестопалова (1964), О. Іщенко (1994), О. Штогрин, В. Щепака, В. Колодія (1974), О. Штогрин (1979), В. Шестопалова, О. Іщенко, Н. Моїсеєвої (1994), С. Ковальчука (1994), Г. Великого, Г. Лютого та Є. Яковлєва (1994) та ін. Поглиблене вивчення геологічної будови території району сприяло розширенню мінерально-сировинної бази (в основному будівельних матеріалів), виявленню горизонтів мінеральних вод, торфових родовищ тощо.

Особливо широкі розвідувальні роботи, спрямовані на вивчення сировинної бази промисловості будівельних матеріалів області,

проводились 1950-1960 рр. такими організаціями як Укргеолнеруд, Українським геологічним управлінням (у повоєнні роки), Укргеолбудм, Укрколгосппроєкт, Міжколгоспгеолпроєкт та ін.

У 1980-1990-х роках наукові дослідження геологічної будови, корисних копалин, сучасних геолого-геоморфологічних процесів проводяться колективами геологічного та географічного факультетів Львівського університету, географічного та природничо-географічного факультетів Чернівецького та Вінницького університетів, Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України, Українського науково-дослідного геолого-розвідувального інституту (Укр. НДГРІ), географічного факультету Тернопільського педуніверситету.

З 50-х по 80-ті роки проведено значні обсяги робіт з картування Хмельницької області у масштабі 1:200 000 та 1:50 000 та глибинного вивчення надр геофізичними методами. Роботи проводились під керівництвом П. Брацлавського, В. Веліканова, Г. Виноградова, В. Гейко, Е. Жовінського, В. Рябенка. За цей період відкрито низку родовищ корисних копалин, зокрема, Жванське - фосфоритів, Варварівське - сапоніту та ін.

Вагомий внесок у створення мінерально-сировинної бази краю внесли геологи тресту Київгеологія (пізніше Північукргеологія), зокрема, Побузької геологічної експедиції (партії): Ю. Касян, В. Жилицький, Ю. Новосельцев, І. Боцуляк, гідрогеолог Д. Мизніков; експедиції Центргеолнеруд Міністерства будматеріалів СРСР; геологічної партії Укргеолбудм Укргробуду; геологічних підрозділів Міжколгосппроєкту та Укрколгосппроєкту.

Значну роботу із вивчення та охорони мінеральних ресурсів регіону здійснив начальник відділу «Геоінформ» на Хмельниччині - О. Радіонов. Опубліковано також декілька колективних праць, у яких узагальнено матеріали багаторічних досліджень природи Поділля. Так, за ред. К. Геренчука у 1980 році вийшла монографія «Природа Хмельницької області».

Питання розширення мінерально-сировинної бази промисловості будівельних матеріалів України, в тім числі і Подільського регіону розглядаються в колективній праці «Перспективи розвитку мінерально-сировинної бази промисловості будівельних матеріалів УРСР», яка опублікована у 1976 році. В останні роки з'явилися публікації, що стосуються корисних копалин подільських областей: Й. Свинко (2002), М. Сивий (Мінеральні ресурси Поділля, 2005; Географія мінеральних ресурсів України, 2013 та ін.).



ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА ТА ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ

Територія Поділля розташована в межах двох геоструктурних регіонів - Волино-Подільської плити та західного схилу Українського кристалічного масиву (щита), які, у свою чергу, є структурними елементами Східно-Європейської платформи (рис. 2).

Волино-Подільська плита характеризується моноклінальним заляганням осадових верств, полого нахилених в сторону Передкарпатського крайового прогину та різною глибиною залягання кристалічного фундаменту - від зовсім неглибокого в межах власне Українського щита на Вінниччині до поступового занурення на глибини до 2 500 м на заході Тернопільської області. Осадовий комплекс плити складений широким віковим спектром порід - від рифейських до антропогенових.



Рис. 2. Тектонічна будова Хмельницької області

Кристалічні породи щита відслонюються в берегових схилах Південного Бугу, Дністра та їх допливів. В межах Поділля на щиті виокремлюються два геоблоки: Подільський та Білоцерківський. Їм відповідають два структурно-геологічні райони: Дністровсько-Бузький та Росинсько-Тікицький (*Природа Украинской ССР...*, 1986). Межі між геоблоками виділяються глибинними розломами, які визначали своєрідність розвитку структур у певні моменти їх історії. Подільський блок сформувався в архейі і в ранньому протерозої представляв область розмиву.

Стислу характеристику основних товщ відкладів регіону подаємо на основі аналізу літературних джерел (*Букатчук, 1988; Венглинский, Горецкий, 1979; Вялов, 1986; Горецкий, Дідковський, 1979; Дрыгант, 1982; Заїка-Новацький, Великанов, Ханісенко, 1971; Лазаренко, Сребродольський, 1969; Никифорова, Предтеченский, Абушик, 1972; Пастернак, Гаврилишин, Гинда та ін., 1968; Ризун, Медведєв, Чиж, 1976; Сеньковський Ю., Глушко В., Сеньковський А., 1989; Цегельнюк, 1976; Цегельнюк, 1989; Щербаков, 1963; Ясьоньовський, Побережський, Студеницька, 2003 та ін.*).

Серед архейських комплексів виділяють метаморфізовані та вулканогенні утвори дністровсько-бузької та росинсько-тікицької серій, гранітоїди гайворонського та звенигородського комплексів, комплекс основних та ультраосновних порід.

Дністровсько-бузька серія досить широко розповсюджена невеликими за розмірами полями в однойменному районі і виходить на поверхню у долинах річок Південний Буг, Дністер, Згар, Рів, Ровець, Мурафа. У складі серії виділяються гнейси і кристалічні сланці двопіроксенові, амфібол-піроксенові, амфібол-біотитові, часто з гранатом; гнейси гранат-біотитові із силіманітом, кордієритом, графітом. Рідше зустрічаються залізисті кварцити і кальцифіри.

Комплекс основних та ультраосновних порід в Дністровсько-Бузькому районі представлений невеликими тілами габро, габро-норитів, габро-амфіболітів, змінених перидотитів. Комплекс контролюється площами розвитку дністровсько-бузької серії. Габро і габро-норити придатні для використання їх як облицювальне каміння, проте не утворюють значних родовищ.

У 1963 р. А. Терлецький виявив в околицях с. Кудинки Летичівського району Хмельницької області *лабрадорити* (*Терлецький, 1964*). Дайки лабрадоритів містяться серед мігматитів, які переходять у бітит-рогово-обманковий граніт. Подібні лабрадорити виявлені також біля с. Русанівки Летичівського району і поблизу с. Снитівки вздовж берега р. Вовк, притоки Південного Бугу.

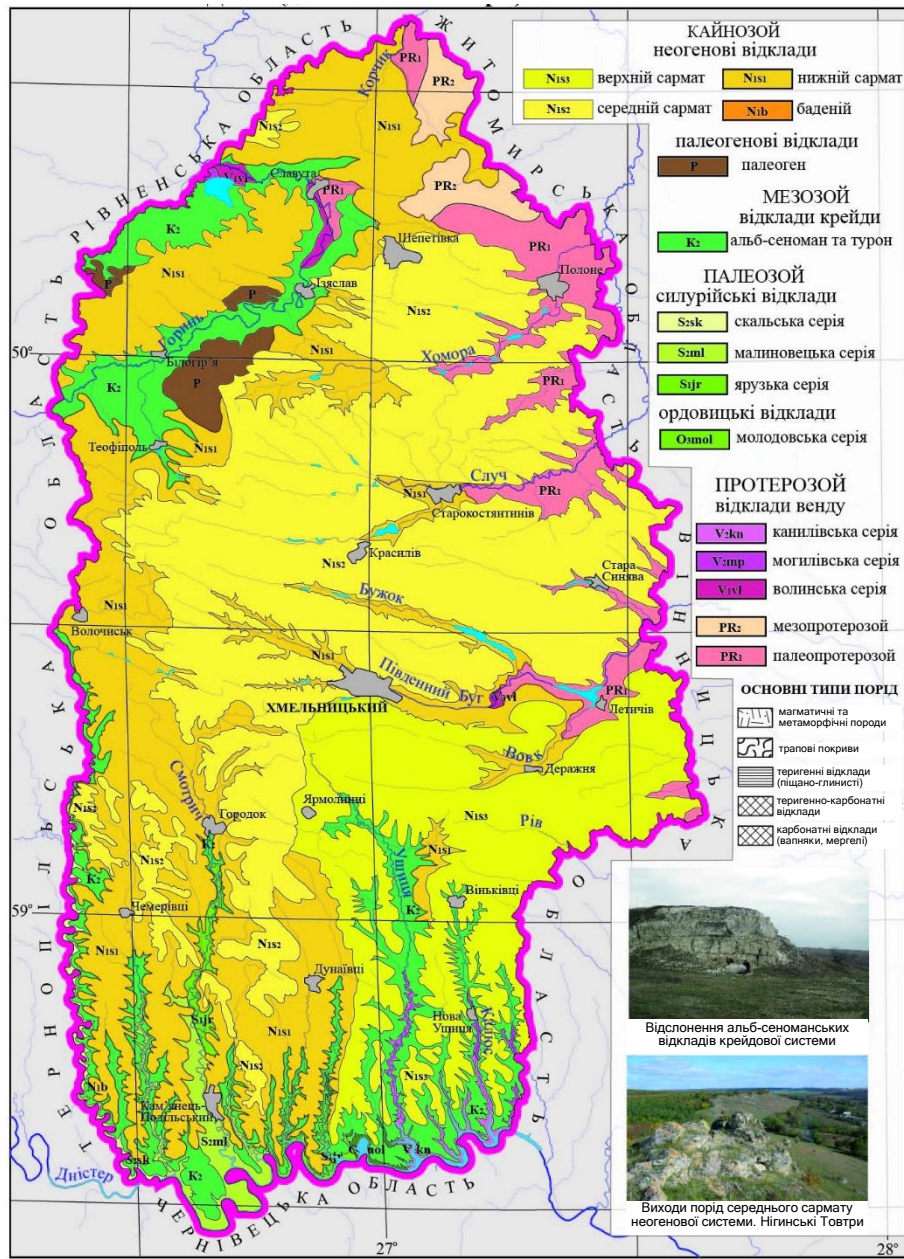


Рис. 3. Геологічна карта (доантропогенний зріз) Хмельницької області

Е. Наливкіна (1964) розглядає утворення дністровсько-бузької серії, основні та ультраосновні породи як офіолітову асоціацію архею, ультраметаморфізм якої спричинив утворення ендербітів і чарнокітів.

Гайворонський комплекс широко розвинений у південній частині Дністровсько-Бузького району і представлений смугастими ендербітами, а також невеликими тілами плагіогранітів і плагіомігматитів. Породи майже повсюдно перетворені ультраметаморфічними і метасоматичними процесами з утворенням чарнокітів, ортоклазових гранітів і мігматитів, які використовуються у регіоні в основному як будівельне каміння.

Звенигородський комплекс займає незначні площі у Росинсько-Тикицькому і ще менші у Дністровсько-Бузькому районах і складений плагіогранітами та плагіомігматитами. Значних за запасами родовищ серед порід комплексу в регіоні не виявлено.

До **нижнього протерозою** в описуваному регіоні віднесені метаморфічні породи віленської світи тетерівської серії, комплекс основних порід, гранітоїди бердичівського, кіровоградсько-житомирського, гайсинського та уманського комплексів.

Віленська світа складена гнейсами та кристалічними сланцями - біотитовими, гранат-біотитовими, інколи із графітом, кордієритом, андалузитом. Контакти віленської світи із відкладами дністровсько-бузької серії не встановлені. Гнейси знаходять застосування як було-щербінкова сировина у Полонському районі.

Комплекс основних і ультраосновних порід представлений невеликими тілами габро-сієнітів, габро-діоритів, габро, габро-норитів, габро-амфіболітів з підпорядкованою кількістю змінених ультраосновних порід. Відомий, зокрема, північніше м. Шепетівки. Габро і габро-норити можуть використовуватись як облицювальне каміння.

Бердичівський комплекс сформувався внаслідок гранітизації метаморфічних утворень дністровсько-бузької і тетерівської серій і широко розвинутий у межах Подільського блоку. У складі комплексу переважають граніти і мігматити гранатбіотитові чудново-бердичівські, мігматити гранатбіотитові з гіперстеном і кордієритом - так звані вінницити, а також чарнокіти, ендербіти, гранодіорити, граніти апліт-пегматоїдні.

З комплексом пов'язані прояви графіту, гранату і ряд пегматитових тіл. Граніти, мігматити і гранодіорити широко використовуються як будівельне каміння.

Кіровоградсько-житомирський комплекс формувався за рахунок гранітизації метаморфічних порід нижнього протерозою, а також глибокої переробки архейських порід і представлений гранітами і мігматитами



Таблиця 1

Зведений стратиграфічний розріз Поділля

Група	Система	Відділ	Ярус	Серія	Індекс	Колонка	Потужність, м	Коротка характеристика відкладів	
кайнозойська	вітропо- генова	плейстоцен			Q		до 50	Алювіальні, льодовикові відклади: пісок, гравій, галька, а також лес, травертини	
		пліоцен			N ₁		до 30	Терасові відклади: пісок, галька, глини	
	неогенова	міоценовий	сарматський			N _{1s}		до 235	Пісок, глини, алевроліти Піщино-глинисті відклади Пісок, пісковики, вапняки оолітові, органічно-детритові
			торгонський			N _{1tr}		до 150	Верху: пісковики, органічні вапняки (рифові, детритові), глина. Знизу: кварцові, кварцово-гвакунітові піски, пісковики, прошарки бурого вугілля
		палео- генова	сокировий			N _{1gl}		до 6	Пісок, пісковики, глинисті вапняки, мерелі
мезозойська	кріда	верхній	сангонський			K _{1st}		до 100	Білі мерелі, вапняки. Біла писальна крейда з конкреціями кремню
			коньяський			K _{1k}		до 50	Гвакунітові піски, пісковики, вапняки, тесели
			туронський			K _{1t}			
			сенонський			K _{1sn}		до 20	Кварцово-гвакунітові піски та органічно-детритові вапняки, опоки
	юрська	верхній				I ₁	25-30	Гравеліти, конгломерати, алевроліти, аргіліти	
			середній			I ₂	до 20	Доломіти, прошарки глини та аргіліти	
		нижній							
палеозойська	девонська	нижній	жидинський	дніпровська			D _{1dn}	400	Перешарування червоноколірих пісковиків, алевролітів та аргілітів. Рентки панцирних риб, у верхній частині – відбитки псилофітів, плаунокодіонів.
				тиверська			D _{1tv}	440	Зеленувато-сірі аргіліти, мерелі, алевроліти, прошарки вапняків. Фауна брахіопод, коралів, наutilusів.
	силурійська	верхній	лудловський	рукинська			S _{1rk}	до 180	Винту - доломіти, домерити, верху - глинисті вапняки, мерелі. Фауна брахіопод, коралів.
				маліновецька			S _{1ml}	90-140	Глинисті вапняки, мерелі, органічно-детритові вапняки, доломіти.
				яруська			S _{1jr}	100-135	Винту – мерелі, вище – вапняки, доломіти
	ордовіцька	середній		молдовська			O _{1ml}	6-8	Вапняки, пісковики з прошарками конілом.
	кембрійська	нижній		бережківська			C _{1br}	до 600	Переважно алевроліти, прошарки пісковиків та аргілітів
				балтійська			C _{1bl}		Глини, аргіліти, алевроліти, пісковики, гравеліти, конгломерати
	кембрійська	верхній		канинська			V _{1ka}	100-120	Перешарування аргілітів та пісковиків
				могилів-подільська			V _{1mp}	до 230	Пісковики, аргіліти з конкреціями фосфоритів Аргіліти, пісковики, кремневі туфити Пісковики, гравеліти, алевроліти, аргіліти
волинська						V _{1vl}	до 200	Базальти, туфи, туфити, туфопісковики. Пісковик, пісок, гравеліти	
			нолівська			R _{1nl}	272	Червоноколірні, рідше білі, сірі гравеліти, конгломерати, пісковики, алевроліти, аргіліти з пластинчастими інтрузіями габродіоритів.	
						AR-P ₁		Фундамент платформи: граніти, амфіболіти, гнейси, чарокіти.	

біотитовими та амфібол-біотитовими, гранодіоритами та діоритами. Зустрічається, зокрема в північних районах Хмельницької області, де породи комплексу добуваються для виробництва буту та щебеню (Славутський район).

Верхній протерозой у регіоні представлений поліською серією рифею та волинською, могилів-подільською і канилівською серіями венду.

На розмитій поверхні кристалічного фундаменту у північній частині Поділля залягає потужна (272 м за св. Кременець-1) *поліська серія* 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 виклинується у південному напрямку, очевидно, до лінії смт Залізці - м. Ізяслав. У свердловині Залізці-1 її потужність становить всього 20 м. Осадконакопичення 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). Оточуюча Поліську депресію територія була, очевидно, пологогорбистою та кам'янистою. Клімат був близький до аридного. Серія бідна корисними копалинами, відмічаються лише прояви міді у пісковиках, де загальний валовий вміст її не перевищує 2%.

На породах поліської серії або безпосередньо на кристалічному фундаменті залягають відклади *волинської серії* нижнього венду потужністю до 200 м. Серія поширена в межах Тернопільської та Хмельницької областей. Складена в нижній частині грубоуламковими породами - аркозовими пісковиками, пісками, рідше гравелітами (горбашівська світа), у верхній - переважно вулканогенними - базальтами, туфами, туфітами, туфопісковиками та ін. (берестовецька світа). Визначальним фактором при формуванні волинської серії була інтенсивна вулканічна діяльність, особливо в центральній частині депресії. На більшій частині Поділля в цей час існувала низовинна рівнина із слабо розчленованим рельєфом та озерно-пролювіальним і вулканогенним характером осадконагромадження. У пізньоволинський час відбулася корінна перебудова крайової частини древньої платформи - на субширотну рифейську Волино-Поліську депресію накладається Дністровський перикратон північно-західного простягання. Серед порід серії зафіксовані незначні прояви міді в базальтах та алмазів в туфовій товщі.

Могилів-подільська серія поділяється на три світи: могилівську, яришівську та нагірянську.



Могилівська світа потужністю до 100 м характеризується чітко вираженою чотиричленною будовою. Нижня її частина (*ольчедаївські верстви*) складена грубозернистими аркозовими пісковиками з прошарками гравелітів і конгломератів. Вищезалягаючі *ломозівські верстви* представлені тонким перешаруванням алевролітів, аргілітів та пісковиків. Ще вище залягає однорідна товща пісковиків *ямпільських верств* і тонковерстовуваті сіро-зелені і буро-коричневі аргіліти з лінзами і прошарками пісковиків *лядівських верств*. З ольчедаївськими верствами пов'язані прояви флюориту та поліметалів. Свинцево-цинкові прояви незначні і не представляють практичного інтересу. Флюоритове зруденіння утворює значні прояви і Бахтинське родовище.

Яришівська світа об'єднує *бернашівські, бронницькі та зінківські верстви* загальною потужністю 50-60 м і складена аргілітами з прошарками аркозових пісковиків, а також шоколадно-коричневих туфогенних аргілітів і кременистих масивних пелітових туфітів. В верхній частині світи залягають тонковерстовуваті сіро-зелені аргіліти.

Нагірянська світа представлена товщею аркозових зеленувато-сірих пісковиків (*джурджівські верстви*), які вверх по розрізу переходять в темно-сірі однорідні бітумінозні аргіліти з конкреціями фосфоритів (*калюські верстви*). Промислові скупчення конкрецій цих фосфоритів, які розроблялися короткий час в 20-х і 40-х роках минулого віку, сформувалися внаслідок розмиву вендських відкладів і концентруються в основі сеноманської товщі.

Площа поширення порід могилів-подільської серії має північно-західне простягання і співпадає із структурним планом волинських відкладів, що свідчить про формування її в межах Дністровського перикратону. Характер осадконагромадження у могилів-подільський час розглядається як континентально-морський (русліві, дельтові, пролювіальні та мілководні фації). В яришівський час нормальний процес осадконагромадження був порушений вулканічною діяльністю коли сформувалися пелітові туфи та проверстки бентонітів.

Канилівська серія верхнього венду представлена перешаруванням аргілітів і пісковиків загальною потужністю 100-120 м. Виходи на поверхню низів канилівської серії можна спостерігати на Хмельниччині в басейні Дністра. В найбільш повних розрізах Подільського Подністер'я серія складена чотирма світами: *данилівською, жарнівською, крушанівською та студеницькою*. Осадконагромадження порід серії відбувалося в умовах відкритого моря на фоні пульсацій цих коливань. Областями зносу служили реліктові вулканічні острівні гряди на заході і півночі України, острівна суша

в карпатській частині Галицької геосинкліналі та Український щит. Промислових концентрацій корисних копалин в породах канилівської серії не виявлено. Найбільші перспективи конседиментаційної рудної мінералізації для відкладів пізньовендського етапу пов'язані із пошуками прихованих довгоживучих розломів. В Подністер'ї, у зоні Подільського розлому, омолодженого в герцинську та кімерійську епохи, прямий зв'язок із розломною тектонікою мають концентрації ртуті, знахідки золота і алмазів (*Геологическая история...*, 1993).

Кембрійські відклади представлені лише нижнім відділом системи у складі балтійської і низів бережківської серій. Виходи їх на підкрейдову поверхню простежуються у вигляді вузької смуги південно-східного простягання, східна межа якої проходить приблизно по лінії західніше Білогір'я - через Теофіполь-Базалію-Городок і далі на південний схід через с.Китайгород до Дністра. В околицях сіл Китайгорода і Субочі пісковики балтійської серії виходять на поверхню. Цей район є єдиним на Волино-Поділлі, де кембрійські відклади відомі у природних відслоненнях (*Природа Хмельницької області*, 1976).

Балтійська серія на Поділлі складена осадами двох світ: хмельницької і збруцької. Поширення її співпадає із площею розвитку канилівської серії. Серія складена морськими зеленувато-сірими та сірими осадовими породами - конгломератами, гравелітами, пісковиками, алевролітами та аргілітами. Домінуючими є літоральні та субліторальні фації. Морський басейн того часу був окраїнним, периконтинентальним, неглибоким і спокійним, тісно пов'язаним із геосинклінальним басейном, розташованим західніше, у межах Галицької геосинклінальної структури. Потужність серії становить в середньому 100-120 м і зростає у південно-західному напрямку, до лінії Тейсейре-Торнквіста (*Геологическая история...*, 1994). В кінці балтійського часу проявилася регресія і встановився континентальний режим, що могло бути спричинено підняттям прилеглих до седиментаційного басейну частин Галицької геосинкліналі.

Бережківська серія (згідно з 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, в якому зростає і їх 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, очевидно, відміток 200 м (*Геологическая история...*, 1994). Заклучні стадії бережківського етапу розвитку території характеризувались нагромадженням глауконітовмісних пісків та пеліт-алевритових мулів і поступовою регресією моря. В утвореннях бережківського віку відомі прояви сульфідної мінералізації (галеніт, халькопірит та ін.) непромислового значення. У другій половині середнього кембрію почалось, очевидно, підняття суміжного з Подільським блоком фундаменту Галицького (чи Тернопільського) блоку, обмеженого на північному заході Суцано-Пержинсько-Кременецькою зоною глибинного розлому. Підняття цієї території, на думку деяких дослідників (*Геологическая история... Докембрий, 1993*), послужило причиною розмиву навіть у крайніх західних її частинах (св. Завадівська-1, Бережани-1), верхніх шарів середньо кембрійських утворень.

Верхньовендські і кембрійські товщі утворюють морську теригенну платформну формацію. Перебудова структурного плану західної окраїни Східно-Європейської платформи (як і всієї платформи) на рубежі балтійського та бережківського етапів знаменувала початок нового каледонського циклу в регіоні (*Палеогеография и литология...*, 1980). Загальна потужність кембрійських відкладів на території регіону становить 129-663 м.

Відклади **ордовицької системи** незначної потужності (6-8 м) відслонюються в долинах річок Тернава і Студениця. Відносяться вони до **молодовської серії** і складені дрібнозернистими пісковиками з прошарками конгломерату в основі (*гораївська світа*), які переходять вверх по розрізу в плитчасті вапняки (*субоцька світа*). Перерва в осадконагромадженні від кембрію до середини ордовику змінилась короткочасною трансгресією моря, яке розміщувалось на захід від Фенно-Сарматського материка (суша - на схід від лінії міст Рівне - Хмельницький - Одеса). Дністровський перикратонний прогин, в якому нагромаджені ордовицькі відклади, був, очевидно, тією структурою, яка зчленовувала материк із геосинклінальним Галицьким басейном. Порооди системи, внаслідок обмеженості площ поширення та незначної потужності, на даний час не знаходять застосування.

Відклади **силурійської системи** трансгресивно залягають на породах вендської, кембрійської чи ордовицької систем і добре відслонюються в долинах Дністра і його допливів у південно-західній частині Хмельницької області. Силурійські відклади поширені із заходу на схід до лінії Білогір'я - Дунаївці - Ст. Ушиця й виходять на поверхню по берегах Дністра від с. Рогізна на сході до гирла Збруча на заході, в

долинах Студениці, Тернави, Мукші, Смотрича, Жванчика та Збруча. Добра відслоненість порід, незначні їх діагенетичні зміни, багатство та різноманітність решток бентосних викопних організмів чудової збереженості, неперервна послідовність наверхствування пластів не тільки дозволяють розглядати дністровський розріз силуру як опорний для Східно-Європейської платформи, але й принесли йому визнання як одного із кращих розрізів світового значення. Розріз у с. Трубчин неодноразово (у 1968 і 1983 рр.) відвідували учасники міжнародних стратиграфічних нарад, по ньому складені путівники.

В півніжжі розрізу залягають породи *яругської серії* нижнього силуру (за П. Цегельнюком, 1980), які відслонюються в долині Дністра від с. Наддністрянка до р. Смотрич, де вони занурюються під молодші відклади силуру. Породи серії представлені нормальними 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, ругоз, граптолітів. Потужність порід яругської серії становить 101-135 м (за іншими даними - до 90 м). Протягом яругського віку переважала регресивна тенденція у розвитку периконтинентального палеобасейну.

Карбонатно-глинисті відклади початку яругського етапу на шельфовій платформі поступово змінилися 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, 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, у долинах річок Мукша, Смотрич, Жванчик, Збруч. Серія складена типово морськими відкладами - грудкуватими глинистими вапняками та мергелями, органогенно-детритовими вапняками, плитчастими вапняками, доломітами. В породах зустрічаються рештки брахіопод, панцирі трилобітів, черепашки двостулкових, черевоногих та головоногих молюсків, а також колоніальні та поодинокі корали, строматопороїдеї, остракоди, евриптерида, водорості та ін. Потужність серії 90-140 м.

Судячи за фаціально-циклічною будовою серії, протягом малиновецького часу море тричі трансгресувало в межі Східно-



Європейської платформи. Доломіти верхньої частини формувалися в умовах опріснених лагун (заклучна регресія). В цілому малиновецьке море поглиблювалося на захід і південний захід. У цьому напрямку лагунні умови змінювалися відмілинно-баровою зоною нормально-морської солоності, яка розміщувалась вище базису дії хвиль (тут нагромаджувались детритові відклади, а 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.

Дальше 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 м), де відкладались теригенно-вапнисті і теригенні мули, перетворені пізніше у грудкуваті глинисті вапняки (*Нестор, Эйнасто, 1997*).

Основною областю розмиву та живлення тогочасного моря була, очевидно, Фенно-Сарматська суша (рівнина), яка розміщувалась на схід від малиновецького моря. Ріки, що текли по цій рівнині, приносили у прибережні мілководні і напівзакриті лагуни прісну воду, яка була необхідна для осадження доломітових мулів (*Нестор, Эйнасто, 1997*).

Корисними копалинами у малиновецькій серії можуть вважатись доломіти і доломітизовані вапняки, які використовуються як будівельні матеріали. Органогенно-детритові вапняки перспективні для пошуків сировини для цементної промисловості. Глинисті грудкуваті вапняки використовуються як бут при дорожньому будівництві.

Завершується розріз нижнього палеозою відкладами **рукшинської серії** верхнього силуру, які поширені в долинах р. Збруч та р. Дністер до с. Дністрового на заході (див. рис. 3). 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.

Рукшинський час у розвитку Волино-Подільського басейну - це час трансресії. При цьому берегова лінія змістилася на схід. Розміри басейну осадконагромадження зростали протягом усього рукшинського етапу розвитку території. В кінці етапу, у дзвенигородський час, осадження порід відбувалось уже в умовах відносно глибокого шельфу, де поселялися брахіоподи, трилобіти і морські лілії.

В лагунних обстановках пригородоцького часу існували остракоди, гастроподи, пелециподи. В зоні закритого шельфу селились гіллясті строматопори, водорості; в межах барової зони виділялись поселення коралів-біогермоутворювачів (рифобудівників). На глинистому мілководді формувались зарості куксоній. В товщі рукшинської серії знаходять і рештки поселенців прибережних заболочених ділянок - псилофітів (зокрема, біля сіл Дзвенигород і Трубчин на Тернопільщині).

З корисних копалин рукшинської серії можна назвати вапняки трубчинської світи, доломіти пригородоцької та варницької світи, 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 інколи спостерігаються тверді бітуми, які заповнюють дрібні каверни у породі.

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

У межах Хмельницької області **мезозойська група** представлена лише відкладами крейдової системи, в складі якої вирізняють два відділи - нижній і верхній. На всій території області відклади крейдової системи залягають на розмитій, нерівній поверхні різних за віком порід: на сході на архейському і нижньопротерозойському кристалічному фундаменті, західніше - на осадових утвореннях верхнього протерозою, кембрію, ордовіку та силуру. Континентальний режим в межах регіону був перерваний морською трансгресією лише в альбському віці; остання продовжувалась у пізній крейді, покриваючи все більші площі.

Розріз **крейдових відкладів** починається утвореннями *альбського яругу* нижньої крейди, які виявлені лише на півдні області, де відслонюються в різних місцях на схилах долини Дністра та його приток. Вони представлені (знизу вгору) кварцово-глауконітовими пісками (місцями слабо зцементованими пісковиками) потужністю до 2 м та опоками і опаловими спонгілітами (до 18 м). Верхньоальбські відклади,



найбільш різноманітні в літологічному відношенні й широко відомі на Середньому Подністер'ї.

Кварцово-глауконітові піски в нижній частині містять гравій, іноді конгломерат, а на східному Поділлі також перевідкладені конкреції рифейських фосфоритів (*Пастернак, Гаврилишин, Гинда та ін., 1968*). Верхньоальбські базальні піски утворюють окремі лінзи на розмитій поверхні рифею або нижнього палеозою.

Моховатково-голкошкірові, органічно-детритові вапняки складені переважно з уламків моховаток, їжаків і молюсків з домішкою зерен кварцу і глауконіту. Порівняно часті колоніальні й поодинокі корали. У східних районах свого ареалу містять халцедонові псевдоконкреції (колонії моховаток) і стяжіння кременю (сс. Устя і Колодрібка) та прошарки піску (с. Михалків).

Опоки та опалові спонголіти складають досить витриману по простяганню верству. Вони часто містять халцедонові стяжіння, а місцями пластові кремені (сс. Гринчук, Малинівці, Бакота). Опоки та опалові спонголіти (0-18 м) поширені переважно в Середньому Подністер'ї. Можна стверджувати, що альбські відклади поширені майже виключно на західних і південно-західних окраїнах Волино-Подільської плити та в суміжних прогинах.

Відклади *сеноманського ярусу* на Поділлі дуже широко розповсюджені і відслонюються в долинах Дністра та його лівих допливів від Мурафи до Коропця. Відклади характеризуються великою фаціальною мінливістю.

Нижньосеноманські відклади (так звані *завалівські верстви*, за *Ю. Сеньковським, 1989*) поширені на межиріччі Жванця і Нічлави, а також у басейні р. Дністер між с. Бабин та смт Мельниця-Подільська. Складені вони світло-сірими глауконіт-кварцовими пісковиками з халцедоновим цементом, вапняками, спонголітами та опоками. З пісковиками у Подністер'ї пов'язаний фосфоритоносний горизонт, розрізи якою добре відслонюються на межиріччі Студениця-Калюс. Південніше м. Кам'янець-Подільський на пісковиках залягає горизонт трепелів, шертів (конкрецієподібні кременисті утворення) та пластових кременів, які експлуатуються як сировина для фарфоро-фаянсової та керамічної промисловості. Потужність завалівських верств у басейні Дністра до 10 м.

Верхньосеноманські відклади (*подільські верстви*, за *Сеньковський, 1962*) поширені майже на усій території регіону і складені детритовими піщанистими вапняками, у складі яких поряд із тонкозернистим кальцитом породоутворюючим компонентом служить подрібнений

карбонатний матеріал із стулок іноцерамів (іноцерамові вапняки), а також кременистими вапняками і трепелами.

На Могилів-Подільському Подністер'ї до середньої частини іноцерамових вапняків приурочений фосфоритоносний горизонт, представлений псевдоморфозами курськіту по стулках викопних моллюсків.

Кременисті вапняки поширені тільки у Могилів-Подільському Подністер'ї, де утворюють шар потужністю до 15 м. У цьому ж районі відомі і трепели потужністю 1-8 м, якими тут завершується розріз крейдових відкладів. Корисними копалинами сеноманського віку є фосфорити, пластові кремені, трепели, опоки та глауконіти.

Відклади *туронського ярусу* розвинуті лише в Західному Поділлі, зокрема, у західних та північних районах Тернопільської та на крайньому північному заході Хмельницької областей. Ярус представлений м'якою білою писальною крейдою із стяжіннями чорних кременів та крейдоподібними вапняками. Крейда тяжіє до північних районів Поділля. З органічних решток у крейді типовими є окременілі панцирі морських їжаків та черепашки двостулкових моллюсків (іноцерамів), рідше зустрічаються зуби акул. Потужність відкритих шарів турону в районі м. Кременця становить 30-33 м (*Пастернак, Гаврилишин, Гинда, 1968*). Корисними копалинами туронського віку є крейда та крейдоподібні вапняки.

Загальна потужність порід верхньокрейдового віку поступово зростає зі сходу на захід, де може досягати 150 м (*Пастернак, Гаврилишин, Гинда, 1968*).

В кінці крейдового періоду море регресувало на захід і територія Поділля 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 вилуговування, декальцифікація їх атмосферними водами (*Пастернак, Сеньковський, Гаврилишин, 1987*). Пізніше продукти звітрювання були змиті та перевідкладені баденською трансгресією. Тому поверхня крейдових відкладів дуже нерівна, в окремих місцях сильно розчленована.

Палеогенові відклади розповсюджені на Поділлі спорадично, вони вивіряють нерівності та западини кристалічних порід та післякрейдового рельєфу (в басейні р. Горинь). Поширені лише в північній (до широти Старокостянтинова та східній (район Меджибожа, Деражні, Вовковинців) частинах області і представлені пісками, рідше пісковиками та мергелями. Порооди еоцену - це нормально-морські фації, сформовані в субліторальній



зоні. Загальна потужність їх коливається від 0,3 до 40 м. Практична цінність палеогенових порід може визначатись, насамперед, наявністю у їх складі природного пігменту - глауконіту.

Кінець палеогенового періоду ознаменувався на Поділлі регресією моря. Однак, уже в середньому міоцені спостерігається нова морська трансгресія. Верстви **середнього міоцену** представлені баденським ярусом.

У **баденському віці** морська трансгресія значно розширилась - море у цей час покривало всю територію Західного Поділля. Тому відклади цього віку відомі на значних площах у межах Тернопільської та у південно-західній частині Хмельницької областей.

На початку раннього баденію море на Поділлі затоплювало, на думку А. Шайнюк (*Шайнюк, 1961*) лише окремі локальні понижені ділянки, можливо долини давніх річок. Ці ділянки часто відділялись від моря перемичками і ставали озерами. Затоки й озера виникали вздовж північно-східної околиці ранньобаденського моря, інколи вони заболочувались і в них формувались торфовища. В прибережних озерах відкладались глауконіто-кварцові, на пляжах - кварцові піски.

В кінці раннього баденію існував неглибокий морський басейн нормальної солоності, в якому росли багрянні водорості. Потім басейн обмілів та опріснівся, в затоках відкладались ервілієві шари (*Лазаренко, Сребродольський, 1969*).

Розріз **верхнього баденію** починається гіпсо-ангідритовою товщею (*тираська світа*). В її основі можуть залягати глинисто-карбонатні або целестино-карбонатні породи з самородною сіркою. Гіпси - дрібно- і крупно-кристалічні, місцями верстуваті, темно-коричневі, світло-сірі, білі, інколи прозорі, пластинчасті. Гіпсова товща поширена виключно в південній частині Тернопільської та південно-західній частині Хмельницької областей і містить у собі унікальні утвори - найдовші у світі гіпсові печери.

Згідно з Л. Кудріним (1966), гіпси та ангідрити формувались у великому соленосному басейні площею понад 50 000 км², який існував біля 36 000 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 країни Східно-Європейської платформи. При цьому у найбільш глибоководній (десятки метрів) і найменш прогрітій частині соленосного басейну відбувалося різке зростання солоності води, внаслідок чого створився стійкий режим для седиментації гіпсу та ангідриту. У мілководних частинах басейну йшло утворення хемогенних

біохемогенних (*ратинських*) вапняків із сингенетичною сіркою. Потужність гіпсів становить перші десятки метрів. Гіпсово-ангідритова товща у деяких місцях перекривається сірими чи темно-сірими кавернозними вапняками з прошарками глин, мергелів, пісків і гіпсу, яким у верхів'ях річок Серет, Гнізна, Збруч, Горинь, Іква відповідають піщані відклади - жовтувато-сірі вапнисті кварцові піски, часто з великою кількістю детриту.

Товщу, що залягає над пісками, ряд авторів називають *тернопільськими верствами* (останні у північно-східному напрямі заміщуються *вишгородськими верствами*) (*Лазаренко, Сребродольський, 1969*). Тернопільські верстви складені шаруватими літотамнієвими вапняками, вишгородські - кварцовими і кварцово-глауконітовими пісками.

А. Шайнюк, яка вивчала петрографію міоценових відкладів Волино-Поділля, виділила серед них такі різновиди (*Шайнюк, 1967*).

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

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

3. Кулясті літотамнієві вапняки, складені головним чином із нещільно зцементованих біогермних літотамнієвих куль розмірами 4-10 см. Проміжки між окремими кулями виповнені вапнисто-глинистим, вапнисто-детритовим чи вапнисто-піщаним матеріалом.

4. Органогенно-уламкові і біогермно-уламкові тверді породи, складені уламками літотамній, моховаток, голкошкірих, пелеципод та інших організмів і цементом. Останній є карбонатним пелітоморфним або перекристалізованим.

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 у рельєфі у вигляді невисокого горбкуватого пасма, перетинає територію Тернопільської області з північного заходу на південний схід по лінії населених пунктів: с. Підкамінь (Львівська область) - м. Збараж - м. Скалат - смт Гримайлів - смт Гусятин і далі на м. Кам'янець-Подільський. Риф відомий в літературі як Подільські Товтри (народна назва Медобори). Ширина його становить переважно 3-5 до 15 км (біля Тернополя), відносна висота досягає 50-60 м. Головними породотворюючими формами служили багрянні водорості (літотамнії), корали, червоногі та двостулкові молюски, черви та ін. Серед товтрових вапняків виділяють такі типи (*Королюк, 1952*):



рифові літотамнієві (смугасті літотамнієві, літотамнієво-верметусові, водоростево-моховаткові, верметусові та інші), шаруваті літотамнієві, устричні біогермні, форамініферові, органогенно-уламкові.

З тернопільськими верствами пов'язана фація так званих «тесових» вапняків, тобто органогенно-детритових вапняків, придатних до випилювання (витісування) з них стінових блоків.

Макроскопічно літотамнієві уламкові вапняки («теси») представлені білими різнозернистими щільними породами, складеними, як правило, уламками літотамній, значною кількістю обкатаних моховаток, верметусів, серпул, черепашок пелеципод, голок морських їжаків, форамініфер тощо.

Тесові породи розміщуються на схилах рифових масивів чи поблизу них. Інколи тесові вапняки залягають під чи над біогермами рифового масиву. Пояснюють це (*Кудрин, 1966*) збільшенням розмірів рифових масивів у ширину, тобто при сприятливих умовах могло відбутись розростання масиву на прилеглу територію. Потужність тесових товщ зменшується при віддаленні від рифу.

Таким чином, на початку пізнього баденію аридизація клімату та утворення великого соленосного басейну на півдні Західного Поділля спричинили осадження гіпсово-ангідритової товщі та пелітоморфних вапняків. Надалі йшло розширення морського басейну і переміщення берегової лінії на схід та північний схід. Знизилась концентрація солей, відкладались в основному карбонати, а біля берега - піски.

В кінці баденію нормальноморські умови встановлюються на всій території Поділля (*Лазаренко, Сребродольський, 1969*). При неспокійному режимі формуються детритові вапняки, в спокійних водах розвиваються багрянні водорості, які дають початок літотамнієвим вапнякам.

З відкладами баденського ярусу пов'язані такі корисні копалини як кварцові піски, літотамнієві, черепашкові та «тесові» вапняки. Вони перспективні на виявлення покладів сировини для цементного виробництва, цукроварень, нових родовищ будівельних матеріалів. Крім того, ця територія представляє великий інтерес з погляду охорони природи. Значна частина Подільських Товтр оголошена заповідною.

Відклади **сарматського ярусу** широко розповсюджені в межах Тернопільської, Хмельницької та південно-східної частини Вінницької областей.

Нижній сармат представлений породами двох горизонтів: буглівського і волинського.

Буглівський горизонт розвинений у верхній і середній течії р. Серет, в долинах річок Гнізна і Гніздечна, у верхній і середній течії р. Горинь та в інших місцях.

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 субліторалі опріснюваного моря;

2) піщано-глинистих, місцями мергелистих осадків субліторальної зони моря;

3) піщаних осадків, місцями з органогенним детритом верхньої частини субліторалі;

4) оолітових і детритусово-черепашкових вапнякових осадків нижньої частини літоралі та верхньої частини субліторалі моря.

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

Серпулові вапняки найчастіше утворюють щільні оливково-сірі афанітові породи, переповнені трубочками серпул. Серед хемогенних відмін поширені афанітові вапняки - щільні, кремово-сірі чи світло-сірі породи майже без фауни з окремими черепашками двостулк, з пелітоморфною структурою. Уламковий матеріал у вапняках або відсутній, або представлений поодинокими зернами кварцу.

Описувані відміни вапняків волинського горизонту беруть участь у будові Медобор, перекриваючи верхньобаденські рифи, або утворюють ізольовані скелясті підняття у їх південно-західній частині, які окремі дослідники називають власне Товтрами (*Ясьоньовський, Побережський, Студеницька, 2003*). Товтри простежуються переважно групами, утворюють більш-менш прямолінійні чи вигнуті ланцюги, хребти, зорієнтовані здебільшого перпендикулярно до баденських рифів. Останні зникають у районі Кам'янця-Подільського, однак на їх південно-західному продовженні Товтри виступають широкою смугою і їх відслонення можна спостерігати в долині Дністра (*Ясьоньовський, Побережський, Студеницька, 2003*). Нерозчинний залишок в сарматських вапняках, як правило, не перевищує 1%.

Л. Ткачук та Л. Кудрін (1958) вказують на наявність у складі волинського горизонту тонких проверстків (до 0.8 м) вулканічних туфів та бентонітів. Потужність нижньосарматських відкладів досягає 70 м.

Море раннього сармату теж було мілководним, посеред нього виступали у вигляді островів рифові споруди верхнього баденію. По обидва боки від острівної гряди йшло нагромадження осадових товщ - на заході буглівські верстви, на північному сході - волинські.

В кінці раннього сармату біля підніжжя рифової гряди відкладаються органогенні осадки - серпулові, моховаткові, черепашкові



вапняки, більш глибоководні ніж осадки верхнього баденію. В кінці волинського часу відклались оолітові вапняки, утворені в умовах перемиву теригенних відкладів у неглибоких насичених карбонатами водах (*Лазаренко, Сребродольський, 1969*).

Середньосарматські відклади приурочені, головним чином, до вододілів на Хмельниччині і представлені глинистими та піщано-глинистими відкладами загальною потужністю до 120 м.

У другій половині сарматського віку море регресує із території Волино-Поділля в південно-східному напрямку і тут встановлюється континентальний режим з переважанням процесів денудації, який продовжується до наших днів. Загальна потужність сарматських відкладів у регіоні перевищує 230 м. Вапняки, піски та глини сарматського ярусу використовуються як сировина для виробництва будівельних матеріалів.

Пліоценові відклади складають VII терасу р. Дністер на межиріччі Баговиця-Ушиця. Представлені вони коричневими і бурими глинами, пісками і галечниками. Піски і пісковики пліоцену використовуються промисловістю будматеріалів.

Відклади **антропогенової системи** майже суцільним чохлам покривають територію регіону. Вони відсутні лише на еродованих схилах річкових долин і на вершинах товтр. Залягають або на молодших осадових відкладах, або безпосередньо на кристалічних породах фундаменту.

Нижній плейстоцен представлений алювіальними відкладами VI і V надзаплавних терас р. Дністер і III тераси рр. Горинь та Південний Буг. Дністровські тераси складені пісками, супісками, піщано-гравійними відкладами. Піски сірі, бурувато-жовті, кварцові, дрібно- і середньозернисті, з домішками гравію. Галечники звичайно займають нижню частину розрізу і містять лінзи та проверстки різнозернистих пісків. Потужність відкладів досягає 13 м. Тераси Горині та Бугу складені переважно глинами, суглинками, пісками глинистими. Ці породи (на Хмельниччині) часто залягають на каоліністій корі звітрявання, рідше - на неогенових утворах. Потужність їх 6-18 м.

Середній плейстоцен представлений алювіальними відкладами четвертої надзаплавної тераси р. Дністер, III терас річок Збруч і Смотрич, II терас річок Горинь, Іква, Південний Буг та ін., а також льодовиковими і флювіогляціальними відкладами (*Природа Хмельницької області, 1981*).

Алювіальні відклади складені пісками, суглинками і глинами, піщано-гравійними сумішами потужністю 1-25 м (10-15 для терас Збруча і Смотрича). Флювіогляціальні відклади розвинуті у північних районах Поділля, зокрема на Хмельниччині і представлені товщею різнозернистих

пісків з проверстками та лінзами гравійних пісків і домішкою гальки кристалічних та осадових порід. На деяких ділянках зустрічаються прошарки суглинків і піщанистих глин. Потужність відкладів звичайно 3-6 м, інколи - 10 і більше метрів.

В межах Поділля широке розповсюдження дістали також нерозчленовані нижньо-верхньочетвертинні та середньо-верхньочетвертинні відклади, до яких відносять елювіальні, еолово-делювіальні утворення схилів плато, річкових долин і балок. Породи представлені лесоподібними суглинками, часто із включеннями гальки.

Верхній плейстоцен представлений алювіальними відкладами III-I надзаплавних терас р. Дністра, I тераси річок Горинь, Ікви, Вілії, Південний Буг та ін., лесоподібними суглинками, травертинами тощо.

У складі алювію переважає піщаний матеріал. Піски, як правило, різнозернисті, часто з прошарками глин та суглинків.

Лесові породи - це більш-менш однорідні товщі, складені пальновожовтими суглинками, супісками потужністю до 10-20 м. Породи місцями карбонатизовані, озалізовані, мікропористі, з рештками наземних молюсків, інколи зубів та бивнів мамонтів, рештками інших холодолюбивих тварин: шерстистих носорогів, північних оленів, песців та ін.

В лесоподібних суглинках можна спостерігати горизонти темно-коричневих викопних ґрунтів, формування яких проходило, очевидно, у міжльодовикові епохи потеплінь. Леси, лесоподібні суглинки, у свою чергу, формувалися у льодовикові епохи, хоча генезис їх до цього часу дискутується.

Верхньоплейстоценові леси є материнською породою сучасного ґрунтоутворення.

Відклади травертинів (вапнякових туфів) представляють собою осадки насичених бікарбонатом кальцію джерел і відомі в басейнах річок Стрипи, Джурина, Серету, Нічлави, Збруча, Студениці, Дністра та ін. Окремі досить значні масиви цих порід можна спостерігати на південний схід від м. Дунаєвці на Хмельниччині та в багатьох інших пунктах Середнього Подністр'я. Травертини утворюють скельні виходи порід, часто з пористою, ніздрюватою текстурою, як правило, переповнені органічними рештками: скам'янілими стеблами наземних, вологолюбивих рослин, черепашками червононогих молюсків та ін.

Сучасні (голоценові) відклади поширені в регіоні повсюдно і представлені алювіальними, делювіальними та елювіальними різновидами. Алювіальні відклади (сірі, вохристо-сірі різнозернисті верстуваті піски, суглинки, мули) складають заплави річок, днища балок;



різнозернисті піски і галечники - річкові долини. Потужність відкладів непостійна - 3-20 м чи навіть більше. Відомі також озерні, болотні відклади тощо.

Описані антропогенові відклади та викопні фауна і флора, що містяться в них, вказують на те, що у плейстоцені територія Поділля перебувала у прильодовиковій (перигляціальной) зоні найбільшого (дніпровського) льодовика. Відступ останнього льодовика та формування сучасних ландшафтів пов'язують із віком 10-12 тисяч років тому. У цей час закінчилася остання льодовикова епоха і наступило сучасне міжльодовиков'я.

Корисними копалинами серед четвертинних відкладів є піски, піщано-гравійні суміші, які використовуються як заповнювачі будівельних розчинів та для дорожнього будівництва; лесоподібні суглинки є сировиною для виготовлення грубої та будівельної кераміки, а травертини можуть служити облицювальним камінням.

ГЕОЛОГІЧНІ ПАМ'ЯТКИ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ

Геологічні пам'ятки (геосайти) - це відслонення гірських порід і форми рельєфу земної поверхні, які найбільш виразно ілюструють геологічну будову земної кори і природні процеси, що відбувалися в ній протягом всієї історії її розвитку. Вони є свідками геологічних подій, які віддалені від нас на багато мільйонів і навіть мільярдів років. Ці пам'ятки природи мають особливу наукову, нерідко культурно-естетичну цінність і потребують охорони з метою збереження їх для майбутніх поколінь.

За своїм значенням вони поділяються на геологічні пам'ятки загальнодержавного і місцевого значення.

За змістом геологічні пам'ятки розділяють на шість основних типів: стратиграфічний і геохронологічний, мінералого-петрографічний, палеонтологічний, тектонічний, геоморфологічний і мальовничий.

Завдяки значним (понад 400 м н. р. м) абсолютним висотам поверхні території Хмельниччини, глибокому (до 150-180 м) її розчленуванню, тут у багатьох місцях відслонюються верстви гірських порід різного віку, від верхньопротерозойських до кайнозойських включно.

Найцікавішими в науковому відношенні геологічними об'єктами в області є: відслонення силурійських і девонських відкладів в Подністер'ї, скупчення решток викопних рослин і тварин в неогенових відкладах північної частини області, найдовші у світі печери в гіпсах, неогеновий бар'єрний риф (Товтрова гряда), надзвичайно рідкісні мінеральні

утворення - скупчення кристалів піщанистого кальциту в сарматських відкладах неогену Кременецьких гір та ін.

За кількістю виявлених цінних геологічних об'єктів і пам'яток Хмельницька область займає одне з перших місць в Україні (рис. 4).

Пам'ятки найдавніших геологічних відкладів Хмельниччини архею і протерозою (докембрій) розташовані на півночі області і складаються з гранітів гіперстено-біотитові, гіперстенові, гранато-біотитові, діорнітові, норитів та пегматитів (чорнолітовий комплекс). В південних громадах

а) геологічні: 1 - стратотипний розріз зінківських верств, с. Зінків; 2 - типовий розріз джуржівських верств нагорянської світи, с. Джуржівка; 3 - відслонення нагорянської світи з конкреціями фосфоритів у с. Миньківці; 4 - відслонення калюських верств нагорянської світи в с. Миньківці; 5 - типовий розріз крушанівської, жарнівської і данилівської світ у с. Сокілець; 6 - відслонення вапняків баденського регіорусу в с. Куча; 7 - відслонення джуржівських і калюських верств біля с. Куражин; 10 - розріз венду, кембрію, ордовіку, силуру в с. Китайгород; 11 - стратотип нижньорихтівської підсвіти в с. Рихтів; 12 - стратотип верхньоконовської підсвіти в с. Цвіклівці Другі; 13 - стратотип нижньоцвіклівської підсвіти в с. Цвіклівці Перші; 14 - стратотип нижньоконовської підсвіти в с. Велика Слобідка; 15 - стратотип нижньобаговицької підсвіти в с. Баговиця; 16 - стратотип тернавської світи біля с. Демшин; 17 - типовий розріз теремцівської світи біля с. Колодіївка; 18 - стратотип студеницької світи в с. Гораївка; 19 - стратотип субочської світи в с. Гораївка; 20 - стратотип гораївської світи в с. Гораївка; 21 - стратотип данилівської світи в с. Шебутинці; 22 - стратотип верхньо-цвіклівської підсвіти в с. Слобідка Малиновецька; 24 - відслонення порід літинського комплексу біля с. Головчинці; 27 - розріз канилівської світи, с. Слобідка Кульчиєвецька; 28 - розріз скальської серії силуру, с. Гуків; 29 - розріз скальської серії силуру, с. Жванець; 31 - Скелі-виходи пегматитів; 33 - відслонення гранітів чарнокітового комплексу, с. Кудинка; 37 - відслонення крейдової системи, с. Мокроволя; 39 - розріз гринчуцької підсвіти, с. Малинівці; 41 - відслонення Хоморські граніти, смт Гриців; 42 - Голицький заказник (місце виходу на поверхню сапонітів); 43 - Валуни льодовикового періоду; 44 - Розріз магматидів і гнейсів; 45 - Пегматидна жила; 46 - Судилківські граніти; 47 - Кордієрито-гранатові граніти; 48 - Вапняк-ракушняк; 49 - Виходи пегматитів Скелі; 50 - Виходи гранато-біотитових гранатів; 51 - Відслонення гранітів; 52 - Виходи травертинів; 53 - Розріз канилівської світи; 54 - Розріз карповської світи;

б) геоморфологічні: 8 - печера Атлантида; 9 - печера Мала Киянка; 23 - скеля Соколів Камінь, с. Княжпіль; 25 - Смотрицький каньйон; 26 - Залучанська печера; 30 - скеля-останець Голова Велетня, с. Слобідка Кульчиєвецька; 32 - Товтра Першак з печерою, смт Чемерівці; 34 - скеля Голова Витязя, с. Устя; 35 - гора Теремець, с. Колодіївка; 36 - гора-останець Бабин писок, с. Колодіївка; 38 - печера в баденських відкладах, с. Пукляки; 40 - скеля Соколів Камінь, с. Княжпіль.

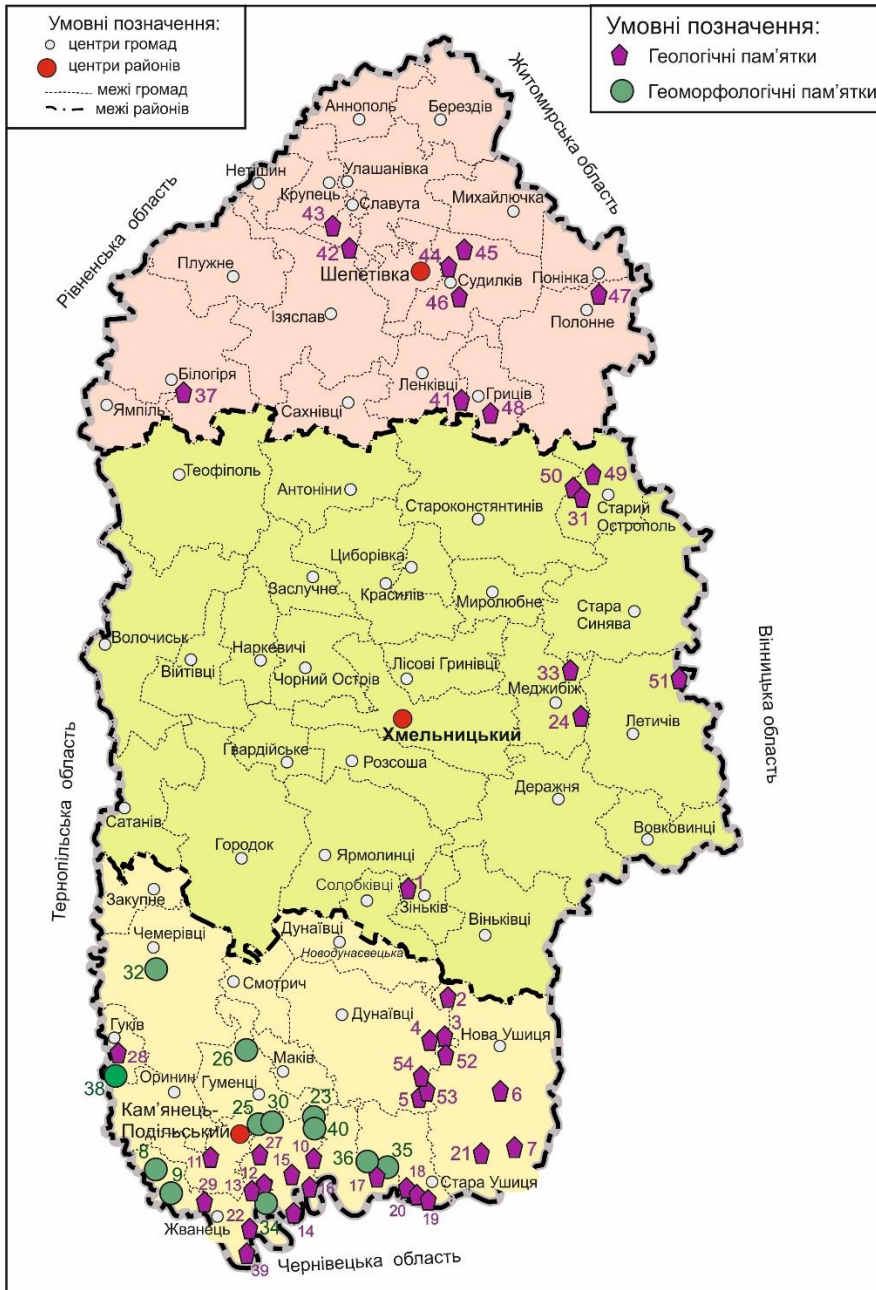


Рис. 4. Геосайти Хмельниччини

області до пам'яток древніх геологічних епох належить Миньковецький розріз (вендський комплекс верхнього протерозою) в урочищі «Антонів яр» поблизу с. Миньківці Дунаєвецької ТГ.

Геологічну характеристику верхнього протерозою добре видно на пам'ятці, яка розташована на західній околиці с. Кривчани (нині затопленого) (Кам'янець-Подільський район), на лівому березі р. Жван - правої притоки р. Ущиця.

До пам'яток середнього ордовика палеозойської групи належить два стратотипічних розрізи у Кам'янець-Подільському районі. Один - у верхній частині яру на південно-східній околиці с. Гораївка поблизу Дністра (рис. 5). Інший - близько с. Субіч. Тут залягають карбонатно-кварцові пісковики з комплексом характерної викопної фауни.

Особливо важливі в науковому відношенні на Хмельниччині палеозойські пам'ятки силурійського періоду. Такі розрізи зараз служать еталонами при геологічній (стратиграфічній) класифікації гірських порід в історії нашої планети. Особливо це стосується пам'яток силурійського періоду. До них належать розрізи по Дністру та його притоках - Збручу, Жванцю, Мукші, Смотричу, Тернаві, Студениці.

З пам'яток нижнього силуру та ордовіку особливої уваги заслуговує нині всесвітньовідомий міжнародний еталон силуру й девону - розріз на лівому схилі р. Тернави в с. Китайгород Слобідсько-Кульчиєвецької ТГ (рис. 6). Нині це пам'ятка загальнодержавного значення. Різноманітна фауна верхнього силуру найкраще представлена у Смотрицькому каньйоні - комплексній пам'ятці загальнодержавного значення в околицях м. Кам'янця-Подільського (довжина 9 км), хоча така фауна добре простежується на всьому узбережжі цієї річки від с. Голосків до с. Устя.

Серед геологічних об'єктів окремих підрозділ складають геоморфологічні пам'ятки. До них належить ціла низка природних утворів, форма яких виникла під впливом певних геологічних процесів.

Більшість таких пам'яток розташовано в південній частині області. Це насамперед - Товтровий кряж. Серед інших заповідних пам'яток цієї категорії, які потребують подальших досліджень, перше місце серед уже досліджених печер займає пам'ятка неогену Завальська печера «Атлантида» - одна з найчарівніших печер Волино-Подільського плато. Недалеко від неї в 1969 р. київськими спелеологами в неогенових гіпсах відкрита ще одна невеличка печера «Малишка-Киянка». Загальна довжина її ходів 250 м. В печері знайдені кристали гіпсу різних форм та кольорів. Деякі з них мають довжину до 0,5 м. В Чемеровецькій ТГ на лівому березі р. Смотрич біля с. Залуччя відома Залучанська печера (*Ковальчук С., 2011*).



Рис. 5. Розріз гораївської світи, поблизу с. Гораївка
(фото Я. Вереск / CC BY-SA 4.0)
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=40377904>



Рис. 6. Китайгородське відслонення, с. Китайгород
(фото Є. Набокова / CC BY-SA 4.0)
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=78962938>

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ ОБЛАСТІ

Паливно-енергетична сировина

Торф

Поділля відноситься до Лісостепової торфово-болотної області. При цьому Тернопільська та Хмельницька області входять у Подільський Лісостеповий район, а Вінницька - Правобережний Лісостеповий. Загалом для Лісостепової області характерними ознаками є - значна підвищеність та розчленованість території, невелика кількість опадів, що не сприяє широкому заболоченню та заторфовуванню. Відповідні показники для Подільського району складають 0,8 і 0,7 %, для Правобережного - 0,5 і 0,3 %. Для області характерні евтрофні, пов'язані з річковими долинами заплавної, притерасні, долинні, староруслові болота. Тип торфових покладів - низинний (низовинний). Торфи переважно середньо- та високозольні.

На теренах Поділля відомо 372 родовища торфу. Це переважно дрібні за запасами та невеликі за площею поклади, виділяється, однак, низка родовищ із запасами, що перевищують мільйон тонн (рис. 7). Спостерігається чітка закономірність - усі родовища концентруються у північних та центральних районах Тернопільської і Хмельницької та виключно у північних районах Вінницької областей; південні райони, для яких характерна значно інтенсивніша розчленованість території, глибокі врізи річкових долин, практично позбавлені торфових покладів.

У Хмельницькій області відкрито 171 родовище торфу, загальні геологічні запаси перевищують 75 млн т. Державним балансом враховано лише 44 родовища, з яких 16 вважаються резервними із запасами за категоріями А+В+С₁ - біля 14 млн т (табл. 2). Ще 10 родовищ - перспективні для постановки розвідувальних робіт із затвердженими запасами 5,2 млн т. Всі родовища розташовані на території Шепетівського та Хмельницького районів області, найчастіше в долинах річок Збруч, Південний Буг, Бужок, Хомора, Іква, Горинь, Случ, Рів, Рівець та ін. Великих та середніх родовищ в області немає. Запаси найбільших родовищ не перевищують 3,1 млн т (Безим'янське у Черноострівській ТГ - 3,1 млн т, Кутянка-Вілія у Берездівській ТГ - 4,3 млн т (правда, з них лише 872 тис. т у межах Хмельницької області, решта - у Рівненській), Вовчок I-II у Деражнянській

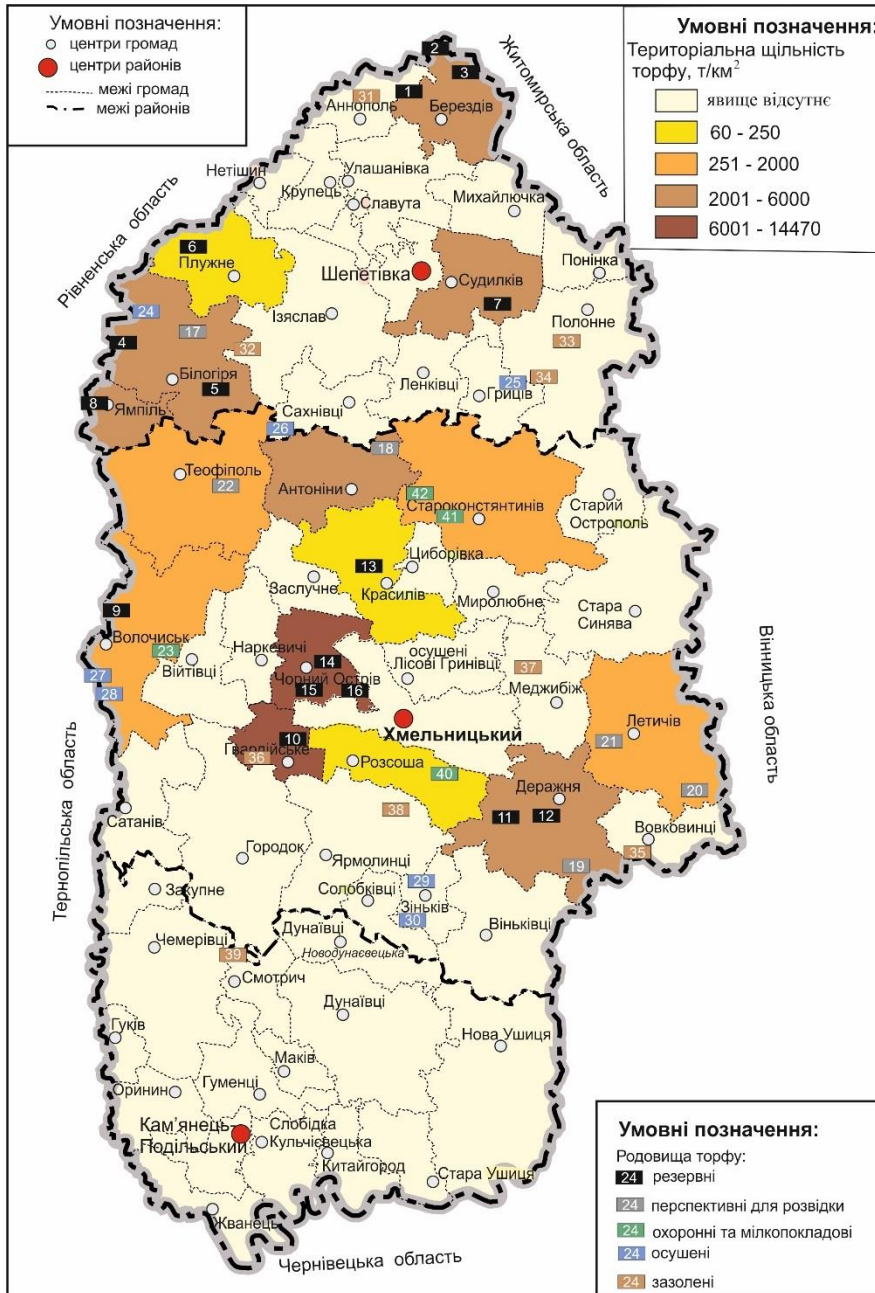


Рис. 7. Розміщення покладів торфу за ТГ Хмельниччини

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

ТГ - 1,8 млн т, Плосківське у Гвардійській ТГ - 1,3 млн т, Вовківське у Теофіпольській ТГ - 1,0 млн т, Рудавське в Летичівській ТГ - 1,0 млн т, Антонінське в однойменній ТГ - 1,1 тис. т та ін.).

Таблиця 2

Структура запасів торфу за територіальними громадами

Район Громада	Родовище	Кількість родовищ	Запаси А+В+С ₁ , тис. т на 01.01. 2022 р.	Запаси С ₂ , тис. т
1	2	4	6	7
Резервні				
Шепетівський район				
Берездівська	Плоске 2, Кутянка-Вілія Кумівське	3	79 872 738	
Білогірська	Березина Коло Мосту	2	910 785	
Плужненська	Нові Гутиски	1	23	
Судилківська	Хоморецьке	1	1062	
Ямпільська	Ямпільське	1	741	
	Всього по району	8	5210	
Хмельницький район				
Волочиська	Збруцьке	1	153	
Гвардійська	Плосківське	1	1328	
Деражнянська	Вовчок 1-2 Завишина	2	1865 1012	
Красилівська	Поноровське Манівці 2, Діл. Кульчини	3	58	29 501
Чорноострівська	Безим'янське Бужоцьке Бузьке	3	3126 356 572	
	Всього по району	10	8470	530
Кам'янець-Подільський район				
	Всього по району	0	0	



Продовження таблиці 2

1	2	4	6	7
Перспективні для розвідки				
Шепетівський район				
Білогірська	Полквянське	1	764	
	Всього по району	1	764	
Хмельницький район				
Антонінська	В заплаві р.Хомора (Антонінське)	1	1174	
Деражнянська	Ровецьківське	1	137	
Летичівська	Голенищівське, Рудавське	2	344 1078	
Розсошанська	Андрийківське, Ружичне	2		723 220
Солобковецька	Проскурівське	1		2032
Теодіпольська	Вовківське Михиринці	2	1046	402
	Всього по району	9	3779	3377
Кам'янець-Подільський район				
	Всього по району	0		
Охоронні				
Шепетівський район				
	Всього по району	0		
Хмельницький				
Волочиська	Рябівське	1		
	Всього по району	1		
Кам'янець-Подільський район				
	Всього по району	0		
Осушені				
Шепетівський район				
Білогірська	В заплаві р. Горинь	1		
Грицівська	Білківське	1		
Сахновецька	Сморшки	1		
	Всього по району	3		

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Продовження таблиці 2

1	2	4	6	7
Хмельницький район				
Волочиська	Збруцьке 1 Канівське	2		
Зіньківська	Адамівське Самцівське 1	2		
	Всього по району	4		
Кам'янець-Подільський район				
	Всього по району	0		
Зазолені				
Шепетівський район				
Ганнопільська	Жарихівське-Дятлове	1		
Ізяславська	Дворецьке	1		
Полонська	Рудавське Скрипівське	2		
	Всього по району	4		
Хмельницький район				
Вовковинецька	Рівське (діл. у Хм. обл.)	1		
Гвардійська	Гелетинське	1		
Меджибізька	Ставниця	1		
Ярмолинецька	Магнишівське	1		
	Всього по району	4		
Кам'янець-Подільський район				
Смотрицька	Смотрицьке	1		
	Всього по району	1		
Мілкопокладові				
Шепетівський район				
Ленковецька	Муховецьке	1		292
	Всього по району	1		292
Хмельницький район				
Розсошанська	Луг	1	68	
Старокостянтинівська	Малий Чернятин і Чернятин	1	619	
	Всього по району	2	687	



Продовження таблиці 2

1	2	4	6	7
Кам'янець-Подільський район				
	Всього по району	0	0	
Всього по області				
Резервні		18	13680	
Перспективні для розвідки		10	4543	3907
Охоронні		1	0	
Осушені		7	0	
Зазолені		9	258	
Дрібнопокладові		3	687	292

Варто зазначити, що згідно з прийнятою класифікацією торфових родовищ, дрібними вважаються родовища площею до 100 га і з величиною запасів - до 10 млн т, середні - 100-1 000 га і, відповідно - 10-100 млн т і т. д.

Частина родовищ в області осушені (7 родовищ) та зазолені (9 родовищ), а також дрібнопокладові (3), із запасами, що не перевищують 0,6 млн т (Муховецьке, Луг та Малий Чернятин).

Найбільше родовищ торфу відомо у Хмельницькому районі (30): Волочиська ТГ (3), Красилівська (3), Чорноострівська (3), Летицівська, Розсошанська, Теофіпольська ТГ (по 2 родовища) і т. д. (рис. 8). В Шепетівському районі розвідано 17 торфових покладів: в Берездівській ТГ - 3, Білогірській ТГ - 4 й т. д. (табл. 2). За сумарною величиною розвіданих запасів (категорії А+В+С₁+С₂) виділяються Чорноострівська (4,0 млн т), Деражнянська (2,8 млн т), Білогірська (2,4 млн т), Берездівська (1,7 млн т) та деякі інші громади. У інших ТГ розвідані запаси торфу коливаються в межах 0,053 - 1,3 млн т тобто є дуже незначними. Подібна картина спостерігається і при розгляді забезпеченості сировиною адміністративних одиниць області - у більшості з них цей показник становить 10-100 т/особу, в середньому по області - біля 16 т/особу. Для багатьох громад характерні значні показники насиченості запасами торфу територій районів - у Берездівській, Білогірській, Судилківській, Ямпільській, Гвардійській, Деражнянській, Чорноострівській, Антонінській ТГ вони коливаються від 3 до 14 тис. т /км² (рис. 8), в інших громадах не перевищують 2 тис. т/км². У південних громадах області (Кам'янець-Подільський район) немає родовищ торфу з розвіданими запасами.

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Що стосується структури розвіданих запасів, то варто зазначити, що на певних територіях (Красилівська, Розсошанська, Солобковецька) вони оцінені лише за категорією С₂, тобто слід говорити про низький ступінь розвіданості торфових покладів області.

Таблиця 3

Забезпеченість ТГ розвіданими запасами торффу

Район Громада	Площа, км ²	Населення, осіб	Кількість родо- вищ, розр. не розр.	Запаси А+В+С ₁ , тис. т, розр. не розр.	Терито- ріальна щільність, т / км ² розр. не розр.	Забезпе- ченість, т / особу, розр. не розр.
1	2	3	4	5	6	7
Резервні						
Хмельницька область	20645,0	1243787,0	$\frac{-}{16}$	$\frac{-}{13680}$	$\frac{-}{660}$	$\frac{-}{11}$
Шепетівський район						
Берездівська	318,3	8297,0	$\frac{-}{3}$	$\frac{-}{1689}$	$\frac{-}{5310}$	$\frac{-}{204}$
Білогірська	615,6	19086,0	$\frac{-}{2}$	$\frac{-}{1695}$	$\frac{-}{2750}$	$\frac{-}{89}$
Плужненська	354,7	7227,0	$\frac{-}{1}$	$\frac{-}{23}$	$\frac{-}{60}$	$\frac{-}{03}$
Судилківська	374,5	12656,0	$\frac{-}{1}$	$\frac{-}{1062}$	$\frac{-}{2840}$	$\frac{-}{84}$
Ямпільська	160,7	5989,0	$\frac{-}{1}$	$\frac{-}{741}$	$\frac{-}{4610}$	$\frac{-}{124}$
Всього по району	5352,2	280403,0	$\frac{-}{8}$	$\frac{-}{5210}$	$\frac{-}{970}$	$\frac{-}{19}$
Хмельницький район						
Волочиська	619,7	34226,0	$\frac{-}{1}$	$\frac{-}{153}$	$\frac{-}{250}$	$\frac{-}{4}$
Гвардійська	170,9	7554,0	$\frac{-}{1}$	$\frac{-}{1328}$	$\frac{-}{7770}$	$\frac{-}{176}$
Деражнянська	619,3	23360,0	$\frac{-}{2}$	$\frac{-}{2877}$	$\frac{-}{4650}$	$\frac{-}{123}$
Красилівська	445,2	29624,0	$\frac{-}{1}$	$\frac{-}{58}$	$\frac{-}{130}$	$\frac{-}{2}$
Чорноострівська	280,2	12364,0	$\frac{-}{3}$	$\frac{-}{4054}$	$\frac{-}{14470}$	$\frac{-}{328}$
Всього по району	10768,3	679374,0	$\frac{-}{8}$	$\frac{-}{8470}$	$\frac{-}{790}$	$\frac{-}{12}$



Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7
Кам'янець-Подільський район						
<i>Всього по району</i>	4524,5	284010,0	$\frac{-}{0}$	-	-	-
Перспективні для розвідки						
Хмельницька область	20645,0	1243787,0	$\frac{-}{6}$	$\frac{-}{5229}$	$\frac{-}{250}$	$\frac{-}{4}$
Шепетівський район						
Білогірська	615,6	19086,0	$\frac{-}{1}$	$\frac{-}{764}$	$\frac{-}{1240}$	$\frac{-}{40}$
<i>Всього по району</i>	5352,2	280403,0	$\frac{-}{1}$	$\frac{-}{764}$	$\frac{-}{140}$	$\frac{-}{3}$
Хмельницький район						
Антонінська	392,7	10339,0	$\frac{-}{1}$	$\frac{-}{1174}$	$\frac{-}{2990}$	$\frac{-}{114}$
Деражнянська	619,3	23360,0	$\frac{-}{1}$	$\frac{-}{137}$	$\frac{-}{220}$	$\frac{-}{6}$
Летичівська	632,9	18694,0	$\frac{-}{2}$	$\frac{-}{1078}$	$\frac{-}{1700}$	$\frac{-}{58}$
Теопільська	716,5	25019,0	$\frac{-}{1}$	$\frac{-}{1046}$	$\frac{-}{1460}$	$\frac{-}{42}$
<i>Всього по району</i>	10768,3	679374,0	$\frac{-}{5}$	$\frac{-}{3435}$	$\frac{-}{320}$	$\frac{-}{5}$
Кам'янець-Подільський район						
<i>Всього по району</i>			$\frac{-}{0}$	-	-	-
Охоронні						
Хмельницька область			$\frac{-}{1}$	-	-	-
Шепетівський район						
<i>Всього по району</i>			$\frac{-}{0}$	-	-	-
Хмельницький район						
Волочиська			$\frac{-}{1}$	-	-	-
<i>Всього по району</i>			$\frac{-}{1}$	-	-	-
Кам'янець-Подільський район						
<i>Всього по району</i>	4524,5		$\frac{-}{0}$	-	-	-

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7
О с у ш е н і						
Хмельницька область	20645,0	1243787,0	$\frac{-}{7}$	-	-	-
Шепетівський район						
Білогірська	615,6	19086,0	$\frac{-}{1}$	-	-	-
Грицівська	201,2	6978,0	$\frac{-}{1}$	-	-	-
Сахновецька	255,4	4845,0	$\frac{-}{1}$	-	-	-
<i>Всього по району</i>	5352,2	280403,0	$\frac{-}{3}$	-	-	-
Хмельницький район						
Волочиська	619,7	34226,0	$\frac{-}{2}$	-	-	-
Зіньківська	142,0	3744,0	$\frac{-}{2}$	-	-	-
<i>Всього по району</i>	10768,3	679374,0	$\frac{-}{4}$	-	-	-
Кам'янець-Подільський район						
<i>Всього по району</i>	4524,5	284010,0	$\frac{-}{0}$	-	-	-
З а з о л е н і						
Хмельницька область	20645,0	1243787,0	$\frac{-}{9}$	-	-	-
Шепетівський район						
Ганнопільська	199,6	6047,0	$\frac{-}{1}$	-	-	-
Ізяславська	645,7	29345,0	$\frac{-}{1}$	-	-	-
Полонська	617,7	32658,0	$\frac{-}{2}$	-	-	-
<i>Всього по району</i>	5352,2	280403,0	$\frac{-}{4}$	-	-	-
Хмельницький район						
Вовковинецька	260,1	6135,0	$\frac{-}{1}$	-	-	-
Гвардійська	170,9	7554,0	$\frac{-}{1}$	-	-	-
Меджибізька	322,7	7438,0	$\frac{-}{1}$	-	-	-



Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7
Ярмолинецька	548,4	18984,0	$\frac{-}{1}$	-	-	-
Всього по району	10768,3	679374,0	$\frac{-}{4}$	-	-	-
Кам'янець-Подільський район						
Смотрицька	156,1	6161,0	$\frac{-}{1}$	-	-	-
Всього по району	4524,5	284010,0	$\frac{-}{1}$	-	-	-
Мілкопокладові						
Хмельницька область	20645,0	1243787,0	$\frac{-}{2}$	$\frac{-}{687}$	$\frac{-}{30}$	$\frac{-}{3}$
Шепетівський район						
Всього по району	5352,2	280403,0	$\frac{-}{0}$	-	-	-
Хмельницький район						
Розсошанська	335,9	11420,0	$\frac{-}{1}$	68	$\frac{-}{200}$	$\frac{-}{6}$
Старокостянтинівська	795,1	51570,0	$\frac{-}{1}$	619	$\frac{-}{780}$	$\frac{-}{12}$
Всього по району	10768,3	679374,0	$\frac{-}{2}$	687	$\frac{-}{60}$	$\frac{-}{1}$
Кам'янець-Подільський район						
Всього по району	4524,5	284010,0	$\frac{-}{0}$	-	-	-
Всього по області	20645,0	1243787,0	$\frac{0}{44}$	$\frac{0}{19956}$	$\frac{0}{966}$	$\frac{0}{16}$

Торф на Поділлі використовується переважно для потреб сільського господарства, у меншій мірі як низькокалорійне паливо. Потреби у даній сировині задовольняються далеко не повністю, окрім цього, окремого розгляду вимагає питання його раціонального використання, яке, на наш погляд, зараз стоїть особливо гостро, тому зупинимось на проблемі дещо детальніше.

Цінність торфу взагалі визначається наявністю у ньому органічної речовини, тому найціннішими вважаються низькозольні торфи, що для низовинних боліт, розвинутих на Поділлі, в цілому не характерне. Виключеннями можна вважати карбонатний і фосфатний торфи.

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

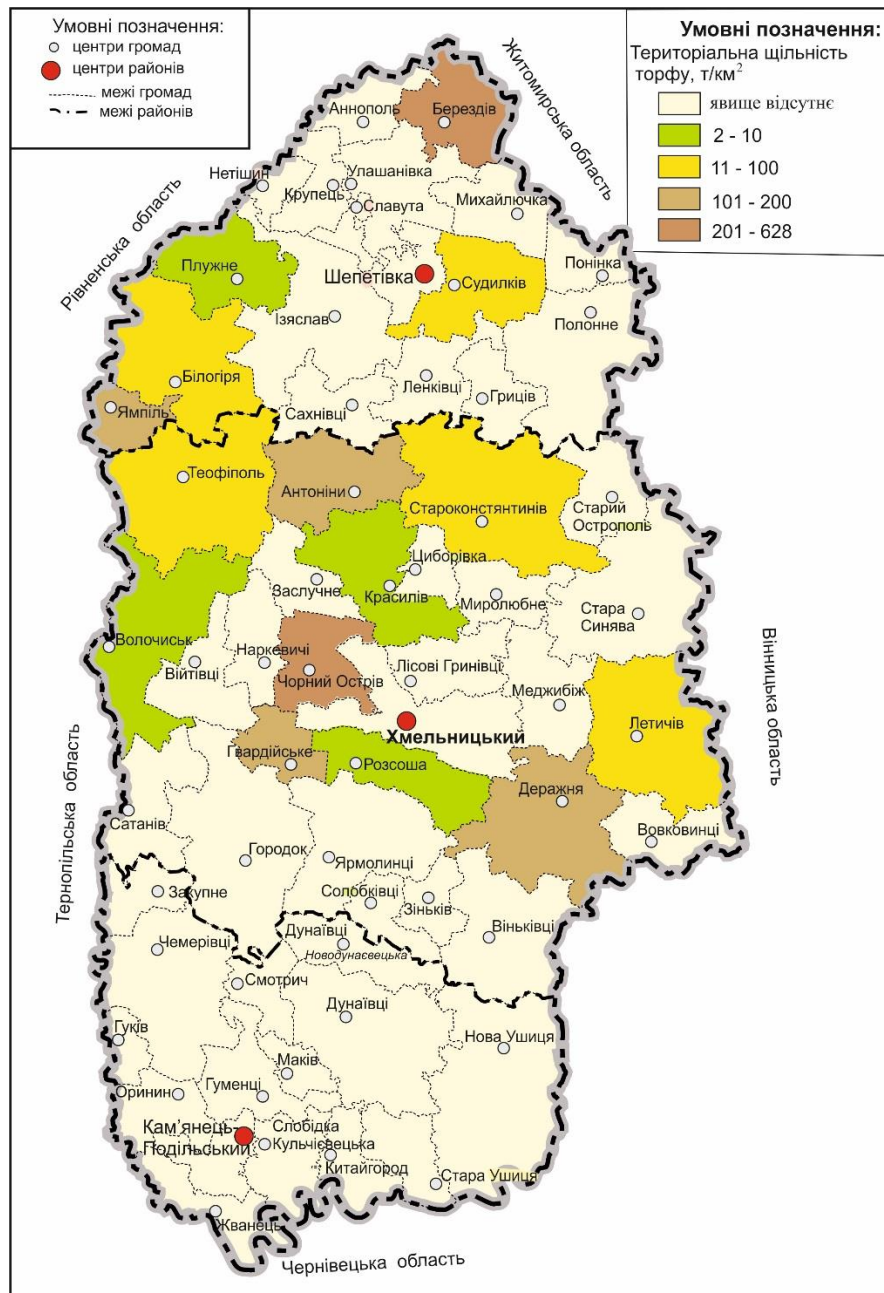


Рис. 8. Забезпеченість запасами торфу ТГ Хмельниччини



Перший з них - так зване лугове вапно - чудовий матеріал для вапнування кислих ґрунтів. Фосфатні торфи або торфовіваніти формуються при циркуляції у торфовищах збагачених фосфором підземних вод. Такі явища, на наш погляд, можуть мати місце в деяких районах Хмельницької області: на Білогірщині, де виявлені перспективні ділянки зернистих фосфоритів, Летичівщині, де відома апатитоносна площа, можливо, у Хмельницькій, Деражнянській ТГ та інших. Фосфатні торфи також можуть використовуватись як меліоранти. Торфовіваніти при внесенні у ґрунт в подвійній, а іноді й рівній дозі по відношенню до суперфосфату не поступаються останньому за ефективністю.

Загалом на всі види торфової сировини існують відповідні ДСТУ, які регламентують вимоги до сировини певного призначення.

Значна частина торфу використовується як паливо у вигляді торфових брикетів. На дрібних родовищах доцільно використовувати також кусковий торф, який дає значну економію сировини - на виробництво 1 т умовного палива витрачається 2,5 т кускового торфу, а при виробництві торфових брикетів - 3,5 т. Застосовують також брикетування торфу і торфової кришки з дрібноагрегатним вугіллям, що зменшує відходи виробництва та поліпшує стан довкілля.

Внесення торфу у ґрунти як добрива дає добавку в урожаї лише при дуже високих дозах (200 т/га і більше), тому його доцільно використовувати переважно у вигляді компостів із гноєм, гноївкою, пташиним послідом. Для покращання якості торфу як добрива його можуть обробляти аміачною водою або безводним аміаком. При внесенні такого торфу у тих же нормах що й азот мінеральних добрив при збалансованому фосфорно-калійному удобренні отримують підвищені врожаї зернових та картоплі.

Взагалі торфовий компост із гноєм отримують, використавши спочатку торф як підстилку у корівниках, свинарниках, птахофермах. Підстилка з повітряно-сухого (30-35 % вологості) сфагнового торфу вбирає на 1 кг 10-12 кг рідини (втричі більше ніж солом'яна), поглинає шкідливі газоподібні продукти (аміак, сірководень), володіє антисептичними властивостями - перешкоджає розвитку хвороботворних мікробів та розкладу гною. Застосування торфової підстилки (замість солом'яної чи опилкової) підвищує продуктивність тваринництва - на 7-15 % зростають надой молока, на 10-18 % - доважка худоби. Використану підстилку вносять у ґрунт з розрахунку 40-50 т/га під картоплю, овочі та кормові коренеплоди, 20-25 т/га - під зернові культури (*Блисковский, Киперман, 1987*). В середньому кожна тонна такого добрива добавляє

урожай картоплі, зерна чи овочів на 1 ц. Для компостів придатні торфи різного типу, втім числі і низовинні з вологістю до 60 %, ступенем розкладу - не менше 20 %, зольністю - до 25 %.

Торф використовують також для виготовлення так званих комплексних гранульованих органо-мінеральних добрив (КГД), в яких міститься до 30% торфу і повний набір мінеральних добрив. У цьому випадку добавка торфу зменшує гігроскопічність мінеральних добрив, збільшує їх стійкість до вивітрювання та вимивання. Такі добрива можна тривалий час зберігати насипом, за умови ізоляції їх від ґрунту та вологи. Вони зменшують кислотність ґрунтів, поліпшують їх агрохімічні властивості. Верхові сфагнові торфи знаходять широке застосування як парниковий ґрунт або основний компонент для виготовлення штучних ґрунтів у парниковому господарстві. Для цих потреб розроблено різноманітну продукцію на основі торфу: торфові поживні брикети, субстратні торфоблоки, торфові порожнисті горщики і торфовий поживний субстрат для їх наповнення.

Ще один з перспективних напрямків використання торфу у сільському господарстві - виготовлення з нього гумінових фізіологічно активних речовин - біорегуляторів росту рослин та адаптогену (*Новинка..., 2000*). Передпосівний обробіток насіння гуматом натрію, добутим з торфу, підвищує його врожайність, поліпшує якість вирощуваної продукції, стимулює ріст рослин тощо.

В Інституті мікробіології та вірусології НАН України недавно розроблено новий комплексний препарат - БТД (біоторф'яне добриво). Створено його на основі високоефективних штамів азотфіксаторів та фосфоробактерій. Як носій чи наповнювач для бактеріальних культур було використано торф Чернігівського та Черкаського родовищ. Кількість мікроорганізмів у ньому при температурі 25 °С залишається досить високою навіть через 4 місяці після внесення. Мікровегетаційні експерименти засвідчили, що добавка БТД у ґрунт прискорює появу проростків огірків, томатів і капусти, самі рослини стають міцнішими, підвищуються їхні вагові показники. Експертиза препарату у радгоспах Київщини довела також доцільність використання нового добрива у квітникарстві. На даний час здійснено промисловий випуск дослідних партій біоторф'яного добрива (*Новинка..., 2000*).

Верхові торфи знаходять застосування і у виготовленні так званого торфобардяного корму, коли слабо розкладений торф з вологістю 45-60 % змішують з післяспиртовою бардою у співвідношенні 1 : 10. Використання цієї суміші дозволяє відгодувати тварини при повному



вилученні з раціону грубих кормів та концентратів. Окрім цього, у сільському господарстві застосовують торфову мелясу (розчин гідролізного цукру), цукристий торф, кормовий білок та інші продукти, отримані з торфу.

Слід зазначити, що розробка дрібних (площею до 100 га) торфових покладів для потреб сільського господарства рентабельна лише при сприятливих транспортно-економічних умовах. Зараз, як правило, витрати на доставку торфу сільськогосподарським споживачам у 3-4 рази перевищують витрати на його видобуток. Тому неперспективні для розробки дрібні торфові поклади можна використовувати у сільському господарстві і дещо іншим шляхом. Для цього в осушені торфовища вносять калійні добрива і перетворюють їх у високопродуктивні сільськогосподарські угіддя, які мають величезні запаси азоту і зберігають родючість протягом тривалого часу.

Верхові торфи - цінна сировина для отримання торфового воску, який знаходить застосування у машинобудуванні, побутовій хімії, при виготовленні технічного паперу, протиадгезійних мастил, виробів з пінополіуретанів, деяких косметичних та медичних препаратів тощо.

У світовій медицині відоме застосування торфів як лікувальних грязей. Сировиною для медпрепарату *торфот* (для лікування хвороб очей) є окремі види розкладеного (20 %) низовинного торфу, багатого на азотисті речовини.

Після виділення з торфів воскосмолистих речовин сировина використовується для виготовлення активованого вугілля чи природних барвників. Відомий також спосіб виробництва на основі торфу замінювача керамзиту, коли до торфу додають дрібно мелену звичайну глину. Замінювач дістав назву *вакуліт*, залізобетонні вироби на його основі дуже легкі, застосування їх економічно вигідне. Матеріал, отриманий на основі вакуліту і пластмас, надзвичайно міцний і вологонепроникний, використовується при будівництві дамб, гребель та інших гідротехнічних споруд (*Паламарчук І. та ін, 1986*).

Продукти гідролізу торфу - фенольні смоли і цементи входять до складу так званих синтактиків, різновид яких - торфінопласти використовуються у будівництві шосейних доріг, добре захищають дорожнє покриття від руйнування, запобігають промерзанню ґрунтів тощо.

Перелічені далеко не всі області та напрямки застосування торфів у промисловості й сільському господарстві свідчать про величезні потенційні можливості у використанні цього надзвичайно цінного природного продукту.

Наявність у регіоні значної кількості невеликих родовищ торфу,

специфіка використання його у побуті і сільському господарстві зумовили певною мірою децентралізацію торфорозробок, експлуатацію невеликими місцевими організаціями часто недорозвіданих торфовищ із неврахованими запасами на дуже низькому технічному рівні, без проведення спеціальних підготовчих, а потім і рекультиваційних робіт, без врахування комплексного характеру сировини при виборі раціональних напрямків її використання.

Внаслідок цього багато родовищ після часткової тимчасової розробки стають непридатними для подальшої експлуатації, залишені кар'єри заболочуються, рекультивація їх потребує значних затрат. Тому для торфовидобувної галузі особливо актуальною є проблема раціонального ресурсокористування. Вона може вирішуватись на основі вдосконалення територіальної організації, зокрема шляхом створення ланок, які б забезпечували централізований видобуток торфу на декількох дрібних родовищах, наступну рекультивацію земельних ресурсів, створення на місці колишніх торфорозробок сільськогосподарських угідь (*Конструктивно-географические основы...*, 1990).

Особливості будови торфовищ диктують також необхідність проведення при їх освоєнні комплексу меліоративних робіт, принциповим напрямком яких повино бути забезпечення комплексного довготермінового використання земельних та паливно-енергетичних ресурсів. Тому часто при підготовці до освоєння великих торфових родовищ паралельно зі створенням сітки осушувальних споруд (дренажних каналів) будуються і об'єкти, які забезпечать необхідне зволоження осушених земель після завершення гірничих робіт (водосховища, станції технонагляду за станом дренажних систем і т. ін.).

Металева мінеральна сировина

Рудопрояви свинцю і цинку

Прояви кольорових металів (**свинцю, цинку**) виявлені Побузькою експедицією в багатьох місцях Середнього Подністер'я - поблизу сіл Озаринці, Карпівка, Немерче, Вінож, Іракліївка, Жеребилівка серед доордовичьких порід, при цьому в окремих проявах вміст поліметалів досягає промислових концентрацій (с. Вінож).

В ордовичьких відкладах прояви свинцю і цинку знайдені в околицях сіл Зарічанка, Кормильча, Смотрич та ін. (*Лазаренко, Сребродольський, 1969*), серед силурійських вапняків - поблизу населених пунктів Зарічанка, Кормильча, Смотрич, Сатанів та ін.



Рудопрояви золота

Наслідком геологорозвідувальних та науково-дослідних робіт, які проводились на Поділлі в останні десятиліття, було встановлення численних проявів золота в алювіальних відкладах Дністра та його лівих приток на значній території - від м. Заліщики до м. Могилів-Подільський. Згідно із даними М. Ковальчука та ін. (*Ковальчук М., Квасниця В., Довгань Р. та ін., 2001*) тут виділяються дві перспективні площі: Мельниця-Подільська та Могилів-Подільська, в яких фіксуються окремі ділянки як у корінних породах фундаменту, так і в алювії з підвищеним вмістом золота (від 1 до 87 знаків на шліхову пробу).

Перша ділянка охоплює басейни Дністра та його допливів - Нічлави, Збруча, Жванчика і Смотрича. Золото зустрічається тут найчастіше у дністровському алювії, причому кількість знаків у пробах зростає на ділянках меандр (до 19 знаків або 13 мг/м³). Рідше зустрічаються золотинки у відкладах дністровських приток, однак, в окремих із них, скажімо, Жванчику чи Збручу мінерал знаходять не тільки в нижній течії, але й на відстані, відповідно, 68 і 54 км від їх гирла. У західній частині площі із золотом часто асоціюють, як правило, у підвищеній кількості сфалерит, галеніт, барит, халькопірит (*Ковальчук., Квасниця., Довгань. та ін., 2001*).

Розмір золотинок з алювію басейну Дністра коливається у межах 0,05-3,0 мм, при цьому переважає золото тонких (0,05 - 0,1 мм) і зовсім дрібних (0,1 - 0,025 мм) гранулометричних класів. Золото має переважно золотисто-жовтий колір, іноді із відтінками. Залежно від вмісту срібла і міді колір його може мінятися від зеленувато-жовтого до темно-зеленувато-жовтого і від зеленувато-жовтого до рожево- і червонувато-жовтого.

Дослідники відзначають, що у межах Середнього Подністер'я золото виявлено фактично в усіх стратиграфічних горизонтах - починаючи із протерозою і завершуючи сучасним алювієм. Так, воно виявлено у кристалічних породах басейну річок Лядова і Дерла (*Жилицький, 1981*), золотоносними є відклади волинської серії, могилівської світи (вміст золота в ольчедаївських пісковиках 0,001-0,04 г/т, у ломозівських верствах 0,02 г/т, у ямпільських - 0,1 г/т); за даними С. Нечаєва (1990), золото присутнє в аргілітах калюського горизонту (до 0,084 г/т). Потенційно золотоносними вважаються силурійські та девонські відклади (в останніх виявлені аномалії міді (до 9,19 г/т), срібла (до 256 г/т) та миш'яку). Золото встановлено також у кременистих породах крейдового віку.

Аналіз опублікованих матеріалів та даних геологорозвідувальних організацій однозначно переконує у необхідності постановки у Середньому Подністер'ї пошукових робіт на виявлення корінного та розсипного золота. Всі передумови для цього існують.

Агрохімічна сировина

До *агрохімічної сировини* відносять цілу низку мінералів та гірських порід, які з тих чи інших причин сприяють підвищенню родючості ґрунтів, стимулюють продуктивність сільськогосподарського виробництва. Поділ агрохімічної сировини за призначенням подаємо у таблиці 6.

Як видно із таблиці, багато видів мінеральної агрохімічної сировини мають широкий спектр застосування у рослинництві й тваринництві. Проблема, однак, полягає у тому, що в умовах, коли великі колективні господарства фактично перестали функціонувати, а процеси становлення міцних фермерських господарств невиправдано розтягуються у часі багато видів агрохімічної сировини не знаходять застосування, що спричиняє консервацію багатьох розвіданих перспективних родовищ бентонітів, глауконітів, вапняків, доломітів тощо.

Поділля багате багатьма із перелічених вище мінералів та порід. Тут виявлено досить значні поклади цінної агрохімічної сировини (фосфати, сапоніти, апатит, опоки, трепели, глауконіт, крейда та ін.), які на даний час розробляються в обмежених кількостях, або не розробляються зовсім, незважаючи на гострий дефіцит подібної сировини у державі. Нижче подається їх коротка характеристика.

Фосфорити

В межах південно-західної околиці Східно-Європейської платформи виділяють три фосфоритоносні басейни: Подільський вендський, Волино-Подільський крейдовий та Поліський палеогеновий (*Сеньковський Ю., Глушко В., Сеньковський А., 1989*). З огляду на те, що перші два басейни генетично споріднені у даній роботі вони розглянуті спільно, тобто у межах трьох подільських областей.

Подільський басейн охоплює площу розвитку калюських верств венду у межах південно-західного схилу Українського щита. Фосфоритоносність виявлена переважно серед відкладів нагірянської світи венду, спорадично відмічається і у давніших відкладах даної системи.

Калюські верстви (чи так званий *миньківецький горизонт*) відслонюються у Середньому Подністер'ї в долині Дністра та його лівих допливів - Жвану, Калюсу, Ушиці, а свердловинами зустрінуті також у басейнах Південного Бугу і Горині.

Продуктивний горизонт потужністю 5-25 м складений монолітною товщею темно-сірих чи сіро-зелених тонковерстуватих сланцюватих аргілітів («фосфороносних сланців» за Р. Виржиківським) із проверстками



Таблиця 4

Класифікація агрохімічної сировини

№ п/п	Види агрохімічної сировини	Використання у сільському господарстві
1	Фосфорит, апатит, каїніт, сильвініт, карналіт, сірка та ін.	Руди - носії основних (фосфор, калій, азот), вторинних (магній, сірка) хімічних елементів та мікроелементів (бор, мідь, цинк, молібден, марганець та ін.), важливих для живлення рослин. Використовуються у виробництві мінеральних добрив.
2	Вапняк, доломіт, крейда, гіпс, сапоніт, глауконіт, цеоліти, золи, зернисті фосфорити	Породи-меліоранти, які застосовують для хімічної меліорації ґрунтів.
3	Бентоніт, палигорськіт	Для оптимізації фізико-хімічних властивостей виснажених ґрунтів, в тім числі для: а) структуроутворення (структурування) піщаних ґрунтів; б) структуроутворення та аерації ґрунтів; в) водоутримання, адсорбції пестицидів та радіонуклідів із ґрунтів; г) рекультивації ґрунтів;
3.1	Цеоліти, глауконіт, вермикуліт, палигорськіт, діатоміт, трепел	
3.2	Цеоліти, бентоніт, глауконіт, палигорськіт, діатоміт, трепел, зернисті фосфорити	
3.3	Глауконіт, золи, сапоніт	
3.4	Глауконіт, золи, сапоніт	
4	Кам'яна сіль, цеоліти, бентоніт, вермикуліт, сапропель, сапоніт та ін.	Як мінеральні добавки та наповнювачі кормів.
5	Тальк, бентоніт, цеоліти, палигорськіт, трепел, діатоміт	Як наповнювачі отрутохімікатів.
6	Цеоліти, палигорськіт, трепел, вермикуліт, талько-магнезит,	Як добавки, що запобігають злежуванню мінеральних добрив.
7	Цеоліти, торф, вермикуліт та ін.	Як гігієнічна підстилка для худоби з наступним використанням на полях.
8	Цеоліти, глауконіт	Як стимулятори росту риб і очистка водойм.
9	Глауконіт	Для зниження захворюваності технічних культур.
10	Цеоліти, бентоніт, палигорськіт, синніріт, діатоміт	Для виробництва комбикормів та концентратів.
11	Цеоліти, бентоніт, глауконіт, діатоміт, трепел, сапоніт	Для очистки стоків та дезодорації (у тваринництві).

і тонкими лінзами алевролітів. Фосфорити представлені конкреціями розміром 2-25 см у поперечнику. Будова конкрецій - радіально-волокниста часто із зірчастими порожнинами в ядрі. Порожнини інколи бувають виповнені сульфідами: галенітом, сфалеритом, халькопіритом та ін. Поверхня конкрецій нерівна, горбкувата, часто забарвлена оксидами заліза у вохристі кольори. Вміст P_2O_5 у корінних фосфоритах із калюських верств становить 30-38%, тобто вони можуть вважатись високоякісною сировиною для виробництва фосфорних добрив - суперфосфату, фосфоритного борошна та ін.

У вміщуючих породах фосфоритного горизонту - аргілітах, за даними (*Сеньковський Ю., Глушко В., Сеньковський А., 1989*) спостерігається спорадичне підвищення концентрацій фосфатної речовини (до 6,3 %), що може вказувати на живлення в процесі росту конкрецій фосфатами, тонко розсіяними у породі.

Виведені на денну поверхню гіпергенно змінені (розпушені) фосфоритоносні відклади венду під час альбської трансгресії були піддані інтенсивному розмиву і подальшому перевідкладенню фосфоритів в пологих улоговинах котловини, що простягалась вздовж затопленої південно-західної частини Українського щита (*Сеньковський Ю., Глушко В., Сеньковський А., 1989*). Так сформувалися перевідкладені конкреційні фосфорити, які складають базальний шар середньо-верхньоальбських і нижньосеноманських відкладів. Останні разом з корінними фосфоритами крейдового віку утворюють крейдовий **Волино-Подільський басейн**. Перевідкладені фосфорити відрізняються від корінних високим ступенем обкатаності: конкреції чорні, з рівною гладкою (інколи жорсткою) поверхнею, яйцеподібні, еліпсоподібні, рідше кулеподібні. Розміри конкрецій від 2-5 до 15-20 см у поперечнику. Зустрічаються також обкатані уламки конкрецій, інколи зцементовані у конгломерати. Поклади перевідкладених вендських фосфоритів розвинуті у Подністер'ї на межиріччях рік Студениці - Ушиці - Дерла, де часто приурочені до лінійно витягнутих субмеридіональних зон, які, очевидно, фіксують положення палеоструктур (улоговин) в крейдовому седиментаційному басейні (*Сеньковський Ю., Глушко В., Сеньковський А., 1989*).

У **верхньоальбському горизонті** виділяють фосфорити двох генетичних типів: перевідкладені кулеподібні конкреції вендського віку та корінні піщані жовнові фосфорити.

Перевідкладені конкреційні фосфорити венду залягають серед грубоуламкових порід (конгломерати) і відомі поблизу сіл Лядова, Бернашівка, Глибівка та ін., де вони складають продуктивний горизонт



потужністю 0,2-1,0 м. Горизонт приурочений до контакту протерозойських і крейдових порід і на початку століття інтенсивно експлуатувався.

Корінні фосфорити залягають серед кварц-глауконітових пісків і добре відслонюються у Могилівському Подністер'ї (сс. Дзигівка, Наславча та ін.). Так, біля м. Могилів-Подільський шар кварцово-глауконітових пісків потужністю до 30 см із вмістом жовнових фосфоритів до 15 % незгідно залягає на породах верхнього протерозою (*Сеньковський Ю., Глушко В., Сеньковський А., 1989*), а на схід від р. Калюс фосфоритоносний горизонт (0,3-3,0 м) завершує розріз верхнього альбу.

Поблизу с. Жван Муровано-Куриловецької ТГ ще у 1954 році було відкрито родовище так званих «змішаних» фосфоритів (*Жванське*), представлених первинними жовновими і зернистими фосфоритами розміром від 0,1-0,5 мм до 2-5 см і фосфоритоносним глауконітовим піском, а також вторинними - перевідкладеними кулястими конкреціями та їх уламками, частка останніх при цьому не перевищує 15 % від усіх оцінених запасів. Фосфоритовий горизонт потужністю від 8-10 до 20-30 м залягає на глибині 70-100 м і виходить на поверхню тільки на схилах річкових долин. Потужність рудного покриву 0,9-1,5 м.

Запаси оцінені за категорією С₁ лише на єдиній Північній ділянці і становлять 5 373 тис. т у перерахунку на збагачений концентрат з вмістом P₂O₅ 16 %. Вміст P₂O₅ у руді - 3,5 %, продуктивність рудного пласта 450-470 кг концентрату на 1 м².

Техніко-економічні розрахунки, проведені для родовища у 60-х і 90-х роках базувалися лише на показниках даної ділянки, хоча відомі виходи рудного пласта із значно вищими показниками. Детальніше вивчення може дозволити виділити ділянки із запасами 2-3 млн тонн руди (*дані Вінницького відділу «Геоінформ»*).

Розрахунки показують, що переробка 14-16 % концентрату із руди родовища на суперфосфат є нерентабельною. Однак, фосфоритова мука із концентрату чи навіть із незбагаченої руди цілком придатна для використання на кислих подільських ґрунтах і за ефективністю не поступається суперфосфату. Останнє було підтверджено дослідними роботами на таких сільськогосподарських культурах як цукрові буряки, картопля, озима пшениця, овес, гречка, кукурудза та ін. У борошні із жванських руд, окрім фосфоритів, міститься 30-40 % глауконіту, багатого калієм, тобто добриво може вважатись фосфорно-калієвим. Глауконіт також сприяє інтенсивному розвитку азотоутворюючих бактерій і поповненню ґрунту азотом. Глауконітові піски знайшли широке застосування як природне добриво-меліорант у багатьох європейських країнах.

Розрахунками також встановлено, що за умови використання руди для виготовлення фосфоритового борошна може бути досягнута висока рентабельність виробництва (понад 30 %) та короткий термін окупності капіталовкладень (біля 3-х років). При цьому потужність майбутнього підприємства передбачається на рівні 150 тис. т фосфоритової муки за рік.

На думку І. Українця (2000), доцільною була б організація на родовищі невеликого дослідно-промислового виробництва фосфоритово-глауконітового борошна з найбільш багатих відмін руд без їх додаткового збагачення. Річ у тім, що при проведенні пошуково-розвідувальних робіт на родовищі були виявлені окремі місця із багатими рудами (6-9 % P_2O_5) при значній потужності продуктивного горизонту (1-1,5 м) у сприятливих для видобутку умовах. Борошно, виготовлене з таких руд успішно зарекомендувало себе на полях.

Для організації невеликого виробництва (до 20-30 тис. т борошна в рік) необхідне проведення незначних обсягів геологорозвідувальних і проектно-вишукувальних робіт, придбання чи оренда невеликого прохідницького комбайна (можлива лише підземна розробка родовища), бункера-перевантажувача, вагонеток, підведення до штольні лінії електропередач і т. ін.

Фосфатно-глауконітові руди близькі за складом до жванських, у сприятливих для підземного видобутку умовах, відомі також у межах Вінницької області.

Нижньосеноманський фосфоритоносний горизонт добре відслонюється на межиріччі Студениці-Калюса та на прилеглих ділянках. Тут продуктивний горизонт представлений кварцово-глауконітовими та глауконітовими пісками потужністю 3-6,5 м з жовними піщаних фосфоритів і конкреціями бурого залізняку. Вміст фосфоритів у пісках досягає 15 % і більше. Представлені вони жовновими, черепашковими, губковими і копролітовими різновидами із переважанням жовен розміром 0,2-3 см.

Зараз на привозній сировині працює зокрема Вінницький хімзавод. Так, для прикладу, у 1998 році в Україну було ввезено фосфатів 704 576 тонн, що склало 48 629 тис. долл. США. Гострота проблеми могла б знятись у випадку залучення у виробництво якісних фосфатних руд, відкритих в останні роки у північно-західних районах України (Волинь, Поділля). Мова йде про так звані **зернисті фосфорити** нижньосеноманського віку, які представляють собою глауконіт-фосфат-кварцові пісковики на карбонатному крейдоподібному цементі. До складу руди входять: фосфатно-вапнякові органічні рештки - 42,7 %, кварц - 32,3 %,



польовий шпат - 9,1 %, глауконіт - 11,4 %, органічна речовина - 5,5 %. Фосфатно-вапнякові рештки у вигляді черепашок, спікул губок, оолітів, копролітів та детриту містять до 98,5% фосфору. Вони побудовані із мікрористалічних, рідше аморфних фосфатів кальцію групи апатиту. Встановлено багато варіантів заміщення карбонатів фосфатною речовиною (вміст P_2O_5 від 6 до 30%), при цьому оксид фосфору перебуває у формі, яка легко засвоюється рослинами. Вміст інших корисних компонентів (%) становить: CaO - 23,1, K_2O - 1,54, MnO - 0,72, MgO - 0,7, S - 0,6.

У межах Здолбунівсько-Тернопільської перспективної площі, яка опошукувалась в останні роки Державним регіональним геологічним підприємством «Північгеологія», фосфоритонесні нижньосеноманські відклади залягають на вендських теригенних породах. Продуктивний горизонт представлений пісковиками фосфат-глауконіт-кварцовими, дрібнозернистими, зцементованими вапнистим матеріалом, кількість якого зростає від 30-33 % у подошві горизонту до 50 % у покрівлі. Вміст P_2O_5 в породі коливається від 2 до 7-9 %, а потужність верстви - від декількох сантиметрів до 4,1 м.

Вверх по розрізу фосфат-глауконіт-кварцові пісковики змінюються фосфоритонесними верствами іноцерамових вапняків потужністю 0,1-5,5 м. Вміст P_2O_5 становить в основному 1-3 %, іноді 4 %.

Перекриваються фосфоритонесні породи сеноманського віку крейдово-мергельними відкладами турону, теригенно-карбонатними породами палеогену і неогену, утвореннями антропогену загальною потужністю від 6 до 75 м.

За літологічним складом зернисті фосфорити містять: глауконіт - 6,3-15,1 %; фосфати - 15,3-32,1 %; карбонати - 18,6-36 %. Загальна маса фосфатів та максимальна концентрація P_2O_5 зосереджена у класі 0,25-0,1 мм.

Спеціальними дослідженнями зернистих фосфоритів, проведеними Інститутом ґрунтознавства і агрохімії та Інститутом цукрових буряків УААН встановлено, що агрохімічна дія зернистих фосфоритів як фосфорних добрив знаходиться на рівні суперфосфату, а в окремих випадках і перевищує ефективність її.

Крім цього, завдяки комплексному складу зернистих фосфоритів (фосфати, карбонати, глауконіт, мікроелементи), вони є природними агрорудами різноспрямованої позитивної дії, основними чинниками якої слід вважати:

а) підвищення врожайності сільськогосподарських культур (картопля, зернові, коренеплоди, багаторічні трави) в 1,6-1,9 рази для першого року досліджень; у 1,2-2,1 рази - післядія другого року досліджень і у 1,8-2,5 рази - післядія третього року досліджень;

б) покращення якості ґрунтів (відновлення родючості) через зниження кислотності і стабілізацію кислотно-лужної рівноваги, збільшення в ґрунті рухомих сполук фосфору на 30-80 %, накопичення органічної речовини (на 20-60 %), азоту і кальцію, покращення мікрокомпонентного складу ґрунту. При цьому спостерігається зменшення забруднення нітратами сільськогосподарської продукції на 30-50 % та зниження вмісту радіонуклідів завдяки адсорбційним властивостям зернистих фосфоритів (*Гурський, Шимків, Білошапський, 1996*).

Проводяться також роботи з визначення можливостей видобування зернистих фосфоритів екологічно чистим та рентабельним методом свердловинного гідровидобування. Отримані перші результати видобування цим методом дали цілком позитивні результати. Крім цього, на окремих ділянках неглибокого залягання видобування може проводитись кар'єрним способом.

Проведені токсикологічні та гігієнічні дослідження дозволяють стверджувати, що зернисті фосфорити України можна віднести до екологічно найчистіших добрив світу. При цьому унікальний хімічний склад із значним вмістом ряду природних сорбентів типу глауконіту та монтморилоніту дозволяють (при застосуванні зернистих фосфоритів) блокувати надходження до рослин ряду важких металів, а також радіонуклідів (Cs-137, Sr-90). Природні зернисті фосфорити пройшли експертизу Держкомісії Кабінету Міністрів України.

У червні 2000 р. на IV сесії Міжурядової ради СНД з геології та використання надр, що проходила у Києві, був прийнятий до реалізації Проект «Агрономічні руди та мінеральні добрива у забезпеченні продовольчої безпеки». У рамках проекту, зокрема, унікальна колекція фосфоритів зі всіх континентів Землі була проаналізована на 65 елементів-домішок. Аналізи виконані з використанням спеціальних еталонів визначення якості фосфоритів, що створює необхідні умови для обґрунтованих співставлень. Основний висновок: фосфати Росії, Казахстану, України та отримані з них добрива відрізняються більшою екологічною чистотою, ніж їх зарубіжні аналоги. За екологічною оцінкою кращими виявились українські зернисті фосфорити.

ДРГП «Північгеологія» проводить пошуки зернистих фосфоритів у південній частині Рівненської області та північних частинах Хмельницької



і Тернопільської областей з метою виділення перспективних ділянок з неглибокозалягаючими покладами (до 30 м) для проведення пошуково-оцінювальних робіт на зернисті фосфорити. Роботи ведуться з 1990 року. Виділені дві перспективні ділянки з підрахованими запасами у Рівненській області, де комерційні структури на правах комерційного ризику проводять розвідувальні роботи з дослідним видобутком.

У межах Хмельницької ділянки виділено 7 неглибоких покладів, сумарні прогнозні ресурси яких за категорією P_1 становлять 125,1 млн тонн руди, або 6,9 млн тонн P_2O_5 .

Продовжуються роботи у Білогірській і Теофіпольській ТГ Хмельницької та Кременецькому районі Тернопільської областей.

Наслідком робіт повинна бути підготовка трьох родовищ (одне - у Хмельницькій, два - у Рівненській областях) до промислового освоєння із загальними запасами P_2O_5 категорії C_1+B 1,5 млн т.

Завершено попередню розвідку таких площ як Зозулинецька на території Красилівської ТГ та Фаціївська у Деражнянській ТГ (попередньо підраховані запаси на площах становлять 932 млн т).

У зв'язку з широкими розвідувальними роботами та підготовкою до експлуатації на Поділлі покладів зернистих фосфоритів, може виявитись цікавим досвід дослідно-промислової розробки Карпівського родовища зернистих фосфоритів у Донецькій області ЗАО «Агрофос».

Родовище складене фосфорит-глауконіт-кварцовими пісками та пісковиками сеноманського віку з середнім вмістом у руді 5,86 % P_2O_5 . Технологія збагачення руд родовища була опрацьована УкрДІМР і включала такі процеси як дезінтеграція, ситуння, обезшламування, сушіння, магнітна та електрична сепарація. Відпрацювання родовища почалося у 1999 р. Амвросіївською фабрикою мінеральних добрив і на протязі 1999 - 2001 рр. було видобуто і збагачено 20 тис. т руди, отримано 7 тис. т фосфорит-глауконітового концентрату. Робота збагачувальної фабрики засвідчила потребу вдосконалення технології збагачення сировини (проектні показники концентрату не були досягнуті). Дослідження концентрату доказали, що при умові внесення його у еквівалентних дозах щодо засвоюваного P_2O_5 , він переважає за якістю гранульований суперфосфат в усіх ґрунтово-кліматичних зонах. Не підтвердилась необхідність тонкого подрібнення фосфатного продукту - сільськогосподарські підприємства з успіхом використовували фосфорит-глауконітовий концентрат у природному вигляді (0,25 мм).

З іншого боку, відсутність держзамовлень на фосфатні добрива, які виробляє фабрика, потребувала їх реалізації за прямими договорами з

сільськогосподарськими споживачами, що ускладнюється у нинішніх умовах через відсутність в останніх вільних обігових коштів. Зазначені та деякі інші обставини спричинили труднощі із збутом продукції. Вихід із ситуації підприємство бачить у підвищенні якості концентрату за рахунок формування композитних сумішей з багатшими жовновими фосфоритами, дальшим удосконаленням технології збагачення руд, збільшенні продуктивності фабрики, що призведе до зниження відпускної ціни, а також у відповідальній роботі щодо реклами продукції (агрофоски) на внутрішньому ринку. Важливою умовою ефективного функціонування подібних гірничорудних підприємств є також укладення ф'ючерсних контрактів на постачання продукції споживачам (Брагин Д., Гавриленко В., Брагин Ю., 2003).

Верхньосеноманський фосфоритоносний горизонт на Могилів-Подільському Подністер'ї приурочений до середньої частини так званих іоноцерамових вапняків (*подільські верстви, за Ю. Сеньковським, 1989*).

Перспективним меліорантом комплексної дії можуть вважатись також крейдоподібні фосфатмісткі вапняки, опошуквані у Хмельницькому та Вінницькому Подністер'ї, зокрема у Муровано-Куриловецькій та Могилів-Подільській ТГ. Вміст P_2O_5 коливається в них від 2 до 5 %, а вміст $CaCO_3$ - 76-85 %. Такі руди не потребують збагачення чи хімічної переробки, оскільки при їх розмелюванні практично утворюється суміш двох необхідних для переважної більшості місцевих ґрунтів компонентів - фосфоритного та вапнякового борошна. Фосфоритна складова такого борошна відзначається дуже високим ступенем розчинності - вміст цитратно-розчинної форми P_2O_5 становить понад 55-60 %, що у 1,5-2 рази вище ніж у фосфоритах Російської Федерації, борошно з яких поставлялося в Україну. Вапнякова складова теж діє ефективніше, ніж борошно із щільних вапняків, які розробляються на Вінниччині. Співвідношення між вмістом P_2O_5 та $CaCO_3$ у крейдоподібних вапняках коливається на рівні потреби у цих компонентах місцевих ґрунтів.

Польовими дослідженнями Інституту цукрових буряків ААН України підтверджено, що фосфоритово-крейдове борошно, отримане шляхом простого подрібнення фосфатних крейдоподібних вапняків одного із родовищ Вінниччини, при разовому внесенні за ефективністю дії на урожай цукрових буряків і їх цукристість не поступається сумарній дії штучних фосфорних добрив - суперфосфату чи амофосу і традиційних меліорантів - вапнякового борошна чи дефекату. Випробування проводилися на типових для Вінниччини сірих опідзолених та чорноземах опідзолених.



Дослідженнями інших наукових установ доведена також ефективність крейдово-фосфатного борошна при внесенні під кормові буряки, озиму пшеницю, ячмінь, жито, картоплю, багаторічні трави. Практично в усіх дослідах, де вивчалися якісні показники продукції спостерігалось їх покращення, часом досить значне. Так, наприклад, вміст крохмалю та вітаміну С у картоплі, вирощеній із використанням такого борошна, вищий відповідно на 22 та 20 %, а вміст нітратів нижчий у півтора рази у порівнянні із картоплею, вирощеною з використанням суперфосфату.

Процес виробництва та використання фосфоритово-крейдового борошна досить чистий екологічно, оскільки не передбачає хімічної чи термічної обробки сировини. Фосфоритове борошно, на відміну від хімічних добрив, практично не вимивається з ґрунту і не забруднює довкілля.

Досвід використання такого типу борошна є у країнах Європейського Союзу і в Російській Федерації.

Безперечно, встановлення площинного поширення фосфатно-карбонатних руд верхнього сеноману та вмісту у них P_2O_5 потребує подальшого систематизованого дослідження.

Стосовно проблеми конкреційних вендських фосфоритів із високим вмістом P_2O_5 , то тут ситуація дещо складніша.

Перевідкладені вендські фосфорити на Поділлі були тривалий час об'єктом інтенсивної експлуатації. Промислове освоєння їх розпочалось ще у 1870 році поблизу м. Жмеринки. А вже у 1905-1910 рр. видобуток фосфоритів складав 17-23 тис. т на рік. Сировина експортувалася у Польщу та Англію, а з 1912 року використовувалась Вінницьким суперфосфатним заводом (тепер - хімзавод). Видобування здійснювалось як кар'єрним, так і підземним способом. Розроблялися родовища на території Хмельницької і Вінницької областей: Джурджівське, Барбунівське, Лядівське, Куча, Гайдамацьке, Вербівецьке, Беднарівське, Лісовське, Глубочок, Вербна, Мурована, Бернашівське, Теклівське. До 1934 року основні запаси цих загалом невеликих родовищ були відпрацьовані; окрім цього, були відкриті багаті апатитові руди Хібінських гір у Росії, тому подальша розробка подільських фосфоритів стала нерентабельною і була зупинена. Нині завод працює на привізній сировині.

За даними різних дослідників, залишкові запаси конкреційних фосфоритів не перевищують 300-500 тис. т, а продуктивність покладів може становити не більше 300 кг на 1 м² (у свій час продуктивність цих горизонтів становила 1 000-1 800 кг/м²).

Ю. Сеньковський та ін. (*Сеньковский Ю., Глушко В., Сеньковский А., 1989*) вважають, проте, що територія вододільних плато (межиріч) лівих допливів Дністра може вважатись цілком перспективною щодо виявлення нових промислових скупчень фосфоритів даного типу. Проблема, однак, полягає у тім, що продуктивний пласт на таких ділянках залягає на глибині біля 100 м і може розроблятись лише підземним способом. Крім цього, наявність у покрівлі продуктивного горизонту кременистих порід може розглядатись як несприятливий чинник при майбутній експлуатації.

Апатит

У Летичівській ТГ Хмельницької області у межах Голосківської апатитоносної площі виділені перспективні прояви апатитових руд із прогнозними запасами 35 млн т (рис. 9).

Всі перераховані поклади апатитових руд на Поділлі потребують подальших розвідувально-оцінювальних робіт.

Глауконіт

В басейні середньої течії Дністра глауконітмісткі породи пов'язуються з товщами нижнього сеноману. Літологічні особливості даних відкладів детально охарактеризовані Ю. Сеньковським (1963). Так, згідно з (*Сеньковский Ю., 1962*) кварцово-глауконітові піски поширені переважно в північно-західних районах Середнього Подністер'я (долина Збруча, басейн Дністра в районі м. Хотин), де потужність їх сягає 1,5 м. У східних районах (Могилівське Подністер'я) піски ці малопотужні і подекуди підстелюють піщанисті вапняки з глауконітом.

Між ріками Студеницею і Калюсом на породах палеозою залягає товща опалових силіцитів з домішкою глауконіту потужністю від 0,5 до 7 м, а вище - піщано-гезова товща з проверстком малахітово-зелених глауконіто-кварцових пісків із піщаними фосфоритами та конкреціями бурого залізняку потужністю 1,5-4 м.

В басейні Калюсу і Жвану піски змінюються піщаними вапняками з глауконітом. Вміст глауконіту сягає 25 %.

Всі глауконітмісткі піски сеноману Середнього Подністер'я Ю. Сеньковський поділяє на глауконіто-кварцові, опало-глауконіто-кварцові та кварцово-глауконітові.

Глауконіто-кварцові піски залягають в основі нижньосеноманських відкладів. Піски переважно різнозернисті, зелені, кількість глауконіту в них сягає 50 % об'єму породи. В південно-східних районах Поділля вони містять перевідкладені фосфорити.



Опалово-глауконіто-кварцові піски залягають в середині розрізу нижнього сеноману і вміст глауконіту в них коливається від 10 до 30 %, завдяки чому вони бувають забарвлені у ясно-зелені, жовтувато-зелені і зеленувато-жовті кольори. Піски дрібнозернисті.

Кварцово-глауконітові піски простежуються головними чином у покрівлі нижньосеноманських відкладів, а також входять до складу піщано-гезової товщі. Піски переважно темно-зелені або малахітово-зелені із вмістом глауконіту до 70%.

Хімічний склад зернистого глауконіту Середнього Подністер'я за даними (*Лазаренко, Сребродольський, 1969*) такий: SiO_2 (49-65 %), Al_2O_3 (5-9 %), Fe_2O_3 (15-23 %), MgO (3-5 %), K_2O (~6 %), P_2O_5 (0,05-1,2 %).

В останні роки Подільське Подністер'я вивчалось на предмет глауконітоносності ДРГП «Північгеологія». На півдні Хмельницької області у Вінковецькій ТГ розвідані Адамівське-1 та Адамівське-2 родовища. На першому з них запаси становлять 3 916 тис. т, на другому оцінюються у 2 419 тис. т (вміст глауконіту до 50 %) (рис. 9). У Вербському родовищі розвідані запаси фосфоритистого глауконіту (не подаються). На даний час розробляється комерційними структурами та ТОВ НВКП «Екоресурс» єдине Адамівське-2 родовище. У 2021 році видобуток склав 0,05 тис. т. Прогнозні ресурси глауконіту Середнього Подністер'я за оцінками різних фахівців становлять від 1 до 3 млрд т при середньому вмісті глауконіту 50-70 %.

Наявність у складі глауконіту калію, заліза, магнію, фосфору зумовлює використання його як комплексного мінерального добрива. Його катіонно-обмінні та сорбційні властивості стимулюють ріст і знижують захворювання рослин. Глауконіти є багаточинниковими добривами, механізм дії яких на родючість ґрунтів ще до кінця не встановлений. Позитивну дію їх спрощено можна звести до збагачення ґрунту калієм, покращання структури ґрунту, зокрема проникності, стимулювання накопичення і збереження вологи та обмінних процесів.

З 1 т глауконіту у ґрунт може бути внесено близько 60 кг оксиду калію, 7 кг п'ятиоксидного фосфору, 4 кг триоксидного барію, 1,3 кг оксиду марганцю. Глауконіти містять також такі мікроелементи як: мідь, нікель, кобальт, хром, миш'як, галій, молібден. Однак, безпосереднє внесення глауконіту в ґрунт інколи не дає позитивних результатів, оскільки калій даного мінералу часом важко засвоюється рослинами, тому в окремих випадках потрібна попередня обробка глауконіту.

У США для отримання калійних солей з глауконіту його обробляють сірчаною кислотою при 80-90 °С з наступним нагріванням до вищих

температур.

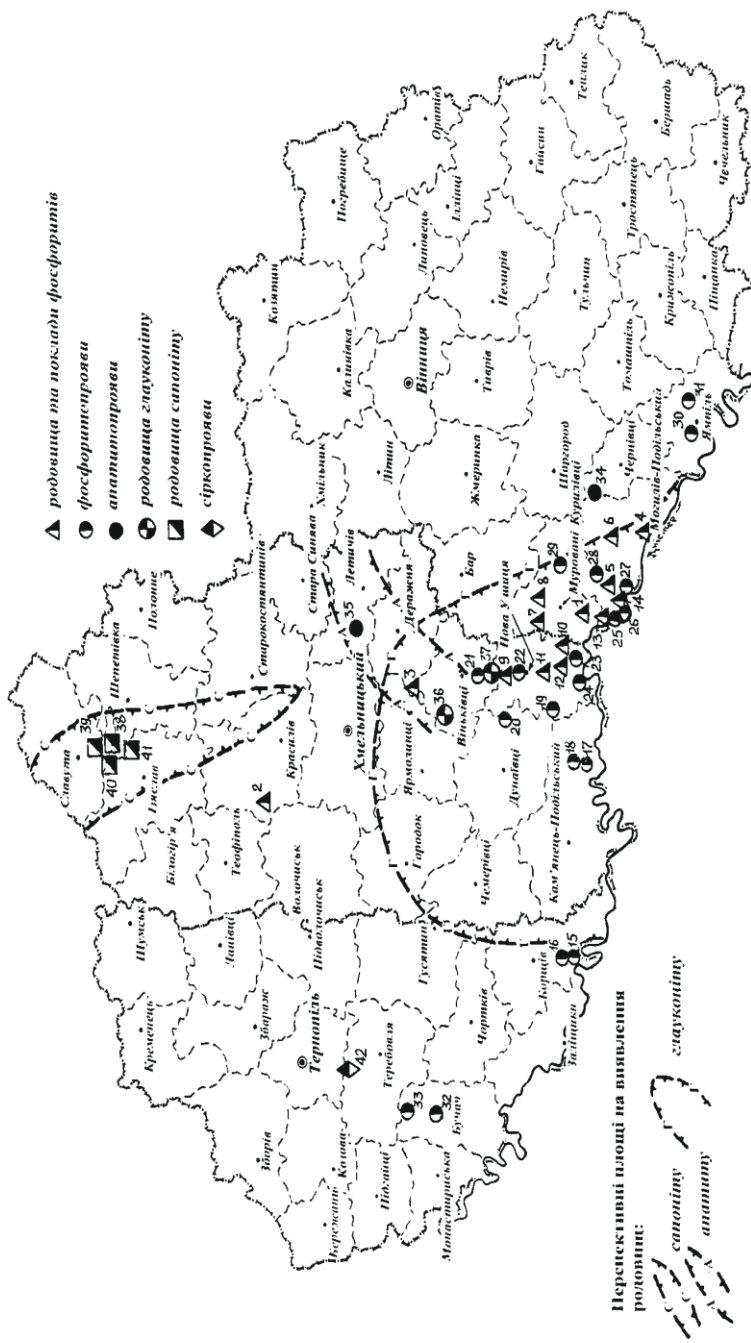


Рис. 9. Агрохімічна сировина Поділля

При такому способі, крім калійних солей, що застосовуються як добриво, одержують низку побічних продуктів (силікагель, глинозем, цемент і глаукосіль - відбілюючу речовину для чистки масел). Одночасно глауконіт обробляють протягом години при 250 °С і при підвищеному тиску вапнистим молоком. Їдкий калій, який при цьому отримують, обробляється невеликою кількістю азотної кислоти з утворенням KNO_3 .

Глауконіт використовується і як мінеральна добавка до кормів усіх видів сільськогосподарських тварин і птиці, а також для покращання фізико-хімічних, гранулометричних та агрохімічних властивостей міндобрив. Дослідженнями провідних інститутів Української Академії Аграрних наук встановлено, що використання природних добрив на базі глауконіту підвищує врожайність зернових культур на 24-44 %, овочевих - на 25-40 %. Для прикладу, використання природної глауконітової руди, роздробленої до 0,07 мм, у кількості 60 кг на 1 га орних земель у Київській області сприяло зростанню врожаю ячменю на 44 % порівняно з ділянками без добрив і на 50 % порівняно з ділянками, де були внесені калійні добрива. Крім того, збільшувався вміст білку і крохмалю. Урожай гречки збільшується, відповідно, на 48,4 та 27 %, вівса - на 43,8 %, віки - на 16 %, а врожай томатів зростає у 2,8 рази. Приріст урожаю озимої пшениці, кукурудзи, цукрового буряку на сільськогосподарських угіддях Житомирської та Хмельницької областей свідчить, що ефективність глауконітового борошна як добрива не поступається за дією каїніту (*Нетрадиционные ресурсы...*, 1988). Агрохіміки пропонують застосовувати глауконіт як місцеве добриво на землях Вінницької, Хмельницької, Тернопільської, Чернівецької, Львівської та інших областей, де розповсюджені поклади глауконітових порід. При цьому буде вирощуватись екологічно чиста продукція, підвищуватись її якість,

1 - родовища та поклади фосфоритів (1 - Жванське, 2 - Зозулинецьке, 3 - Фащівське, 4 - Могилів-Подільське, 5 - Слобода-Яришівське, 6 - Озаринецьке, 7 - Бахтинське, 8 - Кривохижинецьке, 9 - Цівківський, 10 - Маціорський, 11 - Кучинський, 12 - Глибівський, 13 - Бернашівський, 14 - Нагірянський);

2 - фосфоритопрояви (15 - Худиківський, 16 - Пилипчанський, 17 - Патринецький, 18 - Калачківський, 19 - Косиковецький, 20 - Велико-Кужелівський, 21 - Бистрицький, 22 - Новоушицький, 23 - Калюський, 24 - Березівський, 25 - Липчанський, 26 - Козлівський, 27 - Лядівський, 28 - Іраклівський, 29 - Вищеольчедаївський, 30 - Гальжбіївський, 31 - Писарівський, 32 - Підзамочок, 33 - Золотники); **3 - прояви апатитів** (34 - Тропове, 35 - Голосків);

4 - родовища глауконіту (36 - Адамівське, 37 - Карачіївське);

5 - родовища сапоніту (38 - Варварівське, 39 - Ташківське, 40 - Голиківське, 41 - Радощівське).



знижуватись захворюваність рослин, а також відбуватися окультурення родючого шару. Пропоновані добрива мають високу адсорбційну здатність по відношенню до іонів важких металів та радіонуклідів. За даними Українського НДІ сільськогосподарської радіології глауконіт має здатність виводити ізотопи цезію-137 та стронцію-90 на 98 % і знижувати бета-активність на 94 %.

Досліди із вживанням глауконіту для мінеральної підгодівлі свиней показали, що додатковий середньодобовий приріст ваги становить до 29,3 %.

На базі попередньо розвіданого родовища в с. Карачіївці Віньковецької ТГ працював дослідно-експериментальний цех з випуску природного екологічно чистого мінерального добрива «Глауконіт-50» потужністю 15 тис. тонн в рік.

Окрім вищенаведеного, глауконіт може використовуватись для очищення органічної олії та мінеральних мастил, при виготовленні мінеральних фарб і декоративних будівельних матеріалів, як сорбент барвників, стічних вод, промислових стоків тощо.

При внесенні глауконіту у ставки та озера біомаса водоростей зростає більше ніж у 10 разів, у ній збільшується кількість протеїну. Це відкриває можливості застосування глауконіту в рибному господарстві і для вирощування водоростей (хлорели) на корм худобі.

Кварцово-глауконітові піски можуть з успіхом використовуватись при рекультивациі порушених гірничими роботами земель як природний ґрунтовий шар. При цьому родючість земель відновлюється у 1,5 - 2 рази швидше, на них чудово приживаються ліси, високі врожаї багатолітніх трав.

Практичне застосування глауконіту у сільському господарстві має тривалу історію і почалося ще на початку минулого віку в Японії, США, Великобританії і Канаді. В СРСР глауконіт використовувався головним чином для зм'якшення води в теплоенергетиці, як пігмент для виготовлення захисних фарб.

Сапоніти

В останні роки на Волино-Поділлі виявлено значні поклади смектитових та цеоліт-смектитових вулканічних туфів (сапонітів), які можуть мати широке господарське застосування. Породи відносяться до волинської серії венду (*Мельничук В., Матеюк В., 2000*) і простежуються, за даними глибинного геологічного картування, під мезокайнозойськими відкладами вздовж західного схилу Українського щита у вигляді смуги шириною 1-10 км на глибинах 5-200 м. Відслонення даних порід можна

спостерігати поблизу м. Славута Хмельницької області та в декількох пунктах Рівненської області.

У Славутській та Ізяславській ТГ Хмельниччини геологами ДГП «Північукргеологія» виявлено та попередньо вивчено 4 перспективні ділянки так званих сапонітів (сапонітових глин) - Варварівська, Ташківська, Голиківська і Радощівська із прогнозними запасами 130 млн т. Державним балансом враховане єдине Варварівське родовище, запаси якого, оцінені за категоріями А+В+С₁, становлять 22 663 тис. т (сапонітові глини), за категорією С₂, 11 989 тис. т (анальцим-сапонітові глини).

Оцінювальні роботи на перелічених перспективних ділянках продовжуються (див. рис. 9). На даний час АТОВ «Велес» розробляється ділянка Ташківська із балансовими запасами 4 831 тис. т.

На Варварівському родовищі верхня частина продуктивної товщі (13 м) представлена сапонітами (до 80 %). В основному ж родовище складене анальцим-сапонітовими туфами потужністю 36-42 м.

Науково-дослідним Інститутом агрохімії і агрознавства, разом інших академічних аграрних Інститутів визначені такі пріоритетні напрямки використання сапонітової сировини: комплексна меліорація ґрунтів, консервація зелених кормів, мінеральний додаток для підгодівлі худоби і птиці, рекультивація ґрунтів, забруднених радіонуклідами.

У складі мінеральної домішки до кормів сапоніт дає можливість збільшити середньодобовий приріст свиней на 14-19 %, великої рогатої худоби на 11-19 %, добові надой молока - на 9 %, а також збільшити живу масу бройлерів на 3-5 %. В жодному експерименті негативної дії на організм тварин не виявлено. Вміст ¹³⁷Cs у молоці корів, до корму яких додавали сапоніт, знижувався на 13-74 % порівняно з контрольними показниками. На основі хмельницького сапоніту Інститутом кормів отримано нову мінеральну добавку для тварин та птахів під назвою «фісташки».

Сапонітові глини можуть бути використані як природні добрива, внесення яких у ґрунт дозволяє підвищити приріст зерна кукурудзи до 32 %, а вихід силосної маси на 11-14 %. Високий вміст магнію та добра нейтралізуюча здатність сапоніту дозволяє підвищити родючість дерново-підзолистих ґрунтів на 10-20 %, а ґрунти такого типу становлять майже 2 млн га орних земель Полісся.

Потреби України у сапонітових глинах оцінюються біля 4 млн т щорічно, в тім числі для тваринництва - 0,8 млн т і як комплексний меліорант - 3 млн т.



За попередніми підрахунками, економічний ефект при використанні сапоніту як мінеральної домішки при підгодівлі сільськогосподарських тварин і птиці тільки у Хмельницькій області становить 22,7 млн грн. за рік.

Крім цього, згідно із сертифікатом якості, розробленим у ДГП «Північукргеологія» (тепер ДРГП «Північгеологія») та Інституті біоколоїдної хімії НАН України, використання сапонітового борошна із Варварівського родовища рекомендовано для очищення рідинних харчових продуктів від важких металів і радіонуклідів, для отримання легких пористих наповнювачів, тепло- та звукоізоляційних матеріалів, для окаткування залізорудних концентратів і токсичних гербіцидних добрив, для очищення стічних і ставкових вод від NH_4^+ та ін.

Продукти, створені на основі бентонітових глин (сапоніт - їх магнезійний різновид), застосовуються більше ніж у 80 господарських галузях багатьох розвинених країн світу і є важливою статтею світових експортно-імпортних операцій. Сьогодні ціна хімічно-оброблених бентонітів за даними Лондонської біржі досягає 120-150 фунтів стерлінгів за тонну. США ввозять хімічно активовані продукти бентонітової сировини за ціною 200-250 дол. за тонну.

У м. Славута побудовано і введено у дію цех з переробки сапонітової сировини в сапонітове борошно.

Карбонатна сировина для вапнування кислих ґрунтів та виробництва кормових додатків

Карбонатні породи Поділля різного складу (вапняки, доломіти, мергелі, крейда) знаходять застосування як сировина для потреб цукрової промисловості, в сільському господарстві - як меліорант та кормові добавки, для виробництва будівельного вапна, як будівельне каміння тощо. На території Поділля карбонатні породи мають широке розповсюдження і приурочені до осадових товщ докембрію, силурійської, девонської, крейдової та неогенової систем.

Вапняки силурійського віку залягають неглибоко в південних районах подільських областей і використовуються в основному як побутово-щобінкова сировина (див. нижче) в дорожньому та цивільному будівництві. Часта доломітизація, хімічно неоднорідний склад і наявність значної кількості домішок робить їх непридатними для використання в цукровій промисловості і малоприсадними для виробництва вапна (високий ступінь перекристалізації, що потребує значного підвищення температури випалювання).

Карбонатні породи крейдової системи представлені відкладами сеноманського, туронського, коньякського та сантонського ярусів.

Породи туронського ярусу у північних ТГ Тернопільської та Хмельницької областей представлені писальною крейдою потужністю до 44-90 м. Крейда відрізняється чистотою складу і, окрім використання її як карбонатного компонента при виробництві цементу, може використовуватись і для виготовлення повітряного будівельного вапна, але лише при умові випалювання у спеціальних печах через низьку механічну міцність.

Для потреб сільського господарства, в основному для вапнування кислих ґрунтів використовується вапнякова чи доломітова мука, тобто продукт розмелювання вапняків, доломітів, мергелистих вапняків, крейди та інших порід, які складаються головним чином із вуглекислого кальцію та вуглекислого магнію. Вапнякова мука повинна відповідати вимогам ДСТ 14050-78 «Мука вапнякова. Технічні умови», згідно з якими, вміст у муці $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ повинен бути не меншим 86 %. За міцністю карбонатної породи виділяють два класи муки - 1-й та 2-й (відповідно, із міцністю породи 600 кг-с/см² і понад 600 кг-с/см²). Вміст вологи у муці не повинен перевищувати 4-6 %. Домішки кварцу і глини знижують якість муки.

Оптимальна доза внесення муки залежить від кислотності і механічного складу ґрунтів і коливається у межах від 1-1,5 до 8-10 т/га CaCO_3 . Вапнування ґрунтів дає вагомі надбавки врожаю, особливо тих сільськогосподарських культур, які чутливі до підвищеної кислотності. Так, для середньоокислих ґрунтів надбавка врожаю становить: зернових - 2-4 ц/га, кукурудзи, цукрового буряка, моркви - 30-40, капусти - 40-45, конюшини - 8-10 ц/га. На сильноокислих ґрунтах надбавка ще вища.

Ефект від вапнування ґрунтів проявляється досить тривалий час - 8-10 років і більше. За цей час кожна тонна вапнистих матеріалів дає надбавку врожаю (у перерахунку на зерно) 1,2-1,5 т. Вартість цього додаткового врожаю перевищує необхідні затрати у 10-15 раз (*Блисковский В., Киперман Ю., 1987*).

У межах подільського Подністер'я поширені також придатні для вапнування прісноводні породи - вапнякові туфи (травертини). Правда запаси їх у порівнянні з вапняками морського походження набагато менші, зате утворюються вони саме у тих місцях, де кальцій вилугується з ґрунтів та порід. Тому поклади цих специфічних порід є по суті резервуарами кальцію, винесеного з ґрунтів і готового до вжитку. Травертини по суті на даний час не розробляються.



Для використання як мінеральний додаток до раціону сільськогосподарських тварин та птиці карбонатна сировина повинна відповідати ДСТ 21-37-78 «Крейда і вапняк для мінеральної підгодівлі сільськогосподарських тварин і птиці». Сировина не повинна містити фтору ($> 0,15\%$), миш'яку ($> 0,012\%$), свинцю ($> 0,008\%$). Необхідність використання мінеральних добавок у раціоні птахів пов'язана, зокрема з потребою кальцію, нестача якого призводить до зниження і припинення яйцекладки, зниження якості, зростання бою яєць тощо. Вапнякове борошно для мінеральної підгодівлі худоби має відповідати МРТУ 21-41-69 і містити не менше 85% CaCO_3 , не більше 5% нерозчинних залишків P_2O_5 або MgCO_3 , не допускається вміст отруйних речовин (F, As, Pb, Ba). Борошно доломітове повинно відповідати МРТУ 1-65 і містити у сумі вуглекислого кальцію та магнію не менше 85% , вологи - не більше 8% , а залишок на ситах не повинен перевищувати: для сита 5 мм - 3% , 3 мм - 6% , 1 мм - $10-25\%$ (залежно від класу), $0,25\text{ мм}$ - $32-60\%$. Якість меленої крейди визначається ДСТ 21-10-74.

На Хмельниччині взято на Державний баланс 10 родовищ карбонатної сировини для вапнування ґрунтів та 3 родовища для кормових домішок. Жодне з перших на сьогоднішній день не розробляється, тобто можна констатувати відсутність попиту на даний вид сировини в умовах, коли припинили своє існування великі сільськогосподарські виробники - колгоспи та радгоспи. Сучасні селянські спілки та фермерські господарства поки що не в змозі виділяти кошти на видобування даної сировини. Тому охарактеризовані нижче родовища слід розглядати як резервний фонд сировини, яка знайде застосування у майбутньому.

Всі родовища вапняків для вапнування відносяться до дрібних, загальні запаси за категоріями А+В+С₁ складають трохи більше 10 млн тонн (див. табл. 4), концентруються виключно у південному Кам'янець-Подільському районі: Дунаєвецькій, Ново-Ушицькій, Віньковецькій, Кам'янець-Подільській, Старо-Ушицькій, Китайгородській ТГ та, як виняток, відоме одне родовище в Ізяславській ТГ. Найбільші з них - Балабанівське, Лисковецьке та Струзьке володіють запасами у межах 1 400-1 600 тис. т.

Доцільним є також використання для потреб вапнування ґрунтів м'яких тонкопористих крейдоподібних порід, поширених у Подністер'ї. Вміст CaCO_3 у них становить $82 - 85\%$, вони легко подрібнюються і більш активно взаємодіють з ґрунтом. Відомі також поклади крейди, яка містить близько 3% цитратно-розчинного P_2O_5 і діє одночасно як вапняковий меліорант і фосфоритне борошно (Українець І., 1999).

Родовища для кормових додатків представлені вапняками (Колодіївське і Карачківецьке) і крейдою (Тростянецьке - Берездівська ТГ). З них Кам'янець-Подільським АТ «Гіпсовик» розробляється єдине Колодіївське родовище (Староушицька ТГ) із промисловими запасами 1355 тис. т. Видобуток у 2021 році становив 8,1 тис. т.

У Карачківецькому родовищі, яке числиться як резерв для потреб цукрової промисловості, 2115 тис. т запасів оцінені як сировина для мінеральної підгодівлі тварин та птиці. Вапняки рифові, детритово-літотамнієві сарматського віку. Родовище розміщене на непродуктивних землях і на даний час підготовлене до експлуатації.

Технологічна сировина

Абразивна сировина

Як абразивна сировина можуть використовуватись відомі на Поділлі гранати і кремені.

Пластові кремені на Подільському Подністер'ї відомі на південь від м. Кам'янець-Подільський між селами Дарабани і Сокіл, де вони залягають серед нижньосеноманських відкладів на площі понад 50 км². За даними Ю. Сеньковського (*Сеньковский, 1977*) та Н. Великого (*Великий, 1989*) у цьому районі кремені утворюють відносно витриманий за потужністю пластовий поклад (2,2-2,5 м), який характеризується також неперервним площинним поширенням. У подошві покладу залягають білі, зеленувато-сірі трепели з глауконітом, які переходять у шерти - конкрецієподібні, по-різному зцементовані кременисті утвори. Перекриті кремені піщано-гезовими відкладами потужністю 0-10 м, які завершують розріз сеноману. Ще вище залягають неогенові і четвертинні відклади потужністю до 25 м.

В покладі виділяються два різновиди кременів: сірі і чорні, причому перші різко переважають і складають верхні три чверті розрізу пласта. В тілі покладу спостерігається кавернозність, каверни виповнені глиною й утворюють дві зони потужністю 0,1-0,6 м. В середньому кавернозність пластового кременю становить 16 %.

Основна маса кременю складена кристалоалітним мікроагрегатним халцедоном. Виявлені також органогенні утвори, представлені уламками чи цілими черепашками форамініфер, остракод, гастропод, спікул губок, радіолярій, зрідка уламками окременілої деревини (*Великий, 1989*). Теригенний матеріал у кремені представлений



зернами кварцу, польового шпату, лусочками слюд.

Показники міцності чорних кременів відносно стабільні - 3 600-3 990 кгс/см², знос - 7,5 %. У сірих кременів вони дещо нижчі і характеризуються ширшим діапазоном - 2 100-3 500 кгс/см², знос до 4 %.

Підністерські пластові кремені за хімічним складом та фізико-механічними якостями є цінною природною сировиною для виробництва помольних куль та футерувальних плит, які мають широке застосування у фарфорово-фаянсовій та інших галузях промисловості. До недавнього часу вони були єдиним природним постачальником сировини у країні СНД. Експлуатація кременів ведеться уже понад пів-віку.

На єдиному детально розвіданому Гринчуцькому родовищі у Жванецькій ТГ запаси на 01.01.2022 р. становили 2 721,6 тис. т. Розробка родовища проводилась відкритим способом, вихід товарного каменю становив 44-60%, а готової продукції - 25-35 %. На даний час родовище не розробляється.

Каменесамоцвітна сировина

Територія України входить до складу Східно-Європейської кімберлітової провінції і тому може вважатись цілком перспективною щодо виявлення промислової алмазозносності. Знахідки *алмазів* відомі в Україні із повоєнного часу, з тих пір вони були виявлені у сотнях пунктів, у породах різного віку та генезису, переважно у розсипах.

На даний час виділяють декілька перспективних районів (*Тарасюк, Гурський, Чашка, та ін., 1998*), з яких у межах Поділля розташовані два: Придністерський та Побузький. Перший займає південну частину Тернопільської та Хмельницької областей, другий - більшу частину Вінницької області.

На північній окраїні Українського щита, окрім цього, виділяють ще перспективну *Шепетівську площу*, розміром 300 км², у межах якої встановлено контрастний ореол малообкатаного піропу в асоціації із хромшпінелідами і пікроільменітом. Алмази знайдено на суміжних зі сходу і півночі ділянках в алювіальних відкладах (*Тарасюк, Гурський, Чашка, та ін., 1998*).

Г. Яценко та ін. (*Яценко Г., Павлюк Т., Яценко В., 2003*) розглядають нові напрямки вивчення перспектив алмазозносності районів, розташованих на захід та північний захід від Українського щита, відносячи до них дослідження нетрадиційних алмазозносних формацій та вікових рівнів їх активізації (табл. 5).

Вікові рівні активізації північно-західної частини Східно-Європейської платформи (СЄП) в межах Поділля і відповідні нові потенційно алмазоносні структури, формації, райони

Структури СЄП	Вікові рівні активізації	Алмазоносні структури	Формації	Райони, ділянки та об'єкти
Ч о х о л	Пізньюнеогеновий	Виступи та покриви на пенеппенах	Теригенні піщані, галькові (балтська світа), глинисті	Могилів-Подільська ділянка, кар'єри (с. Саїнка та ін.)
	Міоценовий (сарматський)	Зони розломів, трубки, рифи над експлозивними структурами, острови	Брекчієві, теригенні, карбонатно-теригенні, фосфоритові, піщані	Ізяслав-Славутська, Могилів-Подільська ділянки
	Пізньокрейдовий (альб-сеноманський)	Експлозивні апарати, термокарст, «кишені» на поверхнях неузгодження	Лампроїтові, кімберлітові, конгломератобрекчієві, пісковикові глауконітові, фосфоритові, кори вивітрювання	Долина р. Золота Липа, басейн р. Горинь
	Середньо- і пізньоюрський	Ділянки неузгодженого залягання, котли та брекчієві породи на поверхні девону	Експлозивні та теригенні, теригенно-карбонатні, фосфоритові, глауконітові	Басейн р. Дністер (від м. Кам'янець-Подільський до гирла р. Золота Липа
	Пізньо-палеозойський (девонський)	Виступи девонських утворень, куполи, карбонатний карст	Експлозивні, лампроїтові, теригенні	Середнє Подністер'я, відслонення по берегах р. Золота Липа
Фундамент	Пізньодокембрійський	Західний схил щита, глибинні розломи по краю платформи	Метаморфічні та ендегенні формації, філітові, брекчієві	Ізяслав-Славутська та Могилів-Подільська ділянки (зони філітів)



Зазначені першочергові ділянки потребують проведення у їх межах спеціалізованих формаційно-геологічних і пошукових робіт (шліхове та мінералогічне опробування) з метою виявлення закономірностей розташування потенційно алмазоносних формацій і перспективних для подальших досліджень об'єктів.

У Віньковецькій ТГ Хмельницької області розвідане єдине в Україні Калюсицьке родовище *мармурового оніксу* із запасами за категорією С₂-213 т. Розріз родовища представлений породами верхнього протерозою, сеноману, баденію, сармату та антропогену. Онісова мінералізація приурочена до товщі черепашкових та оолітових вапняків нижнього сармату, розбитих численними різноорієнтованими тріщинами. Мармуровий онікс виповнює переважно тріщини субмеридіонального напрямку. Він або утворює на стінках тріщин кірки та суцільні натіки товщиною до 5 см, або на окремих ділянках щільно виповнює тріщини. Зустрічаються також порожнини і пустоти, у яких онікс присутній у вигляді сталактитів і сталагмітів. Відомі і окремі роздуви жил потужністю до 30 см.

На родовищі виділено два структурні різновиди мармурового оніксу - дрібно- та крупнокристалічний. Перший представлений оніксом від світло- до темно-коричневого кольору з радіально-променистою текстурою та виразним хвилясто-смугастим малюнком, що добре просвічується на глибину. За простяганням щільні, кондиційні ділянки жил довжиною 1-1,5 м чергуються з некондиційними (сильно тріщинуватими та кавернозними). Другий різновид - однотонний, світло-жовтого кольору, подекуди з чергуванням смуг медово-жовтого та світло-коричневого кольорів, погано просвічується. Мармуровий онікс родовища легко обробляється, піддається дзеркальному поліруванню, має ніжний декоративний малюнок і цілком придатний для використання каменерізною промисловістю як виробне каміння. Загалом може використовуватися для облицювання внутрішніх частин будівель, в художніх виробках, прикрасах. Родовище підготовлене до експлуатації. На Хмельниччині відомі також Дунаївецьке та Ново-Ушицьке поля проявів мармурового оніксу (прояви: Демківський, Мицівський, Кравчинський, Супрунківський та ін.).

Графіт

Графіт – мінерал класу самородних елементів, одна з модифікацій вуглецю. Він зустрічається у формі лускуватих, листуватих, пластинчастих, волокнистих, зернистих і щільних агрегатів. Має сріблясто-сірий, свинцевий або чорний колір, металічний блиск, низьку твердість (1 за шкалою Мооса), високу вогнетривкість та електропровідність, хімічно мало-активний.

Поєднує в собі як металічні, так і неметалічні властивості, плавиться при температурі з 850-4 000 °С. З кислотами реагує лише в присутності окисників. Для нього характерні: низький модуль пружності, висока питома теплоємність, корозійна стійкість, добра опірність термічному удару, здатність захоплювати нейтрони. Всі ці властивості визначили напрями використання графіту в промисловості.

Завдяки високій тугоплавкості його застосовують у металургії для виготовлення вогнетривких тиглів та фарб, ливарних форм і присипок для них. Висока електропровідність і хімічна стійкість забезпечили використання графіту в електротехніці для виробництва гальванічних елементів, лужних акумуляторів, електродів, ковзних контактів. Малий коефіцієнт тертя дозволяє застосовувати графіт як мастило, а також у виготовленні антифрикційних виробів (втулок, вкладишів до підшипників, ущільнювачів, набивок і кілець для поршнів). Тонкорозмолоті жирні графіти слугують сировиною для виготовлення стержнів олівців, фарб, копіювального паперу, а в ядерній техніці графіт використовують як сповільнювач ядерних реакцій, у реактивній техніці – для покриття сопел ракетних двигунів, камер згоряння, носових корпусів.

Найпродуктивнішим способом збагачення графіту є флотація, при цьому шкідливими домішками вважаються гумусові речовини, глини та оксиди заліза. Щоб отримати високоякісний рафінований графіт, сировина піддається термічному рафінуванню, випаровуванню золаутворювальних домішок у електричній печі Ачесона при температурі понад 2 200 °С, а також хімічній обробці кислотами. Для різних виробництв необхідно мати різний гранулометричний склад графіту (від фракції більше 0,2 мм до 0,06 мм). Це забезпечується просіюванням матеріалу через сита та розмелюванням.

Державним балансом на Хмельниччині враховано єдине Буртинське родовище графіту.

Буртинське родовище Волинського мегаблоку знаходиться на північний схід від м. Шепетівки Хмельницької області, де приурочене до смуги розвитку графітоносних порід тетерівської серії протерозою. Родовище розвідане до глибини 90 м. Представлене воно рудним покладом потужністю 49 м. На родовищі, розташованому на території Михайлюцької ТГ, завершена детальна геологічна розвідка. За промисловими категоріями (А+В+С₁) запаси руди на родовищі склали 113 390 тис. т або біля 58 % від загальноукраїнських, кристалічного графіту - 6 584 тис. т або 3,36 % від загальних в Україні. При цьому на Городнявській дільниці 113 390 тис. т руди і 6 584 тис. т графіту розвідано за промисловими категоріями (тобто 100 %). Ще 16 586 тис. т руди і 898 тис. т



графіту тут розвідано за категорією С₂. На ділянці Лісова розвідано 22 843 тис. т руди та, відповідно, 1 507 тис. т кристалічного графіту. На ділянці Майданська - 25 535 тис. т руди й 1 416 тис. т графіту.

Нещодавно, після майже двох років судової тяганини, спецдозвіл на видобування графіту на Городнявській ділянці отримало ТОВ «Спис Україна», яке входить до складу ONURGroup. За очікуваної річної потужності видобутку у 55,9 тисяч тонн, зазначених запасів вистачить на 130 років. Крім потужної мінеральної бази, Городнявська ділянка має вдале розташування. Поряд проходять автомобільна дорога і залізничний шлях зі сполученням м. Звягель - м. Шепетівка, остання є ключовим залізничним вузлом. У районі ділянки проходить лінія електропередачі. Звісно, до запуску виробництва ТОВ «Спис Україна» має зробити чимало: розв'язати земельні питання, пройти процедуру з оцінки впливу на довкілля (ОВД), скласти і погодити проєкт розробки, отримати дозволи на роботи підвищеної небезпеки і експлуатацію обладнання, дозвілну екологічну документацію. Підприємство очікує розпочати розробку наприкінці 2024 року (<https://neiau.com.ua/chy-zmozhe-ukrayina-staty-peredovym-postachalnykom-grafitu-u-yes/>).

Вміст графіту у руді близький аналогічних показників у Заваллівському родовищі і становить 6,3 %. За попередніми даними геолого-промислової оцінки Буртинське родовище вважається реальною сировинною базою нового економічно ефективного підприємства.

У липні 2021 р. Рада національної безпеки та оборони України включила графіт до переліку корисних копалин, що мають стратегічне значення для сталого розвитку та обороноздатності країни. Графіт, наприклад, використовується для виготовлення теплового захисту носової частини боєголовки балістичних ракет. Американська дослідницька компанія Fact.MR, що спеціалізується на дослідженні ринків, прогнозує подвоєння вартості світового ринку графіту з \$22 млрд у 2021 р. до \$50 млрд у 2031 р. Ключову роль у цьому зростанні відіграватиме впровадження зелених технологій, передусім електромобілів. Загальний попит на графіт у світі може зрости на 500 % у найближчі 30 років, за підрахунками Світового банку. Основну частину попиту становитимуть дві галузі: виробництво літій-йонних акумуляторів і електродів для електродугових печей (ЕАФ), які використовуються у виробництві сталі.

Попит на природний графіт у сегменті акумуляторів у 2021 р. становив 400 000 т, а до 2030 р., як очікується, зросте до 3 млн т, за прогнозом аналітиків агенції Benchmark Mineral Intelligence, що спеціалізується на дослідженні ланцюга поставок літій-йонних акумуляторів.



Рис. 9. Видобування графіту

Пріоритетні ринки для українського графіту - Європейський Союз і США. У 2020-му ЄС на 98 % залежав від імпорту природного графіту, а Сполучені Штати - на 80 %. Україна має всі можливості збільшити виробництво природного графіту для його подальшої реалізації в Європі, США та інших країнах (<https://ngp-ua.info/2023/03/63685>).

Глина бентонітова

Глина бентонітова - це глина, яка складається головним чином із мінералів групи монтморилоніту з невеликою домішкою інших глинистих мінералів (гідрослюди, каолінит, сепіоліт, палигорськіт, цеоліти та ін.) і характеризується високими адсорбційними, в'язучими властивостями та пластичністю.

За умовами утворення виділяють (Пекун, 1956) такі типи бентонітових глин (чи просто бентонітів): 1 - елювіально-залишковий, який



утворюється внаслідок поверхневого вивітрювання вивержених і метаморфічних порід; 2 - вулканогенно-осадовий - утворюється у процесі підводного перетворення (гальміролізу) вулканічного попелу, скла та інших вивержених порід; 3 - гідротермальний - утворюється при зміні вивержених порід під дією гідротермальних розчинів; 4 - осадовий - утворюється внаслідок перевідкладення і діагенетичних змін продуктів кор вивітрювання магматичних порід, а також при перевідкладенні і зміні продуктів вивітрювання осадових порід. Найбільш якісні лужні бентонітові глини зустрічаються серед другого й третього типів.

Бентонітові глини містять Al_2O_3 - 10-37 %, SiO_2 - 48-62 %, MgO і CaO до 6 %, води, що виділяється при t 111 °С - до 10,5 %.

Бентонітові глини, які використовуються для виготовлення тонкої кераміки - це високосортні глини, що вводяться у шихту для збільшення її пластичності. Вони повинні відповідати вимогам ДСТ 7032-54, згідно з якими вміст $Fe_2O_3+TiO_2$ (%) - не більше 1,75 (I сорт) і 2,25 (II сорт); вміст SO_3 (%) - не більше 0,5 і 0,75 (відповідно, I і II сорт); бентонітове число, що визначає набухання (ум. одиниці) - не менше 80 і 75 (I і II сорт); вологість (%) - більше 20 (для I і II сортів).

Поклади бентонітів на Поділлі відомі у багатьох пунктах, проте ніде не утворюють великих родовищ. Бентонітові глини залягають серед силурійських, сеноманських, гельветських, баденських і сарматських відкладів. Прошарки бентонітів у декілька (5-15) сантиметрів товщиною можна спостерігати на берегових схилах Дністра у відслоненнях пригородоцької, трубчинської та інших свит силуру.

Глини сеноманського ярусу зустрічаються у верхньому і нижньому опоко-трепелових горизонтах по р. Збруч в околицях сіл Завалля, Нивра, Ниверка та вздовж Дністра поблизу сіл Русава, Гринчук і Малинівці. По Збручу глини залягають у кременисто-трепеловій товщі нижнього сеноману і утворюють лінзи і короваї до 0,7 м в діаметрі, рідше складають окремі прошарки потужністю не більше 0,5 см (*Лазаренко, Сребродольський, 1969*).

Згідно з дослідженнями Д. Гуржія та Ю. Сеньковського (*Гуржій, Сеньковський, 1963*), ці глини належать до бейделітових і утворилися за рахунок перетворення каоліну в умовах морського лужного середовища. Хімічний склад їх показано у таблиці 6.

У Хмельницькій області смуга розвитку подністерських бентонітів контролюється північною межею, яка проходить умовно по лінії населених пунктів - м. Волочиськ - м. Городок - м. Дунаївці - смт. Нова Ушиця.

Таблиця 6

Хімічний склад бентонітових глин Поділля
(за Гуржієм Д., Сеньковським Ю., 1963)

Компоненти	с. Нивра		с. Малинівці	с. Старий Почаїв	с. Старий Почаїв
	1	2	3	4 білий бентоніт	5 рожевий бентоніт
SiO ₂	47.26	44.82	56.32	50.58	48.91
TiO ₂	0.23	0.53	0.48	0.45	0.50
Al ₂ O ₃	24.11	27.99	22.22	17.24	17.47
Fe ₂ O ₃	4.03	0.81	7.70	1.20	4.02
FeO	сліди	1.95	-	0.18	0.51
MnO	сліди	сліди	-	-	-
CaO	2.03	0.34	2.10	2.52	2.24
MgO	1.86	1.89	1.44	3.56	3.00
K ₂ O	0.7	0.92	-	0.22	-
Na ₂ O		0.14	-	0.18	-
P ₂ O ₅	0.06	-	-	0.01	-
H ₂ O ⁻	11.78	10.71	8.72	18.20	16.14
H ₂ O ⁺	9.60	8.83	-	6.02	7.29

На Поділлі лише 2 родовища бентонітових глин (із 6 родовищ по Україні) взяті на Державний баланс: Бережанське у Тернопільській та Пижівське у Хмельницькій областях.

Невелике *Пижівське* родовище бентонітових глин розміщене на території Новоушицької ТГ. Запаси його складають 113 тис. т. Родовище не розробляється.

Таким чином, бентонітові глини на Поділлі поки що не знаходять застосування. У той же час в Україні щорічно 4-5 млн тонн бентонітів ідуть на обгрудкування залізрудних концентратів, виробництво окотишів у металургії, а також як формівна сировина у ливарному виробництві. Потреби господарства країни в бентонітах на даний час задовільняються лише частково. У зв'язку із сьогоденною незапитаністю бентонітових глин варто акцентувати увагу на можливостях їх найширшого застосування.

Бентонітові глини як сорбенти використовуються для очистки вин, соків, пива, рослинних масел. У нафтовій промисловості глинами очищаються і регенеруються мінеральні мастила, глини використовуються і як каталізатор при крекінгу нафти. В останні роки бентоніти почали



застосовувати як компонент бурових розчинів. Тут глини звичайно обробляються содою для отримання натрієвого бентоніту, який легко диспергується.

Дуже широке застосування бентоніти можуть знайти у сільському господарстві. Згідно з (Петров, 1990) потреба у сіні при включенні в раціон худоби бентоніту, насиченого сечовиною, різко знижується. Зараз вважається доказаною доцільність (та ефективність) введення у раціон худоби, птиці, свиней бентонітових глин та інших сорбентів, так чи інакше оброблених. Виявилось також, що якщо помістити насіння сільськогосподарських рослин у таблетки із глини, змішаної з добривами, то сходи отримуються раніше, а рослини при цьому чудово розвиваються.

Значний ефект отримують і при використанні глини як комплексного добрива. Для цього бентоніт спочатку використовують як підстилку для худоби чи птиці, а потім глину, насичену рідкими відходами, вивозять на поля й удобрюють нею ґрунти.

Бентоніти використовують також для структурування піщаних ґрунтів, для адсорбції пестицидів із ґрунтів, покращення їх водозатримуючих функцій, у виробництві комбікормів та концентратів, для очистки стоків та дезодорації, у хімічній промисловості - для виробництва рідких комплексних добрив. Окрім того, бентоніти можуть застосовуватись у паперовій, парфумерній, фармацевтичній галузях промисловості, у будівництві тощо. Хоча, як уже згадувалось, основне застосування вони знаходять у металургійній та ливарній промисловості.

Карбонатна сировина для цукрової промисловості

Основними показниками для визначення придатності вапняків для виробництва цукру вважаються їх хімічний склад та міцність.

Вапно і вуглекислий газ, які отримуються при випалюванні вапняків, використовуються для очистки бурякового соку.

Вимоги цукрової промисловості до вапняків визначаються діючими в Україні технічними умовами ДСТ 1451-90 «Камінь вапняковий для цукрової промисловості», згідно з якими камінь за хімічним складом повинен відповідати таким показникам (у % до сухої речовини): вміст вуглекислого кальцію - не менше 93; вміст вуглекислого магнію - не більше 2,5; вміст оксидів заліза та алюмінію в сумі - не більше 1,5; вміст оксидів лужних металів (калію і натрію) в сумі - не більше 0,25; вміст сірчанокислого кальцію - не більше 0,3; частка речовин, нерозчинних у соляній кислоті - не більше 3. Не допускаються вільні домішки піску, глини,

рослинного шару ґрунту, шматків вивітрілих верхніх шарів вапняків тощо. Межа міцності при стиску породи в повітряно-сухому стані повинна бути не менше 100 кг/см².

Подібні вимоги пред'являються і до крейди, яка йде на вапно для очистки бурякового соку: CaCO₃ не менше 96 %; MgCO₃ - не більше 1 %; Fe₂O₃+Al₂O₃ - не більше 1 %; CaSO₄ - не більше 0,05 %; K₂O+Na₂O - не більше 0,25 %; SiO₂ - не більше 2 %.

Шкідливими домішками у вапняках вважаються: кремнезем, який засмічує апаратуру та утруднює фільтрацію соку; гіпс, який утворює накип і, частково, випадає з розчину разом з цукром; луги, які зумовлюють втрату цукру в мелясі. Глинозем, оксид магнію та оксид заліза вважаються баластом, який повністю осаджується при сатурації, крім цього, оксид магнію забарвлює цукор у сірі відтінки.

На Поділлі перерахованим кондиціям відповідають вапняки 11 родовищ, які взяті на облік Державним балансом запасів, з них 7 на нинішній час експлуатуються. Загальні запаси сировини становлять 262 129 тис. т, при цьому 49 % з них розміщені на території Хмельницької, 39 % - Тернопільської і лише 12 % в межах Вінницької областей, тобто розподіл сировини по областях досить нерівномірний.

У Хмельницькій області детально розвідано 6 родовищ для цукрової промисловості й всі вони розташовані у південному Кам'янець-Подільському районі - в межах Сатанівської (Лисовецьке), Закупненської (Закупненське, Бугаїха), Гуменецької (Карачківецьке) та Кам'янець-Подільської (Нігинське, Нігинсько-Вербецьке) ТГ. Загальні запаси складають понад 142 млн тонн. Розробляються лише два родовища (Вербецьке й Нігинсько-Вербецьке). Одне родовище у Чемеровецькій ТГ (Вишнівчицьке) розвідане попередньо і запаси його не затверджені. Розвідується Південно-Закупненське родовище.

Всі родовища приурочені до двох міоценових рифових гряд - Товтрової та Східної, похованої під товщею четвертинних і сарматських глин та складеної також вапняками нижнього і середнього сармату. Гряда простягається на 230 км, має непостійну ширину, яка коливається від 8-10 км біля с. Константинівка до 30-35 км біля смт Томашпіль у сусідній Вінницькій області. Потужність вапняку міняється в межах зони, зростаючи у південно-східному напрямі від 15 до 60 м.

Із двох експлуатованих родовищ, лише одне - Нігинсько-Вербецьке - за величиною запасів класифікується як велике (понад 10 млн т), інше - середнє (1-10 млн т). Загальні запаси у родовищах, що розробляються складають 44 737 тис. т.



Рівень видобування у 2021 році становив 1 632 тис. т. Тобто за два роки видобування знизилось більш ніж у два рази. Практично весь обсяг видобування забезпечується Нігинсько-Вербецьким родовищем. Чотири родовища в області - Бугаїха, Лисогірське, Замок (Закупненське) та Карачківецьке перебувають у резерві, однак перше з них із розвіданими запасами понад 45 млн т, очевидно, буде списане, тому що розташоване на території Товтрового заповідника. Слід зазначити, принагідно, що вирішення питання про забезпеченість цукрової промисловості вапнистою сировиною, розширення баз сировини для її потреб залежить від вирішення проблеми Товтрового кряжу як унікального природного утворення. Йдеться про розробку комплексної міжвідомчої програми охорони Товтр при одночасному забезпеченні цукрових заводів України необхідними запасами вапняків за пропозиціями Міністерства охорони навколишнього природного середовища. Тим більше, що область є одним з головних постачальників карбонатної сировини для цукрової промисловості України (запаси вапняків становлять 38,49 % від загальних по Україні).

Нігинсько-Вербецьке родовище розташоване за 0,5 км від залізничної станції Нігин Кам'янець-Подільського району на непродуктивних землях. Розробляються вапняки сарматського ярусу - серпулово-водоростеві, перекристалізовані, детритово-літотамнієві та літотамнієві, світло-сірі, щільні нерівномірно перекристалізовані з ділянками пухких та вивітрілих вапняків. Загальні запаси складають 43 393 тис. т. Родовище розробляється ПрАТ Подільські Товтри та ТОВ Діабаз. Споживачами є цукрові заводи України та будівельні організації Хмельницької області, тому що, окрім каменю для цукрової промисловості, підприємство продукує щебінь будівельний, будівельне вапно та вапнякову муку. Кар'єр забезпечений запасами за фактичним видобутком на 85 років.

Родовище Вербецьке (Вербка Південна) розташоване за 3,5 км від залізничної станції Гуменці Кам'янець-Подільського району на орних землях. Представлене світло-сірими та жовтуватими-сірими перекристалізованими вапняками сарматського ярусу. Розробляється комерційними структурами та ТОВ Укрпромбуд. Залишок запасів на початку 2022 року складав 1 344 тис. т. Є можливості приросту запасів за рахунок прилягаючої до родовища Приворіттевської товтри.

Карачківецьке родовище розташоване за 7 км від залізничної станції Балин і складене вапняками сарматського віку рифовими, серпуловими та детрито-літотамнієвими, перекристалізованими. Запаси оцінені у 51 143 тис. т, тобто родовище відноситься до середніх і числиться у резерві.



Рис. 10. Видобування вапняків на Нігинсько-Вербецькому родовищі

Вапняки придатні для використання також для виробництва будівельного вапна, мінеральної підгодівлі тварин і птиці, для будівельного щебеню. Родовище готується до освоєння.

Лисогірське родовище розташоване поблизу залізничної станції Закупне на неорних землях. Складене вапняками опільської світи міоцену - органогенно-детритовими, рифогенними, детрит-літотамнієвими, верметусо- і моховатко-літотамнієвими, черепашково-верметусовими. Зараз не розробляється. Залишок запасів становить 706 тис. т.

Родовище Замок (Закупненське) в межах Закупненської ТГ, підлягає списанню у зв'язку з відпрацюванням запасів.

Видобування сировини для цукрової промисловості може бути суттєво збільшене, по-перше, за рахунок повної завантаженості потужностей діючих кар'єрів - Нігинсько-Вербецького та Вербецького, по-друге, при введенні в експлуатацію підготовленого Карачківецького



комплексного родовища, де попутно можуть видобуватись вапняки для потреб тваринництва. І, нарешті, помітне нарощування запасів даного виду сировини в області можливе після детальної розвідки *Вишнівчицького* родовища, розташованого за 24 км від станції Закупне на залісненій території. Опільські вапняки родовища складені літотамнієво-детритовими, детритовими різновидами, перекристалізованими, міцними. Загальні запаси, оцінені за категорією С₁, становлять 76 400 тис. т (велике). Вапняки можуть бути використані, окрім потреб цукрової промисловості, також для виробництва будівельного щебеню і вапна.

Каолін

Поділля багате покладами такої цінної сировини як *каоліни*. Останні, як відомо, представляють собою кору вивітрювання польово-шпатових порід і тому поширені в межах Українського кристалічного щита, де виявлено понад 150 родовищ (*Каолины Украины, 1982*).

Із двох типів каолінів - первинних і вторинних - на Поділлі поширені поклади перших. Первинні каоліни є кінцевим продуктом вивітрювання материнських порід - магматичних (інтрузивних, жильних, ефузивних), метаморфічних та осадових, причому найбільш поширені і мають найбільше промислове значення каоліни, утворені по гранітах, гнейсах та мігматитах. Такими є, наприклад, каоліни відомих промислових родовищ - Глухівецького, Турбівського, Просянівського та ін. Первинні каоліни (елювіальні, залишкові), на відміну від вторинних (перевідкладених), залягають на місці свого утворення.

Мінеральний склад каолінів визначає області їх застосування та рентабельність використання і залежить, у першу чергу, від складу вихідних порід. Домінуючим породоутворюючим мінералом є каолініт, вміст якого в первинних каолінах коливається у значних межах, найчастіше складаючи 55-60 % маси породи. Інколи каолініт утворює родовища чистих каолінітових глин (Паланківське біля ст. Вапнярка).

Хімічний склад первинних каолінів наступний (%): SiO₂ - 50-75, Al₂O₃ - 17-40, Fe₂O₃ - 0,1-2,5, TiO₂ - 0,2-2,0, CaO - 0,1-2,0, K₂O - 0,3-2,0, Na₂O - 0,1-1,0, В.П.П. - 3,5-13,0. Первинні каоліни відрізняються від вторинних високими значеннями співвідношення SiO₂ : Al₂O₃. При збагаченні первинних каолінів внаслідок видалення зерен кварцу зростає вміст каолініту (до 90 % і більше), а також співвідношення Al₂O₃ : SiO₂ і відносний вміст оксидів заліза й титану.

Розмір частинок мінералів первинних каолінів міняється від 10 до менше 0,0001 мм. Частинки каолініту мають діаметр менше 0,001 мм. Більші фракції представлені, як правило, кварцом, ортоклазом і гідрослюдами.

Дані гранулометричного аналізу каолінів визначають області їх застосування; так, наприклад, суворо лімітується кількість великих частинок у сировині, що застосовується у фарфорово-фаянсовій та паперовій промисловості.

Технічні вимоги до природних первинних каолінів визначаються державними стандартами і технічними умовами на сировину окремих родовищ. Так, існують спеціальні нормативи на каоліни, які використовуються для виробництва художнього та господарського фарфору і фаянсу, електротехнічних виробів, виробів санітарно-будівельної кераміки, шамотних виробів, в хімічній промисловості, для виробництва паперу і картону, наповнювачів, у парфумерній промисловості, для отримання гумово-технічних та пластмасових виробів, штучних шкір і тканин, кабельної продукції, електротермічного силуміну і ультрамарину, пестицидних препаратів тощо. Наведений перелік дає уяву про надзвичайно широкий спектр застосування каолінів.

Найбільшу кількість добутої каолінової сировини споживає паперова промисловість (35-40 % валового видобутку). Як правило, паперова маса містить 20 % каоліну, а в деяких сортах його вміст досягає 40 %. До каолінів, що використовуються для виробництва паперу, пред'являються вимоги щодо їх білизни (коефіцієнту відбиття), яка повинна складати 85-90 %. Тому природні каоліни, забарвлені найчастіше гідроксидами заліза у буруваті чи жовтуваті відтінки, попередньо відбілюють.

Значним споживачем каоліну є хімічна промисловість, яка використовує каолін як активний наповнювач у виробництві синтетичних продуктів для підсилення їх деформативних властивостей. Каолін для цих потреб повинен бути достатньо однорідним, з частинками дрібною розмірності, шкідливими домішками вважаються оксиди марганцю, заліза, міді (*Каолины Украины, 1982*).

У фармацевтичній, парфумерній та миловарній галузях промисловості каоліни знаходять застосування як наповнювачі при виробництві зубних паст, мазей, мила. Зокрема, у фармацевтиці при виготовленні різноманітних лікарських форм використовується висока гелеутворююча здатність каоліну і стійкість суспензії. У миловарній галузі каолін частково замінює жири, збільшує твердість мила.



В гумово-технічній галузі промисловості використання каоліну як наповнювача додає гумовим виробам стійкість проти стирання, підвищує їх кислототривкість. Використовуються високодисперсні каоліни без зерен кварцу і домішок оксидів заліза, марганцю та міді, бо сполуки даних металів погіршують якість гуми і зумовлюють її старіння.

Останнім часом каолін розглядається також як потенційна сировина для алюмінієвої промисловості - при вмісті Al_2O_3 не менше 32% з нього економічно вигідно добувати глинозем. Собівартість останнього, отриманого із такого концентрату, у два рази нижча від середньої собівартості на діючих підприємствах (*Каолины Украины, 1982*). Вимога промисловості до каолінів подібного типу - високий вміст глинозему і низький - оксидів заліза.

Значні кількості каоліну використовуються також у скляній, харчовій галузях промисловості, для виробництва лінолеуму, олівців тощо.

Зокрема у харчовій промисловості його можна використовувати для очистки та знебарвлення вин і рослинних масел, у скляній - його добавки у шихту (біля 3 %) підвищують механічну міцність та хімічну стійкість скла.

Згідно з районуванням глинистої мінеральної сировини України (*Пустинський Б., 1996*) у межах описуваного регіону розташовані дві субпровінції - Волинська і Подільська, які, у свою чергу, входять у каоліноносну провінцію Українського щита.

Волинська субпровінція охоплює північно-західну частину щита в межах Житомирської, східної частини Рівненської та північної частини Хмельницької областей. Осадочний чохол тут практично відсутній і кора вивітрювання збереглася лише у заглибинах рельєфу і тектонічних депресіях. Родовища каолінів зосереджені у південно-західній частині субпровінції та об'єднуються у Дубровсько-Хмелівський каоліновий район. Каоліни цих родовищ використовуються для виготовлення напівкислої вогнетривкої цегли та виробництва тонкої кераміки. У Хмельницькій області розвідані 8 родовищ таких каолінів, розташованих на території двох адміністративних одиниць: Михайлюцької та Полонської ТГ (рис. 11). За величиною запасів це дрібні (5) та середні родовища (табл. 7).

Майдан-Вильське (Хмелівське) родовище розташоване поблизу залізничної станції Майдан-Вила і представлене лужними каолінами, розвинутими по гнейсах, гранітах та мігматитах. Каоліни тут білі, інколи із жовтуватим відтінком, слабо пластичні, вогнетривкість їх 1 650-1 710 °С.

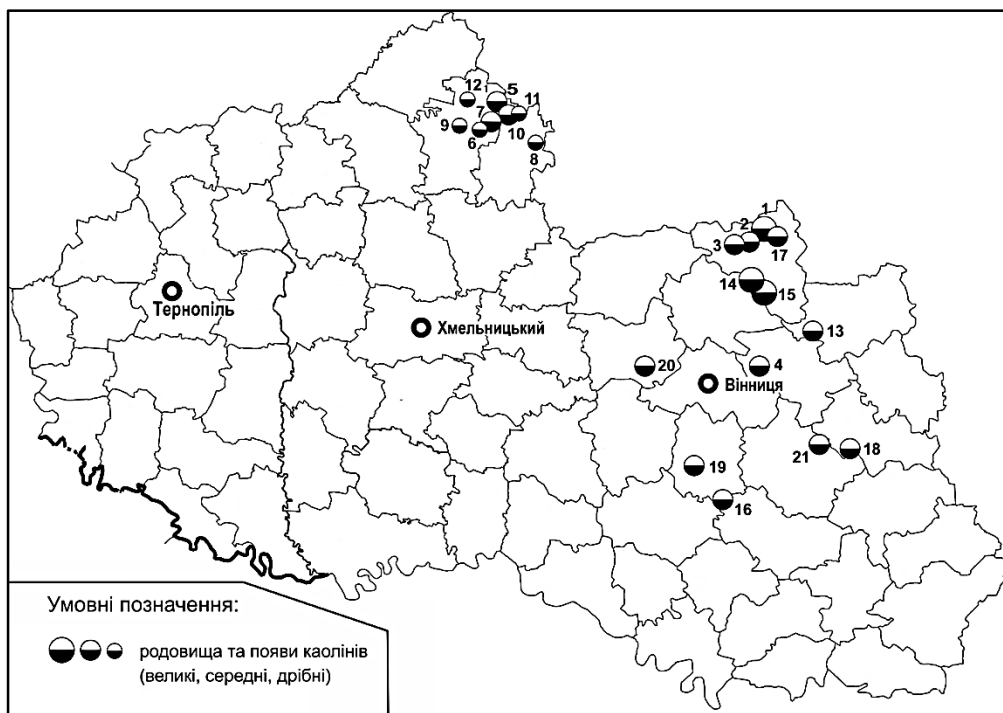


Рис. 11. Розташування родовищ каолінів в Подільському регіоні

Детально розвідані: 1 - Велико-Гадоминецьке, 2 - Глухівецьке, 3 - Желівське, 4 - Турбівське, 5 - Майдан-Вильське (Хмелівка), 6 - Судимонтське, 7 - Буртинське, 8 - Полонське, 9 - Кубинське, 10 - Майдан-Вильське (Новаки), 11 - Майдан-Вильське (Півн. блок), 12 - Старий Ліс, 13 - Талалаївське.

Попередньо розвідані: 14 - Тучанське, 15 - Миколаївське, 16 - Рогізнянське, 17 - Гурівське.

Опошуквані: 18 - Райківське, 19 - Сутиське, 20 - Літинське, 21 - Якубинське.

Вихід каолінового концентрату становить 43 %, якість останнього невисока - він містить 1.2% Fe_2O_3 і 0.38 % TiO_2 . Залишок запасів на 1.01.2022 р. становив 1,685 млн т. Родовище розробляється Майдан-Вильським комбінатом вогнетривів держкорпорації Укрбудматеріали (рис. 12). Дані про видобуток в останні роки відсутні. Каолін - сирець використовується для виробництва нормальної напівкислої вогнетривкої цегли марок ПБ і ПВ, вогнетривкої цегли марок ШЛ, ШБ за ціною 410-450 грн/тис. шт. та шамотного порошку.



Таблиця 7

Структура запасів каолінів Хмельниччини за ступенем розвіданості та промислового освоєння *

Область, територіальна громада, родовище, прояв	Детально розвідані родовища, А+В+С ₁ (тис. м ³) на 1.01.2022 р.		Попередньо розвідані родовища С ₁ +С ₂ (тис. м ³)	Опошуквані родовища Р ₂ (тис. м ³)	Видобуток у 2021 р., тис. м ³
	розробляються	резервні			
Хмельницька обл.					
Полонська ТГ					
1. Полонське	79	-	-	-	
Михайлюцька ТГ					
1. Майдан-Вільське (Новаківська)	1188	-	-	-	99
2. Майдан-Вільське (Хмельівське)	1685	-	457	-	-
3. Буртинське	2688	-	-	-	1,78
4. Цмівське	1045	-	-	-	-
5. Судимонтське	-	576	-	-	-
6. Купинське	-	856	-	-	-
7. Майдан-Вільське (діл. Новаківська-Північний блок)	-	56	108	-	-
Всього по області	6683	1488	565	-	100,78

Той же комбінат розробляв і невелике сусіднє родовище - *Судимонтське* із запасами 0.5 млн. т. За якісними показниками каоліни близькі до хмельівських і використовуються для виробництва напівкислої вогнетривкої цегли марок ПБ і ПВ. Зараз родовище не розробляється.

Майдан-Вільське (Новаки) родовище, розташоване поблизу, із запасами промислових категорій 1,188 млн. т розробляється Полонським заводом «Маяк» держконцерну Укрмісцевпром та комерційними структурами, а невелике за запасами (77 тис. т) *Майдан-Вільське (Новаківське-північний блок)*-Полонським фарфоровим заводом (ВАТ) та комерційними структурами. Видобуток у 2021 році становив 101,7 тис. т., а невелике сусіднє родовище (59 тис. т) *Майдан-Вільське (Новаківське-північний блок)* зараз законсервоване.



Рис. 12. Дробарки Майдан-Вильського кар'єру.

Джерело: <https://goldentile.com.ua/ua/about-us/maydan-vilskiy-quarry-ltd/>

Середнє за величиною запасів (2,688 млн т) *Буртинське* родовище складене первинними каолінами з вогнетривкістю 1710-1750 °С та вмістом глинистих фракцій 50-55 %. Ділянки *Дубки*, *Хмелівка* та *Радгоспна* експлуатуються комерційними структурами і *Буртинським* заводом вогнетривів держкорпорації *Укртрансбуд* для виробництва напівкислої вогнетривкої цегли. У 2021 році видобуто всього 1,79 тис. т сировини.

Ще два родовища - *Полонське (ділянка Глубочок)* та *Купинське* Шепетівського району знаходяться на балансі Міністерства аграрної політики. Каолін *Купинського* родовища характеризується низькими значеннями білизни (67-80 % за фотометром), вмістом глинистих фракцій 57-82 %, вогнетривкістю понад 1700 °С і використовується для виробництва вогнетривкої нормальної цегли. *Полонське* родовище розробляється агрофірмою «*Маяк*», *Купинське* - не експлуатується. Відомості про обсяги видобутку відсутні. Залишок запасів становить, відповідно, 79,4 і 856 тис. т.



Родовище *Урочище Старий Ліс* до 1955 року розроблялось Майдан-Вильським та Купинським заводами вогнетривів, у даний час законсервоване і перебуває у резерві. Залишок запасів промислових категорій становить 248 тис. т. Каоліни родовища через високий вміст оксидів заліза і низьку білизну непридатні для використання у паперовій промисловості та для тонкої кераміки і можуть знайти застосування лише як вогнетриви.

Введене в експлуатацію *Цмівське* родовище із запасами на 01.01.2022 р. 1,045 млн т розробляється ТОВ Каолінпромінвест та комерційними структурами.

В цілому запаси первинних каолінів у Хмельницькій області на 1.01.2022 р. за промисловими категоріями становили 8,171 млн т (1,66 % від загальних запасів України), за категорією С₂ - 565 тис. т, а видобуток каоліну-сирцю за 2021 рік склав 100,1 тис. т (9,5 % від загального видобутку в Україні) (*Баланс запасів...2022 р.*)

Подільська каолінова субпровінція займає північну частину Вінницької, південно-східну - Житомирської та крайню східну частину Хмельницької областей. Північна межа її проходить по лінії міст Житомир, Полонне, Шепетівка, Славути. Для субпровінції характерна добре збережена потужна кора вивітрювання, розвинута по гранітоїдах подільського чарнокітового, житомирсько-кіровоградського комплексів та гнейсах бузької серії (*Каоліни України, 1982*).

Таким чином, Поділля цілком забезпечене каоліновою сировиною, яка на даний час використовується зовсім недостатньо. Нарощування обсягів видобутку сировини може бути досягнуто за рахунок повнішого використання наявних потужностей діючих гірничо-видобувних підприємств як у Хмельницькій, так і у Вінницькій областях, та при введенні у експлуатацію підготовлених родовищ Вінницької області.

Будівельна сировина

Цементна сировина

Цементи відносять до зв'язуючих речовин і широко використовують у будівельній практиці. Основною сировиною для виробництва портланд-цементу є вапнисто-карбонатні (вапняки, крейда, мергелі) та глинисті породи (переважно легкоплавкі глини, глинисті сланці, суглинки, леси, аргіліти), які використовуються у певних пропорціях у так званій шихті. Найчастіше використовують шихту із 2-3 частин вапняку чи крейди та однієї частини глини.

Виняток можуть складати лише мергелі-натурали, в яких глиниста і карбонатна складові знаходяться у співвідношеннях, оптимальних для шихти, яка іде на обпалювання для отримання цементного клінкера. Хоча, як правило, мергелі містять або надто високий вміст карбонатного компонента (так звані «високі мергелі»), або надто значну частку глинистого компонента («низькі мергелі»). У першому випадку потрібна коригуюча добавка у вигляді «низького мергеля» або глини, у другому - «високого мергеля» або вапняку. В сировинну суміш, окрім основних компонентів, вводять активні мінеральні добавки: опоки, трепели, діатоміти, вулканічні туфи, пемзу, траси, пуцолани, кварцовий пісок, залізну руду - в основному породи, що містять вільний кремнезем.

Активними мінеральними добавками можуть також слугувати доменні шлаки, вугільна зола, піритні недопалки тощо. Такі добавки підвищують стійкість бетонів при використанні їх у вологому середовищі чи під водою. В цементну суміш вони вводяться у кількості 10-15 %. Для регулювання строків схоплювання цементу у суміш добавляють гіпс. Кількість останнього може мінятися залежно від складу клінкера та виду цементу - для портланд-цементу - біля 5 % від ваги всієї продукції.

При обпалюванні суміші основних компонентів із них отримують клінкерні мінерали (силікати, феррити, алюмінати кальцію), для утворення яких у вихідних мінералах повинні переважати оксид кальцію, кремнезем, глинозем та оксиди заліза. Для отримання оксиду кальцію потрібні вапняки, крейда, мергелі, а із глинистих порід отримують глинозем, кремнезем та оксиди заліза.

Вимоги до сировини регулюються технічними умовами на якість основних видів сировинних матеріалів для виробництва портланд-цементного клінкера, згідно з якими обчислюють коефіцієнт насичення, силікатний (чи кремнеземний) та глиноземний модулі (Григорович М., Немировская М., 1987). Коефіцієнт насичення (КН) - це показник, який характеризує хіміко-мінералогічний склад цементного клінкера. Обчислюється за формулою:

$$КН = \frac{CaO - (1,65 Al_2O_3 + 0,35 Fe_2O_3 + 0,7 SO_3)}{2,8 SiO_2}$$

Коефіцієнт насичення портланд-цементного клінкера повинен бути в межах 0,80-0,95.

Силікатний модуль (MS) - це відношення (в %) SiO_2 до $Al_2O_3 + Fe_2O_3$. Використовується для оцінки якості компонентів сировинної суміші й



клінкера. MS повинен складати 2-4.

Глиноземний модуль (P) - це відношення (в %) Al_2O_3 до Fe_2O_3 . Використовується для тих же цілей, що і MS. Повинен бути у межах 1-3 (Григорович М., Немировская М., 1987).

В практиці цементного виробництва придатними вважаються карбонатні породи, що містять не менше 45 % CaO і потребують добавки глинистого компонента. Крім цього, карбонатні породи повинні містити (в %): MgO не більше 8,7; SO_3 - не більше 1,3; K_2O+Na_2O - не більше 1,0; P_2O_5 - не більше 0,44. Карбонатні породи мають складатися з тонкодисперсного кальциту; а включення крупнокристалічного кальциту є не бажаними. Шкідливими для виробництва цементу компонентами є оксид магнію, фосфор, луги і сірка (особливо зв'язана з гіпсом). Не бажаними є також кременисті включення, які утруднюють помол, доломітизація, а також значний розвиток карстових порожнин, заповнених глинистим матеріалом. Найбільш придатні для виробництва цементу мергелісті і пористі вапняки з невисокою межею механічної міцності при стиску (100-200 кгс/см²). Вони легко подрібнюються і не потребують при випалі такої високої температури, як їх тверді і щільні відміни.

Глинистий компонент також повинен бути рівномірним за структурою, не вміщувати великих зерен кварцу і грубоуламкових порід. Кількість фракцій, більших 0,2 мм, не повинна перевищувати 10%, фракцій понад 0,08 мм - не більше 20 %.

Природні активні мінеральні добавки за хімічним складом повинні містити SO_3 не більше 3 % і розчинного глинозему (Al_2O_3) не більше 2 %.

Для отримання 1 т портландцементу потрібно біля 1,5 т вапняку чи крейди, витрата глини на 1 т клінкеру при використанні чистих вапняків складає 0,28-0,3 т (Григорович М., Немировская М., 1987).

Найбільш рентабельними сировинними базами для цементного виробництва вважаються комплексні родовища, складені карбонатними та глинистими породами.

З подільських областей цементною сировиною забезпечені лише Хмельницька та, частково, Тернопільська області. В межах Вінницької області на даний час розвідані запаси цементної сировини відсутні.

У Тернопільській та Хмельницькій областях як сировина для виготовлення цементу вивчались силурійські вапняки та аргіліти, верхньокрейдові мергелі, вапняки та крейда, неогенові вапняки і глини, четвертинні глини і суглинки.

Силурійські відклади широко розповсюджені в Подністер'ї від с. Молодово (Хмельницька обл.) до с. Устечко (Тернопільська обл.) і добре

відслонюються в долині Дністра та його лівих допливів. Літологічними відмінами силурійських порід є, головним чином, вапняки, аргіліти, мергелі, доломіти. Вапняки різномірні: грудкуваті, плитчасті, мікрозернисті, тонкозернисті, пелітоморфні, інколи бітумінозні, органігенні, часто з прошарками мергелів та аргілітів. Видима потужність вапняків, перешарованих з аргілітами та мергелями, становить від декількох до 80 м, хоча загальна потужність силурійських відкладів досягає 800-900 м (*Лазаренко, Сребродольський, 1969*). Глибина залягання їх не перевищує кількох десятків метрів. Вміст CaO у вапняках становить 46-49 %, MgO - від 1 до 18 %.

Негативним фактором щодо використання їх як цементної сировини є часта доломітизація і пов'язаний з нею високий вміст MgO. Вапняки неоднорідні за складом, містять значну кількість домішок, що разом із вище перерахованими чинниками робить їх непридатними для виробництва цементу. З іншого боку, запаси карбонатних порід в Подільському Подністер'ї величезні і практично нерозвідані, що не виключає можливості знаходження у майбутньому чистих відмін вапняків, які за своїми якісними показниками будуть відповідати нормативам, що пред'являються до цементної сировини.

Аргіліти із силурійських покладів можуть бути використані як глиниста добавка при виробництві портланд-цементу. Однак, при цьому постає проблема їх видобування, оскільки у силурійських товщах вони утворюють лише тонкі перевістки.

Утвори крейдової системи (вапняки, мергелі, писальна крейда) мають значне поширення в межах обох описуваних подільських областей.

Так, скажімо, крейдоподібні вапняки із верхнього сеноману Могилівського Подністер'я містять 47-50 % CaO, 0,16-0,70 % MgO, проте сильно забруднені тонко- дисперсним кремнеземом, конкреціями кременів та марказиту; моховатково-голкошкірові вапняки із нижнього сеноману, відомі по Серету та над Дністром, збагачені домішками псамітового і алевритового матеріалу (10-30 %), а вміст CaO у них складає лише 42% (*Сивий М., 2011*).

Можливим резервом для цементної промисловості є родовища писальної крейди. Глибина залягання крейди міняється у широких межах: від 2-3 м, коли вона залягає під четвертинними відкладами і до 70 і більше метрів, коли перебивається породами неогенової та четвертинної систем. Розкрита потужність крейди туронського ярусу у басейні р. Горинь міняється від 10-15 до 30 м, а в районі м. Кременця складає 50 м. Якість писальної крейди тут дуже висока - вміст CaCO₃ складає 97-99 %.



Негативним фактором є наявність в крейдових товщах кременистих включень.

Карбонатні породи неогенової системи представлені вапняками баденського і сарматського ярусів і поширені майже по всій площі Поділля, при цьому баденські відклади східніше р. р. Серет та Нічлава перекриваються сарматськими і відслонюються лише в долинах річок.

У верхньому баденії практичний інтерес можуть представляти дві фації: фація так званих «тесових» чи «пиляльних» вапняків і фація рифових вапняків. Фацію тесових вапняків складають вапняки органогенно-детритові, літотамнієві, рідко оолітові з проверстками пісків і глин потужністю 10-20 м. Літотамнієві вапняки складені зернами і згустками кальциту з включеннями форамініфер та літотамній у вигляді округлих жовен, значною кількістю черепашок молюсків та їх уламків. Органогенно-детритові вапняки складаються з уламків літотамній, моховаток, голкошкірих, пелеципод та інших організмів і карбонатного пелітоморфного цементу. Вони розробляються як стіновий камінь і містять CaO до 53 %.

Рифові вапняки приурочені до смуги розвитку Подільських Товтр. Потужність їх непостійна і коливається від 1-2 до 100 і більше метрів. Складені вони переважно літотамнієвими відмінами. Для них характерна значна неоднорідність фізико-механічних властивостей: м'які детритові різновидності можуть змінюватись міцними перекристалізованими вапняками, механічна міцність яких досягає 800-900 кгс/см². Вапняки такого типу містять в середньому (в %): CaO - до 52,5; SiO₂ - 0,88; MgO - до 2,0; CO₂ - до 43; P₂O₅ - 0,69 (*Перспективи розвитку...*, 1976). Поклади таких вапняків, як правило, невеликі за площею: довжина їх становить звичайно 2-3 км, ширина 600-800 м, рідше - до 1000-1200 м.

На підвищених ділянках Товтр вапняки відслонюються на поверхні, на схилах - перекриваються сарматськими і четвертинними відкладами. Глибина залягання їх на розвіданих родовищах Хмельницької області не перевищує 15-20 м.

Породи сарматського ярусу складають також дві фації: глинисто-мергелисто-карбонатну та фацію рифових вапняків. Вапняки першої фації здебільшого органогенно-детритові, оолітові, черепашкові, потужністю до 5 м.

Рифові сарматські вапняки або залягають безпосередньо на верхньобаденських, або утворюють невеликі грядки, розташовані паралельно, чи під різними кутами до основної гряди, потужність їх непостійна і може коливатися у значних межах: від 2 до 80 м. Складені вони серпуловими, серпулово-черепашковими афанітовими відмінами.

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Вміст основних компонентів у цих вапняках такий (%): CaO - 49,5; SiO₂ - 0,88-3,35; MgO - 1,7-2,6; P₂O₅ - 0,69-1,25 (*Перспективи розвитку...*, 1976).

Залягають вапняки на глибині від декількох до 20-30 м під четвертинними і неогеновими піщано-глинистими відкладами. Порооди ще менш однорідні ніж баденські як за хімічним складом, так і за фізико-механічними властивостями.

У товщі неогенових вапняків можуть зустрічатись карстові порожнини - пусті або виповнені глинистим матеріалом з уламками вапняків. Об'єм карстових пустот і прошарків слабозцементованих вапняків за деякими даними може становити до 20% в загальній масі.

Таким чином, слід констатувати, що окремі різновиди неогенових вапняків цілком придатні для використання їх як карбонатний компонент при виробництві цементу. Для підготовки сировинних баз цементної промисловості найбільш перспективна Товтрова гряда, насамперед її південно-східна частина (Хмельниччина). При цьому, родовища неогенових вапняків повинні розроблятись комплексно: як сировина для цементної промисловості, для випалювання вапна, як цінний стіновий матеріал, сировина для цукрової промисловості. Слід, однак, враховувати той факт, що широкий розвиток кар'єрних розробок може нанести непоправну шкоду унікальній природі Подільських Товтр.

В товщі неогену залягають також пластичні глини міоценового відділу, причому інколи в розкритті покладів вапняків. Міоценові глини є високоякісною цементною сировиною - вони, наприклад, цілком успішно використовуються Кам'янець-Подільським цементним заводом.

У шихті також можуть використовуватись і глини та суглинки четвертинного віку, широко розповсюджені на Поділлі.

І, нарешті, важливе значення має той факт, що поблизу покладів неогенових вапняків та глин розміщуються придністерські родовища гіпсів, а також опоки, трепели, спонголіти верхнього альбу, які можуть служити активними мінеральними добавками до сировинної суміші на цементних заводах.

У Хмельницькій області на даний час детально розвідано й узято на баланс 5 родовищ цементної сировини (Кривинське, Гуменецьке, Кам'янець-Подільське, Смотрицьке та Кривинське 1). Ще 5 родовищ (Міжгірсько-Кашценське, Дунаєвецьке, Зеленчанське, Лошнівецьке, Теремцівське) розвідані попередньо і запаси в них оцінені за категоріями C₁+C₂ (табл. 8).

У попередньо оцінених родовищах міститься 263 600 тис. т карбонатної сировини, 116 500 тис. т глинистої сировини та 25 800 тис. т



гідралічних добавок (трепел). Всі оцінені родовища за величиною запасів відносяться до великих (понад 10 млн т).

Таблиця 8

Структура розвіданих запасів цементної сировини Хмельницької області

Район, ТГ, родовище, ділянка	Корисна копалина	Запаси детально розвіданих родовищ, враховані балансом за категоріями (тис. т)		Запаси попередньо розвіданих та обстежених родовищ (тис. т) C ₁ +C ₂	Видобуток сировини у 2021 р. (тис. т)
		A+B+C ₁	C ₂		
Шепетівський район					
<i>Нетішинська ТГ</i>					
1. Кривинське	Глина	13516	28174		-
2. Кривинське-1	Глина	3298	11705	-	-
<i>Білогірська ТГ</i>					
1. Міжгірсько- Кашценське	Глина	-	-	40000	-
Кам'янець-Подільський район					
<i>Дунаєвецька ТГ</i>					
1. Дунаєвецьке	Вапняк	-	-	109200	-
2. Зеленчанське	Вапняк	-	-	72800	-
	Глини	-	-	59800	-
3. Лошківцецьке	Глина	-	-	16700	-
<i>Гуменецька ТГ</i>					
1. Гуменецьке					
Ділянки:					
а) Гуменецька	Вапняк	58369	-	-	2949
б) Колубаївська	Мергель	29399	-	-	521
	Глина	25018	136261	-	187
	Суглинок	2235	-	-	-
в) Пудлівецька	Глина	19686	-	-	-
	Суглинок	2863	-	-	-
г) Колубасівська-2	Глина	-	-	-	-
<i>Староушицька ТГ</i>					
1. Теремцівське	Вапняк	-	-	81600	-
	Трепел	-	-	25800	-
<i>Кам'янець-Подільська ТГ</i>					
1. Кам'янець-Подільське (ділянка Добровільська)	Суглинок	4542	-	-	-
2. Смотрицьке	Глина	2121	-	-	75
	Суглинок	1835	-	-	103
Всього по області					
	Вапняки	58369	-	263600	2949
	Глини	63640	39879	116500	262

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Мергелі	29399	-	-	521
Суглинки	11475	-	-	103
Трепел	-	-	25800	-



Рис. 13. ПАТ «Подільський цемент»

На даний час експлуатуються чотири ділянки Гуменецького родовища (Гуменецька - вапняки, Колубаєвська - глини, Пудловецька - глини та Колубаєвська 2 - глини, суглинки), Кривинське родовище глини, Кам'янець-Подільське (ділянка Добровільська) - суглинки та Смотрицьке - глини, суглинки.

Гуменецьке родовище розробляється ще з 1970 року Кам'янець-Подільським цементним заводом (тепер - ПАТ «Подільський цемент»). У 2021 році на родовищі видобуто 2 957 тис. т вапняку, 187 тис. т глини, 521 тис. т мергелю. Вапняки з кар'єру подаються автотранспортом у дробильне відділення на відстань 2,5 км, а потім транспортером довжиною 4 км - на завод. Глина перевозиться автотранспортом в шламопідготовчий відділ на відстань 1,5 км і далі шламопроводом довжиною 4 км - на завод. Якщо виходити з теперішніх обсягів видобутку сировини (для порівняння: у 1992 році було видобуто вапняку - 3 853 тис. т, глини - 1 197 тис. т, суглинку - 166 тис. т), то тоді термін забезпечення заводу запасами вапняку складе майже 19 років, глини - 239 років, мергелю - 56 років.



Завод випускає в основному портланд-цемент марок 400 та 500. Споживачі - підприємства України (рис. 13).

Середній розхід основних сировинних матеріалів і добавок (в т) на виробництво 1 т клинкеру складає: вапняку - 1,37, глини - 0,54, залізистих недопалків - 0,02, шлаків - 0,13, золи, золошлакових відходів ТЕЦ - 0,02, гіпсу - 0,07.

Інше балансове родовище в області - **Кривинське** Нетішинської ТГ розробляється комерційними структурами та ПрАТ «Дікергофф Цемент Україна». Глина з кар'єру перевозиться на комбінат залізницею на відстань 40 км. У 2021 році відомості про видобуток відсутні. При балансових запасах (А+В+С₁) у 13 516 тис. т, (С₂ - 28 174 тис. т) та забезпеченні рівня видобутку біля 100 тис. т/рік завод забезпечений глиною на 135 років. Якщо ж виходити з проектної потужності заводу (700 тис. т) - запасів глини вистачить лише на 19 років.

У зв'язку з цим нарощування запасів цементної сировини в області може відбуватись:

а) за рахунок переведення запасів підрахованих за категорією С₂ на Кривинському родовищі у промислові категорії (див. табл. 8);

б) за рахунок введення у експлуатацію Кривинського-2 родовища із балансовими запасами глини 3 298 тис. т (С₂ - 11 705 тис. т); та

в) після проведення детальних геологорозвідувальних робіт на попередньо розвіданих чи опошуканих родовищах: Міжгірсько-Кащенському (глина), Дунаєвецькому (вапняк), Зеленчанському (вапняк, глина), Лошнівецькому (глина) та Теремцівському (трепел).

Поблизу цементного заводу не виявлено перспективних ділянок на гіпс, тому можна було б розглянути можливість транспортування гіпсу з Шишківського родовища Тернопільської області, відстань до якого біля 40 км.

Крім цього, цілком можливе використання у виробництві цементу відходів переробки вапняків для цукрової промисловості на сусідніх родовищах Нігинсько-Вербецькому та Вербецькому, тим більше, що за деякими даними кількість цих відходів при повному відпрацюванні родовищ може скласти біля 14 млн т.

Нижче подаємо коротку характеристику розвіданих родовищ цементної сировини в області.

Міжгірсько-Кащенське родовище розташоване в 8 км на північний захід від смт. Білогір'я на орних землях. Корисна копалина - сарматські глини, потужністю в середньому 6,0 м. Розкрит - 14,8 м. Глини щільні, в'язкі, жирні, зеленувато-сірі і попелясто-сірі, непостійного літологічного і

хімічного складу. За складом і величиною модулів можуть використовуватись як глинистий компонент в цементній шихті. Запаси за категорією С₁ становлять 40 000 тис. т, існують також перспективи приросту запасів.

Дунаєвецьке родовище розміщене поблизу східної околиці м. Дунаєвці на орних землях.

Корисні копалини - вапняк оолітовий потужністю до 11 м та глина потужністю 3 м. Розкриття - 3-3,5 м.

Вапняк сарматського ярусу, сірий, дрібно- і крупнооолітовий з прошарками вапняку перекристалізованого.

Глина сарматського ярусу, темно-зелена, вапниста з детритусом і галькою. Вміст СаСО₃ у вапняку - 81-98 %.

Запаси вапняку за категорією С₁ - 109 200 тис. т. Запаси глини не підраховувались.

Зеленчанське родовище розташоване в 12 км на північний захід від ст. Дунаївці біля с. Зеленча на малопродуктивних землях.

Корисні копалини - суглинок, глини, вапняки.

Суглинок четвертинного віку, темно-коричневий, жовтувато-бурий, пористий, грудкуватий, середня потужність - 1,6 м.

Глини сарматського ярусу, жовтувато-сірі, піщанисті, зеленувато-сірі, мергелісті, світло-сірі і сірі мергельні, середня потужність - до 28 м.

Вапняки сарматського ярусу, глинисті, детритові, черепашково-детритові, середня потужність - 3,8 м.

За даними інституту Південдіпроцемент, глинисті породи родовища придатні окремо і в суміші з вапняками Гуменецького і даного родовища для виробництва портландцементного клінкеру. Запаси глинистих порід за категорією С₁ - 59 800 тис. т, вапняків за категорією С₂ - 72 800 тис. т. Можливий приріст запасів, як глини так і вапняків, в тім числі і на малопродуктивних землях. Після проведення детальної розвідки родовище може служити базою Кам'янець-Подільського цементного заводу, від якого віддалене на 30 км.

Лощківцецьке родовище розташоване в 2 км на північний захід від ст. Дунаївці на орних землях.

Корисна копалина - глина середньою потужністю 12 м. Розкриття - 12 м. Глина сарматського ярусу, червоно-бура і сіра, голубувато-сіра з карбонатними включеннями.

Суглинок з розкриття після додаткових досліджень також може виявитись корисною копалиною, як глинистий компонент для шихти.

Запаси глини за категорією С₁ - 16 700 тис. т.



Гуменецьке родовище складається з чотирьох ділянок: Гуменецької, Колубаївської та Пудлівецької та Колубаївської-2.

Гуменецька ділянка розташована в 9 км на північний схід від м. Кам'янець-Подільський на орних землях.

Корисна копалина - вапняк загальною потужністю 85 м.

Вапняки сарматського ярусу, серпулово-водорослеві та літотамнієво-детритові. Розкрит - 4,6 м. Вапняки відрізняються однорідністю хімічного складу та високим вмістом оксиду кальцію. Вапняки у суміші з сарматськими глинами у відношенні 3:1 дають практично однаковий мінералогічний склад при вводі в суміш недопалків до 1-1,5 %. Для клінкерів характерний низький силікатний модуль (1,93 - 2,0) при високому глиноземному (1,7 - 2,0).

Із сировини Гуменецької ділянки отримують портланд-цемент марок 400 і 500. Для виробництва шиферного цементу необхідне введення у сировинну суміш високо- глиноземистої добавки (опока, трепел) у кількості 6-8 %. Ділянка розробляється ПАТ «Подільський цемент». Залишок запасів на 1.01.2022 р. становив: А+В+С₁ - понад 58 млн т. Можливий приріст запасів лише у межах Товтрової гряди.

Колубаївська ділянка розміщена в 3,5 км на схід від цементного заводу поблизу с. Колубаївці на орних землях. Корисні копалини - суглинок, глини, мергель. Розкрит - 0,6 м.

Суглинок четвертинного віку, жовтувато-бурий з карбонатними включеннями, грудкуватий, середньою потужністю 1,9 м.

Глина четвертинного віку, бура, жовтувато-бура, піщаниста, середньою потужністю - 1,4 м.

Глина сарматського ярусу, світло-сіра, темно-зелена, карбонатна, щільна, пластична, середньою потужністю 11,9 м.

Мергель сарматського віку, глинистий, темно-сірий, тонко-верстуватий, щільний, середньою потужністю 14,1 м. Мергелі ділянки при введенні у суміш залізистої добавки можуть бути використані як алюмосилікатний компонент суміші для виробництва портландцементного клінкеру. Для отримання клінкеру нормального мінералогічного складу як алюмосилікатний компонент на Кам'янець-Подільському заводі необхідно використовувати суміш глинистих мергелів описуваної ділянки та глинистих порід Пудлівецької ділянки у певному співвідношенні.

Запаси суглиноків та глин на 1.01.2022 р. становили відповідно 2235 та 25 018 тис. т (А+В+С₁), мергелів - 29 399 тис. т.

Пудлівецька ділянка розташована поблизу с. Пудлівці в 5 км на захід від цементного заводу на орних землях. Корисні копалини - суглинок

та глини - залягають в розкритті над вапняками, які розробляються для виробництва холодного асфальтобетону.

Суглинок четвертинного віку, бурий піщанистий з карбонатними включеннями, середньою потужністю 2,4 м.

Глина четвертинна, бура і зеленкувато-бура, щільна з карбонатними включеннями, середньою потужністю - 1,9 м.

Глина сарматського ярусу, зеленувато-сіра, щільна, в'язка, пластична, мергелиста, верстувата, середньою потужністю 14,5 м.

Як уже згадувалось вище, глини ділянки можуть використовуватись у суміші з мергелями Колубаївських ділянок.

Запаси глин та суглинків становлять 19 686 тис. т. Ділянка знаходиться на балансі цементного заводу як резервна. Можливий приріст запасів.

Теремцівське родовище розташоване в 40 км на південний схід від Кам'янець-Подільського цементного заводу біля с. Теремці на малопродуктивних та неорних землях.

Корисна копалина - трепел, середньою потужністю 11,5 м. Супутня корисна копалина - вапняки рифові, органогенні, уламково-детритові, потужністю 31,5 м.

Трепел сеноманського ярусу, світло-сірий, білий, інколи із зеленкуватим відтінком, легкий, пористий, з включеннями щільних масивних окремеліх різновидів. В межах продуктивної товщі спостерігається поступовий перехід безкарбонатних відмін у трепел вапнистий. За якістю трепел відповідає ДСТ 21-9-74 «Добавки активні мінеральні до зв'язуючих речовин».

Згідно з висновками Харківського інженерно-будівельного інституту, трепел може використовуватись також як термолітовий щебінь, при виробництві теплоізоляційного засипного утеплювача, легких бетонів, білих пігментів для зв'язуючих і фарб, кристалевого та силікатного скла, піноскла, сітала, посуду, сантехнічних виробів та електроізоляторів, фактурного глазурованого піску, аглопориту, каталізаторотримачів, фільтрів для очистки рідин. Вапняки можуть знайти застосування у цементній і цукровій промисловості, як пиляний камінь, для виробництва вапна та вапнякової муки.

Запаси за категорією С₂ становлять: трепели - 25,8 млн т, вапняки - 81,6 млн т. Можливий приріст запасів.

Кривинське родовище розташоване біля с. Старий Кривин в 38 км від ст. Здолбунів на орних землях.



Корисна копалина - глина середньою потужністю 10 м. Розкрит - 2,4 м.

Глина сарматського ярусу, строкатоколірна, чорна, вуглиста. Глина придатна для виробництва портланд-цементу марок 400-500 у шихті з суглинком та крейдою Здолбунівського родовища. Суміш глинистого компоненту: глина - 1,36 частини, суглинок - 1 частина.

Запаси глини за промисловими категоріями на 1.01.2020 р. становили 13 516 тис. т, за категорією С₂- 28 174 тис. т.

Глини використовуються комерційними структурами та ПрАТ «Дікергофф Цемент Україна». Дані про видобуток на даний час відсутні, виробничі потужності останніми роками використовуються на 18-20 %. Можливий приріст запасів.

На початку 90-х років експедицією Укргеолбудм проведена переоцінка глин верхньої частини строкатоколірної товщі як керамзитової сировини на двох ділянках, розташованих неподалік від кар'єру цементного заводу. Лабораторними та напівзаводськими випробуваннями встановлено придатність глин ділянки Південної, а також Південної та Північної у співвідношеннях 1:1 з добавкою 0,7 % органічного палива для виробництва керамзитового гравію, що відповідає ДСТ 9757-90 марок 400-450 по насипній щільності і П50-П70 по щільності. Запаси глин для керамзитового гравію затверджені за категоріями В+С₁- 2 547 тис. м³. На базі розвіданих запасів планувалося будівництво заводу з виробництва керамзитового гравію з річною продуктивністю 200 тис. м³. Таке підприємство було б забезпечене запасами глини при річній потребі у 76 тис. м³ на 28 років.

Крейда будівельна

Природна крейда - це власне один з різновидів вапняку, який відрізняється особливою чистотою хімічного складу, тобто складений переважно СаСО₃, вміст якого становить 96-99 %. Домішками у породі можуть бути оксиди заліза та алюмінію. Будівельним матеріалом у крейді служать кальцитові рештки морських планктонних водоростей - коколітофорид, тонкі зерна кальциту. Порода за зовнішніми ознаками легко діагностується - характерний білий колір, слабо зцементована, м'яка, бруднить руки, пише (звідси і назва «писальна крейда»). Питома вага природної крейди, як правило, коливається у межах 2,2-2,8 г/см³; об'ємна вага - 1,4-1,5 г/см³; пористість біля 40 %; природна вологість 30-32 %; опір стисненню вологої крейди - 12-20 кг/см³; сухої - 40-50 кг/см³; твердість за шкалою Мооса не більше 1.

Основними властивостями крейди, які визначають області її

практичного застосування, є насамперед чистий білий колір, порівняно висока хімічна чистота, показник світлозаломлення, невелика твердість, природна дисперсність, мала гігроскопічність, погана розчинність у воді, здатність до гідрофобізації, відносно невелика маслоємкість.

Завдяки переліченим якостям крейда може використовуватись як пігмент у виробництві фарб та при проведенні малярних робіт, як наповнювач при виготовленні паперу, гуми, пластмас, клейонки, для покриття електродів, як хімічна та будівельна сировина (замінник вапняку), у виробництві різноманітних кальцієвих сполук, соди, цукру, вапна, скла, а також у сільському господарстві для вапнування кислих ґрунтів тощо (у тім числі й для виготовлення традиційної писальної крейди у шкільництві). Отже, спектр можливого застосування відомої і поширеної крейди достатньо широкий, фактичне ж використання даної сировини, на жаль, набагато вужче, про що буде сказано нижче.

В таблиці 9 приведений поділ крейди на види, марки і сорти залежно від способу виробництва та області застосування згідно з ДСТ 17498-72.

Різні галузі промисловості пред'являють до крейди та продуктів її переробки свої вимоги. Зокрема якість крейди регламентується ДСТ 21-10-74 «Крейда природна грудкова, подрібнена і молота», ДСТ 12085-73 «Крейда природна збагачена», ДСТ 21-27-76 «Карбонатні породи для виробництва будівельного вапна», ДСТ 21-37-78 «Крейда і вапняк для мінеральної підгодівлі сільськогосподарських тварин і птиці» тощо.

Поклади крейди на Поділлі пов'язані з відкладами туронського ярусу крейдової системи і поширені головним чином у північних районах Тернопільської та Хмельницької областей. Крейда залягає тут у вигляді пластів інколи значної потужності (до 90 м) неглибоко під четвертинними відкладами, утворюючи на схилах численні відслонення. Крейда біла, сіра, сірувато-жовта, інколи біла з голубуватим відтінком, тріщинувата, місцями із слідами озалізнення, з конкреціями чорних кременів розміром від декількох до 30-40 см. У басейні р. Горинь розкрита потужність крейди туронського ярусу становить 10-40 м. Якість крейди тут дуже висока: CaCO_3 - 97-99 %. Висока чистота і стабільність хімічного складу крейди зумовлюють її використання для виробництва високоякісного вапна, у хімічній промисловості, у виробництві скла тощо.

Лише три родовища крейди взято на Державний баланс у подільських областях - одне в Тернопільській та два у Хмельницькій області. В Хмельницькій області два родовища крейди розташовані в межах Білогірської та Ямпільської ТГ (відповідно, Мокроволянське і



Тихомельське). Обидва родовища знаходяться поблизу смт Білогір'я (7 і 12 км) на неорних землях. Корисна копалина у них - біла писальна крейда туронського ярусу, чиста, без включень, часто з голубуватим відтінком (на Тихомельському родовищі). Крейда Мокроволянського родовища вивчалась на придатність для виробництва вапна. Запаси затверджені за категоріями А+В+С₁ у сумі 130 тис. т. Родовище числиться у резерві як таке, що не планується до освоєння.

Таблиця 9

**Класифікація крейди залежно від областей використання
(за ДСТ 17498-72)**

Вид крейди	Марка	Спосіб виробництва	Сорт	Область переважного застосування
1	2	3	4	5
Природна	КГ ₁	Грудкова	1	У будівництві та для ремонту будівель і споруд, для виробництва вапна, в скляній, керамічній та ін. галузях промисловості
Те ж	КГ ₂	-II-	2	
-II-	КГ ₃	-II-	3	
Природна	КМ ₁	Молота	1	Те ж саме, крім виробництва вапна
-II-	КМ ₂	-II-	2	
-II-	КМ ₃	-II-	3	
Природна	КМВГ ₁	Молота	1	У сільському господарстві для вапнування кислих ґрунтів
-II-	КМВГ ₂	-II-	2	
-II-	КМТП	-II-	-	В сільському господарстві для підгодівлі тварин і птиці У сільському господарстві для виробництва комбікормів
-II-	КМВК	-II-	-	
-II-	КМС ₁	Молота сепарована	1	У кабельній, лакофарбовій та інших галузях промисловості
-II-	КМС ₂	-II-	2	У полімерній та ін. галузях промисловості
-II-	КМСГ ₁	Молота сепарована гідрофобізована	1	В кабельній, гумовій, лакофарбовій та полімерній галузях промисловості
-II-	КМСГ ₂	-II-	2	Те ж, крім кабельної

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

-II-	КМЗ	Молота, збагачена	–	В кабельній, гумовій, лакофарбовій та полімерній галузях промисловості
Хімічно осаджена	КХО ₁	Хімічно осаджена	1	У парфумерній, косметичній, медичній, харчовій та ін. галузях промисловості
-II-	КХО ₂	-II-	2	- // -
-II-	КХО ₃	-II-	3	- // -

Крейда Тихомельського родовища придатна для побутових потреб (побілка), виробництва кальцієвого вапна та використання у шкільництві. Запаси незначні і становлять 306 тис. тонн.

Таким чином, слід констатувати, що Хмельниччина має досить обмежені ресурси такої універсальної сировини як крейда, запаси якої тут не перевищують 1,43 млн тонн, що становить всього 0,3 % від загальних запасів по Україні. Пошуково-розвідувальні роботи для виявлення цієї безперечно цінної сировини у майбутньому можуть бути зосереджені у північному районі Хмельницької області - Шепетівському у межах Ямпільської, Білогірської, Ізяславської та Славутської ТГ, тобто на територіях поширення відкладів туронського ярусу крейдової системи.

Вапняк для виробництва вапна

Для виробництва вапна використовуються карбонатні породи із вмістом не менше 80 % карбонатних мінералів (кальцит, доломіт) і не більше 20% нерозчинного у соляній кислоті залишку. Цим вимогам найчастіше відповідають міцні, щільні різновидності вапняків без суттєвої доломітизації (MgCO₃ до 5 %) з певною кількістю не карбонатних мінеральних домішок (до 6 %). З таких порід при випалюванні отримують жирне вапно, яке швидко гаситься і виділяє при цьому значну кількість тепла. В разі присутності у породі вищого відсотку нерозчинного мінерального залишку вапно стає піснішим, наближаючись до гідралічного. В таблиці 10 наведено перелік карбонатних порід різного складу та відповідний їм вид вапна.

Таблиця 10

Класифікація карбонатних порід для виробництва вапнистих зв'язуючих матеріалів (за Ю. Бутковим, 1990)

Порода	Склад, %	Вид
--------	----------	-----



	CaCO ₃	MgCO ₃	Глинисті домішки	вапна
Вапняк (крейда)	95-100	0-3	0-2	Маломагnezійне жирне
Глинистий вапняк (крейда)	90-95	3-5	2-6	Маломагnezійне пісне
Мергелистий вапняк	75-90	0-5	6-20	Гідравлічне
Доломітизований вапняк	75-90	5-20	0-6	Магnezійне
Доломіт	55-75	20-40	0-6	Доломітове
Доломітизований мергелистий вапняк	55-75	5-20	6-20	Магnezійне гідравлічне

Якість карбонатних порід регламентується вимогами ДСТ 21-27-76 «Породи карбонатні для виробництва будівельного вапна». Карбонатні породи (вапняки, крейда, мергель) для випалювання за хімічним складом поділяються на 7 класів, яким присвоєні букви слов'янського алфавіту: А, Б, В і т. д. (табл. 11).

Таблиця 11

Вимоги до якості карбонатних порід для виробництва будівельного вапна (за ДСТ 21-27-76)

Класи карбонатних порід	Вміст, %			Вид і сорт отриманого вапна
	CaCO ₃ , не менше	MgCO ₃ , не більше	Глинисті домішки (SiO ₂ + Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃), не більше	
А	92	5	3	Повітряне кальцієве, I і II сортів
Б	86	6	8	Повітряне кальцієве, II і III сортів
В	77	20	3	Повітряне кальцієве, III сорту
Г	72	20	8	Повітряне кальцієве, III сорту
Д	52	45	3	Повітряне доломітове, I і II сортів
Е	47	45	8	Повітряне доломітове, II і III сортів
Ж	72	8	20	Гідравлічне

Крім цього, регламентується також міцність карбонатних порід, яка визначається межею міцності при стиску (не менше 100 кг/см² для дуже м'яких порід і більше 600 кг/см² - для твердих).

Вапно будівельне за умовами затвердіння поділяють, згідно з ДСТ 9179-77 «Вапно будівельне», на: 1) вапно будівельне повітряне, яке забезпечує затвердіння будівельних розчинів і бетонів та збереження ними міцності у повітряно-сухих умовах; 2) вапно будівельне гідравлічне,

яке забезпечує затвердіння будівельних розчинів і бетонів і збереження ними міцності як на повітрі, так і під водою.

Будівельне вапно використовують для приготування будівельних розчинів і бетонів, виготовлення силікатної цегли і блоків, побутових потреб.

Державним балансом запасів на Поділлі взято на облік 37 родовищ вапняків, придатних для випалювання вапна. З них на даний час розробляються 10. Загальна кількість детально розвіданих запасів становить 235 314 тис. т, при цьому 63 % запасів розташовано у межах Тернопільської області і, відповідно, 15 та 22 % у Хмельницькій та Вінницькій областях.

Рис. 14 дає уявлення про просторовий розподіл родовищ вапняку для вапна на території Поділля. Загальна закономірність у розташуванні родовищ полягає у концентрації основної їх маси в межах широкої смуги, яка простягається з південного сходу на північний захід, охоплює південні ТГ Вінниччини та Хмельниччини і продовжується на Тернопільщині двома гілками - перша повертає на північ - північний - захід, разом із Товтровою грядкою, друга прямує у напрямку Бережан, через колишні Тербовлянський, Буцацький райони.

У Хмельницькій області детально розвідано та взято на баланс 13 родовищ вапняків для випалювання на вапно, з них лише три розробляються. Загальні запаси сировини становлять 35 925 тис. тонн. За величиною запасів виділяються 3 великі родовища - Нігинсько-Вербецьке у Гуменецькій ТГ Кам'янець-Подільського району, Матвійківецьке в межах Городоцької та Івахнівське в Закупненській ТГ. При цьому останнє родовище, очевидно, не слід враховувати - воно підлягає списанню через розміщення на родючих орних землях. Два родовища Закупнянське та Гуменецьке однойменних ТГ відносяться до середніх за кількістю запасів, інші родовища - дрібні.

Ще три невеликі родовища: Городоцьке, Сатанівське Кам'янець-Подільського району та Ізяславське Шепетівського району також підлягають списанню з балансу - перше і третє через відсутність споживачів, друге - через розміщення на землях Товтровою заповідника. Отже, фактично, можна говорити лише про 9 родовищ з реальними запасами 21 961 тис. т.

Якщо не враховувати призначені до списання родовища, то всі інші розвідані родовища вапняків для вапна розташовуються в межах шести ТГ області: Гуменецької, Городоцької, Закупнянської, Грицівської, Славутської та Білогірської. Тобто переважна більшість територіальних



громад області зовсім не забезпечені даним видом сировини (рис. 14). Однак і серед шести громад, у яких відомі розвідані запаси вапнякової сировини, розподіл останніх вкрай нерівномірний. Понад 57 % усіх фактичних запасів зосереджені на території Гуменецької ТГ. В п'ятьох інших ТГ розвідано по одному родовищу з невеликими запасами (табл. 12).

Понад 53 % відсотки розвіданих запасів вапняку розміщені під лісовими масивами, 14 % - під непродуктивними землями і 33 % - під орними угіддями. Остання обставина безперечно служить суттєвою перешкодою при вирішенні питання про експлуатацію родовищ цієї надто цінної сировини.

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Таблиця 12

Розміщення родовищ карбонатної сировини

Назва громади	Родовища	Вид сировини	Кількість родовищ	В тому числі розробл.	Запаси А+В+С ₁ , тис. т на 01.01 22 р. розр./не розр.	Запаси С ₂ , тис. т	Видобуток у 2021 р., тис. т
1	2	3	4	5	6	7	8
Шепетівський район							
Грицівська	27- Грицівське	Вапняк для виробництва вапна	1	-	- / 188	-	-
Ізяславська	30- Ізяславське	Вапняк для виробництва вапна	1	-	- / 638	-	-
Славутська	32- Славутське	Вапняк для виробництва вапна	1	-	- / 119	-	-
Всього по району		Вапняк для виробництва вапна	3	-	- / 945	-	-
		Загалом	3	0	- / 945		
Хмельницький район							
Віньковецька	2- Балківське	Вапняк для вапнування ґрунтів	1	-	- / 1259	-	-
Городоцька	13 - Тростянецьке	Крейда для кормових добавок	4	-	- / 2215.41	-	-
	16 - Лисогірське	Вапняк для цукроварень		-	- / 706.9	-	-
	23- Матвійківецьке	Вапняк для виробництва вапна		1	262,61 / -	-	-
	26- Городоцьке	Вапняк для виробництва вапна		-	- / 746	-	-



Деражнянська	9- Черешенька	Вапняк для вапнування ґрунтів	1	-	- / 791	-	-
--------------	---------------	-------------------------------	---	---	---------	---	---

Продовження таблиці 12

1	2	3	4	5	6	7	8
Меджибізька	33- Трибуховецьке	Вапняк для виробництва вапна	1	-	- / 1016	-	-
Сатанівська	31- Сатанівське	Вапняк для виробництва вапна	1	-	- / 1630	-	-
Ярмолинецький	8 - Сутковецьке	Вапняк для вапнування ґрунтів	1	-	- / 1326	-	-
Старокостянтинівська	6 - Сахновецьке	Вапняк для вапнування ґрунтів	3	-	- / 925	-	-
	25- Веснянське	Вапняк для виробництва вапна			- / 538,86	-	-
	28- Демковецьке	Вапняк для виробництва вапна			-	-	
Всього по району		Вапняк для вапнування ґрунтів	4	-	- / 4301		
		Крейда для кормових добавок	1	-	- / 2215,41	-	-
		Вапняк для цукроварень	1	-	- / 706,9		
		Вапняк для виробництва вапна	6	1	265,61 / 3930,86		
		Загалом	12	1	265,61 / 11154,17		
Кам'янець-Подільський район							
Гуменецька	12 - Карачківецьке	Вапняк для кормових добавок	6	-	- / 13851	-	-
	14 - Вербецьке	Вапняк для цукроварень		1	1344.1 / -	-	591.3
	15 - Нігинсько-Вербецьке	Вапняк для цукроварень		1	43393.73 / -	-	1063.9
	18 - Карачківецьке	Вапняк для цукроварень		-	- / 51143	-	-
	21 - Гуменецьке	Вапняк для виробництва вапна		1	3757,79 / -	-	2,4

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

	22- Нігинсько-Вербецьке	Вапняк для виробництва вапна		1	8890,15 / -	-	1196,9
--	-------------------------	------------------------------	--	---	-------------	---	--------

Продовження таблиці 12

1	2	3	4	5	6	7	8
Закупненська	17 - Бугаїха	Вапняк для цукроварень	5	-	- / 45490	-	-
	19 - Замок	Вапняк для цукроварень			- / 20	-	-
	20 - Південно-Закупнянське	Вапняк для цукроварень			-	-	
	24- Закупнянське	Вапняк для виробництва вапна			- / 7183	-	-
	29- Івахнівське	Вапняк для виробництва вапна			- / 10956	-	-
Дунаєвецька	3 - Варварівське	Вапняк для вапнування ґрунтів	3	-	- / 767	-	-
	4 - Кужелевське	Вапняк для вапнування ґрунтів			- / 952	-	-
	10 - Варварівське	Вапняк для вапнування ґрунтів				2459	-
Китайгородська	11 - Колодіївське	Вапняк для кормових добавок	1	1	1355.16 / -	-	8.14
Новоушицька	1 - Балабанівське	Вапняк для вапнування ґрунтів	2	-	- / 1691	-	-
	7 - Струзьке	Вапняк для вапнування ґрунтів			- / 1448	-	-
Староушицька	5 - Лисковецьке	Вапняк для вапнування ґрунтів	1	-	- / 1412	-	-
Всього по району		Вапняк для вапнування ґрунтів	6	1	- / 6270		-
		Вапняк для кормових добавок	2	2	1355,16 / 13851	2459	8,14
		Вапняк для цукроварень	6	2	44737,83 / 96653		1655,2
		Вапняк для виробництва вапна	4		12647,94 / 18139		11199,3



		Загалом	18	5	58740,93 / 134913	2459	12862,6
--	--	---------	----	---	----------------------	------	---------

Продовження таблиці 12

1	2	3	4	5	6	7	8
Всього по області		Вапняк для вапнування ґрунтів	10	-	- / 10571	245	-
		Вапняк для кормових добавок	2	1	1355,16 / 13851	9	8,14
		Крейда для кормових добавок	1	-	- / 2215,41	-	-
		Вапняк для цукроварень	7	2	44737,83 / 97359,9		1655,22
		Вапняк для виробництва вапна	13	3	12913,55 / 23014,86		11199,3
		Загалом	33	6	59006,54 / 147012,3		12862,6

Видобуток у 2021 році був зосереджений на трьох родовищах - Гуменецькому, Нігинсько-Вербецькому та Матвійківецькому і склав 1 195 тис. т карбонатної породи в основному по Нігинсько-Вербецькому родовищу (1 193 тис. т), дані про видобуток на Матвійківецькому родовищу відсутні.

Для порівняння - у 1997 році на Нігинсько-Вербецькому родовищі добуто 176 тис. т, тобто спостерігається значний приріст, хоча, звичайно, відсутність статистичної звітності не сприяє формуванню реальної картини у видобувній галузі області.

Гуменецьке родовище однойменної ТГ розробляється ПАТ Подільські Товтри ВО Хмельницькбудматеріали. Родовище розташоване неподалік м. Кам'янець-Подільський на непродуктивних землях. Розробляються вапняки сарматського ярусу та опільської світи міоцену - детритові, перекристалізовані, літотамнієві, придатні для отримання маломagneзійного вапна I сорту і для буту. Підприємство випускає вапно будівельне за ціною, карбонатну породу та щебінь.

Залишок запасів на 1.01.2022 р. становив 3 757 тис. т.

При плановій потужності підприємства 300 тис. т кар'єр

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

забезпечений розвіданими запасами на 12,5 років. Приріст запасів можливий на суміжних ділянках.

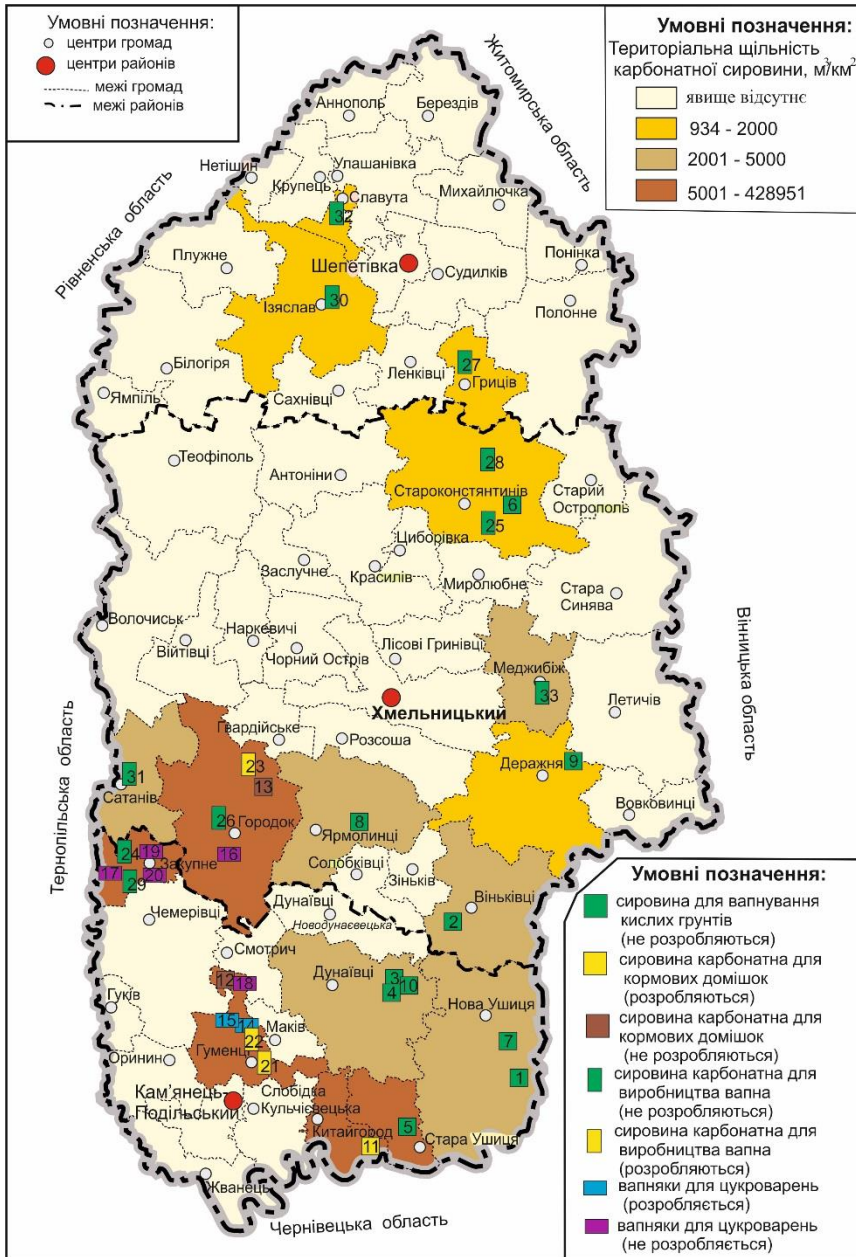


Рис. 14. Розміщення родовищ карбонатної сировини на землях ТГ Хмельниччини

Таблиця 13

Забезпеченість територіальних громад карбонатною сировиною

Назва громади	Площа, км ²	Населення, осіб	Кількість родовищ, розр./не розр.	Запаси А+В+С ₁ , тис.м ³ , розр./не розр.	Територіальна щільність, м ³ /км ²	Забезпеченість сировиною, м ³ /особу,
1	2	3	4	5	6	7
Шепетівський район						
Берездівська	318,3	8297,0			0	0
Білогірська	615,6	19086,0			0	0
Ганнопільська	199,6	6047,0			0	0
Грицівська	201,2	6978,0	0/1	188	934,39	26,94
Ізяславська	645,7	29345,0	0/1	638	988,07	21,74
Крупецька	190,9	3408,0			0	0
Ленковецька	260,6	6400,0			0	0
Михайлюцька	268,4	5103,0			0	0
Нетішинська	95,4	37723,0			0	0
Плужненська	354,7	7227,0			0	0
Полонська	617,7	32658,0			0	0
Понінківська	170,3	7955,0			0	0
Сахновецька	255,4	4845,0			0	0
Славутська	72,7	35752,0	0/1	119	1636,86	3,33
Судилківська	374,5	12656,0			0	0
Улашанівська	377,7	8112,0			0	0
Шепетівська	172,8	42822,0			0	0
Ямпільська	160,7	5989,0			0	0
Всього по району	5352,2	280403,0	0/3	945	176,56	3,37
Хмельницький район						
Антонінська	392,7	10339,0			0	0
Війтовецька	269,7	7976,0			0	0
Віньковецька	521,3	18587,0	0/1	1259	2415,12	67,74
Вовковинецька	260,1	6135,0			0	0
Волочиська	619,7	34226,0			0	0
Гвардійська	170,9	7554,0			0	0
Городоцька	772,8	34872,0	1/3	262,61/ 3668,31	5086,59	112,72
Деражнянська	619,3	23360,0	0/1	791	1277,25	33,86



Заслучненська	201,8	4305,0			0	0
---------------	-------	--------	--	--	---	---

Продовження таблиці 13

1	2	3	4	5	6	7
Зіньківська	142,0	3744,0			0	0
Красилівська	445,2	29624,0			0	0
Летичівська	632,9	18694,0			0	0
Лісовогринівецька	254,0	7636,0			0	0
Меджибізька	322,7	7438,0	0/1	1016	3148,44	136,60
Миролюбненська	214,4	4085,0			0	0
Наркевицька	216,9	5945,0			0	0
Розсошанська	335,9	11420,0			0	0
Сатанівська	339,1	9946,0	0/1	1630	4806,84	163,88
Солобковецька	156,9	3984,0			0	0
Старокостянтинівська	795,1	51570,0	0/3	1463,86	1841,10	28,39
Староостропільська	261,6	5708,0			0	0
Старосинявська	662,8	18771,0			0	0
Теофіпольська	716,5	25019,0			0	0
Хмельницька	493,9	293223,0			0	0
Чорноострівська	280,2	12364,0			0	0
Щиборівська	121,5	3865,0			0	0
Ярмолинецька	548,4	18984,0	0/1	1326	2417,94	69,85
Всього по району	10768,3	679374,0	1/11	262,61/ 11154,17	1060,22	16,80
Кам'янець-Подільський район						
Гуківська	95,4	2662,0				
Гуменецька	285,3	12664,0	2/4	5737,83/ 116641,97	428951,28	9663,60
Дунаєвецька	661,2	35924,0	0/3	1719	2599,82	47,85
Жванецька	249,6	8037,0			0,00	0,00
Закупненська	177,5	7242,0	0/5	63649	358585,92	8788,87
Кам'янець-Подільська	175,3	109064,0			0,00	0,00
Китайгородська	189,3	4221,0	1/0	1355,16	7158,80	321,05
Маківська	106,0	6666,0			0,00	0,00
Новодунаєвецька	256,2	9963,0			0,00	0,00
Новоушицька	851,7	26541,0	0/2	3139	3685,57	118,27
Орининська	231,3	8350,0			0,00	0,00
Слобідсько-Кульчієвецька	253,5	12162,0			0,00	0,00
Смотрицька	156,1	6161,0			0,00	0,00
Староушицька	215,6	6985,0	0/1	1412	6549,17	202,15
Чемеровецька	620,5	27368,0			0,00	0,00

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Всього по району	4524,5	284010,0		7092,99/ 186560,97	42801,18	681,86
------------------	--------	----------	--	-----------------------	----------	--------

Нігинсько-Вербецьке родовище, розташоване неподалік від Гуменецького, також експлуатується ПАТ Подільські Товтри. Родовище знаходиться на лісових угіддях і займає площу понад 43 га. Корисною копалиною є рифогенний літотамнієвий, детритовий, детритово-черепашковий та серпуловий вапняк, від м'яких до перекристалізованих різновидів, закарстований. Окремі різновиди придатні для технологічних потреб цукрової промисловості, будівельного щебеню, виробництва вапна класу А та Д. Усі відміни вапняку надаються для виробництва вапнякового борошна для вапнування кислих ґрунтів. Отже родовище можна розглядати як комплексне.

На даний час підприємство випускає карбонатну породу і будівельний щебінь. Запаси становлять 8890 тис. т. Кар'єр забезпечений на певний термін.

Закупнянське родовище у Закупнянській ТГ розташоване неподалік залізничної станції Закупне на орних землях й розроблялось Закупнянським вапняним заводом. Розроблялись міоценові серпулово-водорослеві, моховатково-літотамнієві та органогенно-детритові вапняки, віднесені до класів А і Б. Завод випускає вапно будівельне, камінь карбонатний та щебінь. Залишок запасів становить 7183 тис. т.

В області підготовлене до експлуатації невелике **Грицівське родовище** у Грицівській ТГ (комерційні структури). Передбачається видобування оолітово-черепашкового щільного вапняку сарматського ярусу, придатного для виробництва високо-екзотермічного маломagneзійного вапна. Родовище раніше уже розроблялось, можливий також приріст запасів при постановці розвідувальних робіт.

Практичний інтерес у майбутньому може викликати **Демківце́ьке родовище** в Чемеровецькій ТГ. Вапняки сармату у родовищі вивчались в основному на придатність для цукрової промисловості і як супутна сировина для виробництва вапна, вапнякової муки та будівельного щебеню. Встановлена їх відповідність стандартам для даних видів сировини, зокрема вони придатні для отримання повітряного кальцієвого вапна I і II сортів. Запаси родовища не взяті на баланс, на даний час воно числиться у резерві Державної служби геології та надр України.

Освоєння в області непродуктивних земель знижує, відповідно, можливості відкриття та розвідки великих родовищ вапняків для вапна, реальні ж перспективи виявлення і освоєння у майбутньому дрібних та середніх родовищ даного виду сировини пов'язуються, насамперед, з



такими ТГ як Городоцька, Кам'янець-Подільська, Летичівська, Славутський, Чемеровецька та ін.

Таблиця 14

**Розміщення запасів карбонатної сировини на землях ТГ
Хмельницької області та видобуток у 2021 році**

Громада Вид сировини	Кількість родовищ Балансові запаси, тис. т (на 1.01.2022р.)	В тім числі - роз- робл.	Розміщення запасів на землях громад: <u>площа, га</u> <u>запаси, тис.т</u>			Видо- буток у 2021р., тис. т
			Орні землі	Неорні землі	Лісові масиви	
1	2	3	4	5	6	7
Шепетівський район						
1. Білогірська Крейда будівельна	1/1130	-	-	7,1/1436	-	-
2. Ізяславська Вапняк для вапнув. кисл. ґрунтів	1/925	-	-	-	-	-
Вапняк для випал. на вапно	1/638	-	-	9/638	-	-
3. Славутська Вапняк для випал. на вапно	1/119	-	-	-	2,5/119	-
4. Грицівська Вапняк для випал. на вапно	1/188	-	4/188	-	-	-
5. Берездівська Крейда для корм. дод.	1/2215	-	-	57,4/ 2215	-	-
6. Ямпільська Крейда будівельна	1/306	-	-	-	-	-
Хмельницький район						
1. Старокостян- тинівська Вапняк для випал. на вапно	1/925	-	4/3260	-	-	-
2. Летичівська Вапняк для випал. на вапно	1/1016	-	13,4/1016	-	-	-

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

3. Ярмолинецька Вапняк для вапн. кисл. ґрунті	1/1326	-	-	-	-	-
--	--------	---	---	---	---	---

Продовження таблиці 14

1	2	3	4	5	6	7
4. Деражнянська Вапняк для вапн. кисл. ґрунтів	1/791	-	-	-	-	-
5. Віньковецька Вапняк для вапн. кисл. ґрунтів	1/1259	-	-	-	-	-
6. Сатанівська Вапняк для випал. на вапно	1/1630	-	-	-	-	-
Кам'янець-Подільський район						
1. Городоцька Вапняк для випал. на вапно	2/1008	1	-	-	-	-
Вапняк для цукрової промисловості	1/706	-	-	-	-	-
2. Гуменецька Вапняк для випал. на вапно	2/12647	2	-	-3757	43/8890	1195,7
Вапняк для корм. дод.	1/13851	-	-	-	-	-
Вапняк для цукрової промисловості	3/95880	2	-	-	43/43393	1631
3. Дунаєвецька Вапняк для вапн. кисл. ґрунтів	2/1719	-	-	-	-	-
4. Ново-Ушицька Вапняк для вапн. кисл. ґрунтів	2/3139	-	-	-	-	-
5. Закупненська Вапняк для випал. на вапно	1/10956	-	-	-	-	-
Вапняк для цукрової промисловості	2/45510	-	-	-	-	-



6. Чемеровецька Вапняк для випал. на вапно	1/-	-	-	-	-	-
7. Староушицька Вапняк для корм. дод.	1/1335	1	-	-	-	-

Продовження таблиці 14

1	2	3	4	5	6	7
8. Кам'янець- Подільська Вапняк для вапнув. кислих ґрунтів.	1/1412	-	-	-	-	-
Вапняк для цементної промисловості	1/58369	1	-	-	-	-
Всього по області:						
Вапняк для вапнув. кислих ґрунтів	9/10571	-	-	-	-	-
Вапняк для кормових додатків	2/15851	-	-	-	-	-
Крейда для кормових додатків	1/2215	-	-	57,4/2215	-	-
Вапняк для цукрової промисловості	6/142096	2	22/1546	228/81440	60/45490	491
Вапняк для випал. на вапно	12/29127	3/12910	52,5/25978	61,2/9947	-	1195
Крейда будівельна	2/1436	-	-	7,4/1436	-	-
Вапняк для цементної промисловості	1/58369	-	-	-	-	-

*Складено за даними Геоінформ

Сировина для вапнування кислих ґрунтів: 1 - Балабанівське, 2 - Вінковецьке, 3 - Варварівське, 4 - Кужелевське, 5 - Лисковецьке, 6 - Сахновецьке, 7 - Струзьке, 8 - Сутковецьке, 9 - Черешенька, 10 - Варварівське;

Сировина для кормових домішок: 11 - Колодіївське, 12 - Карачківецьке, 13 - Тростянецьке;

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Сировина для цукроварень: 14 - *Вербецьке*, 15 - *Нігинсько-Вербецьке*, 16 - *Лисогірське*, 17 - *Бугаїха*, 18 - *Карачківецьке*, 19 - *Закупнянське (Замок)*, 20 - *Південно-Закупнянське*;

Сировина для виробництва вапна: 21 - *Гуменецьке*, 22 - *Нігинсько-Вербецьке*, 23 - *Матвійківецьке*, 24 - *Закупнянське*, 25 - *Веснянське*, 26 - *Городоцьке*, 27 - *Грицівське*, 28 - *Демковецьке*, 29 - *Івахнівське*, 30 - *Ізяславське*, 31 - *Сатанівське*, 32 - *Славутське*, 33 - *Требуховецьке*

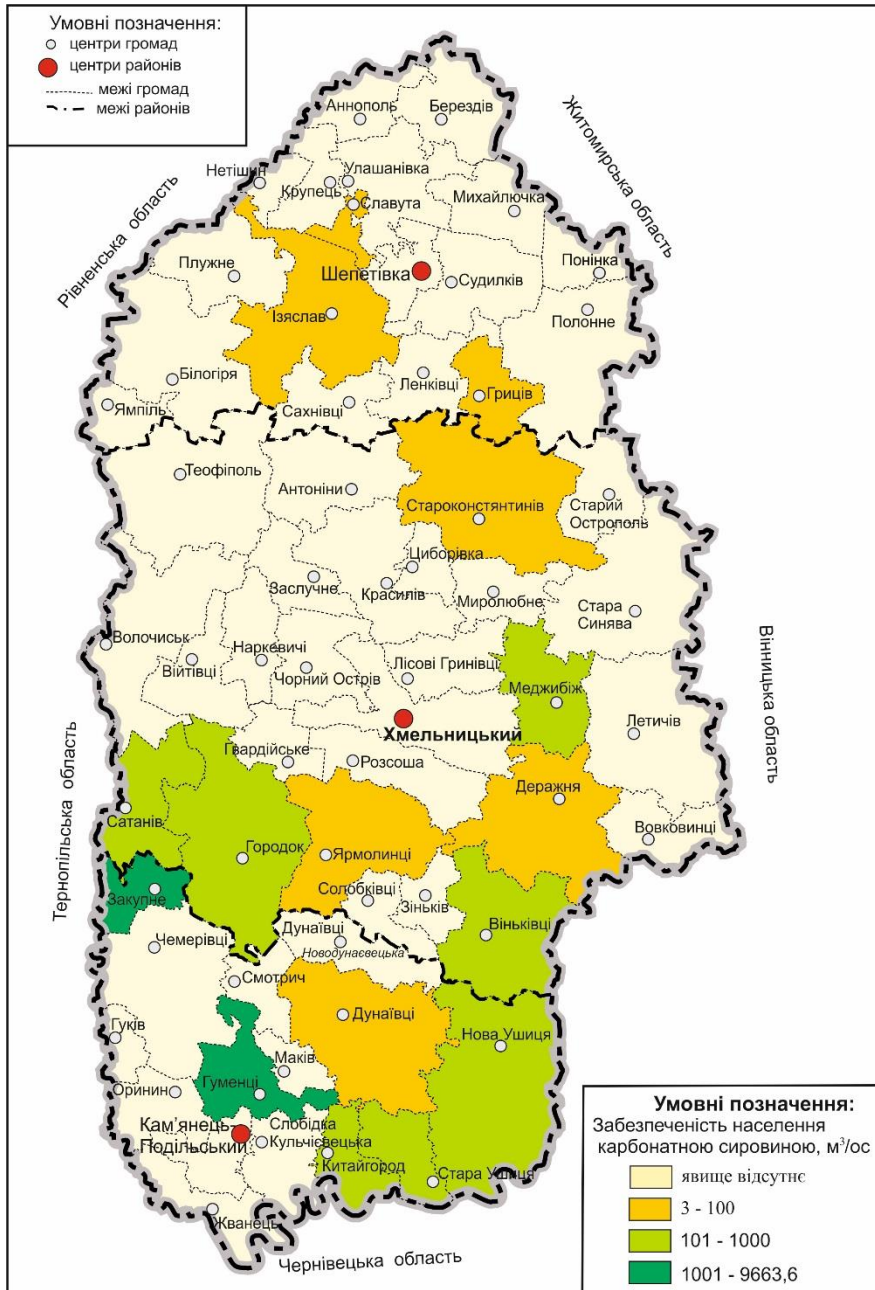


Рис. 15 . Забезпеченість карбонатною сировиною ТГ Хмельниччини

При потребі розширення сировинної бази для підприємств з випалювання вапна це може бути здійснено розвідуванням цілої низки покладів, на яких зараз розробляють нерозвідані запаси та постановці пошукових робіт насамперед у південних та південно-західних ТГ області. Нарощування об'ємів випуску сировини для будівельних матеріалів може здійснюватись також при умові комплексного використання запасів уже розвіданих родовищ, зокрема при повнішому використанні відходів від каменепиляння, буто-щебінкового виробництва, а також відходів цукрової промисловості - дефекату для виробництва вапнякової муки.

Камінь будівельний

Підприємства будівельних матеріалів (кар'єри, заводи) випускають продукцію у вигляді штучного та рваного каменю.

Штучний камінь - це вироби певної форми, оброблені шляхом відколу, обтісування, розпилювання природного каменю (облицювальний, стіновий, бортовий камінь, плити, бруківка, шашка).

Рваний або бутовий камінь - це куски породи неправильної форми, отримані внаслідок вибуху (бутовий камінь), а також відходи від обробки блоків та плит. При подрібненні рваного каменю отримують щебінь, кришку, штучний пісок.

Якість будівельного каменю визначається головним чином його фізико-механічними характеристиками, у першу чергу такими, як межа механічної міцності при стискуванні в сухому та водонасиченому стані, дробимість, стираність, в'язкість, морозостійкість, об'ємна і питома вага, водопоглинання.

До гірських порід, що використовуються як бутовий камінь, пред'являється цілий ряд вимог (ДСТ 21-73-87).

1. Розмір кусків бутового каменю повинен бути не меншим 150 та не більшим 500 мм. Засміченість бутового каменю уламками розміром менше 150 мм, піском та іншими домішками допускається не більше 15%, у тім числі глиною не більше 3% за вагою.

2. За міцністю при стискуванні вихідної гірської породи у водонасиченому стані бутовий камінь поділяється на марки 800, 400 і 100 (міцність 800-100 кгс/см²).

3. За морозостійкістю бутовий камінь поділяють на такий, що витримує 15, 25, 50 і 100 циклів почергового заморожування при температурі -15 °С і нижче та відтанення у воді при температурі +15 °С (±5 °С).



Для дорожнього будівництва використовується бутовий камінь марки не нижче 400 (з осадових порід). Морозостійкість бутового каменю для цих же потреб повинна витримувати не менше 15 циклів почергового заморожування та відтанення. Камінь не повинен бути тріщинуватим і не містити проверстків слабких порід чи включень, які можуть міняти об'єм при почерговому зволоженні та висиханні.

Бутовий камінь виготовляють із щільних свіжих, не звітрілих гірських порід з об'ємною масою понад 1 800 кг/м³.

Високоякісний бутовий камінь для відповідального будівництва отримують, як правило, з чистих за хімічним складом вапняків із кристалічною структурою. Мергелісті та пелітоморфні вапняки придатні для виготовлення буту з низькою міцністю та морозостійкістю. Жовна і включення кременю в бутовому камені небажані через різні коефіцієнти теплового розширення включень і вміщуючої породи.

Бутовий камінь використовують для кладки фундаментів стін, облаштування відмостки навкруг будівель, укріплення земляних відкосів, дорожніх робіт, як заповнювач в бутобетоні.

Придатність тих чи інших гірських порід для виробництва щебеню різного призначення регламентується низкою стандартів, як-от: «Щебінь з природного каменю для баластного шару залізниць. Технічні умови», «Щебінь з природного каменю для будівельних робіт», «Щебінь, пісок та гравій для важких бетонів», «Щебінь і пісок декоративні з природного каменю. Технічні умови», «Щебінь та пісок для асфальтобетонних сумішей» (ДСТУ Б В 2,7-75-98, 2,7-17-95, 2,7-35-95; ДСТ 7392-85, 8267-82, 22856-89), а саме:

- активність природних радіонуклідів (радіоактивність);
- зерновий склад і форма зерен;
- міцність;
- морозостійкість;
- вміст пилоподібних і глинистих часток, у тому числі глини в грудках;
- дійсна, середня й насипна щільність.

Додатковими якісними властивостями щебеню із природного каміння є:

- адгезія - цей параметр характеризує оцінку якості зчеплення зв'язуючих речовин з поверхнею щебеню. Необхідно відмітити, що на якість зчеплення впливає колір щебеню. Найкращі показники по адгезії дає сірий і темно-сірий щебінь;

- вміст забруднюючих і хімічно шкідливих домішок.

Активність природних радіонуклідів (радіоактивність). Критерієм для ухвалення рішення про використання щебеню згідно з гігієнічними

нормативами є показник питомої ефективної активності природних радіонуклідів (Аеф). Аеф - є сумарна питома активність природних радіонуклідів у матеріалі, визначена з урахуванням їхнього біологічного впливу на організм людини. Основними природними радіонуклідами (ПРН) природного походження, що містяться в будівельних матеріалах, є радій (226 Ra), торій (232 Th), калій (40 K). Щебенева продукція, яка має використовуватись для всіх видів будівництва житлових будинків та споруд, повинна підтверджуватись щодо показників Аеф відповідними сертифікатами і санітарно-епідеміологічними висновками, дослідженнями спеціалізованих лабораторій. Такий щебінь повинен відноситись до I-го класу за радіоактивністю - до 370 Бк/кг, і його можна використовувати для всіх видів будівельних робіт. Для будівництва доріг підходить щебінь II-го класу за радіоактивністю - понад 370 Бк/кг до 740 Бк/кг (*Гелета О., 2008*).

Зерновий склад і форма зерен. За розміром зерен щебінь поділяють на фракції. Фракція - це максимально допустимий розмір окремо взятого фрагмента щебеневої продукції. У ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. ТУ» визначено такі основні фракції:

- від 5 до 10 мм;
- від 10 до 20 мм;
- від 20 до 40 мм;
- від 40 до 70 (80) мм вкл.

Допускається виготовлення сумішей цих фракцій або іншого зернового складу, в тому числі не фракціонованого, за умови дотримання наведених у договорі на поставку продукції обов'язкових вимог цього стандарту:

- від 5 до 20 мм;
- від 5 до 40 мм;
- від 5 до 70 (80) мм;
- від 0 до 40 мм;
- від 0 до 70 (80) мм;
- від 20 до 70 (80) мм;
- від 3 до 10 мм;
- від 3 до 20 мм;
- від 5 до 15 мм;
- від 10 до 15 мм;
- від 15 до 20 мм;
- від 70 (80) до 120 мм;
- від 120 до 150 мм.



Для будівництва баластного шару залізничних доріг відповідно до ГОСТ 7395-85 «Щебень из природного камня для балластного слоя железнодорожного пути» виготовляється щебінь фракцій 5-25 мм та 25-60 мм.

При виробництві щебеню зазначених вище фракцій утворюється відсів з фракційним розміром 0-2 мм, 0-3 мм, 0-5 мм, 0-20 мм. Відсів використовується переважно для відсипки доріг і користується чималим попитом нарівні із щебенем. Вимоги до відсіву визначаються ГОСТ 26193-84 «Материалы из отсевов дробления изверженных горных пород для строительных работ».

Найбільшим попитом на ринку України та сусідніх держав користується щебінь фракцій 5-20 мм, рідше 5-15 мм, що використовується для виробництва асфальту, бетону і залізобетонних конструкцій. Щебінь гранітний фракцій 20-40 мм, 20-65 мм, 25-60 мм, 40-70 мм також має стійкий попитом і використовується у будівництві та ремонті залізничних насипів, трамвайних ліній, основ автомобільних доріг, при закладенні фундаментів будівель та споруд, а також для подрібнення на більш дрібні фракції щебеню.

У країнах ЄС діють інші вимоги до фракційних розмірів щебеневої продукції. Там виділяють наступні фракції: 2-5 мм, 5-8 мм, 8-11 мм, 8-16 мм, 11-16 мм, 16-19 мм.

Однією з найважливіших характеристик якості щебеню є вміст зерен з пластинчастою (лящадною) та голкуватою формою. Термін «лящадність» має похідне від «лящ», тобто плаский, як лящ. До зерен пластинчастої і голкуватої форми відносяться такі зерна, товщина або ширина яких менша від довжини в три рази і більше. Чим менша лящадність, тим якіснішим вважається щебінь. Пояснюється це тим, що наявність у щебені підвищеного вмісту зерен пластинчастої й голкуватої форми призводить до збільшення міжзернової порожнистості в суміші. Це, в свою чергу, впливає на збільшення витрат сполучного компонента, що спричиняє додаткові матеріальні витрати.

За вмістом зерен пластинчастої й голкуватої форм у % по масі відповідно до ДСТУ Б В.2.7- 30-95 і ГОСТ 8267-93 щебінь підрозділяють на чотири групи:

- I група (кубоподібна форма зерен) - до 15 %;
- II група (покращена форма зерен) - від 15 % до 25 %;
- III група (звичайна форма зерен) - від 25 % до 35 %;
- IV група - від 35 % до 50 %;

За згодою сторін у ГОСТ 8267-93 допускається вміст зерен пластинчастої (лящадної) і голчастої форми по масі не більше 65 %.

Останнім часом усе більше набуває популярності кубоподібний щебінь, вміст зерен пластинчастої й голкуватої форми в якому не перевищує 15 % (належить до I групи). Використання щебеню кубоподібної форми дає найбільш щільне утрамбування при виготовленні бетонів, залізобетонних конструкцій, асфальту тощо. Крім того, кубоподібні зерна мають більшу міцність, ніж зерна пластинчастої або голкуватої форми. Відповідно, використання кубоподібного щебеню у виробництві економічно доцільніше (Гелета О., 2008).

Міцність. Міцність щебеню характеризують межею міцності вихідної гірської породи при стисненні, здатністю до подрібнення щебеню при стисненні (роздавлюванні) у циліндрі та зношенням у полочному барабані. Цим показником імітують опір кам'яного матеріалу до руйнування при механічному впливі проїжджаючих по дорозі транспортних засобів, впливів у процесі будівництва дорожніх конструкцій, будівель, споруд, спеціальних об'єктів.

Залежно від міцності виділяють щебінь наступних марок, які об'єднують в групи: дуже низької міцності - М200; низької міцності - М300-600; середньої міцності - М600-800; міцний - М800-1200; високоміцний - М1200-1400.

Найбільшим попитом користується гранітоїдний щебінь міцністю М1200, рідше використовується високоміцний гранітоїдний або базальтовий щебінь з маркою міцності М1400-1600. В основному його використовують у виробництві високоміцних бетонів та у конструкціях, де передбачаються великі навантаження, - мостах, фундаментах тощо.

У щебені нормують вміст зерен слабких порід з межею міцності вихідної породи при стисненні у водонасиченому стані до 20 МПа. Згідно з ГОСТ 8267-93, щебінь марок М1400, М1200, М1000 не повинен вміщувати зерна слабких порід в кількості більше 5 %, щебінь марок М800, М600, М400 - більше 10 %, щебінь марок М300 і М200 - більше 15% за масою.

Морозостійкість. Морозостійкість щебеню характеризують числом циклів заморожування й відтавання. Дозволяється оцінювати морозостійкість щебеню за числом циклів насичення в розчині сірчаноокислого натрію й наступного висушування. За морозостійкістю щебінь поділяють на марки: F15; F25; F50; F100; F150; F200; F300; F400. Чим вище марка, тим вище морозостійкість щебеню. У будівництві переважно застосовують щебінь з маркою морозостійкості F300 і вище.

Вміст пилоподібних і глинистих часток. У щебені нормують вміст пилоподібних і глинистих часток розміром менше 0,05 мм. Для всіх видів і



марок щебеню по міцності вміст глини в грудках у загальній кількості пилоподібних і глинистих часток не повинен перевищувати 0,25 % по масі.

Крім того, за величиною частинок виділяють грудки глини від 1,25 мм до найбільшого розміру зерен щебеню даної фракції у суміші фракцій. У щебені з магматичних і метаморфічних порід вміст порохоподібних і глинистих частинок по масі не повинен перевищувати 1 %, у щебені з осадових порід марок від М600 до М1200 - 2 %, а марок від М200 до М400 - 3 %.

Дійсна, середня й насипна щільність. Кількість щебеню визначають за обсягом або масою, а обмірювання проводять у вагонах або автомобілях шляхом зважування на залізничних або автомобільних вагах. Масу щебеню, що відвантажується на судно, визначають по його осіданню. Кількість щебеню з одиниць маси в одиниці об'єму перераховують за значенням насипної щільності, яку визначають з урахуванням його вологості під час відвантаження.

Крім того, обсяг щебеню визначають його обмірюванням у вагоні або автомобілі з урахуванням коефіцієнту ущільнення щебеню, який залежить від способу його навантаження, дальності перевезення, зернового складу. Максимально допустиме значення вологості та коефіцієнта ущільнення, який не повинен перевищувати 1,10, встановлюють у договорі на постачання (Гелета О., 2008).

Основна маса будівельного каменю використовується для виробництва щебеню, який іде як заповнювач бетонів та на потреби дорожнього будівництва. Так, для виготовлення 1 м³ бетону марок 200-300 витрачається 1-1,2 т щебеню, 0,4-0,5 т дрібного заповнювача та 0,2-0,4 т цементу. Якість щебеню визначається такими показниками як зерновий і петрографічний склад, міцність, морозостійкість, вміст зерен слабких порід, домішки пилюватих, глинистих та мулистих часток.

Не маючи можливості зупинятись на численних технічних вимогах, які пред'являються до щебеню різного призначення, обмежимося лише деякими загальними характеристиками.

Так, для важких бетонів придатні міцні, щільні вапняки і доломіти з об'ємною масою 2-2,6 г/см³, межею міцності при стиску від 50 до 1 500 кгс/см²; пісковики кварцові чи польовошпатові з об'ємною масою 2-2,6 г/см³, межею міцності при стиску від 300 до 3 000 кгс/см²; міцність щебеню з магматичних порід не повинна бути нижче марки 800, а метаморфічних - 600 кгс/см²; вміст пилюватих часток - не більше 2 % для бетону марок нижче 300 і 1 % - марок 300 і вище - для щебеню магматичних порід і, відповідно, 3 і 2 % для щебеню з осадових порід.

Для легких бетонів можуть використовуватись вапняки-черепашники з пористою чи уламковою структурою і об'ємною масою 0,9-1,2 г/см³, межею міцності при стиску 6-30 кгс/см², а також трепели, опоки, діатоміти з пористою текстурою, об'ємною масою 0,6-0,75 г/см³, межею міцності при стиску 25-50 кгс/см².

Щебінь для будівельних робіт за розміром зерен ділять на фракції: від 5 до 10 мм, 10-20 мм, 20-40 мм, 40-70 мм. Щебінь не повинен містити зерен пластинчастої і голчастої форми більше 15% за вагою, а також зерен слабких та звітрілих порід у кількості понад 10%.

За міцністю щебінь ділять на 8 марок: «1400», «1200», «1000», «800», «600», «400», «300», «200». Кількість пилюватих, мулистих та глинистих часток у щебені з осадових порід марок від «600» до «1200» не повинна перевищувати 2%.

За морозостійкістю щебінь поділяють на такий, що витримує 15, 25, 50, 100, 150, 200 і 300 циклів почергового заморожування та відтанення.

Для баластного шару залізниць повинен використовуватись щебінь, міцність якого визначається опором удару на копрі ПМ (марки У75 і У50), а також стиранням у барабані (марки і20, і20м, і40, і40м). Щебінь не повинен містити слабких порід у кількості понад 10 % за масою. (До слабких відносяться породи з межею міцності при стискуванні у насиченому водою стані до 200 кгс/см²).

Найбільш якісною сировиною для виробництва щебеню є рівномірнозернисті магматичні породи: габро, базальти, граніти, гранодіорити, андезити та ін. Вони дають невелику кількість відходів, міцні, морозостійкі. Дещо гірші за якість метаморфічні породи, широко розвинуті на Поділлі - гнейси та мігматити, здебільшого із-за наявності у них субпаралельної смугастої орієнтації темноколірних мінералів, що спричиняє збільшення відходів.

Пісковики також часто бувають верстуваті, що знижує їх стійкість до вивітрювання і, відповідно, знижує якість щебеню; вони дають багато відходів і потребують промивки.

Вапняки піддаються розчиненню, внаслідок чого в них утворюються карстові порожнини і проверстки з пониженою твердістю. Порожнини, крім того, часто заповнюються глиною, що негативно впливає на якість щебеню. Вапняки-черепашники за якістю, як правило, не відповідають вимогам до було-щебінкової сировини і придатні хіба що для маломіцного щебеню чи для баластних матеріалів.

Зараз в Україні біля 95 % видобутого будівельного каміння переробляється на щебінь. Загалом, використовуються як будівельне



каміння понад 24 різновиди гірських порід. Як сировина для будівельної продукції різко переважають розвідані запаси різних типів магматичних та метаморфічних порід, насамперед, гранітів, мігматитів, габро, гнейсів та ін.; з осадових порід – висока частка пісковиків (часто кварцитоподібних) та вапняків, у тім числі й мармуризованих.

Магматичні й метаморфічні породи архею і протерозою пов'язані з Українським щитом, до північної та південно-східної околиць щита приурочені пісковики, західні й південні схили складені вапняками палеогенової й неогенової систем.

Подаємо характеристику найбільш поширених порід, що використовуються як будівельне каміння.

Андезит - (назва за гірським ланцюгом Анд в Південній Америці) вулканічна гірська порода середнього складу, нормальної лужності. Зміст кремнезему (SiO_2) становить 52-65 %. Структура порфірова або афірова з афанітовою основною масою. Текстура масивна, однорідна або пориста, бульбашкова, шлакова. Основна маса породи в значній частині складається з нерозкристалізованого вулканічного скла з вкрапленнями дрібних зерен магнетиту. Порфірові виділення бувають представлені і темноколірними мінералами, і плагіоклазом. Андезити прийнято називати за мінералами, що утворюють вкраплення: роговообманкові, піроксенові, плагіоклазові, біотитові і т. д.

Сумарний вміст темноколірних мінералів в них зазвичай дещо менший, ніж в базальтах. Піроксенові андезити через проміжні різновиди порід типу андезито-базальтів пов'язані поступовими переходами з базальтами і зазвичай зустрічаються разом з ними. Провести різку межу між цими типами порід, особливо при візуальному визначенні, важко. Головна відмінність андезитів і базальтів - їхній хімічний склад. Колір сірий до темно-сірого, в типових різновидах дещо світліший, ніж у базальту. Питома вага трохи менша, ніж у базальтів, зазвичай - 2,8-2,9, рідше - до 3. Твердість висока.

Складають лавові потоки з бриловою поверхнею, дайки, інтрузивні тіла. Андезитова магма відрізняється більшою в'язкістю і схильна до утворення так званих екструзивних форм - куполів, конусів, голок. Походження подібне до базальтів.

Застосування: ландшафтний дизайн - прикраси ландшафту за допомогою будівельного каменю (цоколі в садовому ландшафті, мощення в саду, тераси, оформлення водойм чи фонтанів); облицювальне каміння - якісне каміння для облицювальних робіт інтер'єрів та екстер'єрів приміщень (оздоблення фасадів, облицювання цоколів, облицювання

каміннів); фасади з каміння - оздоблення фасадів будівель, парканів та огорож, доріг і тротуарів (кам'яні паркани, альтанки з каміння).

Граніт – це будівельний матеріал преміум-класу, який вирізняється не тільки природною красою, а й довговічністю. Це один із найміцніших будівельних матеріалів, тому його активно використовують у промисловому, гідротехнічному, цивільному і приватному будівництві. Сьогодні також популярне використання граніту в дизайні інтер'єрів.

Граніт має полімінеральний склад, що зумовлює його використання в різних видах будівництва. Цей будівельний камінь відрізняється високим вмістом кварцу (від 20 до 30 %) і натрієво-калієвих шпатів (від 35 до 40 %). Кварц визначає міцність, а забарвлення польового шпату – колір граніту. Також у складі є невелика кількість плагіоклазу (20-25 %) й слюди (5-10 %). Широке застосування граніту як в будівельних, так і в облицювальних роботах зумовлене високими технічними характеристиками цього матеріалу.

Міцність. Граніт – це дуже щільний ($2\ 700\ \text{кг/м}^3$) природний камінь, який при стисненні має міцність 120-250 МПа. Завдяки цьому граніт проявляє високу стійкість до механічних пошкоджень та атмосферних явищ. За показниками міцності граніт поступається місцем лише алмазу.

Довговічність. Граніт і гранітні вироби можуть служити понад 500 років. Довговічність (як і міцність) цього будівельного матеріалу залежить від розміру кристалів: чим менші зерна, тим довше прослужить камінь. Розрізняють три структури граніту: дрібнозернисту (з розмірами зерен до 2 мм); середньозернисту (2-5 мм); грубозернисту (понад 5 мм).

Термо- і морозостійкість. Граніт витримує близько 300 циклів замерзання й відтанення без зміни своїх властивостей. Завдяки цьому, його часто використовують для зовнішнього оздоблення будівель. Граніт – досить термостійкий будівельний матеріал. Поліморфні зміни кварцу відбуваються лише при $600\ ^\circ\text{C}$, у результаті чого порода розтріскується.

Водонепроникність. Коефіцієнт водопоглинання граніту – 0,05-0,17 %. Він практично не вбирає вологу, тому відмінно підходить для облицювання набережних, фонтанів, саун, басейнів т. п.

Екологічність. На відміну від штучних порід, при нагріванні граніт не виділяє ніяких шкідливих речовин. Радіоактивний фон граніту природний і для більшості видів становить всього 10-15 мкР/год.

Сумісність з іншими видами натурального каменю. Граніт – це практично універсальний будівельний матеріал. Він добре вписується в будь-який стиль інтер'єру й добре поєднується з деревом, керамікою, металом і т. п.



Різноманітність фактур. По-перше, граніт (у порівнянні з іншими гірськими породами) легко піддається шліфуванню й поліруванню. В сучасних умовах обробки це здійснюють за допомогою алмазу. Граніт можна відполірувати до дзеркального блиску. При цьому він красиво виглядає на світлі, коли на ньому переливаються вкраплення слюди. По-друге, нерідко застосовуються й декоративні можливості невідполірованого граніту, який поглинає світло й має скульптурну виразність.

Широка гама кольорів. Звичайне забарвлення граніту – світло-сіре, але зустрічається також червоний, рожевий, зелений, блакитний камінь. При цьому на граніті може бути присутній плямистий, смугастий або хмарно-димчастий малюнок.

На сьогодні, граніт – це популярний будівельний матеріал, який використовують як для зовнішніх, так і для внутрішніх робіт: вимощування доріг; облицювання метрополітенів і підземних переходів; виготовлення пам'ятників і скульптур; облицювання камінів, фонтанів і басейнів; оздоблення стін і сходів; виготовлення стільниць, підвіконь і декоративних предметів (наприклад, ваз); зведення фундаментів; покриття підлоги; як бордюрний камінь і т. д.

Габро (від назви місцевості в Північній Італії) - глибинна, за складом магматична гірська порода. Складається з основного плагіоклазу (від лабрадору до бітовніту), піроксену, олівіну або рогової обманки. Другорядні мінерали: титаномагнетит, біотит, нефелін та ін. фельдшпатоїди, інколи кварц і ортоклаз. Вони в основному вторинні. Акцесорні мінерали: апатит, піротин, плеонаст, хроміт і пікотит. У звичайному габро міститься 35-60 % кольорових мінералів. Габро, які мають калійові польові шпати та біотит, відносять до сублужних. Для лужних габро властива наявність нефеліну та ін. фельдшпатоїдів. За характерними темноколірними мінералами розрізняють: олівінове габро, роговообманкове - норит та ін. При кристалізації типового габро виділення плагіоклазу і кольорових мінералів відбувається синхронно. Тому всі головні мінерали, як правило, рівнозернисті та ідіоморфні, створюють габрову структуру.

Габро - глибинний аналог лав базальтів. Габро формує лаколіти, лополіти, інтрузивні масиви, дайки та штоки, починаючи з архею. В найдавніших зеленокам'яних поясах Землі в межах платформ габро-базальтові асоціації метаморфізовані і перетворені в амфіболітові серії. У пізніших неметаморфізованих товщах континентів габро разом з базальтами є основною складовою офіолітових поясів, а в океанічних областях габро - типова порода середньоокеанічних хребтів і острівних

дуг. Щільність невивіреного габро 2 780-3 230 кг/м³; пористість 0,12-2,2 %; водопоглинання 0,02-0,7 %; спротив стисненню 80-360 Па. Використовується як декоративний та облицювальний матеріал, щебінь для бетону, баластування залізничних колій, будівництва автодоріг, виготовлення пам'ятників та культових споруд, облицювання станцій метро. Одним із різновидів габро є лабрадорит - декоративний будівельний матеріал. Габро поряд з базальтом використовується для кам'яного ливарства і виготовлення базальтового волокна, мінеральної вати. Габро, лабрадорити та найрізноманітніші за кольоровою гамою граніти, видобуті у межах України, прикрашають станції метро і найошатніші будівлі Києва, Дніпра, Харкова, Львова, Донецька та ін. міст України, використані для пам'ятників міст і сіл Кавказу та Середньої Азії.

Базальт (лат. *basaltes, basanites*, від грец. *βάσανος* - пробний камінь) - вулканічна порода чорного або темно-сірого забарвлення. Базальт є ефузивним аналогом габро. До його складу входять вулканічне скло, мікролітова основна маса, що містить окремі кристали або їхні скупчення (порфірові виділення) лабрадору, бітовніту, анортиту, піроксенів та олівіну; акцесорні мінерали - магнетит, ільменіт, апатит та ін. Структура афірова або гіалопелітова. Крім олівіну та авгіту, часто трапляється рогова обманка. Великозерниста відміна - долерит, дрібнозерниста - анамезит, тонкозерниста - власне базальт. Палеотипним відповідником базальту є діабаз.

За хімічним складом розрізняють олівінові ненасичені кремнеземом базальти (SiO₂ біля 45 %) та безолівінові або з незначним вмістом олівіну слабо пересичені кремнеземом (SiO₂ близько 50 %) - толеїтові базальти. Фізичні властивості базальтів залежать від їхньої пористості. Магматичні розплави характеризуються низькою в'язкістю та підвищеною текучістю (утворюють потоки, покриви, дайки, пластові тіла). Властива стовпчаста й кульова окремість. Щільність базальтів 2 520-2 970 кг/м³, коефіцієнт пористості 0,6-19 %, водопоглинання 0,15-10,2 %; опірність стисненню 60-400 МПа, перетирання 1-20 кг/м³, температура плавлення 1 100-1 250 °С (інколи до 1 450 °С), питома теплоємність 0,84 Дж/кг × К при 0 °С, модуль Юнга (6,2-11,3) × 1 014 МПа, коефіцієнт Пуассона 0,2-0,25. Висока міцність і низька температура плавлення дають можливість використовувати базальт у будівництві та кам'яному ливарстві, як будовий та облицювальний камінь, в інших галузях виробництва як кислотно- та лужностійкий матеріал. В Україні базальти видобувають на Волині й Закарпатті, Українському щиті. Поширений у земній корі океанів і



континентів. Утворює трапову формацію, з якою пов'язані родовища заліза, нікелю, платини, ісландського шпату, міді.

Вапняк представляє собою різновид натурального каменю, для якого характерна стійкість до впливу багатьох зовнішніх факторів, тому його використовують для внутрішнього оздоблення приміщень та зовнішнього облицювання споруд. Вапняк є осадовою породою, до складу якої здебільшого входить кальцит, але також наявні глинисті включення, домішки кремнію та фосфату, піщані часточки та рештки мікроорганізмів. Як правило, формування вапняку відбувається у морському середовищі (рідше - у прісноводному).

Серед головних особливостей вапняків варто виокремити довговічність, міцність та пластичність. Цей камінь використовується для виготовлення виробів будь-якої форми, естетика та зовнішній вигляд яких залишаються незмінними протягом тривалого часу. Зазначимо, що завдяки особливому природному складу вапняк має чудові антисептичні властивості, тому в ньому не «приживаються» шкідливі мікроорганізми та грибок. Як правило, у природному середовищі вапняк утворюється із забарвленням світлого кольору: камінь представлений у повній палітрі бежевого та білого кольорів, жовтуватого та світло-жовтого або світло-сірого відтінків. Значно рідше трапляються вапняки рожевого кольору. Зазначимо, що цей камінь добре адаптується до низьких температур. Також вапняк податливий до багатьох методів обробки: його легко розпилити, розколоти або порізати в будь-якому напрямку. Вапняк підходить для виготовлення виробів ручної роботи: у такому випадку майстер застосовує токарний станок та інше подібне обладнання. Зазначимо, що вапняк можна обробляти й за допомогою техніки високотемпературного випалу. У такий спосіб виготовляють різноманітні декоративні вироби з елементами різьблення, ажурними або рельєфними формами, а також - унікальні мозаїки.

Існує декілька різновидів вапняків, які в основному відрізняються за текстурою. Наприклад, існує так званий мармуровий тип вапняків, що є проміжною формою між власне вапняком та мармуром. Особливість такого каменю полягає в тому, що його текстура - кристалічна, що надає каменю достатньої міцності, аби використовувати його для створення скульптур та в будівництві.

Найбільшими показниками міцності характеризуються вапняки з тонкозернистою структурою, щільні. Їх використовують для виробництва облицювальних плит, які застосовують для зовнішнього облицювання будинків, а також для внутрішнього оздоблення приміщень. Такі вапняки найбільш довговічні: наприклад, відомо, що в зовнішньому покритті

египетських пірамід наявний товстий шар щільних вапняків. Структура цього різновиду в основному утворена обломками панцирів та черепашок представників морської фауни. Також можуть бути наявні включення дрібних зерен вапнякового шпату.

Пористі вапняки відрізняються від щільних показниками зернистості структури. Існує декілька типів пористих вапняків, найбільш цікавими серед яких є так звані оолітові вапняки. Це особливі утворення, які складаються з великої кількості дрібних кульок. В середині кожної з кульок міститься піщинка, уламок мушлі, чи інше стороннє утворення. Пізолітові вапняки мають аналогічну структуру, але відрізняються більшим розміром кульок. Також до пористих вапняків зараховують і відомий ракушняк (черепашник), який складається із безлічі крихтих уламків черепашок. Черепашник зазвичай використовується як декоративний матеріал. Ракушняк використовують у виробництві облицювальних плит, які можуть бути застосовані для облицювання камінів. Подібну пористу структуру має і травертин. Відомо, що цей термін використовується на позначення зістареного мармуру, але здебільшого так називають породу, що утворюється внаслідок осідання кальциту (із води від вуглекислих джерел).

Щодо дуже пористих вапняків, то їх прийнято називати вапняковим туфом, який також використовують у будівництві, внутрішньому оздобленні приміщень та зовнішньому облицюванні будинків. Ще один різновид вапняків - це мергелі, які на чверть або на половину утворені часточками глини. Вапняк чудово поєднується з керамікою, склом, деревом, художньою ковкою, легкими металами та іншими сучасними матеріалами. Вважається, що вапняк - це ледь не єдиний матеріал зовсім не схильний до накопичення радіації.

Як привило, вапняк використовують для виготовлення декоративних виробів та елементів інтер'єру: колон, сходинок та поручнів, карнизів та плінтусів, арок та малих архітектурних форм. Кожен із виробів може бути спроектований як елемент інтер'єру, або ж для розміщення на прибудинковій території. Незважаючи на те, що в процесі первинної обробки вапняк може розчинятися в воді, як облицювальний матеріал цей камінь можна застосовувати для облицювання підлоги або стін, отворів вікон або дверей, а також - використовувати в приміщеннях із умовами підвищеної вологи (ванні кімнати та кухні тощо). Вапняк також використовують для втілення незвичайних проєктів ландшафтного дизайну. Зокрема, поширені садові доріжки, вимощені з вапняків; фонтани та штучні водойми, патіо та огороження - облицьовані за допомогою цього каменю. Також вапняк чудово підходить для



оформлення альпінаріїв: окрім зовнішньої краси, це камінь також виявляється дуже корисним, оскільки створює природну циркуляцію вологи та повітря, а також сприятливо впливає на склад ґрунту.

Щодо будівництва, вапняк використовують як наповнювач для бетону, виробництва щебеню, мінеральної вати, портландцементу тощо. Вапнякова мука підходить для створення різних будівельних сумішей. Також виготовляють спеціальний щебінь із вапняком. Окрім того, вапняк присутній у вапні та інших сучасних сумішах, які використовуються під час побілки та інших малярних робіт. Зазначимо, що вапняк використовують і в промисловості. Наприклад, у дорожньому будівництві, під час монтажу захисних конструкцій берегових зон, у целюлозно-паперовій промисловості, для виробництва фарб та інших малярних сумішей, для виготовлення термостійких та хімічно стійких різновидів скла. Ще одна цікава сфера використання вапняку - це полірування виробів із кольорового металу або перламутру.

Пісковик - осадова гірська порода, що складається з зцементованих уламків піщаної розмірності. Формується головним чином з морських, пляжних і озерних відкладень, рідше з дюнних пісків. Цементуючими речовинами служать глинистий матеріал, оксиди заліза, карбонати кальцію і кремнезем. Залежно від кольору цементу пісковики мають частіше біле або сіре, іноді жовте, тьмяно-жовте, буре, рожеве, червоне і навіть зелене забарвлення. Піщані частинки звичайно добре обкатані й складаються переважно з кварцу. Будова пісковиків верстувата, еолові або дельтові пісковики бувають косоверстуватими. Слабо зцементовані пісковики часто пухкі (рихлі) і можуть бути насичені підземними водами, нафтою і газом.

Пісковики широко поширені і використовуються з найдавніших часів. Вони застосовуються для виготовлення бетону і дорожніх покриттів, гончарних виробів і фарфору, ливарних форм, абразивів і скла, як будівельний і бордюрний камінь, для мощення доріг, виготовлення точильних каменів.

Пісковики представлені в природі у великій різноманітності. Можна виокремити такі різновиди:

- черепашковий. Для цієї породи характерним властивістю є пориста структура. Утворюється безліччю дрібних уламків черепашок;
- оолітовий. У складі цього каменю порожнисті дрібні кульки, які скріплені цементом;
- пізолітовий, подібний на інший різновид - ооліт. Однак в пізоліті порожнисті кульки більшого діаметру;

- літографічний. Цей різновид пісковика має щільну, однорідну будову;
- жовтий. Такий камінь володіє шорсткістю і зернистістю структури, погано піддається поліровці;
- білий. Для даного різновиду допустимими є різнокольорові включення. Зазвичай його використовують для втілення архітектурних концепцій при виготовленні колон або карнизів;
- рожевий. У порівнянні з іншими, цей різновид найбільш щільний. Серед характеристик: зерниста структура і світлий рожевий відтінок;
- червоний. Цей різновид характеризується насиченістю кольору, привабливістю і міцністю, стійкістю до перепадів температури. Відноситься до категорії елітних оздоблювальних каменів. Даний вид затребуваний для облицювання.

Значна кількість різновидів пісковика дозволяє підбирати вирішення різних будівельних завдань при будь-якому бюджеті: для облаштування бруківок, підлог, цоколів, покрівлі, фонтанів, набережних, фасадних огорож і парканів, колон, сходів, капітальних стін і перегородок, ландшафту, підпірних стінок, доріжок, гrotів, ставків, струмків, альпійських гірок, римських терм, камінів і т. п.; для виробництва: облицювальних плит, стільниць, лавок, підвіконь, архітектурно-будівельних виробів, бортових каменів; для реставраційних робіт, меморіальних виробів, стінових блоків, камінів, валунів, щебеню різних кольорів, крихти, побутового каменю, брил.

Сьогодні пісковик - це елітний будівельний і декоративний екологічно чистий природний матеріал, що володіє бактерицидною дією. Краса його неповторна: кожен зріз каменю має свій індивідуальний химерний узор, що дозволяє при його обробці створювати різні елементи дизайну, екстер'єру та інтер'єру - обробляти каміни, стільниці, облицювати цоколи, підлоги, рампи, тротуари, садові доріжки, веранди, сходи. При цьому існують спеціальні методи декорування пісковика: проведення одинарного або подвійного відколу на лицьовій стороні або галтування - створення каменю з обкатанного краями.

Пісковик - досить пористий матеріал, тому використовувати його для обробки елементів, що стикаються з водою, небажано (мова йде насамперед про цокольні конструкції). Пісковики не піддаються поліровці. Тому найпопулярніші фактури пісковика - фактура сколювання, пиляна, іноді шліфувана.

За фізико-механічними властивостями пісковик часто не поступається граніту та ін. Він середньої твердості, має межу міцності при стисненні - 300-1 000 кг/см², невисоке вологопоглинання за вагою 0,5 - 3,0 %, низьку пористість, щільність 1 600-2 700 кг/м³ і у нього відсутній



радіаційний фон. У порівнянні з вапняком пісковик не вбирає вологу і має велику морозостійкість. Випробування підтверджують здатність каменя витримати 50 циклів повного заморожування і розморожування (F50). Цей показник робить незаперечним застосування пісковика в мінливих погодних умовах. Низьке вологопоглинання підтверджує це: чим вище міцність і менше поглинання, тим довговічніший камінь.

За переважним розміром зерен пісковики, як і піски, розділяються на дрібнозернисті (0,1-0,25 мм), середньозернисті (0,25-0,5 мм), грубозернисті (понад 0,5) мм.

Найкращі фізико-механічні властивості мають пісковики з кременистим і карбонатним цементом речовиною, гірші - з глинистим. Вогнетривкість пісковиків також різна, найвища (до 1 700 °С) характерна для чистих кварцових пісковиків, з кременистим цементом (*Гелета О., 2008*).

Як правило, напрямки використання щебеню залежать від спеціалізації підприємств, що їх використовують. Виділяють п'ять основних груп підприємств, що в своїй діяльності використовують щебеневу продукцію:

- заводи залізобетонних виробів і конструкцій, домобудівні комбінати, виробники товарного бетону;
- дорожньо-будівельні організації та організації, що займаються ремонтом й обслуговуванням доріг - для влаштування покриттів і основ автомобільних доріг;
- організації з ремонту залізничної колії - баластовий шар залізничної колії;
- організації й підприємці, що надають послуги в області садово-паркової індустрії й ландшафтного дизайну - для влаштування покриттів і основ для доріжок і площадок;
- організації, що виконують роботи, пов'язані із житлово-комунальним господарством і благоустроєм територій - для влаштування покриттів і основ для пішохідних доріг і площадок.

Лідером серед споживачів щебеню є галузь виробництва товарного бетону.

На Поділлі природним кам'яним будівельним матеріалом служать кристалічні докембрійські породи фундаменту платформи - граніти, гранодіорити, чарнокіти, мігматити, гнейси та осадові породи чохла - вапняки, доломіти, пісковики.

Кристалічні докембрійські породи широко розповсюджені на території Вінницької і у північно-східній частині Хмельницької областей.

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Західна межа їх розвитку орієнтовно проходить через Шепетівку - Гриців - Старокосянтинів - Меджибіж - Деражню - Вовковинці.

Породи відслонюються у долинах річок і балок, утворюючи різноманітні виступи, куполоподібні підняття чи, подекуди, неперервні протяжні виходи (до 1 км і більше). На Хмельниччині вони залягають безпосередньо під незначною товщею четвертинних і, частково, неогенових відкладів, на Вінниччині - перекриваються товщею піщано-глинистих осадків палеогену, неогену та антропогену потужністю у десятки чи навіть сотні метрів.

Таблиця 15

Напрямки використання щебеню залежно від фракційних розмірів

Продукція	Напрямки використання
Фракція 0,63-2,0 мм	посипка для руберойда
Фракції 1-3 мм, 2-5 мм	наповнювач при виробництві тротуарної плитки, наливної підлоги, асфальто-бетону, а також у фільтрах очисних споруд
Фракція 3-10 мм	наповнювач при виробництві бетону і асфальту для будівництва будівель і доріг
Фракції 4-8 мм, 8-11 мм	для верхнього шару покриття доріг, у виробництві залізобетонних конструкцій
Фракція 5-20 мм	для виробництва асфальтної і бетонної продукції, яка використовується для будівництва житлових та офісних комплексів, для будівництва і ремонту доріг з високоякісним покриттям
Щебінь середніх фракцій (20-70 мм)	для будівництва та ремонту доріг, залізничних полотен
Декоративний щебінь і пісок різних фракцій (5-10 мм, 0,5-5 мм, 0-2,5 мм) з мармуру	для мозаїчних і наливних підлог, декоративних штукатурок, ландшафтного дизайну, як карбонатний наповнювач у сухих будівельних сумішах, наповнювач у декоративних бетонах та «білому» асфальті
Бутовий камінь	для декоративного та ландшафтного будівництва, будівництва цоколів будинків, огорож, парапетів, підпірних стінок

Гнейси утворюють лише два родовища у Хмельницькій області (Климентовицьке і Грицівське). Часто зустрічаються у вигляді ксенолітів і пачок серед більш молодих кристалічних порід. Це темно-сірі до чорного



кольору породи, дрібнозернисті, часто із сланцюватою текстурою, що суттєво знижує їх фізико-механічні властивості.

Силурійські вапняки поширені виключно в південно-східних районах Тернопільської та південно-західних - Хмельницької областей, відслонюючись в долинах рік Дністра, Серету, Нічлави, Збруча, Жванчика, Смотрича, Студениці, Ушиці. Глибина залягання вапняків коливається від 0 до 80 м, загальна потужність - 50-60 м. Вапняки переважно сірі, темно-сірі, щільні, тріщинуваті, часто плитчасті, грудкуваті. Нерідко спостерігається перешарування глинистих та доломітизованих різновидів, крім цього у товщі багато проверстків аргілітів, потужністю від декількох сантиметрів до 10 м.

Як сировина для виробництва бутового каменю і щебеню для дорожнього та житлового будівництва використовуються дрібнозернисті і приховано- кристалічні відміни вапняків з досить високими показниками міцності на стиск у повітряно-сухому стані (до 1 500 кгс/см²). Об'ємна маса порід складає 2,1-2,4 г/см³, пористість - 2,2-2,3 %.

Міоценові вапняки відомі у південно-західній частині Вінницької, в центральній, південній та південно-західній частині Хмельницької областей, а також в межах Товтрової гряди у Тернопільській області. Представлені вони світло-сірими, світло-жовтими черепашковими, серпуловими, детритовими чи оолітовими, часто міцними перекристалізованими, а також м'якими відмінами, порівняно чистими за хімічним складом. Глибина залягання порід 0-15 м, потужність звичайно 3-20 м, в межах Товтрової гряди - до 100 і більше метрів. М'які відміни використовуються в основному як пиляльний камінь, для виробництва вапна тощо, щільні перекристалізовані - для отримання буту і щебеню. Об'ємна вага порід - 2,0-2,65 г/см³, межа міцності при стиску у повітряно-сухому стані - 1 050-1 450 кгс/см².

Доломіти девонського віку відомі у родовищі Слобідка-Рихтівська Кам'янець-Подільського району Хмельницької області. Запаси Слобідка-Рихтівського родовища - обмежені, хоча доломіти цілком придатні для виробництва буту і щебеню для будівельних робіт, як баластний шар для основ і покрить автомобільних доріг, як заповнювач для дорожніх бетонів. Родовище не розробляється.

В Хмельницькій області відомо також 5 попередньо розвіданих родовищ гранітоїдів та вапняків, запаси в яких підраховані за категоріями С₁+С₂ і загалом незначні.

Загалом на Поділлі відомо лише 4 *великі* родовища будівельного каменю (запаси - понад 30 млн м³): два з них (Полонське -1 та

Конотопське) розташовані у Хмельницькій області. Середніх за величиною запасів родовищ (запаси - 15-30 млн м³) нараховується 14, усі вони розміщені у Хмельницькій та Вінницькій областях і лише 1 родовище (Бродок Лівобережний) - у Тернопільській. Всі інші подільські родовища каменю будівельного відносяться до дрібних (запаси - менше 15 млн м³).

Рис. 16 демонструє розташування родовищ каменю будівельного на території регіону. На схемі чітко виділяються райони концентрації родовищ магматичних та метаморфічних порід - південно-західний схил Українського щита і, відповідно, північно-східні райони Хмельницької області. Смуга родовищ вапняку загалом орієнтована у напрямку південний схід - північний захід, простежується у південних районах Хмельниччини (Ново-Ушицька, Дунаєвецька, Смотрицька, Слобідко-Кульчиєвецька, Кам'янець-Подільська, Гуменецька, Городоцька, Сатанівська ТГ) і продовжується на Тернопільщині в межах Товтрової гряди. Лише у південно-західних ТГ спостерігається досить значне скупчення родовищ вапняків силурійського віку.

У Хмельницькій області детально розвідано та взято на баланс 48 родовищ сировини для отримання щебеню та побутового каменю із загальними запасами понад 337 млн м³ (табл. 16). З них всього 24 родовища із запасами понад 213 млн. м³ на даний час експлуатуються. Сировина представлена родовищами вапняків, доломітів та гранітоїдів. Основна маса запасів зосереджена у родовищах останніх (понад 72%), які представлені в області переважно гранітами, а також чарнокітами, гнейсами, гранодіоритами та мігматитами. Родовищ вапняків в області налічується приблизно стільки ж як і гранітоїдів (23 і 25), однак сумарні запаси їх значно нижчі (біля 27 % від загальних). Експлуатуються 11 родовищ вапняків та 13 родовищ гранітоїдів. Єдине відоме в області детально розвідане родовище доломітів (Слобідсько-Рихтівське у Жванецькій ТГ) має обмежені запаси і на даний час не розробляється.

Родовища, що розробляються: 1 - Головчинецьке, 2 - Киселівське, 3 - Кам'янець-Подільське, 4 - Смотрицьке, 5 - Новосинявське, 6 - Долинівське, 7 - Рудня-Новенське 1, 8 - Кам'янець-Подільське (Пудлівецьке), 9 - Полонське, 10 - Красносілківське, 11 - Кубачівське, 12 - Русанівецьке, 13 - Судилківське, 14 - Климентовицьке, 15 - Полонське 2, 16 - Бубнівське, 17 - Ковалівське, 18 - Марківецьке, 19 - Рудня-Новенське, 20 - Слобідсько-Рихтівське, 21 - Головчинецьке (діл. 1), 22 - Судилківське 1, 23 - Матвійківецьке, 24 - Нігинсько-Вербецьке.



Родовища, що не розробляються: 25 - Катеринівське, 26 - Остропільське, 27 - Грицівське, 28 - Демківцецьке, 29 - Жучковецьке, 30 - Закриничанське, 31 - Зіньківцецьке, 32 - Іванківцецьке, 33 - Кам'янець-Подільське (Устівське), 34 - Карачківцецьке, 35 - Конотопське, 36 - Мало-Новоселівське, 37 - Меджибізьке, 38 - Поніківське, 39 - Тимківське, 40 - Требуховецьке, 41 - Тростянецьке, 42 - Турчинецьке, 43 - Антонівське, 44 - Терлівське, 45 - Ставницьке, 46 - Улашанівське, 47 - Мухарівське, 48 - Південно-Закупнянське.

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

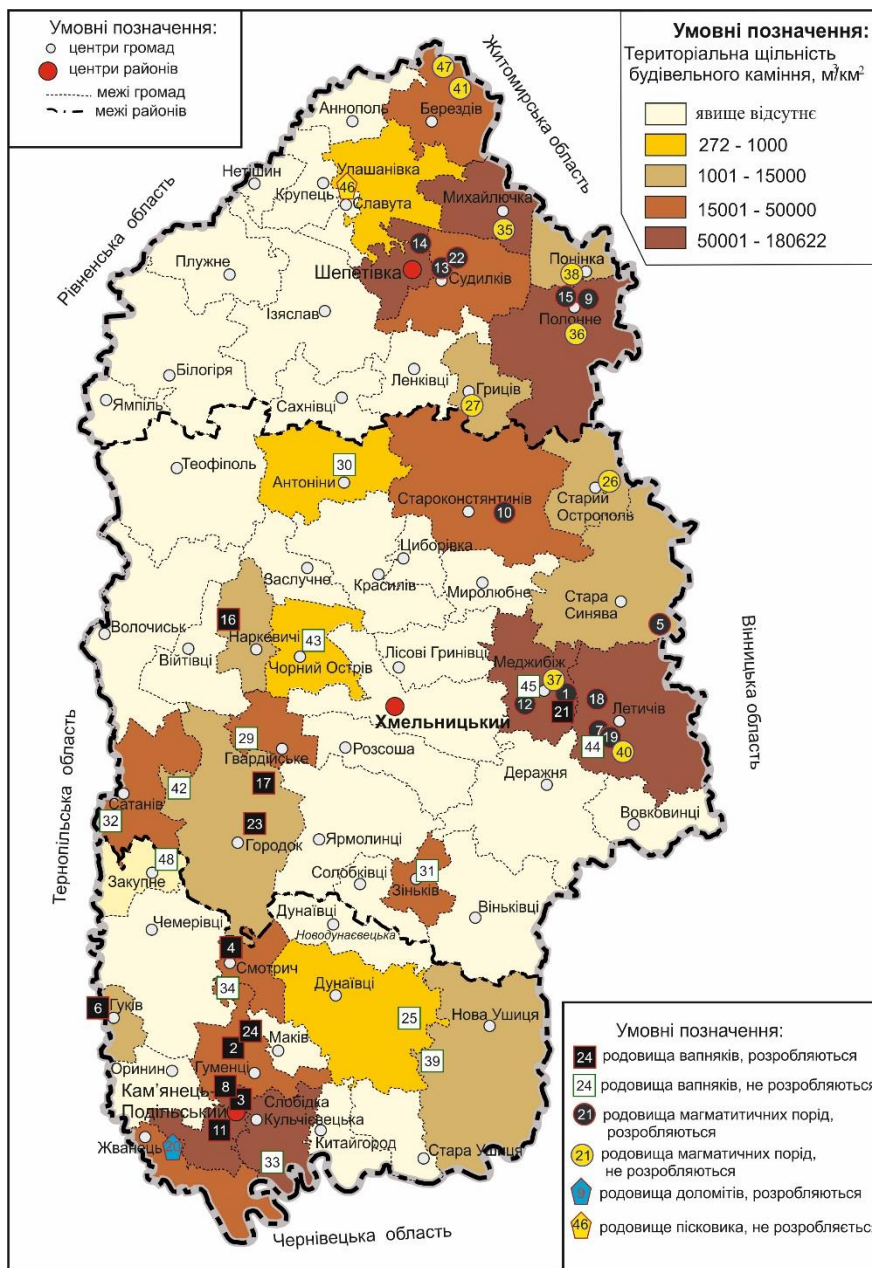


Рис. 16. Розміщення родовищ будівельного каміння на землях



Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Таблиця 16

Розміщення родовищ будівельного каміння на землях ТГ*

Назва громади	Родовища	Вид сировини	К-ть родовищ	В тому числі розробл.	Запаси А+В+С ₁ , тис. т на 01.01 22 р. розр./не розр.	Запаси С ₂ , тис. т	Видобуток у 2021 р., тис. т	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Шепетівський район								
Берездівська	47- Мухарівське 41- Тростянецьке	Граніт	2		- -/ 6712	2076 -	-	
Грицівська	27- Грицівське	Гнейс	1		- / 474	-	-	
Михайлюцька	35- Конопотське	Граніт Граніт, мігматит	1		- / 28971	-	-	
Полонська	9- Полонське 15- Полонське 2 36- Мало-Ново-селицьке	Граніт, мігматит	3	2	58599,54 / -	-	204,55	
		Граніт			5846,34 / -		-	420,66
		Граніт			- / 25870		-	-
Понінківська	38- Понінківське	Граніт	1		- / 1064	-	-	
Судилківська	13- Судилківське 22- Судилківське	Гранодіорит	2	2	1990,61 / -	-	-	
		Гранодіорит			8971,98 / -		-	1,01
Улашанівська	46-Улашанівське	Пісковик	1		- / 317	-	-	
Шепетівська	14-Клименто-вицьке	Гнейс, гранодіорит	1	1	15905,66 / -	-	-	
Всього по району		Граніт	7	2	64445,88 / 64693	2076	625,21	
		Гнейс	2	1	15905,66 / 474	-	-	
		Гранодіорит	2	2	10962,59 / -	-	1,01	
		Пісковик	1		0 / 317	-	-	
		Загалом	12	5	91314,13 / 65484	2076	626,22	
Хмельницький район								
Антонінська	30 - Закрини-чанське	Вапняк	1		- / 107	-	-	
Гвардійська	29 - Жучковецьке	Вапняк; Габро-лабрадорит	1		- / 270 -/ 6	-	-	
Городоцька	17 - Ковалівське 23-Матвійківецьке	Вапняк	3	2	10788,1 / -	-	-	
		Вапняк			271,38 / - -/ 351		-	-



Зіньківська	31-Зіньківецьке	Вапняк	1		- / 2270	-	-
-------------	-----------------	--------	---	--	----------	---	---

Продовження таблиці 16

1	2	3	4	5	6	7	8
Летичівська	7-Рудня-Новеньське 1	Мігматит			19281,36 / -	-	220,1
	18-Марківецьке	Граніт			6083,4 / -	2940	-
	19-Рудня-Новеньське	Граніт	5	3	18654,75 / -	-	-
	40-Требуховецьке 44-Терлівське	Граніт Вапняк			- / 2171 - / 872	- -	- -
Меджибізька	1-Головчинецьке	Граніт			4054,3 / -		466,8
	12-Русанівецьке	Граніт			7129,02 / -		138,8
	21-Головчинецьке (діл. 1)	Вапняк	5	3	106,86 / -	-	15,94
	37-Меджибізьке 45-Ставицьке	Чарнокіт Вапняк			- / 11317 - / 326		- -
Наркевицька	16-Бубнівське	Вапняк	1	1	2206,3 / -	-	29,7
Сатанівська	32-Іванківецьке	Вапняк	2		- / 6150	-	-
Старокостянтинівська	10-Красносілківське	Граніт	1	1	12491,57 / -	-	418,84
Староостропільська	26-Остропільське	Мігматит	1		- / 885	-	-
Старосинявська	5-Новосинявське	Граніт	1	1	3170,6 / -	1282	-
Чорноострівська	43-Антонівське	Вапняк	1		- / 264,7	-	-
Всього по району		Граніт	7	6	51583,64/ 2171	4222	1024,4
		Габро	-	-	- / 6	-	4
		Чарнокіт	1		- / 11317	-	-
		Мігматит	2	1	19281,36 / 885	-	-
		Вапняк	12	4	13372,64/ 10610,7	-	220,1
	Загалом		22	11	78762,64/ 24989,7	4222	1244,54
Кам'янець-Подільський район							
Гуківська	6-Долинівське	Вапняк	1	1	458,6 / -	-	-
Гуменецька	2-Киселівське	Вапняк			4681,83 / -		-
	24-Нігинсько-Вербецьке	Вапняк	3	2	1287,79 / -	-	172,94
	34-Карачківецьке	Вапняк			- / 3257		-
Дунаєвецька	25-Катеринівське	Вапняк	1		- / 345	-	-

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Жванецька	20-Слобідсько-Рихтівське	Доломіт	1	1	411,16 / -	-	28,36
-----------	--------------------------	---------	---	---	------------	---	-------

Продовження таблиці 16

1	2	3	4	5	6	7	8
Кам'янець-Подільська	3-Кам'янець-Подільське 8-Кам'янець-Подільське (Пудлівці) 11-Кубачівське	Вапняк			6519,69 / -		9,45
		Вапняк	3	3	21691,8 / -	-	
		Вапняк			3451,71 / -		-
Новоушицька	39- Тимківське	Вапняк	1		- / 1745	-	-
Слобідсько-Кульчієвецька	33- Кам'янець-Подільське (Устівське)	Вапняк	1		- / 14892	27442	-
Смотрицька	4- Смотрицьке	Вапняк	1	1	5280,54 / -	-	65,66
Всього по району		Вапняк	11	7	43371,96/ 20239	27442	248,05
		Доломіт	1	1	411,16/ 43783,12/ 32789		28,36
		Загалом	14	8		27442	276,41
Всього по області		Граніт	14	8	116029,5 / 66864	6298	1649,65
		Гнейс	2	1	15905,66 / 474	-	-
		Гранодіорит	2	2	10962,59 / -	-	1,01
		Пісковик	1	0	0/ 317	-	-
		Доломіт	1	1	411,16/-	-	28,36
		Габро	-	-	-/6	-	-
		Чарнокіт	1	0	-/11317	-	-
		Мігматит	2	1	19281,36/ 885	-	220,1
		Вапняк	23	11	56743,64/ 30849,7	27442	248,05
		Загалом	48	24	219334,9/ 108712,7	33740	2147,17

**За даними Геоінформ*

Крім вищезгаданих, в області відомо 5 попередньо розвіданих родовищ з незначними запасами (біля 3,5 млн/м³), два з яких розробляються. В Чемеровецькій ТГ одне родовище розробляється з



нерозвіданими запасами.

Одне родовище гранітоїдів (Полонське) за величиною запасів (понад 30 млн т) відноситься до великих і шість - до середніх (Кам'янець-Подільське (діл. Пудлівці), Мало-Новоселицьке, Климентовицьке, Конотопське, Рудня-Новенське та Рудня-Новенське-1) із запасами 15-30 млн т. Більшість з них знаходяться на території північно-східних ТГ області.

Розміщення родовищ каменю будівельного у межах області вкрай нерівномірне (рис. 16). На території восьми ТГ області - Кам'янець-Подільської, Слобідсько-Кульчиєвецької Шепетівської, Полонської, Старокостянтинівської, Летичівської, Меджибізької та зосереджено понад 80 % усіх розвіданих запасів даної сировини (20 родовищ).

У перших двох південних ТГ сировина представлена вапняками, у шести північно-східних - магматичними та метаморфічними породами Українського щита. Різко виділяються за величиною розвіданих балансових запасів Полонська і Летичівська ТГ (відповідно, 90 та 41,4 млн м³ сировини), а також з дещо нижчими запасами - Кам'янець-Подільська ТГ (31,6 млн м³). У той же час в тридцяти ТГ області (рис. 16) повністю відсутні розвідані родовища сировини для щебеню і буту, а у деяких ТГ (Грицівській, Улашанівській, Антонінській, Гвардійській, Чорноострівській, Староостропільській, Гуківській, Жванецькій) розвідано по одному невеликому родовищу із запасами 100-400 тис. м³.

Рис. 17, який демонструє забезпеченість сировиною адмінрайонів області та щільність розподілу її по території, також чітко виявляє приуроченість основних баз будівельного каміння до північно-східних та південно-західних районів області. Максимально забезпечені сировиною такі ТГ як Михайлюцька, Меджибізька та Полонська (відповідно, 5680, 3080 та 2 770 м³/особу), дещо нижчі показники у Летичівській (2 520 м³/особу), Слобідсько-Кульчиєвецькій ТГ (2 260 м³/особу). В Смотрицькій, Гуменецькій, Судилківській, Зіньківській, Сатанівській Шепетівській, Гвардійській Наркевицькій Кам'янець-Подільській ТГ - забезпеченість складає орієнтовно 300-800 м³/особу. Всі інші ТГ не забезпечені чи майже не забезпечені даним видом сировини.

Майже аналогічну картину демонструє щільність розподілу сировини по території області: найвищі показники характерні для Кам'янець-Подільської та Полонської ТГ (відповідно, 180 620 м³/км² та 146 210 м³/км²), в Летичівській, Слобідсько-Кульчиєвецькій, Шепетівській, Михайлюцькій, Меджибізькій, Смотрицькій та Гуменецькій ТГ щільність становить 30 000 -110 000 м³/км², в Староконстантинівській, Сатанівській, Берездівській, Судилківській, Гвардійській, Зіньківській, Наркевицькій ТГ

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

- 10 000-30 000 м³/км², в інших ТГ цей показник нижчий за 10 000 м³/км² (табл. 17).

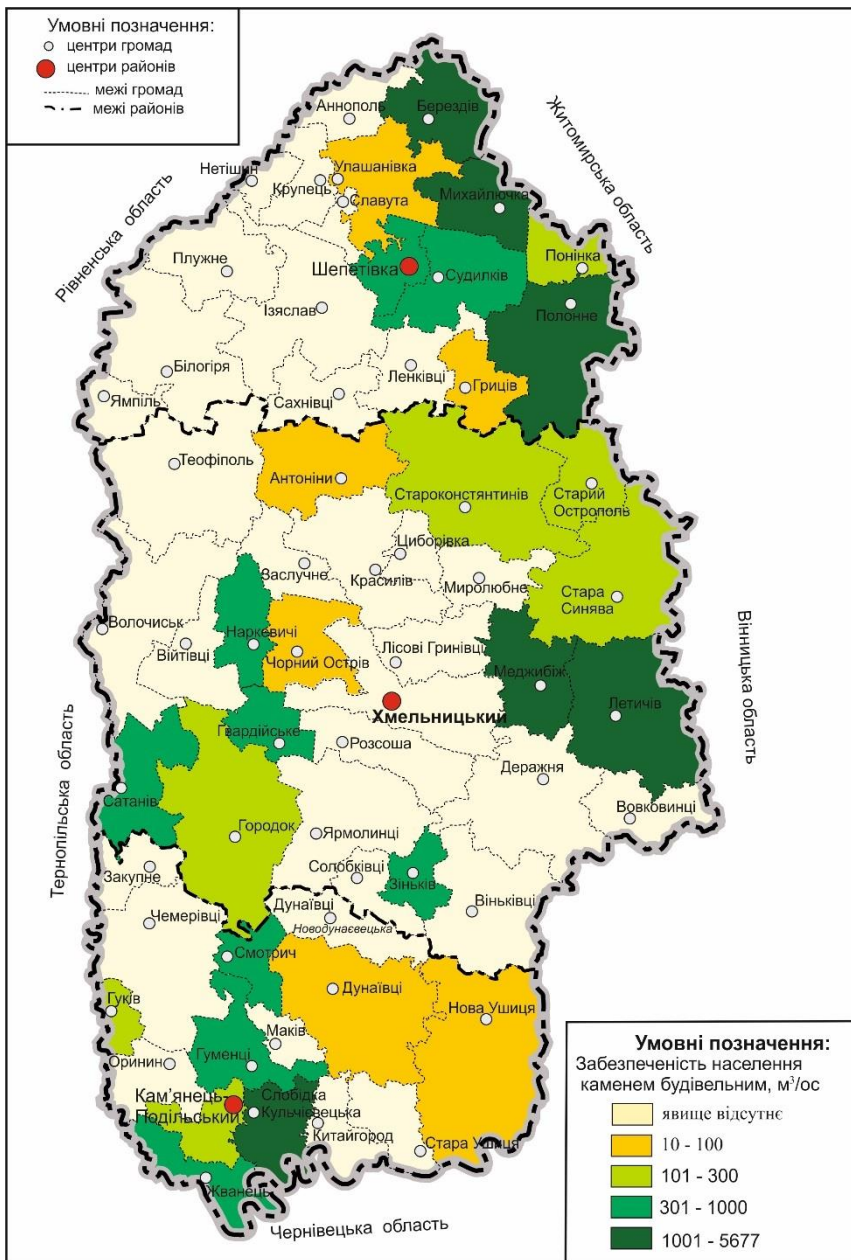


Рис. 17. Забезпеченість територіальних громад Хмельниччини запасами будівельного каміння

Таблиця 17

Забезпеченість територіальних громад будівельним камінням

Назва громади	Площа, км ²	Населення, осіб	Кількість родовищ, розр./не розр.	Запаси А+В+С ₁ +С ₂ , тис.м ³ , розр./не розр.	Територіальна щільність, м ³ /км ²	Забезпеченість сировиною, м ³ /особу
1	2	3	4	5	6	7
Шепетівський район						
Берездівська	318,3	8297,0	-/1	-/8788	27635	1059
Білогірська	615,6	19086,0	-	-	0	0
Ганнопільська	199,6	6047,0	-	-	0	0
Грицівська	201,2	6978,0	-/1	-/474	2360	070
Ізяславська	645,7	29345,0	-	-	0	0
Крупецька	190,9	3408,0	-	-	0	0
Ленковецька	260,6	6400,0	-	-	0	0
Михайлюцька	268,4	5103,0	-/1	-/28971	107940	5680
Нетішинська	95,4	37723,0	-	-	0	0
Плужненська	354,7	7227,0	-	-	0	0
Полонська	617,7	32658,0	2/1	64445,88/ 25870	146210	2770
Понінківська	170,3	7955,0	-/1	-/1064	6250	130
Сахновецька	255,4	4845,0	-	-	0	0
Славутська	72,7	35752,0	-	-	0	0
Судилківська	374,5	12656,0	2/-	10962,59/ -	29270	870
Улашанівська	377,7	8112,0	-/1	-/317	840	40
Шепетівська	172,8	42822,0	1/-	15905,66/ -	92050	370
Ямпільська	160,7	5989,0	-	-	0	0



Всього по району	5352,2	280403,0	-	150086,1	28040	540
------------------	--------	----------	---	----------	-------	-----

Продовження таблиці 17

1	2	3	4	5	6	7
Хмельницький район						
Антонінська	392,7	10339,0	- / 1	- / 107	270	10
Війтовецька	269,7	7976,0	-	-	0	0
Віньковецька	521,3	18587,0	-	-	0	0
Вовковинецька	260,1	6135,0	-	-	0	0
Волочиська	619,7	34226,0	-	-	0	0
Гвардійська	170,9	7554,0	-/1	- / 2706	15830	360
Городоцька	772,8	34872,0	2/1	11059,48 / 351	14765	327,2
Деражнянська	619,3	23360,0	-	-	0	0
Заслучненська	201,8	4305,0	-	-	0	0
Зіньківська	142,0	3744,0	-/1	- / 2270	15990	610
Красилівська	445,2	29624,0	-	-	0	0
Летичівська	632,9	18694,0	3/1	46959,51/ 3043	79005	2675
Лісовогринівецька	254,0	7636,0	-	-	0	0
Меджибізька	322,7	7438,0	3/2	11290,18 / 11643	71070	3080
Миролюбненська	214,4	4085,0	-	-	0	0
Наркевицька	216,9	5945,0	1/-	2206,3 / -	10170	370
Розсошанська	335,9	11420,0	-	-	0	0
Сатанівська	339,1	9946,0	-/1	6150 / -	18140	620
Солобковецька	156,9	3984,0	-	-	0	0
Старокостянтинівська	795,1	51570,0	1/-	12491,57 /-	15710	240
Староостропільська	261,6	5708,0	-/1	- / 885	3380	160
Старосинявська	662,8	18771,0	1/-	4452,6 / -	6718	237
Теодіпольська	716,5	25019,0	-	-	0	0
Хмельницька	493,9	293223,0	-	-	0	0
Чорноострівська	280,2	12364,0	-/1	- / 264,7	940	20
Щиборівська	121,5	3865,0	-	-	0	0
Ярмолинецька	548,4	18984,0	-	-	0	0
Всього по району	10768,3	679374,0	-	115879,34	10761	170

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Продовження таблиці 17

1	2	3	4	5	6	7
Кам'янець-Подільський район						
Гуківська	95,4	2662,0	1/-	458,6 / -	4810	170
Гуменецька	285,3	12664,0	3/-	9226,622 / -	32340	730
Дунаєвецька	661,2	35924,0	-/1	- / 345	521,8	9,6
Жванецька	249,6	8037,0	1/-	411,16 / -	1650	50
Закупненська	177,5	7242,0	-	-	0	0
Кам'янець-Подільська	175,3	109064,0	3/-	31663,2 / -	180620	290
Китайгородська	189,3	4221,0	-	-	0	0
Маківська	106,0	6666,0	-	-	0	0
Новодунаєвецька	256,2	9963,0	-	-	0	0
Новоушицька	851,7	26541,0	-/1	- / 1745	2050	70
Орининська	231,3	8350,0	-	-	0	0
Слобідсько-Кульчієвецька	253,5	12162,0	-/1	- / 27442	108250	2260
Смотрицька	156,1	6161,0	1/-	5280,54 / -	33830	860
Староушицька	215,6	6985,0	-	-	0	0
Чемеровецька	620,5	27368,0	-	-	0	0
Всього по району	4524,5	284010,0	-	91754,12	20280	320
Всього по області	20645	1243787		357719,56	17327	287,6

Загальна площа родовищ каменю будівельного, розміщених на продуктивних орних землях в області становить 156 га, а запаси даних родовищ - біля 16% від загальних. Площа родовищ, які на даний час розробляються - всього 66 га. Основна маса запасів каменю будівельного в області розміщена на малопродуктивних неорних землях - понад 76 % запасів, які займають площу понад 748 га. (Сивий, 2005). Половина таких родовищ експлуатується, що можна розглядати, як сприятливу обставину. І, нарешті, біля 8 % запасів розміщені у родовищах під лісом, що складає біля 125 га площі. З них лише незначна частка зараз розробляється.

Найбільше запасів сировини на продуктивних землях розташовано у Полонській, Кам'янець-Подільській та Летичівській ТГ. На неугіддях та під лісом розміщені усі родовища в Шепетівській, Славутській,



Старокостянтинівській, Городоцькій та деяких інших ТГ. В цілому ж, розміщення значної кількості розвіданих запасів сировини в області на



Рис. 18. Видобування вапняку на Пудлівецькому родовищі

непродуктивних землях створює сприятливі перспективи для їх освоєння у майбутньому.

Експлуатація родовищ каменю будівельного у Хмельницькій області на даний час здійснюється силами декількох міністерств та відомств, а також комерційними структурами (табл. 18). Загалом в області у 2021 році видобуто 2 192 тис. м³ сировини для щебеню та бутового каменю. Для порівняння - у 1992 році в області з розвіданих балансових запасів було видобуто 2 828 тис. м³ сировини, тобто видобуток лише незначно знизився.

Основна частка запасів каменю будівельного в області знаходиться на балансі ДАК Автомобільні дороги України, яка здійснює видобуток гранітів на Русанівському родовищі та вапняків на Пудлівецькому (рис. 18) й Кубачівському родовищах. Держкорпорація Укравтодор розробляє Красносільське родовище гранітів у Старокостянтинівській ТГ. Укראгропромбуд (кооперативно-державна корпорація) видобуває вапняк на Киселівському родовищі, а у віданні Державного департаменту з питань виконання покарань знаходиться велике родовище гнейсів та гранодіоритів - Климентовицьке у

Шепетівській ТГ. Забезпеченість запасами кар'єру - понад 100 років. Велике Полонське родовище гранітів та мігматитів експлуатується ТОВ Полонський щебеневий кар'єр. Рудня-Новенські, середні за обсягом запасів родовища гранітів та мігматитів, розробляються ТОВ Шепетівський гранітний кар'єр. Інші дрібніші поклади будівельного каміння в області розробляються комерційними структурами.

Підприємствами випускається щебінь будівельний. При плановій потужності 700 тис. м³ Полонським комбінатом у 2021 р. випущено 624 тис. м³ щебеню, тобто використання виробничих потужностей становить 90 %. По Старокостянтинівському спецкар'єру даний показник перевищує плановий (400 тис. м³ планова потужність і 418 тис. м³ фактичний випуск продукції). Забезпеченість кар'єрів розвіданими запасами - понад 30 років.

Найбільший видобуток зафіксований на Головчинецькому (466 тис. м³), Красносілківському (418 тис. м³), Полонському (204 тис. м³) та Полонському 2 (420 тис. м³) родовищах гранітів. Видобуток у менших обсягах здійснювався також на Смотрицькому, Русанівському, Нігинсько-Вербецькому та інших родовищах.

На Русанівському спецкар'єрі видобуто 138 тис. м³ сировини. Продукція - щебінь будівельний. Кар'єри забезпечені запасами на тривалі строки роботи.

Київське ТОВ «Контур» перемогло в аукціоні з продажу спеціального дозволу на користування надрами *Тростянецького родовища* граніту, яке розташоване у Шепетівському районі. Вартість договору має скласти 5,18 мільйона гривень. Максимально доступна площа для розробки родовища складає 30 гектарів. Було геологічне дослідження ділянки площею 12 гектарів.

Родовище розташоване на території Берездівської ТГ. У документах аукціону вказано, що спеціальний дозвіл на користування надрами Тростянецького родовища пропонується до виставлення на аукціон з метою видобування граніту, придатного для виробництва бутового каменю і щебеню, відходи від виробництва щебеню придатні для дорожнього будівництва.

Промислова розробка родовища має розпочатися не пізніше, ніж через 6 років після отримання спеціального дозволу. Дозвіл на видобування надається терміном на 20 років.

Таким чином, у районах області забезпечених розвіданими запасами обсяги видобутку сировини в останні роки залишаються загалом задовільними - (у Шепетівському районі видобуток становив,



наприклад, всього 626 тис. м³ сировини при сумарній проектній потужності кар'єрів - 980 тис. м³; в Хмельницькому - 1 244 тис. м³, в Кам'янець-

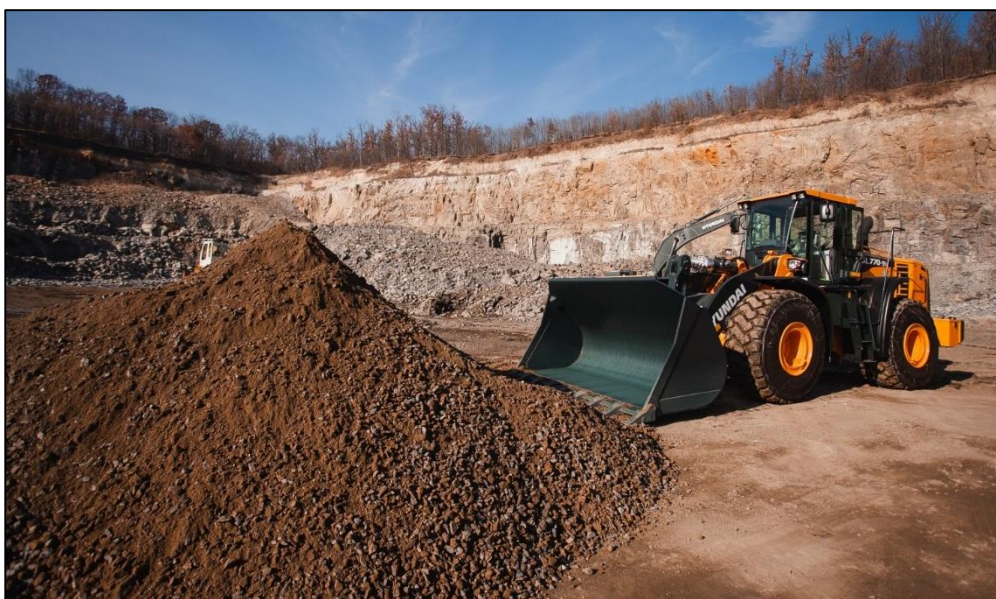


Рис. 19. Головчинецький гранітний кар'єр

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Джерело: <https://nadra.info/2021/11/alfatech-and-amaco-truck-held-a-demo-day-in-quarry/>

Таблиця 18

Розподіл родовищ та запасів каменю будівельного Хмельницької області за міністерствами та відомствами *

Вид сировини	Кількість родовищ / балансові запаси на 1.01.2022 р. (тис. м ³) / видобуток у 2021 р., тис. м ³				
	Укראгпромбуд (кооперативно- державна корпорація)	Держкорпорація Укравтодор	Автомобільні дороги України (ВАТ ДАК)	Державний департамент з питань виконання покарань	Комерційні структури
Гуменецька ТГ					
Вапняк	1/ 4681/-	-	-	-	-
Староконтятинівська ТГ					
Граніт	-	1/12491/419	-	-	-
Кам'янець-Подільська ТГ					
Вапняк	-	-	2/25142/ -	-	-
Меджибізька ТГ					
Граніт	-	-	1/7129/139	-	-
Шепетівська ТГ					
Гнейс, гранодіорит	-	-	-	1/15905/-	-
Всі інші громади					



Граніт	-	-	-	-	5/37807/887
Гнейс, гранодіорит	-	-	-	-	-
Гнейс	-	-	-	-	-
Граніт, мігматит	-	-	-	-	1/58599/204
Гранодіорит	-	-	-	-	2/10961/1
Доломіт	-	-	-	-	1/411/28
Мігматит	-	-	-	-	1/19281/220
Чарнокіт	-	-	-	-	-
Вапняк	-	-	-	-	8/26895/293

**За даними Геоінформ*

Подільському - 276 тис. м³). В той же час багато західних та центральних ТГ позбавлені розвіданих запасів даного виду будівельної сировини й, відповідно, не здійснюють її видобутку.

Розширення видобутку будівельного каміння в області може бути досягнуте як за рахунок нарощування обсягів на діючих кар'єрах Шепетівської, Полонської, Летичівської та деяких інших ТГ, так і введенням у експлуатацію резервних розвіданих родовищ, яких в області налічується 24. Насамперед, це великі за запасами Устівське, Мало-Новоселицьке та Конотопське родовища, середнє родовище Меджибізьке та дрібніші, розташовані на неугіддях поблизу шосейних доріг та залізниць.

Камінь пиляльний (тес)

Під пиляльним каменем (камінням) розуміють породи, які добре піддаються розпилуванню на блоки, обтісуванню (тес, тесовий камінь) і використовуються як стіновий матеріал. Це можуть бути вапняки-черепашники, вулканічні туфи, опоки, рідше - мергелі, крейда, пісковики, доломіти, гіпси.

Вимоги до якості порід та готових виробів, призначених для кладки стін, перегородок та інших частин будівель і споруд визначені ДСТ 4001-84 «Каміння стінове з гірських порід. Технічні вимоги». Цей стандарт регламентує для гірських порід щільність (об'ємну масу), водопоглинання, морозостійкість, втрату міцності на стиск після випробувань на морозостійкість та коефіцієнт розм'якшення.

Стінове каміння з гірських порід виготовляється у вигляді прямокутних паралелепіпедів. За розмірами стандартом передбачено три типи стінового каміння: I, II, III. За призначенням стінове каміння поділяють на два сорти: каміння I сорту (лицьове, Л), призначене для лицьової кладки зовнішніх стін будівель без наступного облицювання та оштукатурювання; каміння II сорту (рядове, Р), яке використовують для кладки стін будівель та споруд під штукатурку і для внутрішніх

перегородок. Породи для розпилювання повинні бути однорідні, мати порівняно невелику об'ємну вагу, механічна міцність їх повинна коливатись від 4 до 400 кг/см². Останній показник визначає марку стінового каміння: 4, 7, 10, 15, 25, 35, 50, 75, 100, 125, 200, 300, 400 (цифри відповідають межі міцності даної породи на стиск у кг/см²).

Вага окремих каменів не повинна перевищувати 40 кг. Стіновий камінь мусить бути позбавлений прожилків глинистих порід чи мергелів, а також прожилків кварцу і включень кременю, які знижують його міцність, утруднюють обробку. Сильна тріщинуватість не дає змоги отримувати при розпилюванні камені потрібних розмірів, тому також є від'ємним показником. Об'ємна вага породи не повинна перевищувати 2,1 кг/см², водопоглинання - не більше 30% за вагою, коефіцієнт розм'якшення каміння, насиченого водою - не менше 0,6, морозостійкість - не менше Мрз15.

Будівництво з використанням стінових блоків із пиляного каміння у 1,5-2 рази економічніше від застосування інших будівельних матеріалів.

На Поділлі для використання у якості пиляльного каміння придатні багато різновидів вапняків сарматського, рідше - баденського ярусів неогенової системи. Більшість родовищ розташовані у південних районах Вінницької області - смуга пиляльних вапняків починається у Піщанській ТГ області і простягається у північно-західному напрямі у межі сусідньої Хмельницької області в Дунаєвецьку ТГ, далі через Городоччину у Тернопільську область в Підволочиську ТГ, де змінює напрям на північніший.

У Хмельницькій області Державним балансом враховано 3 родовища тесових вапняків із загальними запасами понад 72 634 тис. м³ (табл. 19), з них на даний час не розробляється жодне родовище. Крім цього, в області відомі два попередньо розвідані родовища в Дунаєвецькому районі із запасами за категорією С₁ - біля 3 млн м³ сировини, а також 6 родовищ опошуканих чи обстежених з прогнозними запасами - понад 83 млн м³.

Як тесовий камінь в області використовують вапняки рифової гряди та горизонтально-верстуваті сарматські морські породи. Серед перших поширені в основному детритові щільні, неперекристалізовані однорідні вапняки, які залягають серед перекристалізованих відмін у вигляді верств потужністю від декількох метрів до 10-20 м. Глибина їх залягання незначна на схилах гряди і доходить до 30-40 м в її центральній частині, подібно як і в межах сусідньої Тернопільської області.



Серед інших (горизонтально-верстуватих) сарматських осадків, відкладених на схід від Товтрового пасма, переважають черепашкові, детрито-черепашкові, оолітові, детрито-оолітові вапняки, які залягають на глибинах до 16 м. Потужність їх проверстків коливається від 3 до 9 м. Характерною є наявність дрібних перекристалізованих проверстків товщиною у декілька сантиметрів, які утруднюють розпилювання каменів на блоки.

Основна маса балансових запасів тесу в області розташована на території Дунаєвецької, Орининської та Сатанівської ТГ, хоча мова йде лише про три родовища - по одному на ТГ.

Таблиця 19

Розміщення та розвіданість родовищ каменю пиляльного на землях ТГ Хмельницької області*

№ п/п	Територіальні громади / Родовища	Вид сировини	Запаси категорій А+В+С ₁ на 01.01.2022 р., тис. м ³	Запаси категорії С ₂ на 01.01.2022 р. тис. м ³	Попередньо розвідані родовища, тис. м ³	Опошуквані та обстежені родовища, тис. м ³
1	Дунаєвецька ТГ <i>Сиворогівське</i>	Вапняк	11 539	12 054	-	-
2	Орининська ТГ <i>Приворітське</i>	Вапняк	1 472	-	-	-
3	Сатанівська ТГ <i>Іванківцецьке</i>	Вапняк	17 569	-	-	-
4	Закупнянська ТГ <i>Романівське</i>	Вапняк	-	-	С ₁ 22 000	-
5	Дунаєвецька ТГ <i>Великопобійненське-1</i>	Вапняк	-	-	-	С ₁ 8 000
6	Дунаєвецька ТГ <i>Великопобійнівське-2</i>	Вапняк	-	-	С ₁ 2 341	-
7	Дунаєвецька ТГ <i>Мацевицьке</i>	Вапняк	-	-	-	С ₁ 23 000
8	Дунаєвецька ТГ <i>Ставищанське</i>	Вапняк	-	-	Р ₁ десятки мільйонів	-
Всього по області:		Вапняк	30 580	12 054	-	-

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

1) у балансових родовищах;					
2) у родовищах з незатвердженими запасами.	Вапняк	-	-	Орієнтовно-понад 40 000	31 000

Це ж стосується і попередньо розвіданих, опошуканих та обстежених родовищ - 4 з них знаходяться у Дунаєвецькій ТГ й одне родовище - в межах Закупнянської ТГ. Тобто, розвідані запаси тесового каменю в області відомі лише у чотирьох ТГ - південно-західних.

Запаси балансових родовищ зосереджені переважно під непродуктивними землями та лісовими масивами і займають, відповідно, 308 та 85 га.

Запаси попередньо вивчених, а також обстежених та опошуканих родовищ, навпаки, концентруються в основному під орними землями і займають площу понад 776 га, що, очевидно, буде створювати проблеми під час підготовки їх до експлуатації.

Серед балансових родовищ виділяються два великі за запасами: Сиворогівське у Дунаєвецькій та Іванківцецьке у Сатанівській ТГ. Приворітське родовище - дрібне.

П'ять великих родовищ на даний час вивчені недостатньо (обстежені) - це Великопобійнівське-1 та Великопобійнівське-2, Мицівецьке, Ставищанське у Дунаєвецькій та Романівське у Закупнянській ТГ.

Теремцівське родовище, яке донедавна експлуатувалося, розташоване над Дністром у межах Китайгородської ТГ. На родовищі ВАТ Гіпсовик Кам'янець-Подільського ВО будматеріалів корпорації Укрбудматеріали розробляло світло-сірі, жовтувато-сірі ооліто-черепашково-детритусові та темно-сірі до коричневих детритусово-оолітові вапняки сарматського ярусу. Окрім використання як тесовий камінь, певні відміни вапняків у родовищі були придатні також для випалювання на вапно, виготовлення вапнякової муки, будівельного щебеню. Зараз не розробляється.

Із детально розвіданих родовищ практичний інтерес може представляти **Сиворогівське родовище** з великими запасами вапняків - понад 11 млн м³. Родовище віддалене від районного центру Дунаївці на 15 км і розташоване на неорних землях. Сарматські детритові та ооліто-детритові вапняки складені тут дрібним детритом та окремими цілими черепашками пелеципод, моховаток, остракод, форамініфер і мають середню потужність 4,5 м. Розкрив у родовищі невеликий і складає в



середньому 2,5 м. Вапняки придатні для виробництва штучного стінового каменю марок 50 і 75, вихід товарної продукції - 45 %. Породи можуть використовуватись також для випалювання вапна.

Ще одне велике балансове *Іванківцецьке родовище* у Сатанівській ТГ, хоча й містить кондиційні тесові вапняки з високим прогнозованим виходом товарної продукції (64 %), очевидно у майбутньому не буде експлуатуватись у зв'язку з розташуванням на землях Сатанівського лісництва у межах заповідної території. Неподалік Іванківцецького, між селами Романівка та Голенищеве Закупнянської ТГ на орних землях розташоване опошукване комплексне родовище вапняків (*Романівське*), запаси тесу в якому, оцінені за категорією С₁, перевищують 22 млн м³. Родовище прилягає із заходу до Товтрової гряди. Вапняки придатні для виробництва стінових блоків марок 50-100, а також для потреб цукрової промисловості, випалювання вапна, виробництва щебеню для дорожніх покриттів. На родовищі рекомендується постановка детальних геологорозвідувальних робіт. Проведення додаткових розвідувальних робіт потребують обстежене Великопобійнівське-1 родовище із запасами за категорією С₁ - понад 8 млн м³ і попередньо розвідане Великопобійнівське-2 (С₁- 2341 тис. м³), камінь в яких придатний як тес марок 35-300 та для виробництва повітряного вапна класу А і Б, а також обстежене Мацевицьке родовище Дунаєвецької ТГ із запасами за категорією С₁ понад 23 млн м³ та подібними за якістю вапняками.

На попередньо розвіданому *Ставищанському родовищі* цієї ж громади, де прогнозні запаси тесових вапняків оцінюються у десятки млн м³, промислове освоєння можливе лише підземним способом через значну потужність розкритих порід.

В цілому ж область має добрі перспективи щодо виробництва тесового каменю навіть за умови використання лише детально розвіданих запасів, тим більше за наявності значного резервного фонду родовищ, на яких у майбутньому після дорозвідки можуть бути отримані промислові категорії запасів.

Камінь облицювальний

Облицювальне каміння - це природне каміння, яке використовується у декоративних цілях або для запобігання руйнівного впливу зовнішнього середовища у різноманітних будівлях та спорудах. Для цих потреб придатні гірські породи, насамперед, магматичного та метаморфічного, рідше - осадового походження. Цінність останніх як декоративного та облицювального матеріалу значно нижча. Власне цінними властивостями

облицювального каміння є його високі фізико-механічні показники, погодостійкість, довговічність і, звичайно, декоративність, яка виявляється, зокрема, у кольорі, рисунку, структурі, відбивній здатності породи після полірування.

Залежно від застосування все облицювальне каміння ділять на три групи:

1) каміння, яке використовується для зовнішнього облицювання стін будівель - таке каміння не несе значних механічних навантажень, тому основними вимогами до нього є погодостійкість та декоративність (граніт, габро, діорит, лабрадорит тощо);

2) каміння, що використовується для виготовлення плит для сходів, підлоги, парапетів, облицювання опор мостів тощо - тобто таке каміння, яке зазнає постійних механічних впливів, інтенсивних навантажень. Воно повинно володіти високими фізико-механічними характеристиками (низька стиральність, спротив ударним впливам, висока погодостійкість та ін.) - граніт, базальт, кварцит тощо;

3) каміння, що використовується для виготовлення пам'ятників, постаментів, колон, пілонів, бордюрів тощо - повинно бути високодекоративним, однорідним, погодостійким.

Із порід середньої міцності та м'яких виготовляють в основному матеріали для внутрішнього облицювання будівель, облаштування внутрішніх сходів, площадок і перил, настеляння підлоги у приміщеннях зі слабою інтенсивністю людських потоків (мармур, вапняк, доломіт, травертин, гіпс та ін.). Важливе значення в оцінці облицювального каміння має також розмір блоків, які отримуються з природного масиву.

Якість облицювального каміння визначається відповідно до ДСТУ Б В.2,7-59-97 «Блоки з природного каменю для облицювальних виробів. Технічні умови». Блоки з декоративно-облицювального каміння характеризуються формою, розмірами, об'ємом, якістю поверхні, фізико-механічними властивостями породи блоку, який відділяється від масиву. Окрім того, оцінюються петрографічний склад та декоративні властивості породи. Блоки повинні мати форму прямокутного паралелепіпеда чи близьку до нього, ширину і висоту від 0,2 до 2,0 м, довжину до 2,8 м. За об'ємом блоки ділять на 5 груп: I > 4,5 до 8 м³, II > 2 до 4,5 м³, III > 1 до 2 м³, IV > 0,4 до 1,0 м³, V > 0,01 до 0,4 м³.

При оцінці облицювального каміння визначаються також об'ємна вага, щільність, пористість, водопоглинання, коефіцієнт водонасичення, межа міцності при стиску в сухому і насиченому водою стані, морозостійкість, коефіцієнт розм'якшення, тощо. Якщо каміння



призначається для настеляння підлог та сходів, у ньому додатково визначається здатність до стирання.

З родовищами облицювального (блочного) каміння пов'язане, звичайно, і виготовлення бортового каміння, а також спеціальних промислових кам'яних виробів.

Бортове каміння призначається для відділення доріг від тротуарів і виробляється з магматичних і щільних осадових порід, не зачеплених вивітряннями. Якість такого каміння регламентується ДСТ 6666-81 «Каміння бортове з гірських порід. Технічні умови», яким визначаються показники міцності при стиску, морозостійкості, розміри каміння.

Облицювальні плити, які виготовляються з блоків, повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2,7-37-95 «Плити облицювальні пиляні з природного каменю. Технічні умови».

При подрібненні видобутої гірничої маси утворюються кришка, порошок і мука, які використовуються у будівництві для виробництва штучних оздоблювальних матеріалів (плит, штукатурок), окремих виробів (сходинок, підвіконь тощо), як заповнювачі у дорожніх асфальтобетонних сумішах тощо.

Сировинною базою облицювального каміння на Поділлі служать породи нижнього протерозою, силуру, девону, неогену та антропогену.

На даний час у регіоні взято на Державний баланс 2 родовища травертинів (запаси промислових категорій - 32 тис. м³), 1 родовище гіпсу (запаси - 843 тис. м³), 2 родовища пісковика (6 374 тис. м³) та 4 родовища граніту (10 902 тис. м³). З них майже всі з різною інтенсивністю експлуатуються.

Окрім цього, відомо 3 опошуканих родовища гранітів у Хмельницькій області із запасами за категоріями С₁+С₂ - 11 302 тис. м³.

В цілому регіон забезпечений даним видом сировини незадовільно. Відомості про видобуток за останні роки, очевидно, неповні. Незначні обсяги видобутку пісковика зафіксовані лише у Тернопільській області, у Вінницькій - теж незначний видобуток гранітів, у Хмельницькій області родовища облицювального каміння не розробляються.

В області Державним балансом враховане єдине родовище травертину - *Великокужелівське* Дунаєвецької ТГ з незначними запасами (3 тис. м³). Травертини придатні для виробництва облицювальної плитки для зовнішнього та внутрішнього використання, а також для вапна класів А, Б, В і певний час добувались Кам'янець-Подільським об'єднанням будматеріалів корпорації Укрбудматеріали. На даний час видобуток

зупинено. Приріст запасів неможливий через виклинювання тіла корисної копалини.

Окрім цього, в області опошукано три родовища гранітів з незатвердженими запасами за категорією С₁ - 11 302 тис. м³ та прогнозними ресурсами - 8 500 тис. м³. У *Попівцівському родовищі* Летичівської ТГ розкриті темно-сірі із зеленкуватим відтінком, дрібно- і середньозернисті граніти бердичівського комплексу нижнього протерозою, придатні для отримання декоративно-облицювальних виробів, стінового каменю та щебеню. Запаси порід становлять 6 517 тис. м³. Родовище може бути рекомендоване для дорозвідки за наявності замовника.

Мухарівське родовище Берездівської ТГ представлене рожево-червоними, інколи рожево-бурими, лілово-червоними середньозернистими гранітами кіровоградсько-житомирського комплексу нижнього протерозою. Декоративні якості порід досить високі, вони добре поліруються, виготовлені із них взірці не мають пустот, тріщин, не кришаться по краях. Породи придатні також для будівельного щебеню і бутового каменю. Запаси становлять понад 2,7 млн м³.

У *Судилківському родовищі* Судилківської ТГ, яке розробляється ТОВ Шепетівський гранкар'єр «Пронекс» на бут і щебінь, встановлено придатність нижньопротерозойських гранодіоритів осницького комплексу в тім числі і для виготовлення тесаних облицювальних виробів та штучного каміння. Вихід блоків 30 %. Породи темно-сірі, рожево-сірі, середньозернисті, масивні з порфіроподібною структурою. Запаси становлять за категорією С₂ - 2 000 тис. м³, Р₁ - 8 500 тис. м³.

Як потенційну сировину для виготовлення облицювальної плитки для внутрішніх робіт можна розглядати нижньосарматські серпулові вапняки рифогенних утворів Товтрової гряди та міоценові гіпси. Перекристалізовані серпулові вапняки мають непогані декоративні якості, добре поліруються, порівняно чисті за хімічним складом.

Практично не вивчені як декоративний матеріал гіпси, представлені різних відтінків сірими, білими, плямистими, жовтуватими, цукроподібними різновидами, які утворюють окремі тіла потужністю 7-40 м у вузькій смузі вздовж Дністра.

Гіпс та ангідрит

Гіпс у чистому вигляді - мінерал CaSO₄•2H₂O. Його найчистіші відміни безколірні і прозорі. Однак набагато частіше гіпс зустрічається у



природі як гірська порода, складена з мінералу гіпсу та домішок доломіту, ангідриту, целестину, гідроксидів заліза, сірки, органічних сполук. Залежно від домішок колір його може бути білим, сірим, коричневим, жовтим, рожевим і т. д.

Більшість промислових родовищ гіпсу виникла внаслідок гідратації ангідриту, це так звані епігенетичні родовища. Крім цього, гіпс може утворюватись шляхом осадження в солеродних басейнах на початкових стадіях галогенезу - первинний гіпс.

Завдяки своїм властивостям, гіпс має досить широке застосування. Так, цінною властивістю гіпсу є його здатність втрачати при обпалюванні воду, перетворюючись при цьому у білий порошок, який при zalиванні водою «схоплюється» і знову твердіє, дещо збільшуючись в об'ємі. Ця здатність гіпсу застосовується при виробництві зв'язуючих речовин (будівельного гіпсу, високоміцного гіпсу, формувального гіпсу, естригіпсу, медичного гіпсу).

У сільському господарстві гіпс використовують як *багатоцільовий меліорант* для гіпсування солончакових ґрунтів. Річ у тім, що високий вміст натрію у ґрунтах зумовлює їх лужність, погіршує структуру та сприяє винесенню гумусу. За умови гіпсування кальцій витісняє натрій (який зв'язується у вигляді нешкідливого сульфату) та сприяє винесенню калію, що поліпшує родючість ґрунтів. Гіпс підвищує гігроскопічність ґрунтів, оскільки він добре поглинає та зв'язує воду; внесення гіпсу у глинисті ґрунти підвищує їх аерацію та водопроникнення. Середня норма внесення гіпсу становить від 1 до 4-6 т/га. В Україні близько 2,8 млн га ґрунтів відносяться до солонуватих і підлягають гіпсуванню (*Мищенко В., 1987*). Як меліорант гіпс може застосовуватися у сиромолотому вигляді (гіпсове борошно), де вміст гіпсу має бути не менше 85% (клас А) та 70% (клас Б).

Гіпс може використовуватись також як добриво при вирощуванні бобових культур, конюшини та люцерни на підзолистих ґрунтах.

У цементній промисловості його вводять при помолі клінкера як добавку, тому що він має здатність сповільнювати швидкість схоплювання цементу після zalивання (затворення) його водою (портландцемент). Гіпс також входить до складу цементів - гіпсошлакового, ангідритового, спеціального.

Загальновідоме використання гіпсу у медицині. *Гіпс медичний* - це білий сухий порошок, отриманий шляхом випалювання та розмолу гіпсового каменю. До нього пред'являються жорсткі вимоги щодо строків затвердіння (схоплювання), тонкості помолу та меж міцності при

розтягуванні (14 кгс/см²). З такого гіпсу виготовляють хірургічні пов'язки, зліпки (зокрема у стоматології).

Гіпс будівельний або штукатурний (алебастр) - також продукт випалювання та помолу гіпсового каменю. Випалювання здійснюється у камерних, кільцевих, шахтних і обертових печах, а також у варильних котлах і установках у завислому стані. З однієї тонни гіпсового каменю виходить близько 840 кг штукатурного гіпсу. Використовується для виробництва зв'язуючих матеріалів, відливки гіпсових плит та блоків тощо.

Естрихгіпс виробляється з гіпсу чи ангідриту випалюванням при температурі 800-1 000 °С з наступним розмелюванням отриманих продуктів. Затверділий естрихгіпс має низьку теплопровідність, добре звукопоглинання та високу стійкість проти стирання. Застосовується для облаштування підлоги, цегляної кладки, виготовлення штучного мармуру тощо.

Формувальний гіпс використовують для виготовлення форм і моделей у керамічній, авіаційній та машинобудівній галузях промисловості, форм для литва з металів і сплавів, а також для різноманітних виробних і скульптурних робіт. Отримують формувальний гіпс з дуже чистого добірного гіпсового каменю.

Гіпсошлаковий цемент - це гідралічна зв'язуюча речовина, яку отримують спільним тонким подрібненням висушеного гранульованого доменного шлаку, двоводного гіпсу та портландцементного клінкеру. Використовується при зведенні підземних і підводних споруд, особливо у випадках дії на останні вилуговування та сульфатних розчинів.

Ангідритовий цемент - тонкорозмелені продукти випалювання двоводного гіпсу при температурі 600-700 °С або природного ангідриту з різноманітними добавками, що активізують схоплювання. Використовується для виготовлення будівельних розчинів, бетонів, штучного мармуру, порожнистого каменю тощо.

У невипаленому стані тонкорозмелений гіпс використовується як *гіпсовий цемент* при спорудженні одноповерхових будівель, відливанні архітектурних деталей та опорядженні фасадів споруд.

У паперовому виробництві гіпс знаходить застосування як *наповнювач* для певних гатунків паперу, оскільки за білизною може перевищувати кращі сорти тальку і каоліну.

І, нарешті, окремі рівномірно забарвлені відміни щільного гіпсу у вигляді полірованих плит можуть використовуватись як *облицювальний матеріал* для опорядження інтер'єрів. Алебастр з ніжним рожевим чи



жовтуватим відтінком, з витонченим жилкуванням, а також волокнистий селеніт розглядають як недороге виробне каміння.

Вимоги промисловості до якості гіпсу регламентуються відповідними держстандартами, зокрема ДСТ 4013-82 «Камінь гіпсовий і гіпсоангідритовий для виробництва зв'язуючих матеріалів. Технічні умови» та ТУ 31-71 «Технічні умови. Камінь гіпсовий і гіпсоангідритовий для виробництва формувального, високоміцного та медичного гіпсу».

Вміст у гіпсоангідритовому камені гіпсу і ангідриту у перерахунку на $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ повинен становити не менше (%): для першого сорту - 95, для другого - 90, для третього - 80; сірчаного ангідриту (SO_3) не менше (%): 1 сорт - 44,1, 2 сорт - 41,8, 3 сорт - 37,2.

Для виробництва гіпсових зв'язуючих матеріалів повинен поставлятися тільки гіпсовий камінь з розміром кусків 60-300 мм, а для виробництва цементу - гіпсовий і гіпсоангідритовий камінь фракції кусків 0-60 мм із вмістом частинок 0-5 мм не більше 30 %. В гіпсоангідритовому камені повинно бути не менше 30% мінералу гіпсу ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

На Поділлі гіпси відомі на теренах Тернопільської і Хмельницької областей. Стратиграфічно вони пов'язані з відкладами тираської свити баденського ярусу міоцену і простягаються суцільною смугою у Подністер'ї вздовж південно-західної окраїни Волино-Подільської плити. Ширина виходів гіпсів коливається від 1,5 до 40 км, сумарна потужність гіпсової товщі досягає 45 м. Північна межа поширення гіпсів проходить по лінії населених пунктів Коропець - Золотий Потік - Товсте - Борщів.

На Хмельниччині гіпси поширені лише у межах неширокої смуги вздовж р. Збруч у крайній південно-західній частині області (Кам'янець-Подільський район). Гіпси завершують регресивний цикл баденію і формувалися в умовах пересихаючих засолених водойм - реліктив баденського моря, тому відслонення їх часто можна спостерігати у верхніх частинах еродованої поверхні плато. У товщі гіпсів та ангідритів виділяються декілька малопотужних прошарків глин та вапняків, характерна також значна закарстованість - відомі подільські печери південних районів Тернопільської області.

Виділяються декілька літологічних різновидів подністерських гіпсів. Так, наприклад, Є. Лазаренко (1969) підкреслює, що у покладах поблизу сіл Завалля і Кудринці (Хмельницька обл.) в нижній частині товщі залягає суцільний масивний зернистий гіпс, білий або сірий. Білий гіпс являє собою дрібнокристалічну мономінеральну породу або є скупченням крупнозернистих відмін-жилок. Відзначається високою чистотою. Вище за розрізом білий гіпс поступово переходить у забарвлені відміни. Спочатку

сіре, жовтувате, буре і чорне забарвлення має вигляд окремих плям і жилок, що робить гіпс подібним до мармуру, а потім білий гіпс поступається місцем забарвленому. Переважають різні відтінки коричневого кольору, особливо сірувато-коричневий.

У Кудринцях, Борщові весь гіпс представлений сірувато-коричневою відміною. Цей гіпс найбільш високоякісний з усіх місцевих сортів. Він складає значні масиви у багатьох пунктах Подністер'я і характеризується постійністю та витриманістю складу і структури. Досить часто тут спостерігаються великі кристали прозорого вторинного гіпсу (*Лазаренко, Сребродольський, 1969*).

Для родовищ околиць Заліщиків характерний синювато-сірий гіпс. В усіх родовищах присутній також дрібнокристалічний гіпс; так у Кудринцях, Заваллі, Борщові він розміщений над масивом сірувато-коричневого гіпсу і не відрізняється від нього за хімічним складом. Ділянки крупнокристалічного гіпсу зустрічаються по всій смузі гіпсових родовищ. Хоча найбільш поширена приховано-кристалічна відміна гіпсу - масивна щільна порода часто з гніздами та поверстками гіпсу крупнокристалічного і верстуватого. Останній складений чергуванням поверстків (від 1-2 до 10-15 см) крупнокристалічного та приховано-кристалічного гіпсу. Інколи у ньому присутні тонкі прожилки селеніту. Всі різновиди гіпсу відрізняються високою якістю.

На Поділлі Державним балансом запасів враховано тільки 10 родовищ гіпсу із загальними запасами понад 45 млн т. З них розробляються лише три родовища - Кудринецьке-1 у межах Жванецької ТГ, Пилипчанське в Іване-Пустенській та Шишківцеве в Борщівській ТГ. Серед розвіданих родовищ - велике за запасами (понад 40 млн т) - Скоч'ятинське на Тернопільщині, решта - дрібні.

Всього біля 5,5 % розвіданих запасів розташовані під орними високопродуктивними землями, 94,5 % запасів знаходяться на неугіддях та під лісом. Слід сказати також, що далеко не на всіх родовищах гіпсу, особливо на Хмельниччині, можлива його кар'єрна розробка - переважно лише на порівняно невеликих найбільш понижених ділянках схилів плато.

В Хмельницькій області запаси гіпсів за промисловими категоріями оцінені у 3 родовищах і становлять понад 18 млн т. Єдине з них, яке експлуатується Кам'янець-Подільським ВАТ Гіпсовик держкорпорації Укрбудматеріали (рис. 20), *Кудринецьке-1* (рис. 21) розташоване на лівому схилі долини р. Збруч на неорних землях в 25 км від залізничної станції Кам'янець-Подільський. В родовищі розробляються світло-сірі до темно-сірих з бурватим відтінком дрібно- і середньокристалічні гіпси



тираської світи міоцену. Сировина придатна для отримання будівельного гіпсу 1 сорту. Запаси становлять 1 022 тис. т. Гіпсовий камінь з родовища, яке розробляється із 1935 року, використовується фарфоро-фаянсовою та цементною промисловістю, а також іде на виготовлення гіпсоблоків та гіпсоплит. Основні споживачі продукції - будівельні організації Вінницької, Хмельницької, Житомирської областей. При проектній потужності кар'єру 190 тис. т сировини в рік, підприємство забезпечене запасами на 5 років.

Розташоване неподалік родовище *Кудриньцьке-2* у даний час не експлуатується. Гіпси тієї ж стратиграфічної приналежності: жовтувато-сірі і сірувато-білі з буруватим відтінком, щільні, масивні, монолітні, дрібнозернисто-суцільні з ділянками середньозернистих, за хімічним складом відносяться до гіпсового каменю 1 сорту. Середня потужність розкриття у родовищі досить значна - 18 м. Запаси - 2 581 тис. т.



Рис. 20. Кам'янець-Подільське АТ «Гіпсовик»

Джерело: <https://gipsovik.blogspot.com/2020/06/blog-post.html?spref=fb&m=1>



Рис. 21. Кудриньцьке родовище гіпсу

Джерело: <https://gipsovik.blogspot.com/2019/09/gipsovik.html>

Третє розвідане родовище - **Заваллівське**, розташоване поблизу двох Кудриньцьких і витягнуте вздовж берегового обриву Збруча. Незважаючи на досить значні запаси (понад 22 млн т) та високу якість гіпсів, які представлені тут двома різновидами - приховано- кристалічною формувальною відміною (1 сорт) та кристалічною будівельною відміною (2 сорт), родовище не може вважатися перспективним через своє розташування. Ділянка з основними запасами перетинається двома високовольними лініями електропередач, шосейною та ґрунтовою дорогами. Найбільш перспективна частина родовища з найменшою потужністю розкриву (середня потужність розкриву становить 23,6 м) і відносно невеликою закарстованістю розташована в межах вибухонебезпечної та санітарної зон.

Зростання потреб у гіпсовому камені реально може бути задоволене за рахунок повного використання виробничих потужностей Кудриньцького-1 та введення у експлуатацію резервного Кудриньцького-2 родовищ, можливо - частини Заваллівського.



Сировина для скляної промисловості

Для потреб скляної промисловості використовується велика група мінералів, гірських порід та штучних матеріалів, серед яких основними є кварцова (пісок, пісковик), карбонатна (крейда, вапняк, доломіт), лужна та глиноземна сировина. На Поділлі відомі лише перші два види, тому обмежимося поданням основних вимог промисловості щодо них.

На виробництво 1 т віконного скла витрачається 760-920 кг кварцового піску, 230-260 кг вапняку і доломіту, не рахуючи інших важливих складників (сульфати, пегматити).

Кварцовий пісок є основним видом мінеральної сировини для виробництва скла. Для кожного конкретного родовища розробляються відповідні вимоги. Є, однак, низка загальних вимог, щодо пісків, призначених для скловаріння. Якісна характеристика пісків визначається їх хімічним, мінералогічним та гранулометричним складом. Так, основними корисними складниками піску є кремнезем (не менше 95 % зерен кварцу), оксиди алюмінію (до 1 %), які сприяють збільшенню механічної міцності, хімічної стійкості скла, оксиди кальцію, магнію, калію, натрію. Шкідливими домішками у піску вважаються забарвлюючі оксиди заліза, титану, хрому, ванадію, а також органічні сполуки. Усі вони знижують прозорість скла, надаючи йому різні відтінки. Особливе значення мають оксиди заліза, які завжди присутні у піску і не тільки забарвлюють скло у жовто-коричневий (Fe_2O_3) чи синьо-зелений (Fe_2O) колір, але й сильно знижують його світлопропускання, особливо ультрафіолетової частини спектру.

Природні піски рідко відповідають усім подібним вимогам і тому часто потребують збагачення.

Згідно з ДСТ 22551-77 «Пісок кварцовий, молоті пісковики, кварцит і жильний кварц для скляної промисловості. Технічні вимоги», виділяються 16 марок піску для скляної промисловості, починаючи від марки ОВВС для особливо відповідальних виробів високої світлопрозорості (оптичне скло, свинцевий кришталь, художні вироби) до марки Т - пісок для виробництва скляної тари (темно-зелене скло).

В позначенні марок перші три цифри вказують на масову частку оксиду заліза у тисячних частках, четверта цифра (буква) - сорт продукції даної марки (вищий, перший, другий).

При вмісті в продукції марок ОВВС-010-В і ОВВС-015-1 важкої фракції у межах норм, передбачених ДСТ 22551-77, допускається масова частка Cr_2O_3 не більше 0,00015 %, TiO_2 не більше 0,05 %, V_2O_5 - не більше

0,001 %. Вміст оксидів заліза для пісків вищого сорту - не більше 0,015 %, першого сорту - до 0,04 %, другого сорту - до 0,08 %, третього - до 0,2 %.

За гранулометричним складом піски повинні бути середньозернистими, тобто складатись в основному із зерен діаметром 0,1-0,6 мм. Вміст зерен розміром більше 0,8 мм у природному піску не повинен перевищувати 5 %, у збагаченому - 0,5 %. Вміст зерен дрібніших 0,1 мм в природному піску допускається не більше 15 %, у збагаченому - не більше 5 %.

Державних стандартів на карбонатну сировину для скляної промисловості не існує. Користуються технічними умовами на сировину окремих родовищ, які розробляються відповідними відомствами.

Карбонатні породи є основним джерелом CaO і MgO , необхідних для скла. Для введення до складу скла оксиду кальцію використовують крейду та вапняк. При цьому кращою сировиною вважається чиста крейда, яка використовується при варінні високих сортів скла. Крейда чи вапняк вводяться в шихту у молотому вигляді. Шкідливою домішкою в них є оксиди заліза - допускається вміст Fe_2O_3 для різних видів скла від 0,1 до 0,3 %, CaO не менше 53 %.

Сировиною для вводу у скло оксиду магнію є доломіти або доломітизовані вапняки. Оксид магнію підвищує прозорість скла, знижує його схильність до кристалізації, надає склу необхідну в'язкість, механічну міцність. Згідно з технічними умовами, вміст Fe_2O_3 у доломіті не повинен перевищувати 0,05-0,3 %, залежно від виду скла, для виготовлення якого він використовується. Доломіт застосовується у промисловості без попереднього збагачення, у вигляді помолу.

Піщані породи Поділля приурочені до відкладів різного віку: сеноманських, баденських, сарматських, четвертинних. Однак більшість піщаних горизонтів складені погано відсортованими, часто зі значними домішками глинистої фракції (приміром, балтські піски на Вінниччині), озалізненними пісками, які не відповідають вимогам до сировини для виробництва скла.

Найбільш придатними (і перспективними у плані пошуків) є горизонти піску нижнього баденію (опільська світа), потужністю від 1 до 15 м. Поширені вони в південно-західній частині Хмельницької та у західній і південній частинах Тернопільської областей. Піски кварцові, сірі та світло-сірі, дрібнозернисті. Модуль крупності їх становить 0,9-1,4; вміст частинок дрібніших 0,14 мм - від 4,8 до 15,5%, глинистих, мулистих та пилуватих часток від 0,2 до 3,25 %; вміст кремнезему - від 96,6 до 98,7 %,



оксиду заліза - від 0,08 до 0,25 %. За зерновим та хімічним складом піски придатні як скляні марок від Б-100-1 до 1.

В Хмельницькій області відоме єдине родовище з промисловими запасами - *Збризьке* Чемеровецької ТГ. Це невелике родовище розташоване на лівому березі р. Збруч поблизу смт Скала-Подільська (7 км). Кварцовий пісок опільської світи тут має такий мінералогічний склад: SiO_2 - 86,4-99,3, TiO_2 - 0,03-0,25, Al_2O_3 - 0,15-1,73, Fe_2O_3 - 0,03-0,58.

Марки піску згідно з ДСТ 22551-77: на ділянці № 1 - ПС-250, на ділянці № 3 - ПС-250, ПБ-150-1, С-070-1. Піски ділянок №№ 1,3 придатні для виробництва консервної тари з напівбілого скла і пляшок. Піски ділянки № 3 також можуть бути використані для виготовлення віконного скла. Запаси родовища - 337 тис. т. Родовище числиться у резерві Державної служби геології та надр України як підготовлене до освоєння. При проектній потужності підприємства 17,9 тис. т, забезпеченість запасами становить понад 18 років.

Пісок будівельний

Під терміном «пісок» сучасні літологи розуміють пухку незцементовану гірську породу, складену уламками мінералів та гірських порід, розмір яких найчастіше приймається від 0,1 до 1 мм чи, рідше - від 0,05 до 2 мм. Пісок з дещо крупнішими уламками називають гравелистим, а із значним вмістом пилюватого, дрібного матеріалу - глинистим, пилюватим, тонкозернистим.

За розмірами уламків піски розділяють на крупнозернисті (0,5-1 мм), середньозернисті (0,25-0,5 мм) та дрібнозернисті (0,1-0,25 мм) відміни.

За складом уламкового матеріалу виділяють піски мономіктові, олігоміктові та поліміктові.

Мономіктові піски на 90-95 % складені уламками одного мінералу чи породи, найчастіше це кварцові піски.

Олігоміктові піски складені в основному уламками двох різних мінералів чи порід, або уламками одного мінералу та однієї породи, наприклад - уламками кварцу та польового шпату, кварцу та глауконіту тощо.

Поліміктові піски - це породи змішаного складу, складені уламками різних мінералів та порід, багатокомпонентні породи. Часто для них є типовим високий вміст уламків польових шпатів, слюд.

Мономіктові піски знаходять широке застосування як абразивний, формувальний матеріал, як сировина для скляної промисловості, як добавка у тонкій кераміці, для виробництва силікатної цегли тощо.

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Олігоміктові та поліміктові піски використовуються як дрібний наповнювач будівельних розчинів, опіснююча добавка при виробництві глиняної цегли та черепиці, формувальний матеріал, у дорожньому будівництві тощо.

Кожна з галузей промисловості, де використовуються піски, висуває до них цілу низку вимог щодо зернистості, мінералогічного складу, домішок і т. ін.

Якість пісків, що використовуються у будівництві, визначається згідно з ДСТ 8736-85 «Пісок для будівельних робіт. Технічні умови». Стандарт поширюється на природний пісок та пісок з відсівів дроблення з середньою щільністю зерен, включаючи пори (об'ємною масою) понад 2 000 кг/м³, які отримуються із спеціально чи супутно видобутих порід і відходів гірничозбагачувальних підприємств та використовуються як заповнювачі для усіх видів бетонів і будівельних розчинів, а також для дорожніх робіт.

Пісок поділяють на такі види: природний і збагачений; з відсівів дроблення і збагачений з відсівів дроблення. До якісних характеристик піску відносять його зерновий склад, вміст пилюватих та глинистих часток, у тім числі глини в грудках. Залежно від зернового складу піски природні та збагачені поділяють на групи: підвищеної крупності, крупні, середні, дрібні і дуже дрібні.

Для кожної групи після попереднього розсіву на ситі з отворами розміром 5 мм визначають область можливого використання залежно від модуля крупності (Мк) і повного залишку на ситі з отворами розміром 0,63 мм (табл. 20).

Таблиця 20

Вимоги промисловості до якості будівельних пісків (ДСТ 8736-85)

Група піску	Модуль крупності, Мк	Повний залишок на ситі №63, % за масою	Область застосування
Підвищеної крупності	> 3,0 до 3,5	> 65 до 75	Заповнювачі для бетонів, матеріали для дорожніх покриттів
Крупний	>2,5 до 3,0	>45 до 65	Заповнювачі для будівельних розчинів, матеріали для дорожніх покриттів
Середній	>2,0 до 2,5	>30 до 45	- II-
Дрібний	>1,5 до 2,0	>10 до 30	- II-



Дуже дрібний	>1,0 до 1,5	до 10	Заповнювачі для будівельних розчинів
--------------	-------------	-------	--------------------------------------

Дуже дрібний пісок з Мк від 1,0 до 1,5 поставляється тільки за замовленнями споживача для використання у штукатурних розчинах.

Оцінка піску як *заповнювача для бетону* проводиться за ДСТ 10268-80. Згідно із цим стандартом пісок підвищеної крупності, крупний середній і дрібний з модулем крупності від 1,5 до 3,5 повинен мати зерновий склад, вказаний у табл. 21.

Таблиця 21

Вимоги промисловості до гранулометричного складу дрібних заповнювачів для бетонів (за ДСТ 10268-80)

Повні залишки на контрольних ситах, % за масою					Прохід через сито 0,16 мм
2,5 мм	1,25 мм	0,63 мм	0,315 мм	0,16 мм	
0-20	5-45	20-70	35-70	90-100	10 - 0

Як матеріал *для дорожніх покриттів* поставляються піски підвищеної крупності, крупні, середні і дрібні.

Як заповнювачі *для будівельних розчинів* використовуються середні, дрібні і дуже дрібні піски природні, середні і дрібно-збагачені. Наявність зерен розміром понад 5 мм у пісках не повинна перевищувати (% за масою): в крупному природному - 10, з відсівів дроблення - 15, у збагачених природних та з відсівів дроблення - 5. Вміст зерен розміром більше 10 мм не повинен перевищувати в пісках усіх видів 0,5 % за масою.

Для виготовлення будівельних розчинів (окрім штукатурних для оздоблювального шару) повинен поставлятись середній природний та середній збагачений пісок з модулем крупності не більше 2,2, а також дрібний природний та збагачений пісок.

Для виготовлення розчинів *для оздоблювального шару* повинен використовуватись дуже дрібний пісок. Вміст зерен розміром понад 1,25 мм у піску в штукатурних розчинах для оздоблювального шару не повинен перевищувати 0,5 % за масою.

Регламентується також кількість у піску пилюватих та глинистих частинок (табл. 22).

Таблиця 22

Вимоги до вмісту у пісках пилюватих і глинистих частинок (за ДСТ 8736-85)

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Вид піску	Вміст пилюватих і глинистих часток, % за масою	В тім числі вміст глини у грудках, не більше, %
Природний підвищеної крупності, крупний і середній	3	0,5
Природний дрібний і дуже дрібний	5	0,5
Збагачений крупний і середній	2	0,25
Збагачений дрібний	3	0,35
З відсівів дроблення	5	0,5
Збагачений з відсівів дроблення	3	0,35

Технічні вимоги до пісків *для силікатних виробів* визначає ДСТ 21-1-80 «Пісок для виробництва силікатних виробів автоклавного затвердіння». Нормуються, зокрема, : вміст пилюватих, мулистих та глинистих часток (не більше 5 %), вміст органічних домішок (не темніше кольору еталона), вміст кварцу (не менше 70 %), вміст лугів (не більше 2,7 %), вміст сірчистих та сірчаноокислих сполук у перерахунку на SO₃ (не більше 3 %), вміст слюди (не більше 0,5 %). Не допускаються засмічуючі домішки - деревина, камінчики, метал, глина тощо. Якщо піски у природному стані не задовольняють вимог цього ДСТу, то оцінка їх придатності визначається за результатами випробувань готової продукції за ДСТ 379-79 «Цегла і каміння силікатні».

Як *абразивний матеріал* піски застосовуються при шліфуванні скла, розпилюванні каміння, у піскоструминних апаратах в будівельній та ливарній промисловості. Окрім того, кварцові піски використовуються для виробництва штучного абразивного матеріалу, карбіду кремнію (карборунду). Єдиних технічних вимог до абразивних пісків не існує. Вони встановлюються різними підприємствами залежно від практики використання цих пісків. Для абразивних потреб використовуються чисті кварцові піски з гострокутними зернами, низьким вмістом домішок мінералів, що мають твердість нижче ніж у кварцу. Форма зерен повинна бути наближена до ізометричної, присутність зерен голчастої та пластинчастої форми у зв'язку із їх низькою міцністю небажана.

У будівництві автомобільних шляхів піски, а також гравій застосовуються для насипання основи й підстелюючого шару щебеневих і гравійних покриттів та для виготовлення асфальтових сумішей для асфальтування доріг. Якість гравію та пісків для таких потреб визначається насамперед їх гранулометричним складом. Пісок залежно



від розміру поділяють на 5 груп: крупний - від 50 до 75 % (повний залишок на ситі № 63), середній - від 35 до 50, дрібний - від 20 до 35, дуже дрібний - від 7 до 20 і тонкий - менше 7 %. Кількість пилоподібних і глинистих часток у піску не повинна перевищувати 5 % за вагою. Пісок, призначений для підстелюючого шару дороги, повинен, окрім інших умов, задовольняти вимогам фільтрації.

На теренах Поділля будівельні піски приурочені до відкладів крейдової, неогенової та четвертинної систем (табл. 23).

Піски сеноманського ярусу верхньої крейди розповсюджені в крайній південно-західній частині Тернопільської та у північно-західній частині, в долині р. Горинь Хмельницької областей. Піски землисто-сірі та зеленувато-сірі, кварцово-глауконітові, часто глинисті, інколи з включеннями гальки кременю, переважно дрібнозернисті; в долині р. Горинь з тонкими проверстками пісковіку. Потужність їх, як правило, незначна, розвіданих родовищ немає, практичного застосування на даний час не знайшли. Хоча, з іншого боку, цінність їх як джерела глауконіту практично не вивчена.

Піски сарматського ярусу широко розповсюджені на території усіх трьох областей Поділля. У Хмельницькій області з сарматськими відкладами пов'язані лише 2 попередньо розвідані родовища піску: Півнева Гора в Ізяславській ТГ та Новосілівське у межах Плузненської ТГ із запасами за категоріями С₁+С₂ понад 14 млн м³ та 16 проявів (прогнозні запаси - понад 6 млн м³) у Віньковецькій, Городоцькій, Кам'янець-Подільській, Полонській, Славутській та Шепетівській ТГ. Піски в основному білі, світло-сірі, темно-сірі, жовтувато-сірі, різнозернисті з переважанням дрібнозернистих. У товщі пісків зустрічаються проверстки

Таблиця 23

Стратиграфічна приуроченість родовищ і проявів пісків будівельних на Поділлі*

Область Стратиграфічні підрозділи	Кількість родовищ і проявів		Поширення на території регіону (територіальні громади)
	Розвідані запаси, тис. м ³	Прогнозні ресурси, тис. м ³	
1	2	3	4
Тернопільська область			
Верхній антропоген (Q _{III})	$\frac{1}{115}$	$\frac{1}{150}$	Бучацька, Зборівська, Шумська

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Нижній і середній антропоген (Q _{I-II})	-	$\frac{2}{65}$	Зборівська, Борщівська
Сарматський ярус Міоцен (N _{1s})	$\frac{10}{14377}$	$\frac{10}{835}$	Байковецька, Теремовляньська, Чортківська, Лановецька, Шумська
Косівська світа (N _{1ks}) Баденський ярус Міоцен	$\frac{2}{3382}$	$\frac{1}{75}$	Гусятинська, Кременецька, Підволочиська, Скалатська
Опільська світа (N _{1op}) Баденський ярус Міоцен	$\frac{13}{73569}$	$\frac{20}{11280}$	Бережанська, Борщівська, Бучацька, Заліщицька, Збараська, Козівська, Зборівська
Сеноманський ярус Крейдова система (K ₂)	$\frac{1}{133}$	-	Монастириська
Хмельницька область			
Сучасні відклади (Q _{IV})	$\frac{3}{12640}$	-	Славутська
Середній і верхній антропоген (Q _{II-QIII})	$\frac{15}{76352}$	$\frac{6}{2700}$	Білогірська, Ізяславська, Кам'янець-Подільська, Полонська, Славутська, Шепетівська
Сарматський ярус Міоцен (N _{1s})	$\frac{2}{14039}$	$\frac{16}{6300}$	Вінковоцька, Городоцька, Кам'янець-Подільська, Полонська, Старосинявська, Чемеровецька

щільних темно-бурих вуглистих глин, галечників. Інколи піски - з великою кількістю глинистого матеріалу. Потужність їх коливається у широких межах - від декількох метрів до 15-20 м, інколи і більше. Практичний інтерес можуть представляти поклади сарматських пісків у північних районах області, де вони часто залягають безпосередньо під пісками антропогенного віку, що сприяє їх спільній розробці. бурих вуглистих глин, галечників. Інколи піски - з великою кількістю глинистого матеріалу. Потужність їх коливається у широких межах - від декількох метрів до 15-20 м, інколи і більше. Практичний інтерес можуть представляти поклади сарматських пісків у північних районах області, де вони часто залягають безпосередньо під пісками антропогенного віку, що сприяє їх спільній розробці.



Що стосується родовищ піску антропогенного віку, то у Хмельницькій області їх найбільше.

Основні запаси піску антропогенного віку зосереджені у Крупецькій та Славутській ТГ області, та, частково, в інших північних громадах - Білогірській, Ізяславській, Шепетівській, Полонській. Загальні розвідані запаси пісків середнього та верхнього антропогену оцінюються у понад 76 млн м³ сировини, ще 27 млн м³ складають прогнозовані запаси у 6 обстежених родовищах. Піски середньо-верхнього антропогену двох генетичних типів - алювіальні та флювіогляціальні. Перші розвинуті головним чином у річкових долинах Дністра, Горині, Хомори і складені переважно дрібно- та середньозернистими кварцовими, світло-сірими, жовтувато-сірими пісками, часто з проверстками гравію, інколи з домішками вапнистих часток, глинистого матеріалу. Піски в основному кондиційні, високоякісні, придатні для різних видів будівельних робіт, як заповнювачі бетонів, для силікатної цегли тощо. Флювіогляціальні піски займають значні площі у північних громадах - це кварцові тонкозернисті до середньозернистих породи, інколи сильно глинисті. Модуль крупності в основному 0,3-2,0. Піски кондиційні. Потужність їх коливається від декількох до 10-15 м, глибина залягання незначна.

В долині р. Горинь у Полонській, Славутській та Крупецькій ТГ розвідані також три родовища (Полонське, Репищенське та Славутське-1), пов'язані з сучасними відкладами (Q_{IV}). Загальні запаси їх оцінені у 12,6 млн м³. Піски тут кварцові, дрібно-середньозернисті, світло-сірі, сірувато-білі, іноді з голубуватим відтінком. Модуль крупності становить 1,0 - 2,1. Піски призначені для заповнення бетонів, будівельних розчинів.

Як видно з картосхеми 22, на якій позначені усі розвідані та обстежені родовища піску Поділля, зосередження їх у межах розглядуваної території досить нерівномірне.

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

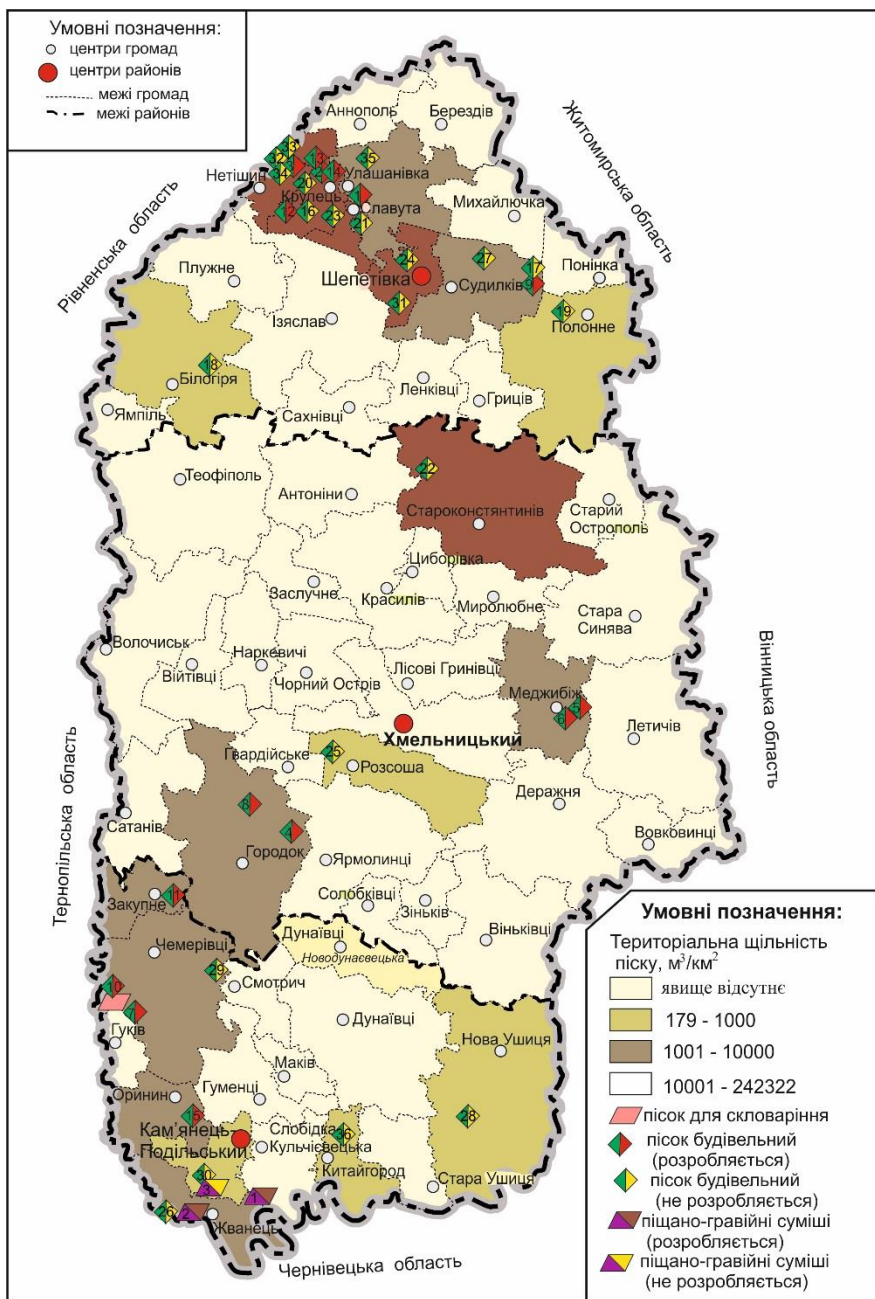




Рис. 22. Розміщення родовищ піщаної сировини на землях ТГ області

Візуально виділяються окремі скупчення родовищ в центральній, західній та південно-східній частинах Тернопільської області, в північних районах Хмельницької і, частково, Тернопільської областей, в центральній та південній частинах Вінницької області. Розташування родовищ пісків на території Поділля генетично зумовлене. Так, можна виокремити як єдине ціле смугу переважно алювіальних пісків четвертинного віку, яка простягається вздовж Дністра через південні ТГ Поділля (Монастириську, Бучацьку, Заліщицьку, Борщівську, Кам'янець-Подільську, Муровано-Куриловецьку, Могилів-Подільську, Ямпільську, Піщанську, Чечельницьку т ін.). Інша група родовищ чітко виділяється у центральній та західній частинах Тернопільщини - це баденські піски Бережанщини, Зборівщини, Козівської, Тернопільської та Збараської ТГ. Дуже компактна група розвіданих та обстежених родовищ алювіальних пісків плейстоцену виділяється на півночі Хмельниччини - це родовища Білогірської, Ізяславської, Крупецької та Славутської ТГ. І, накінець, четверта група родовищ, пов'язана з відкладами балтської світи міоцен-пліоцену, займає території центральних і східних територіальних громад Вінниччини - Вінницьку, Жмеринську, Тиврівську, Теплицьку та ін. Ці чотири угруповання родовищ досить чітко виділяються на картосхемі і контрастують з поодинокими проявами чи повною відсутністю піщаної сировини на сусідніх територіях.

У Хмельницькій області на 01.01.2022 р. розроблялось 15 родовищ пісків із затвердженими запасами (20,5 млн м³), ще 23 родовища із запасами понад 55,1 млн м³ числились в резерві (табл. 24). Крім цього, в області відомі два попередньо розвідані, середні за величиною запасів родовища: Новосілівське в Плужненській ТГ із запасами за категорію С₁ - 13 200 тис. м³, розташоване на заболоченій території, та родовище

Родовища, що розробляються: 1 - Репищенське, 2 - Горинь-Крупецьке, 3 - Стариця-2, 4 - Олексинецьке, 5 - Головчинецьке (діл. № 1), 6 - Требухівське, 7 - Жабинецьке, 8 - Матвійківецьке, 9 - Полянське-2, 10 - Збризьке, 11 - Закрупецьке, 12 - Комарівське, 13 - Завитні-1, 14 - Крупецьке-2, 15 - Кадіївецьке.

Родовища, що не розробляються: 16 - Славутське-1, 17 - Полянське, 18 - Жижниківевське, 19 - Полонське, 20 - Сільцівське, 21 - Славутське, 22 - Солов'ївське, 23 - Стриганівське, 24 - Шепетівське, 25 - Андрійковецьке, 26 - Вітковецьке, 27 - Савичівське-2, 28 - Барсуківське, 29 - Дібровське, 30 - Княгининське, 31 - Плесенське, 32 - Старокривинське, 33 - Старокривинське

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Північне, 34 - Старокривинське, 33 - Плесенське, 35 - Улашанівське, 36 - Вихватнівецьке-1, 37 - Крупецьке, 38 - Світлана.

Півнева Гора в Ізяславській ТГ із запасами за категорією С₁ - 13 032 тис. м³, розміщене на залісненій ділянці.

Обидва родовища перспективні для постановки детальних розвідувальних робіт. В області відомо також 5 опошуканих родовищ, розташованих переважно у Кам'янець-Подільському районі (алювіальні піски), дрібних, із запасами за категоріями С₁ + С₂ - 8 256 тис. м³. Одне родовище (Білотинське) опошукане в межах Ізяславської ТГ (С₁ + С₂ - 5 821 тис. м³). Опошукані родовища, крім двох, не розробляються.

Таблиця 24

Розміщення родовищ та запасів будівельного піску різного призначення на землях ТГ

Назва громади	Родовища	Вид сировини	К-ть родовищ	в т. ч. розробл.	Запаси А+В+С ₁ , тис. т на 01.01 22 р. розр./не розр.
1	2	3	4	5	6
Шепетівський район					
Білогірська	18-Жижниківецьке	Пісок для будівельних розчинів	1		-380
Крупецька	2-Горинь-Крупецьке	Пісок для дорожнього будівництва, будівельних розчинів	8	4	1141,31/-
		Пісок для бетону, дорожнього будівн., буд. розчинів			175,28/-
	12-Комарівське	Пісок для дорожнього будівн., буд. розчинів			109,6/-
	13-Завитні 1	Пісок для дорожнього будівництва			893,69/-
	14-Крупецьке 2	Пісок для бетону, дорожнього будівн., буд. розчинів			829,68/-
	16-Славутське 1	Пісок для бетону, силікатних блоків, цегли			-479
	20-Сільцівське	Пісок для баласту, будівельних розчинів			-6913,7



	23-Стриганівське	Пісок для бетону			-/160
	37-Крупецьке	Пісок для силікатної цегли			-/14880,4

Продовження таблиці 24

1	2	3	4	5	6
Нетішинська	3-Стариця 2	Пісок для дорожнього будівництва,	4	1	2094,59/-
		Пісок для бетону, будівельних розчинів			26,25/-
	32-Старокривинське	Пісок для дорожнього будівництва			-/1209
	33-Старокривинське пн	Пісок для дорожнього будівництва			-/1095
	34-Старокривинське	Пісок для бетону, силік. цегли, буд. розчинів, дорожнього будівн.			-/1110
Полонська	19-Полонське	Пісок для силікатної цегли	1		-/489
Славутська	1-Репищенське	Пісок для буд. розчинів	2	1	9608/-
	21-Славутське	Пісок для буд. розчинів			-/8008,8
Судилківська	9-Полянське 2	Пісок для дорожнього будівництва	3	1	1514,18/-
	17-Полянське	Пісок для силікатної цегли			-/854
	27-Савичівське 2	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування			-/101
Улашанівська	35-Улашанівське	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування	1		-/776
Шепетівська	24-Шепетівське	Пісок для дорожнього будівництва	2		-/278
	31-Плесенське	Пісок для бетону та благоустрою, рекультивації і планування		-/194	
Всього по району		Пісок для будівельних розчинів			9608/ 8388,8
		Пісок для дорожнього будівництва, будівельних розчинів			1250,91/-
		Пісок для бетону, дорожнього будівництва, буд. розчинів			1004,96/ -
		Пісок для дорожнього будівництва			4502,46/ 2582

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

		Пісок для бетону, дорожнього будівництва, буд. розчинів			
--	--	---	--	--	--

Продовження таблиці 24

1	2	3	4	5	6
		Пісок для бетону, силікатних блоків, цегли			-1479
		Пісок для баласту, будівельних розчинів			-16913,7
		Пісок для бетону			-160
		Пісок для бетону, будівельних розчинів			26,25/-
		Пісок для бетону, силік. цегли, буд. розчин., дорожнього будівництва			-11110
		Пісок для бетону та благоустрою, рекультивації і планування			-194
		Пісок для силік. цегли			-16223,4
		Пісок для благоустрою, рекультивації та планування			-877
		Загалом	22	7	16392,58/ 36767,9
Хмельницький район					
Городоцька	4- Олексинецьке	Пісок для бетону, дорожнього будівництва, будів. розчинів	2	2	16,8/-
	8- Матвійківецьке	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування			876,26/-
Меджибізька	5-Головчинецьке	Пісок для бетону			183,14/-
	6-Требухівське	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування	2	2	831,88/-
Розсошанська	25- Андрійко-вецьке	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування	1		-76,6
Старокостянтинівська	22-Солов'ївське	Пісок для силікатних блоків, цегли	1		-15848



Всього по району		Пісок для бетону, дорожнього будівництва, буд. розчинів			16,8/-
		Пісок для бетону			183,14/-
		Пісок для силікатних блоків та цегли			-/15848

Продовження таблиці 24

1	2	3	4	5	6
		Пісок для благоустрою, рекультивації та планування			1708,14/ 76,6
		Загалом	6	4	1908,08/ 15924,6
Кам'янець-Подільський район					
Жванецька	26- Вітковецьке	Пісок для буд. розчинів	1		-/1364
Закупненська	11- Закрупецьке	Пісок для дорожнього будівництва та благоустр.	1	1	1560,7/-
Дунаєвецька	38 - Світлана	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування	1		-/218,29
Кам'янець-Подільська	30- Княгининське	Пісок для будівельних розчинів	1		-/99
Китайгородська	36- Вихватнівецьке 1	Пісок для дорожнього будівництва	1		-/135,42
Новоушицька	28-Барсуківське	Пісок для дорожнього будівництва, буд. розчинів	1		-/153
Орининська	15- Кадіївецьке	Пісок для дорожнього будівництва, буд. розчинів	1	1	272/-
Чемеровецька	29- Дібровське	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування	3	2	-/370
	10- Збризьке	Пісок для дорожнього будівництва			419,25/-
	7- Жабинецьке	Пісок для бетону, будівельних розчинів			-
Всього по району		Пісок для будівельних розчинів			- /1463
		Пісок для дорожнього будівництва та благоустрою			1560,7/ -
		Пісок для дорожнього будівництва			-/135,42
		Пісок для дорожнього будівництва, будівельних розчинів			272/153

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

		Пісок для дорожнього будівництва			419,25/-
		Пісок для благоустрою, рекультивації та планування			-/588,29
		Загалом	10	4	2251,95/ 2339,71

Продовження таблиці 24

1	2	3	4	5	6
		Пісок для дорожнього будівництва			4921,71/ 2717,42
		Пісок для дорожнього будівництва, будівельних розчинів			1329,91/ 153
		Пісок для баласту, будівельних розчинів			-/6913,7
		Пісок для бетону, дорожнього будівництва, буд. розчинів			1021,76/ -
		Пісок для бетону			183,14/ 160
		Пісок для бетону, силікатних блоків, цегли			-/ 479
		Пісок для бетону, будівельних розчинів			219,74/ 854
		Пісок для будівельних розчинів			9608/ 9851,8
		Пісок для силікатних блоків, цегли			-/ 15848
		Пісок для силікатної цегли			-/ 15369,4
		Пісок для благоустрою, рекультивації та планування			1708,14/ 1541,89
		Пісок для дорожнього будівництва та благоустрою			1560,7/ -
		Пісок для бетону та благоустрою, рекультивації і планування			-/ 194
		Пісок для бетону, силік. цегли, буд. розчин., дорожнього будівн.	38	15	-/ 1110
Всього по області					



	Загалом	20552,39 / 55192,21
--	---------	------------------------

**За даними Геоінформ*

Окрім цього, на Хмельниччині обстежено 35 родовищ (проявів) пісків будівельних, як правило, дрібних, із загальними прогнозними запасами 14 080 тис. м³. Більшість з них періодично розробляються комерційними структурами для місцевих потреб.

Розподіл родовищ будівельних пісків на території області вкрай нерівномірний. Майже всі розвідані запаси зосереджені у північних громадах області: Славутській, Крупецькій, Шепетівській, Нетішинській, Судилківській (рис. 22) та, частково, в південно-західних - Кам'янець-Подільській, Городоцькій, Чемеровецькій, Орининській, Жванецькій. Багато дрібних обстежених родовищ з незначними запасами (до 4 млн м³) відомі також у Білогірській та Ізяславській ТГ, а багато громад в центральній та східній частинах області взагалі позбавлені розвіданих запасів пісків (див. табл. 24, рис. 22).

За кількістю врахованих балансових запасів виділяються Крупецька, Славутська та Старокостянтинівська ТГ. Тут відомо 11 детально розвіданих родовищ із загальними запасами за категоріями А+В+С₁ - понад 58 млн м³, з яких однак лише 5 розробляються (сумарні запаси понад 12 млн м³). За величиною запасів виділяються такі родовища як Горинь-Крупецьке, Репищенське, Крупецьке, Славутське, Солов'ївське. Три останні не розробляються. Дещо менше запасів відомо у двох попередньо розвіданих родовищах сусіднього Ізяславського району, з якими пов'язують перспективи розширення видобутку піску в області.

Рис. 23 демонструє забезпеченість розвіданими запасами піску будівельного адміністративних одиниць області. Найкраще забезпечений розвіданими чи обстеженими запасами й ресурсами піщаної сировини Шепетівський район. Причому забезпеченість сировиною (м³/особу) в районі перевищує забезпеченість відповідним ресурсом Хмельницький і Кам'янець-Подільський райони у 3-7 разів (відповідно, 190, 26, 60 м³/особу). В Шепетівському районі добре забезпечені пісками різного призначення Крупецька, Славутська, Судилківська (табл. 25) і, частково, Нетішинська та Улашанівська ТГ. В таких громадах як Білогірська, Полонська, Шепетівська цифри забезпеченості коливаються в межах 10 - 20 м³/особу, тобто надзвичайно низькі. Всі інші ТГ району не забезпечені піщаною сировиною. Подібна картина спостерігається і при розгляді насиченості території піщаною сировиною. У Славутській ТГ за рахунок її

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

невеликої площі та значних запасів пісків, які розробляються й не розробляються цей показник становить перевищує 24 тис. м³/км², в Улашанівській та Шепетівській ТГ - понад 2 тис. м³/км² (табл. 25).

У двох інших районах області показники забезпеченості населення піщаною сировиною не перевищують 300 м³/особу і становлять переважно 10-30 м³/особу. При цьому слід враховувати й той факт, що у Шепетівському районі повністю позбавлені вивчених ресурсів описуваної сировини 10, у Хмельницькому - 23 й у Кам'янець-Подільському - 8 громад.

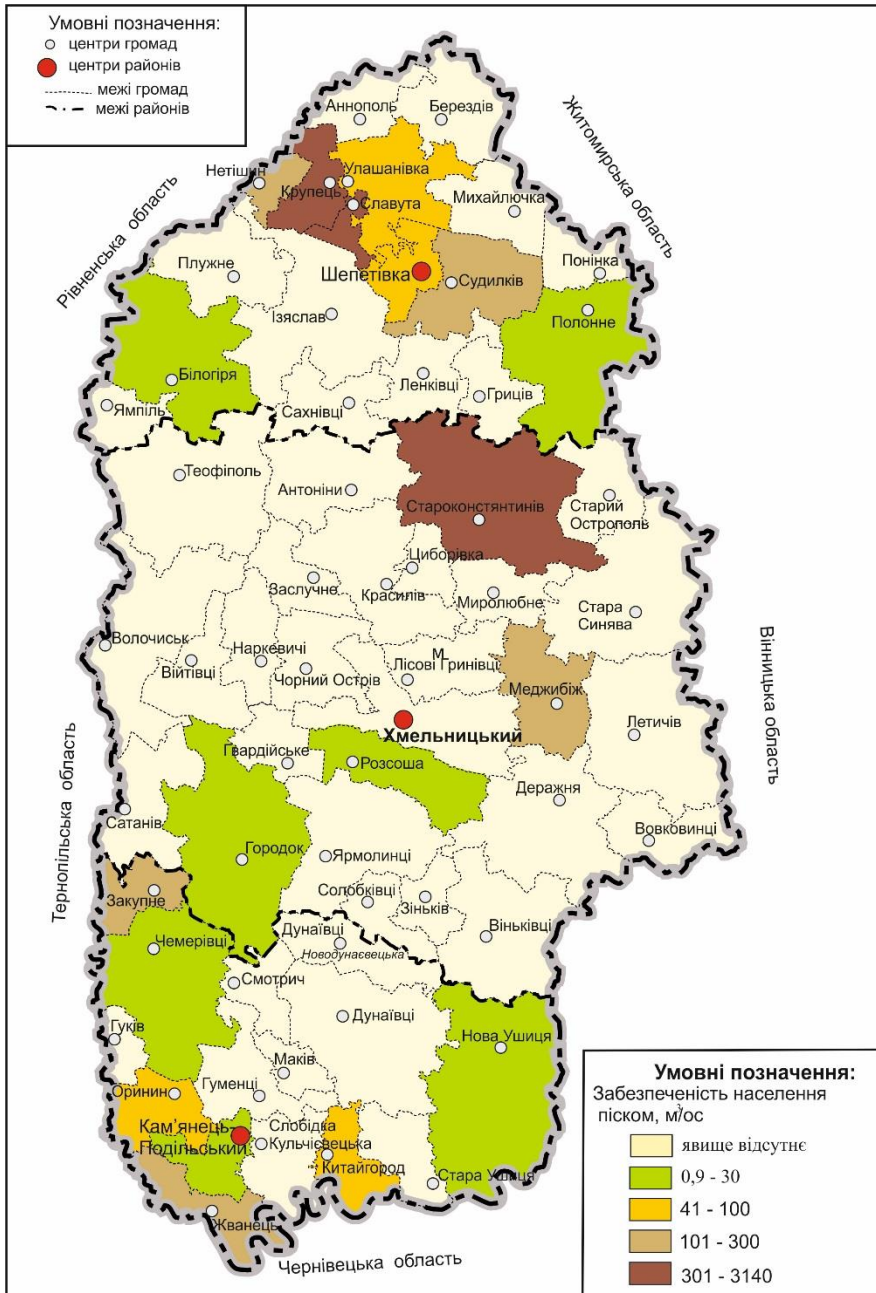


Рис. 23. Забезпеченість ТГ Хмельниччини піщаною сировиною

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Таблиця 25

Забезпеченість територіальних громад піском будівельним

Назва громади	Площа, км ²	Населення, осіб	К-ть родовищ, розр./не розр.	Запаси А+В+С ₁ , тис. м ³ , розр./не розр.	Територіальна щільність, м ³ /км ²	Забезпеченість сировиною, %
1	2	3	4	5	6	7
Шепетівський район						
Берездівська	318,3	8297,0	-	-	0	0
Білогірська	615,6	19086,0	0/1	-/380	620	20
Ганнопільська	199,6	6047,0	-	-	0	0
Грицівська	201,2	6978,0	-	-	0	0
Ізяславська	645,7	29345,0	-	-	0	0
Крупецька	190,9	3408,0	4/4	3149,56/ 22433,1	560,6	3140
Ленковецька	260,6	6400,0	-	-	0	0
Михайлюцька	268,4	5103,0	-	-	0	0
Нетішинська	95,4	37723,0	1/3	2120,84/ 3414	580,2	150
Плужненська	354,7	7227,0	-	-	0	0
Полонська	617,7	32658,0	0/1	-/489	790	-/10
Понінківська	170,3	7955,0	-	-	0	0
Сахновецька	255,4	4845,0	-	-	0	0
Славутська	72,7	35752,0	1/1	9608/ 8008,8	242320	490
Судилківська	374,5	12656,0	1/2	1514,18 /955	659	200
Улашанівська	377,7	8112,0	0/1	-/776	2050	100
Шепетівська	172,8	42822,0	0/2	-/472	2731	11
Ямпільська	160,7	5989,0	-	-	0	0
Всього по району	5352,2	280403,0	7/15	53320,48	9962,3	190



Продовження таблиці 25

1	2	3	4	5	6	7
Хмельницький район						
Антонінська	392,7	10339,0	-	-	0	0
Війтовецька	269,7	7976,0	-	-	0	0
Віньковецька	521,3	18587,0	-	-	0	0
Вовковинецька	260,1	6135,0	-	-	0	0
Волочиська	619,7	34226,0	-	-	0	0
Гвардійська	170,9	7554,0	-	-	0	0
Городоцька	772,8	34872,0	2/0	893,06/ -	1160	30
Деражнянська	619,3	23360,0	-	-	0	0
Заслучненська	201,8	4305,0	-	-	0	0
Зіньківська	142,0	3744,0	-	-	0	0
Красилівська	445,2	29624,0	-	-	0	0
Летичівська	632,9	18694,0	-	-	0	0
Лісовогрині-вецька	254,0	7636,0	-	-	0	0
Меджибізька	322,7	7438,0	2/0	1015,02/ -	3150	14
Миролюбненська	214,4	4085,0	-	-	0	0
Наркевицька	216,9	5945,0	-	-	0	0
Розсошанська	335,9	11420,0	0/1	-/76,6	230	10
Сатанівська	339,1	9946,0	-	-	0	0
Солобковецька	156,9	3984,0	-	-	0	0
Старокостянтинівська	795,1	51570,0	0/1	-/15848	19930	310
Староостропільська	261,6	5708,0	-	-	0	0
Старосинявська	662,8	18771,0	-	-	0	0
Теофіпольська	716,5	25019,0	-	-	0	0
Хмельницька	493,9	293223,0	-	-	0	0
Чорноострівська	280,2	12364,0	-	-	0	0
Щиборівська	121,5	3865,0	-	-	0	0
Ярмолинецька	548,4	18984,0	-	-	0	0

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Всього по району	10768,3	679374,0	4/2	17832,68	1656	26
------------------	---------	----------	-----	----------	------	----

Продовження таблиці 25

1	2	3	4	5	6	7
Кам'янець-Подільський район						
Гуківська	95,4	2662,0	-	-	0	0
Гуменецька	285,3	12664,0	-	-	0	0
Дунаєвецька	661,2	35924,0	0/1	-/218,29	330,1	9
Жванецька	249,6	8037,0	0/1	-/1364	5460	170
Закупненська	177,5	7242,0	1/0	1560,7/-	8790	220
Кам'янець-Подільська	175,3	109064,0	0/1	-/99	560	0
Китайгородська	189,3	4221,0	0/1	-/135,42	720	30
Маківська	106,0	6666,0	-	-	0	0
Новодунаєвецька	256,2	9963,0	-	-	0	0
Новоушицька	851,7	26541,0	0/1	-/153	180	10
Орининська	231,3	8350,0	1/0	272/-	1180	30
Слобідсько-Кульчієвецька	253,5	12162,0	-	-	0	0
Смотрицька	156,1	6161,0	-	-	0	0
Староушицька	215,6	6985,0	-	-	0	0
Чемеровецька	620,5	27368,0	2/1	419,25/ 370	1270	30
Всього по району	4524,5	284010,0	3/7	4591,66	1015	16,2
Всього по області	20629	1255000	38/15	75744,6	3671,8	60,4

Найбільше запасів піску, придатних для використання лише у будівельних розчинах, розміщені на території Славутської ТГ і зосереджені у двох родовищах - Репищенському (понад 9 млн м³) та Славутському (понад 8 млн м³). В Крупецькій ТГ розміщені основні запаси піску для силікатної цегли (Крупецьке родовище, яке зараз не експлуатується, із запасами біля 15 млн м³ піску).

У Старокостянтинівській ТГ розвідане також єдине в області велике родовище піску, придатного для силікатних блоків і цегли (Солов'ївське). Запаси його перевищують 15 млн м³. Родовище не розробляється.

В Крупецькій ТГ відоме родовище з пісками для автошляхового покриття і будівельних розчинів (Горинь-Крупецьке, понад 1 млн м³), одне родовище піску для баласту та будівельних розчинів (Сільцівське, понад



6 млн м³) та дрібні родовища піску, який може використовуватися тільки для бетону, або - для бетону, силікатних блоків і цегли.

В Нетішинській та Судилківській ТГ - два родовища пісків для бетону і будівельних розчинів (Полянське та Стариця-2 із загальними запасами понад 3,5 млн м³) (див. табл. 25). В Кам'янець-Подільському районі (Закупнянська ТГ) відоме лише одне родовище із запасами піску для дорожнього будівництва і благоустрою понад 1,5 млн м³ - Закрупецьке, яке розробляється ТОВ «Гірник ВВ», інші поклади піску - дрібні.

Таким чином, в області спостерігається дефіцит якісних пісків для бетону, автошляхових покриттів, а найбільше розповсюдження мають піски для будівельних розчинів.

Родовища з балансовими запасами в області займають 267,6 га орних земель, крім цього, ще 32 га продуктивних земель знаходиться під опошукваними родовищами. При цьому близько 200 га земель займають запаси родовищ, які в даний час розробляються. На неугіддях розміщено понад 16 млн м³ балансових запасів, що становить біля 166 га площі, крім цього, ще 116 га неорних земель займають родовища попередньо розвідані (понад 13 млн м³ піску). Ще 17 млн м³ балансових запасів розміщуються під залісненими ділянками (157 га); під лісом знаходяться також 13 млн м³ запасів опошукваних родовищ в північних ТГ (72 га). Тобто, приведені дані розподілу запасів пісків на землях Хмельниччини дають підстави сподіватись на введення їх у недалекому майбутньому у експлуатацію без значної шкоди для сільськогосподарських угідь області.

Дані про видобуток піску у 2021 році відсутні, за виключенням видобутку з Головчинецького родовища (діл № 1) (Меджибізька ТГ), яке розробляє ТОВ «Європісок» і яке видобуло 14 тис. м³ піску для бетону.

Родовища Шепетівського району експлуатуються такими організаціями, як: КП «Славутський піщаний кар'єр», ВКП «Явірінвест», ПАТ «Управління будівництва Хмельницької АЕС» (Стариця-2), ВКП «Україна Агро», ТОВ «Подільський пісок», ТОВ «Моноліт-Кривин» та ін. В Хмельницькому районі розробку родовищ ведуть ТОВ «Європісок» та ПП Ластов'як В. М., інші комерційні структури. В Кам'янець-Подільському - ТОВ «Білий Яр», ТОВ «Обзор», ТОВ «Гірник ВВ», ТОВ «Основа 2017», фермерське господарство «РОСУКРАГРОПРОМ», інші комерційні структури. Пісок використовується для виробництва силікатної цегли та блоків, як заповнювач для бетонів, для будівельних та штукатурних розчинів. Розвіданими запасами на термін понад 15 років забезпечені лише Крупецьке та Репищенське родовища, для інших родовищ необхідні дорозвідка або пошук нових перспективних ділянок.

Перспективи нарощування виробництва піску в області пов'язуються насамперед із введенням у експлуатацію балансових запасів таких родовищ Крупецьке однойменної ТГ, Солов'ївське Старокостянтинівської ТГ, Старокривинське Нетішинської, Вітковецьке Жванецької ТГ та ін. Приріст промислових запасів слід очікувати після проведення детальних робіт на попередньо розвіданих родовищах (Новосілівське, Півнева Гора Плузненської та Ізяславської ТГ).

Крім цього, певний інтерес можуть представляти нерозвідані поклади, які експлуатуються у багатьох районах області.

Таким чином, із трьох подільських областей найбільшими запасами будівельних пісків володіє Хмельницька, хоча розміщення їх на території області вкрай нерівномірне - переважаюча частка розвіданих і експлуатованих родовищ припадає на два північні громади Шепетівського району області, інші райони області забезпечені піщаною сировиною незадовільно.

Піщано-гравійні суміші

Гравій - незцементована гірська порода, складена обкатаними уламками гірських порід чи мінералів різного складу, розміру і форми. Згідно ДСТ 8268-74, до гравію відносять зерна розміром від 5 до 7 мм. У чистому вигляді скупчення гравію зустрічаються рідко, як правило, вони утворюють піщано-гравійні або піщано-гравійно-галечникові суміші. Застосовують гравій як заповнювач бетонів, а також при будівництві залізниць та шосейних доріг.

Гравій для будівельних робіт отримують розсівом природних гравійно-піщаних сумішей. Призначається він для армованого та неармованого бетону, приготування штучної гравійно-щебінкової суміші для залізниць тощо. Згідно з вищеназваним ДСТом за розміром зерен гравій поділяють на чотири фракції: від 5 до 10 мм, від 10 до 20 мм, від 20 до 40 мм і від 40 до 70 мм.

Оцінка якості гравію як заповнювача для бетонів проводиться за ДСТ 10267-82 «Щебінь з гравію для будівельних робіт». Міцність гравію визначається залежно від призначення - дробимістю при стиску у циліндрі (для бетону), стиранням в поличковому барабані (для автошляхів), опором удару на копрі «ПМ» (для залізниць). Вміст слабких зерен не повинен перевищувати 10%. За ступенем морозостійкості встановлюють марки гравію від М15 до М300.



Вміст у гравії глинистих, мулистих та пилюватих частинок не повинен перевищувати 1 % за вагою. Органічна речовина у гравії не повинна зафарбовувати розчин.

Для облаштування баластного шару залізниць застосовують природну суміш гравію і піску, а також щебінь з гравію та валунів. Оцінка якості природної суміші гравію і піску визначається за ДСТ 7394-85 «Баласт гравійний і гравійно-штучний для залізниць. Технічні умови», якими нормується вміст у суміші зерен різних розмірів. Придатність щебеню з гравію та валунів оцінюється за ДСТ 7392-85 «Щебінь з природного каменю для баластного шару залізниць. Технічні умови», який регламентує для щебеню зерновий склад, міцність, морозостійкість, вміст подрібнених зерен тощо.

Родовища гравійно-галечникових та гравійно-піщаних сумішей концентруються у південній частині Поділля вздовж долини Дністра і приурочені до його надзаплавних терас, рідше терас його лівих допливів. За віком вони пліоценові (сьома тераса Дністра), ранньосередньоплейстоценові (четверта-шоста тераси), пізньоплейстоценові (перша-третя тераси) та голоценові (сучасні відклади Дністра).

Породи у терасах Дністра, представлені піщано-гравійно-галечниковими сумішами з галькою та гравієм карпатських порід (пісковики, чорні, червоні кремені, яшми, кварц), відносять звичайно до давньої сьомої тераси Дністра Устєвське родовище на Борщівщині та ін.). З іншого боку, серед галечно-гравійного матеріалу карпатського походження деяких родовищ (Нирківське, Литячинське Товстенської ТГ), віднесених до пліоцену, зустрічаються уламки девонських пісковиків, карбонатних порід, поширених на Поділлі, що дозволяє ставити під сумнів їх стратиграфічну приналежність та ідентифікувати їх вік як ранньоплейстоценовий (шоста тераса). Відклади цієї тераси представлені гравійно-галечниковими нагромадженнями, часто з валунами та прошарками різнозернистих косоверстуватих, дуже озалізненних пісків, загальною потужністю 6-8 м. П'ята тераса складена гравійно-галечниковими утвореннями потужністю 1-6 м, нижні тераси складені гравійно-галечниково-піщаними утвореннями потужністю, як правило до 7 м. У петрографічному складі гравійно-галечникових сумішей переважає подільський та карпатський матеріал - обкатані уламки пісковиків, кременю, міцних вапняків, роговиків, яшми, кварцу та інших порід. На заплавах ці породи залягають безпосередньо під ґрунтовим покривом, на давніх терасах глибина залягання може сягати 5-25 м.

Геологічна вивченість піщано-гравійно-галечникових покладів дуже слабка. У межах Поділля Державним балансом враховано лише 5 родовищ піщано-гравійних сумішей. В області промислові запаси піщано-гравійних сумішей затверджені по трьох родовищах: *Цвиклівецькому, Ісаківському та Княгининському*. При цьому перші два родовища розробляються й характеризуються запасами А+В+С₁ відповідно 4951 та 65 469 тис. м³. Родовища розробляються, відповідно, ПП «Перлина Поділля, 2005» та ТОВ «Мустанг ЛТД». Відомості про обсяги видобутку сировини у 2021 році відсутні.

Невелике розвідане Княгининське родовище (134 тис. м³) на даний час не експлуатується.

У Хмельницькій області пошукові роботи проведені на 3 родовищах піщано-гравійних сумішей. Всі вони дрібні за запасами, розміщені вздовж Дністра у Кам'янець-Подільській та Жванецькій ТГ, сировина придатна як заповнювач у бетони. Це такі родовища як *Бразьке, Вихватнівцівське, Збруцьке*.

Отже, як витікає з вищесказаного, Поділля загалом погано забезпечене даною сировиною, резерви її незначні і нарощування обсягів виробництва може бути здійснене лише на Богданівському й Ісаківському родовищах із значними запасами. Цвиклівецьке родовище із запасами біля 5 млн м³ розміщене на цінних угіддях (виноградники).

Слід враховувати також і те, що розробки піщано-гравійних нагромаджень у руслах та на заплавах часто спричиняють незворотні негативні зміни у функціонуванні річкових систем, а саме: зміну конфігурації русел, зниження рівня води у річках, що у свою чергу може призводити до змиву значних площ орних земель, заболочування заплавл тощо. Окрім того, при видобувних роботах вода у річках сильно забруднюється мулом, піском та нафтопродуктами.

Саме зважаючи на причини екологічного характеру європейські країни ведуть дуже точний і скрупульозний облік своїх піщано-гравійних ресурсів, виявляючи місця, придатні для екологічно безпечного їх видобування і часто віддають перевагу завізній сировині (навіть з віддалених країн). Одночасно деякі країни ведуть розвідку та видобування піщано-гравійних матеріалів на шельфах морів. Так, для прикладу, англійські фірми, які проводять бурові роботи на нафту у Північному морі, організовують видобування гравійно-галечникового матеріалу з морського дна поряд з буровими установками (*Петров., 1988*). У Франції з екологічних міркувань закриті усі кар'єри, які розробляли галечники у басейні Лаури і проводиться видобування піску та гравію з шельфу Па-де-



Кале. Видобування гравію та піску на шельфі здійснюється також у Голландії, а розвідувальні роботи проводять США, Канада, Франція (остання на середземноморському шельфі) та інші країни.

В Україні ще у радянські часи велись геологічні дослідження покладів піску і гравію на шельфі в районі Одеси та у західній частині Кримського півострова, проводилось у незначних обсягах видобування цієї сировини.

Сказане доводить необхідність дуже виваженого підходу при виборі об'єктів розвідки та обґрунтуванні доцільності розробки уже виявлених і розвіданих піщано-гравійних покладів з огляду насамперед на майбутні екологічні ризики, внаслідок порушення функціонування природних систем, а також диктує потребу пошуків альтернативних замінників даного специфічного виду мінеральної сировини.

Сировина для пористих заповнювачів

Штучними пористими заповнювачами легких бетонів вважаються керамзит, аглопорит, золо-аглопорит, спучений перліт, гранульований шлак, шлакова пемза, термоліт тощо. Отримують їх шляхом випалювання деяких порід і мінералів, які мають здатність до спучування. Породи при цьому стають легкими, пористими, різко збільшуються в об'ємі. Об'ємна вага таких заповнювачів, як правило, у 2-9 разів менша від об'ємної ваги гранітів та інших магматичних порід - звичайних заповнювачів бетонів.

Природні пористі заповнювачі отримують шляхом дроблення легких гірських порід - пемзи, вулканічних туфів, пористих вапняків, вапняків-черепашників, вапнякових туфів та ін.

Керамзит виготовляється у вигляді округлих гранул з щільною запеченою оболонкою та закритими в основному порами. Згідно із (Григорович М., Немировская М., 1987) отримують керамзит шляхом швидкісної термічної обробки гранул глини, аргілітів чи подрібнених глинистих сланців. Випалювання відбувається у печі, де температура поступово підвищується від 600 до 1200-1 250 °С. Сировиною для отримання керамзиту є легкоплавкі глини та глинисті породи, у складі яких переважають монтморилоніт, бейделіт та гідрослюди.

Інколи у якості вихідної сировини використовують суглинки з добавками органічних і залізистих матеріалів. Встановлено також можливість добавок до вихідної сировини каоліну (для опилання гранул), а також опок, трепелу та інших кременистих порід.

Глиниста сировина повинна відповідати вимогам ДСТ 5001-87 «Сировина глиниста для виробництва керамзитового гравію і піску. Технічні умови». Оптимальний вміст органічної речовини у глинистих породах 0,5-

1,5 %. Найбільш сприятливий хімічний склад глин: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ не менше 4 % (5-10 %), CaO не більше 6 %, Al_2O_3 до 20 %. Сприятливим для керамзитової сировини є наявність у глині мусковіту, біотиту, рогової обманки, слабо звітрілих гідрослюд. Не допускаються великі включення. Керамзит отримують у вигляді гравію розміром від 5 до 40 мм (три фракції). За межею міцності при стиску гравій ділиться на 6 марок - від 4 до 40 кг \cdot с/см 2 . Гравій повинен витримувати 15 циклів заморожування і якість його визначається ДСТ 9759-83 «Гравій і пісок керамзитові».

Аглопоритом називають штучний пористий матеріал, який отримують при дробленні термічно оброблених методом агломерації зерен, підготовлених з глинистих і піщано-глинистих порід (глин, суглинків, глинистих сланців, аргілітів), кременистих опалових порід (діатомітів, трепелів, опок), інших алюмосилікатних матеріалів, а також з відходів видобутку, збагачення і спалювання твердого палива (золи і шлаків ТЕС, відходів видобутку і збагачення вугілля, горючих сланців). На вигляд аглопорит представляє собою кусочки різного розміру (щебінь) з наскрізними порами. Використовується при виробництві конструктивних і конструктивно-теплоізоляційних бетонів, які забезпечують значне зниження ваги будівельних конструкцій. Для отримання щебеню найкраще використовувати піщано-глинисті породи, пелітова частина яких складена мінералами групи монтморилоніту та гідрослюд (*Григорович М., Немировская М., 1987*). Присутність у породі сірчистих та сірчаноокислих сполук небажана. Вміст CaO , а також органічних речовин не більше 10 %. Залежно від розміру зерен щебінь поділяють на фракції від 5 до 40 мм. За об'ємною насипною масою ділять на марки від 400 до 800 кг/м 3 , за міцністю - від 4 до 12 кг \cdot с/см 2 ; щебінь також повинен витримувати 15 циклів заморожування. Технічні вимоги на щебінь і пісок аглопоритові визначаються ДСТ 11991-83.

У Хмельницькій області числяться на балансі два родовища керамзитової сировини - Кривинське у межах Нетішинської громади та Нижньововківцеве у Розсошанській ТГ. Сумарні запаси сировини за категоріями А+В+С $_1$ становлять 6707 тис. м 3 .

На *Нижньововківцевому родовищі* сировиною служать глини четвертинного та неогенового (сарматський ярус) віку. Перші - жовто-бурі, щільні, пластичні, з включеннями оолітів оксидів заліза. Другі - сірі, темно-сірі, щільні, помірно- та середньо пластичні з прошарками піску. Глини придатні як у чистому вигляді так і з добавками відпрацьованого солярового масла для отримання керамзиту за ДСТ 9759-83. Родовище розробляється ТОВ «Хмельницький завод керамзитового гравію».



Залишок запасів на початку 2022 року становив 4,1 млн м³ (34 % від загальних запасів в Україні).

Кривинське родовище розробляється для потреб цементної промисловості, однак його чорні вуглисті сарматські глини, які ідуть у шихту для виробництва портланд-цементу на Здолбунівському комбінаті, оцінені також як керамзитова сировина для виробництва керамзитового гравію, що відповідає ДСТ 9757-90, марок 400, 450. Запаси глин, затверджені за категоріями А+В+С₁, становлять понад 2,5 млн м³. На базі розвіданих запасів глин у середині 90-х років планувалося будівництво заводу з виробництва керамзитового гравію з річною продуктивністю 200 тис. м³. На даний час запаси глин не експлуатуються. Можливий приріст запасів на північ від розвіданої ділянки. В області враховано Державним балансом також невелике **Буртинське** родовище **тугоплавких глин** (167 тис. т), яке наданий час не знаходить застосування.

Сировина для будівельної та грубої кераміки

Сировиною для виробництва **будівельної кераміки** (цегла, каміння і плитка керамічна різних видів, черепиця тощо) служать переважно легкоплавкі глини та суглинки, рідше - лес, аргіліти, глинисті сланці (попередньо розмолоті). Для випуску виробів **грубої кераміки** (кислототривкі вироби, каналізаційні і дренажні труби, плитка для підлоги, клінкерна цегла тощо) використовуються в основному тугоплавкі глини, а також низькоспікливі вогнетривкі глини високої пластичності та однорідного складу.

Важливими технологічними властивостями глинистих порід, які визначають їх використання у керамічній промисловості, є їх пластичність, вогнетривкість, спікливість, спучування, усушка, усадка, адсорбційна та зв'язуюча здатність, набухання, відносна хімічна інертність, природна вологість, гранулометричний склад, вміст крупнозернистих, у тім числі карбонатних включень.

Якість глинистих порід при проведенні геологічних розвідок та затвердженні запасів сировини визначається державними стандартами, основними з яких є: ДСТ 9169-75 «Сировина глиниста для керамічної промисловості. Класифікація» та ДСТ 21-78-88 «Сировина глиниста (гірські породи) для виробництва керамічної цегли та каміння. Технічні вимоги. Методи випробувань».

Глинисті породи для будівельної та грубої кераміки оцінюють за мінералого-петрографічним складом, вмістом основних хімічних компонентів і переліченими вище технологічними властивостями. Кінцева

оцінка глинистої сировини дається за якістю отриманих з неї у напівзаводських чи заводських умовах готової продукції.

Найбільш сприятливими за складом є глинисті породи із вмістом кремнезему 65-72 %, глинозему - 12-18 %, оксиду заліза - 3-6 %, оксидів кальцію та магнію у сумі до 5 %. При нерівномірному розподілі у породі оксидів кальцію та магнію у вигляді кам'янистих включень вміст їх допускається до 3-5 %, при тонкодисперсному розсіянні - до 25 %. Шкідливими домішками у глинистих породах вважаються також водорозчинні солі лужних та лужноземельних металів, сполуки сірки та луѓи у кількості більше 3 %.

Глиниста порода повинна мати число пластичності не менше 7.

За гранулометричним складом у породах бажано переважання частинок менше 0,5 мм (55-80 % і більше), при цьому на якість сировини суттєво впливає кількість власне глинистих часток у даній фракції. Вміст піщаних фракцій до 10% цілком допустимий. Інколи суглинки з вмістом піщинок до 15-20% також придатні для виробництва певної продукції. Шкідливими вважаються фракції частинок більше 3 мм, а також різноманітні включення, зокрема карбонатний «дутик», яким часто засмічені лесоподібні суглинки. Породи, вміст «дутику» у яких перевищує 0,5 %, вимагають спеціальної переробки.

Цегла, що виготовляється із суглинків та глин з добавками чи без них, за межею міцності при стиску поділяється на марки 75, 100, 125, 150, 200, 250 і 300. У продукції подільських цегельних заводів різко переважає цегла найнижчої марки 75, значно рідше випускаються марки 100 та 125.

За морозостійкістю цегла також поділяється на 4 марки: від 15 до 50.

На Поділлі для виробництва керамічних виробів (цегла, черепиця, керамічна плитка для внутрішнього облицювання стін та для підлог, фасадна керамічна плитка, дренажні та каналізаційні керамічні труби) використовуються четвертинні леси, лесоподібні суглинки та глини, сарматські глини.

Четвертинні суглинки середньо- та верхньоплейстоценового віку майже суцільним чохлам покривають територію регіону. Залягають вони безпосередньо під ґрунтово-рослинним горизонтом на вододілах та привододільних схилах і відсутні лише на крутих денудаційних схилах Кременецького горбогір'я, у каньйоноподібних долинах Дністра та його лівих допливів, а також на вершинах Подільських Товтр. Лесоподібні суглинки представляють собою пальово-жовту чи жовтувато-сіру породу, місцями карбонатизовану, інколи озалізнену, макропористу,



неверствувату. Потужність суглинків на різних ділянках регіону коливається від 1 до 20-28 м.

За гранулометричним складом суглинки характеризуються переважанням фракцій 0,05-0,01 мм, 0,01-0,005 мм і менше 0,005 мм. Крупнозернисті включення розміром понад 0,5 мм складають, як правило, від сотих відсотка до 8 %, у тім числі карбонатні - до 4 %. Число пластичності суглинків коливається в межах від 1 до 20, що характеризує їх як малопластичну, помірно- та середньопластичну сировину.

У складі суглинків відмічається високий вміст кремнезему (63-83%) та низький вміст глинозему (4,7-15 %). Вогнетривкість суглинків - від 1050 до 1 350 °С, формувальна вологість - від 18 до 30 %, загальна лінійна просадка - 4-12 %, міцність на стиск обпалених виробів - до 428 кгс/см². Із суглинків отримують цеглу марок 75 і 100, інколи - 125. Ці породи найбільш поширені і легкодоступні для розробки, з огляду на що переважна більшість підприємств з випуску виробів будівельної кераміки працюють саме на цьому виді сировини.

В окремих родовищах під суглинками і серед суглинків чи безпосередньо під ґрунтовим шаром залягають четвертинні глини - жовті, жовтувато-бурі, темно-бурі чи червоно-бурі, в'язкі, щільні, у нижній частині часто піщаністі, озалізнені, потужністю 2-5 м. За технологічними властивостями глини близькі до суглинків, помірно- та середньопластичні і використовуються як у чистому вигляді, так і в шихті з суглинками та іншими добавками (опилки, шлаки тощо). Мають підпорядковане значення.

Глини сарматського ярусу поширені у центральній, західній, південно-західній і, частково, північній частинах Хмельницької області. Виходи їх можна спостерігати у берегових схилах річок, ярів та балок. Колір глин переважно сірий з жовтуватим та буруватим відтінком, бурий, зелений. Переважають щільні, в'язкі, інколи тонковерствуваті з вмістом слюди та глауконіту відміни. У товщі буруватих та сірих глин подекуди зустрічаються проверстки чорного кольору, зумовлені підвищеним вмістом в речовині органічних домішок, а також проверстки глин алевритистого складу і піску. Потужність глин коливається в межах 0,5-33 м. Залягають вони під четвертинними суглинками, потужність розкриття - від декількох метрів до 23 м. Фракції розміром 0,01 мм складають у глинах 26-84 %, крупнозернисті включення розміром більше 0,5 мм - від 0,01 до 15,2 %, у тім числі карбонатні - до 3,9 %. Число пластичності глин коливається у межах 9-26 (помірно-, середньо- та високопластична сировина). Вміст кремнезему - 44-66 %, глинозему - 9-18 %.

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Сарматські глини в основному є якісною сировиною для виробництва цегли та керамічного каміння.

В області на 1.01.2022 р. розроблялось 17 родовищ сировини для будівельної кераміки, ще 112 родовищ детально розвідані і числяться у резерві, 5 родовищ обстежені і періодично розробляються з незатвердженими запасами. Загальні балансові запаси сировини за категоріями А+В+С₁ склали 91 900 тис. м³, з них лише третина експлуатувалася (понад 32 млн м³) (табл. 26).



Таблиця 26

Розміщення родовищ і запасів цегельно-черепичної сировини на землях територіальних громад

Район Громада	Родовище	Вид сировини	Кількість родовищ	В тому числі розробл. (+)	Запаси А+В+С ₁ , тис. м ³ на 01.01. 2022 р.	Видобуток у 2021 р., тис. м ³
1	2	3	4	5	6	7
Шепетівський район						
Берездівська	1-Михайлівське	суглинок, глина	3	-	-/4339,0	-
	2-Плосковецьке	суглинок		-	-/427,0	
	3-Сьомаківське	суглинок		-	-/63,7	
Білогірська	4-Білогірське	суглинок	3	-	-/1203,0	-
	5-Вікнинське	суглинок		-	-/135,0	
	6-Корницьке	суглинок		--	-/124,0	
Ганнопільська	7-Хоростоцьке	глина	1	--	-/4911,0	
		пісок		--	-/500,0	
Грицівська	8-Грицівське	суглинок	3	--	-/157,0	
	9-Московитянівське	суглинок		--	-/288,0	
	10-Микулинське	суглинок, глина		--	-/1352,0	
Ізяславська	11-Ізяславське	суглинок	5	--	-/1681,0	
	12-Білівське	суглинок		--	-/187,0	
	13-Мокрецьке	суглинок		--	-/1329,0	
	14-Лопушнянське	суглинок		--	-/197,3	
	15-Ізяславське 1	суглинок		--	-/741,0	
Ленковецька	6-Чотирбоківське	суглинок	2	1	145,2/-	
	17-Білопільське	суглинок		--	-/1038,0	
Михайлюцька	18-Дубіївське	суглинок, глина	1	--	-/466,6	
Плужненська	19-Плужнянське	суглинок	3	--	-/48,0	
	20-Борисівське,	суглинок		--	-/117,0	
	21-М'якотинське	суглинок		--	-/67,0	
Полонська	22-Ганнусинське	суглинок	5	--	-/296,58	
	23-Кіпчинецьке	суглинок		--	-/24,0	
	24-Великокаленицьке	суглинок		--	-/197,0	
	25-Полонське (Жуковка)	глина каолінова		--	-/142,0	
	26-Горошківське	суглинок		--	-/405,0	

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Продовження таблиці 26

1	2	3	4	5	6	7
Сахновецька	27-Сахновецьке	суглинок	3	--	-/24,6	
	28-Великопузирківське	суглинок		--	-/216,0	
	29-Новоселицьке	суглинок		--	-/336,0	
Судилківська	30-Білокриничівське	суглинок	1	--	-/430,0	
Улашанівська	31-Улашанівське	алевроліт	3	1	-/653,0	
	32-Романинське	глина, пісок		--	-/806,8	
	33-Романинське 2	глина пісок		--	-/610,0	
Шепетівська	34-Шепетівське	суглинок	1	--	-/1356,0	
Ямпільська	35-Паньківцівське	суглинок	1	--	-/553,0	
Всього по району		<i>Суглинок</i>	37	2	<i>145,2/ 11641,18</i>	0
		<i>Суглинок, глина</i>			<i>-/4339,0</i>	
		<i>Глина</i>			<i>-/8146,4</i>	
		<i>Глина каолінова</i>			<i>-/142,0</i>	
		<i>Алевроліт</i>			<i>653,0/-</i>	
		<i>Пісок</i>			<i>-/1222,2</i>	
Загалом						798,2/ 25490,78
Хмельницький район						
Антонінська	36-Антонінське	суглинок	1	1	1253,2/-	
Віньковецька	37-Подільське	суглинок	5	--	-/1043,7	
	38-Ломачинське	суглинок		--	-/319,0	
	39-Дашківське	суглинок, глина		--	-/277,0	
	40-Балківське	суглинок, глина		--	-/531,0	
	41-Пирогівське	суглинок		--	-/308,0	
Вовковинецька	42-Радівецьке	суглинок	2	1	268,1/-	
	43-Вовковинецьке	суглинок		--	-/457,13	
Волочиська	44-Волочиське 4	суглинок	6	1	706,7/-	42,42
	45-Користовське	суглинок		1	157,5/-	
	46-Волочиське 3	суглинок		--	-/1212,0	
	47-Червонокутське	суглинок		--	-/217,0	
	48-Гречанське	глина		--	-/5040,0	
				--	-/911	



		129-Іванівське		Продовження таблиці 26			
1	2	3	4	5	6	7	
Сахновецька	27-Сахновецьке	суглинок		--	-/24,6		
	28-Великопузирківське	суглинок	3	--	-/216,0		
	29-Новоселицьке	суглинок		--	-/336,0		
Судилківська	30-Білокриничівське	суглинок	1	--	-/430,0		
Улашанівська	31-Улашанівське	алевроліт		1	-/653,0		
	32-Романинське	глина, пісок	3	--	-/806,8 -/573,2		
	33-Романинське 2	глина пісок		--	-/610,0 -/149,0		
Шепетівська	34-Шепетівське	суглинок	1	--	-/1356,0		
Ямпільська	35-Паньківцівське	суглинок	1	--	-/553,0		
Всього по району		<i>Суглинок</i>			<i>145,2/ 11641,18</i>		
		<i>Суглинок, глина</i>			<i>-/4339,0</i>		
		<i>Глина</i>			<i>-/8146,4</i>		
		<i>Глина каолінова</i>			<i>-/142,0</i>		
		<i>Алевроліт</i>			<i>653,0/-</i>		
		<i>Пісок</i>			<i>-/1222,2</i>		
		Загалом	37	2	798,2/ 25490,78	0	
Хмельницький район							
Антонінська	36-Антонінське	суглинок	1	1	1253,2/-		
Віньковецька	37-Подільське	суглинок		--	-/1043,7		
	38-Ломачинецьке	суглинок		--	-/319,0		
	39-Дашківське	суглинок, глина	5	--	-/277,0		
	40-Балківське	суглинок, глина		--	-/531,0		
	41-Пирогівське	суглинок		--	-/308,0		
Вовковинецька	42-Радівецьке	суглинок	2	1	268,1/-		
	43-Вовковинецьке	суглинок		--	-/457,13		
Волочиська	44-Волочиське 4	суглинок		1	706,7/-	42,42	
	45-Користовське	суглинок		1	157,5/-		
	46-Волочиське 3	суглинок	6	--	-/1212,0		
	47-Червонокутське	суглинок		--	-/217,0		
	48-Гречанське	суглинок		--	-/5040,0		
	129-Іванівське	глина		--	-/911		

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Продовження таблиці 26

1	2	3	4	5	6	7
Гвардійська	49-Доброгорщанське	суглинок	2	1	196,0/-	
	50-Гвардійське	суглинок		--	-/204,0	
Городоцька	51-Городоцьке	суглинок	4	1	240,1/-	
	52-Лісоводське	суглинок		--	-/597,0	
	53-Новосвітське	суглинок		--	-/370,0	
	54-Скипченське	суглинок		--	-/358,3	
Деражнянська	55-Деражнянське	суглинок	3	--	-/1251,0	
	56-Божиківське	суглинок, глина		--	-/140,0	
	57-Буцнівське	суглинок		--	-/9,0	
Заслучненська	58-Заслучненське	суглинок	1	1	105,0/-	
Зіньківська	59-Зіньківське	суглинок, глина	1	--	-/391,0	
Красилівська	60-Чепелівське	суглинок	3	--	-/430,0	
	61-Слобідсько-Красилівське	суглинок		--	-/381,7	
	62-Базалійське	глина		--	-/167,0	
Летичівська	63-Летичівське	суглинок	6	--	-/1789,0	
	64-Голенищівське	суглинок		--	-/385,0	
	65-Варенківське	суглинок, глина		--	-/2008,0	
	66-Вербецьке	суглинок, глина		--	-/387,0	
	67-Новокостянтинівське	суглинок		--	-/329,4	
68-Щедрівське	суглинок	--	-/553,6			
Лісовогринівецька	69-Пашківецьке	суглинок	1	--	-/122,5	
Меджибізька	70-Меджибізьке	суглинок	2	--	-/353,0	
	71-Ярославське	суглинок		--	-/567,0	
Миролюбненська	72-Кантівське	суглинок	1	--	-/1489,0	
Наркевицька	73-Наркевицьке	суглинок	1	--	-/359,0	
Розсошанська	74-Перегінка-Північ	суглинок	4	1	366,7/-	49,27
	75-Баламутівське	суглинок		--	-/212,0	
	76-Іванківецьке	суглинок		--	-/387,0	
	77-Черешневий Ліс	глина		--	-/5846,0	



		Сатанівська	78-Велико-Бужівське	Продовження таблиці 26			235,0/-
1	2		4	5	6	7	
Старокостянтинівська	79-Круча	суглинок		1	490,2/-	12,3	
	80-Старокостянтинівське	суглинок		--	-/1799,0		
	81-Великомацевичьке	суглинок, глина	5	--	-/1547,0		
	82-Попівецьке	суглинок		--	-/209,0		
	83-Красносілківське	суглинок		--	-/252,0		
Староостропільська	84-Остропільське	суглинок	2	--	-/213,0		
	85-Левківське	суглинок		--	-/121,0		
Старосинявська	86-Старосинявське	суглинок	1	--	-/234,0		
Теофіпольська	87-Ільковецьке	суглинок		--	-/223,0		
	88-Карабіївське	суглинок		--	-/367,0		
	89-Дмитрівське	суглинок	5	--	-/860,0		
	90-Коров'євське	суглинок		--	-/914,0		
	91-Лисогірське	суглинок		--	-/139,0		
Хмельницька	92-Давидковецьке	суглинок	2	--	-/1573,0		
	93-Пархомовецьке	суглинок		--	-/146,0		
Чорноострівська	94-Бережанківське	суглинок		--	-/491,0		
	95-Рідкодубівське	суглинок	3	--	-/515,5		
	96-Чорноострівське	глина		--	-/370,0		
Яролинецька	97-Москалівське	суглинок		1	32,0/-		
	98-Жилинецьке	суглинок, глина		--	-/896,9		
	99-Правдівське	суглинок		--	-/372,0		
	100-Яролинецьке	суглинок		--	-/5315,0		
	101-Томашівське	суглинок		--	-/279,0		
	102-Шаровецьке	суглинок	7	--	-/658,0		
	103-Савицьке	глина		--	-/42,0		
	128-Москалівське	глина, каолін первинний каолін перв. пісок		--	-/1094,0		
Всього по району		Суглинок			4050,5/ 34631,93		
		Суглинок, глина			-/6177,9		
		Глина			-/7336		
		Глина, каолін первин.			-/1094,0		
		Каолін первинний Пісок			-/621,0 0,0		

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

		Загалом		70	11	4050,5/	Продовження таблиці 26			
1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7
	Кам'янець-Подільський район							653/-		
Гуменецька	104-Думанівське	Глина, суглинок			1	1		-13873,8		
Дунаєвецька	105-Дунаєвецьке 2	Глина, суглинок			1	--		-1099,9		
Закупненська Всього по області	106-Гусятинське	кавінітова глина, суглинок			4	--		-224,0		
	107-Боднарівське	вервинний суглинок				--		-741,0		103,99
	108-Дубівське	Кісок суглинок				--		-621,0		
	109-Дубівське	Суглинок глина				--		-1222,2		
110-Вільховецьке	Глина суглинок			1	--		-203,0			
Новоушицька	111-Заміхівське	Глина, суглинок, глина			1	--		-14763,5		
Орининська	112-Орининське	суглинок				1		-1013,0		
	113-Приворотівське	суглинок			129	2	17	7063,1/ 84839,18		103,99
Слобідсько-Кульчієвецька	114-Оленівське	глина, суглинок			2	--		-1013,0		
	115-Мукшанське	суглинок				--		-660,0		
Смотрицька	116-Смотрицьке	суглинок				1		584,0/ -		
	117-Південносмотрицьке	суглинок			3	--		-302,0		
	118-Балинське	суглинок				--		-1747,0		
Чемеровецька	119-Чорнянське	суглинок				1		243,6/ -		
	120-Чемеровецьке	суглинок				--		-814,0		
	121-Більське	суглинок				--		-383,0		
	122-Свіршковецьке	суглинок				--		-376,0		
	123-Залісянське	суглинок, глина			9	--		-794,0		
	124-Криківське	суглинок				--		-251,0		
	125-Юрковецьке	суглинок				--		-48,0		
	126-Бережанське	глина				--		-145,0		
127-Сокириневське	глина				--		-210,0			
Всього по району		Суглинок						2214,4/ 7043,7		
		Суглинок, глина						2428		



*За даними
Геоінформ

		Глина, суглинок Глина			1013,0 210,0	
Найбільше		Загалом	24	4	2214,4/ 10694,7	0,0

родовищ

(переважно дрібних та середніх) відомо в Хмельницькому районі (70), при цьому 11 з них розробляються (рис.24). Основні запаси зосереджені у центральних (Ярмолинецькій - понад 10,5 млн м³, Волочиській - понад 8,2 млн м³, Розсошанській - понад 6,8 млн м³, Летичівській - біля 5,4 млн м³) та частково північних (Берездівська - 4,3 млн м³, Ганнопільська - 5,4 млн м³) ТГ області (див. табл. 26).

Запаси інших територіальних громад області коливаються переважно у межах 0,5-3 млн м³ сировини в кожному конкретному випадку. У порівнянні з сусідньою Тернопільщиною впадає у вічі значно нижча частка охоплених експлуатацією запасів детально розвіданих родовищ. Повністю розробляються запаси невеликих балансових родовищ лише у Заслучненській, Сатанівській та Гуменецькій ТГ.

За насиченістю території розвіданими запасами виділяються Розсошанська (20 280 м³/км²), Ганнопільська (27 110 м³/км²), Закупненська (17 700 м³/км²), Смотрицька (16 870 м³/км²) та деякі інші ТГ (див. табл. 26). Взагалі, низька насиченість запасами глинистої сировини (350 - 2 000 м³/км²) типова для 13 ТГ області. Повністю позбавлені розвіданих запасів 4 громади в Шепетівському, 3 - у Хмельницькому та 6 - у Кам'янець-Подільському районах (див. рис. 24).

За забезпеченістю сировиною (м³/особу) значна кількість громад (21) характеризується показниками 30 - 100 м³/особу (рис. 25). Найкраще забезпечені Ганнопільська (890 м³/особу), Зіньківська (610 м³/особу), Розсошанська (600 м³/особу), Берездівська (582 м³/особу), Ярмолинецька (460 м³/особу) громади. Низький рівень забезпеченості (10 - 30 м³/особу) у Новоушицькій, Кам'янець-Подільській, Дунаєвецькій, Гуменецькій, Старосинявській, Сатанівській, Лісовогриневецькій, Красилівській та деяких інших громадах (табл. 27).

Родовища, що розробляються: 44 - Волочиське-4, 112- Орининське, 51 - Городоцьке, 45 - Користовське, 78 - Велико-Бубнівське, 42 - Радівецьке, 104 - Думанівське, 79 - Круча, 49 - Доброгорщанське, 119 - Чорнянське, 16 - Чотирбоківське, 128 - Москалівське, 36 - Антонінське, 58 - Заслучненське, 116 - Смотрицьке, 74 - Перегінка-Північ, 31 -Улашанівське.

Родовища, що не розробляються: 32 - Романинське, 18 - Дубіївське, 34 - Шепетівське, 103 - Савицьке, 43 - Вовковинецьке, 105 - Дунаєвецьке-2, 14 -

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Лопушлянське, 68 - Щедрівське, 61 - Слобідсько-Красилівське 27 - Сахновецьке, 126 - Бережанське, 102 - Шаровецьке, 5 - Вікнинське, 35 - Паньківцівське, 6 - Корницьке, 39 - Дашківське, 37 - Подолянське, 54 - Скипченське, 56 - Божиківське, 55 - Деражнянське, 57 - Буцнівське, 117 - Південно-Смотрицьке, 21 - М'якотинське, 20 - Борисівське, 8 - Грицівське, 115 - Мукшанське, 113 - Приворотівське, 67 - Новоко-стянтинівське, 63 - Летичівське, 25 - Полонське (Жуковка), 23 - Кіпчинецьке, 84 - Остропільське, 85 - Левківське, 83 - Красносілківське, 87 - Ільковецьке, 91 - Лисогірське, 89 - Дмитрівське, 62 - Базалійське, 95 - Рідкодубівське, 93 - Пархомовецьке, 96 - Чорноострівське, 106 - Гусятинське, 124 - Криківське, 110 - Вільховецьке, 109 - Дубівське-1, 99 - Правдівське, 75 - Баламутівське, 73 - Наркевицьке, 19 - Плужнянське, 82 - Попівцецьке, 60 - Чепелівське, 118 - Балинське, 126 - Бережанківське, 12 - Білівське, 121 - Більське, 4 - Білогірське, 30 - Білокриничівське, 17 - Білопільське, 107 - Боднарівське, 65 - Варенківське, 24 - Великокаленицьке, 81 - Великомацевицьке, 28 - Великопузирківське, 66 - Вербецьке, 46 - Волочиське-3, 50 - Гвардійське, 64 - Голенищівське, 26 - Горошківське, 48 - Гречанське, 92 - Давидковецьке, 108 - Дубівське, 98 - Жилинецьке, 123 - Залісянське, 59 - Зіньківське, 129 - Іванівське, 76 - Іванківецьке, 11 - Ізяславське, 15 - Ізяславське-1, 72 - Кантівське, 88 - Карабіївське, 90 - Коров'євське, 57 - Лісоводське, 38 - Ломачинецьке, 70 - Меджибізьке, 10 - Микулинське, 1 - Михайлівське, 13 - Мокрецьке, 9 - Московитянівське, 53 - Новосвітське, 29 - Новоселицьке, 69 - Пашківецьке, 41 - Пирогівське, 33 - Романинське-2, 122 - Свіршковецьке, 127 - Сокириницьке, 80 - Старокостянтинівське, 86 - Старосинявське, 7 - Хоростоцьке, 120 - Чемеровецьке, 47 - Червонокутське, 77 - Черешневий Ліс-1, 100 - Ярмолинецьке-2 (Соколівське), 71 - Ярославське, 40 - Балківське, 125 - Юрковецьке, 22 - Ганнусинське, 101 - Томашівське, 114 - Оленівське, 3 - Сьомаківське, 2 - Плосковецьке, 97 - Москалівське.

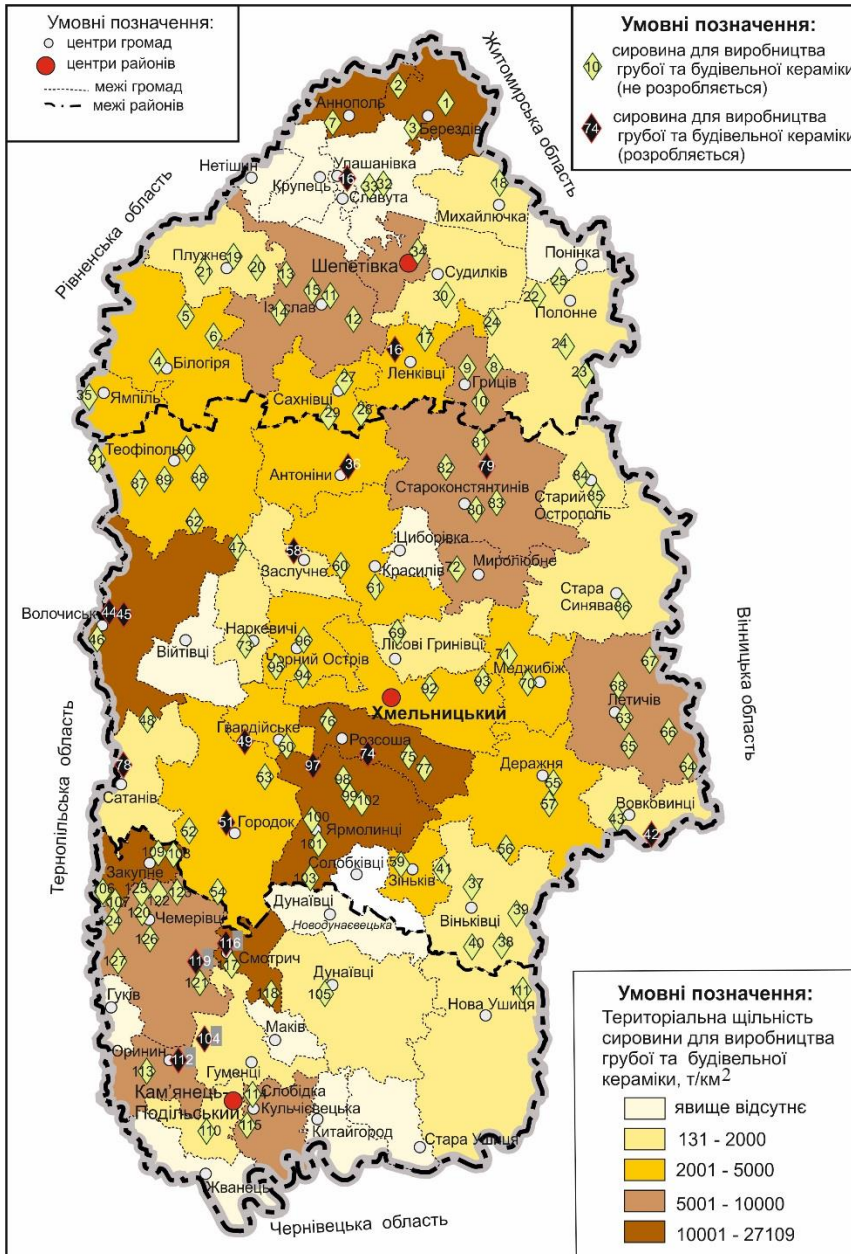


Рис. 24. Розміщення родовищ грубої та будівельної кераміки на землях ТГ Хмельниччини

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Таблиця 27

Забезпеченість територіальних громад цегельно-черепичною сировиною

Назва громади	Площа, км ²	Населення, осіб	Кількість родовищ, розр./не розр.	Запаси А+В+С ₁ , тис.м ³ , розр./не розр.	Територіальна щільність, м ³ /км ²	Забезпеченість сировиною, м ³ /особу,
1	2	3	4	5	6	7
Шепетівський район						
Берездівська	318,3	8297,0	3	4829,7	15170	582
Білогірська	615,6	19086,0	3	1853,0	3010	100
Ганнопільська	199,6	6047,0	1	5411,0	27110	890
Грицівська	201,2	6978,0	3	2405,9	11960	340
Ізяславська	645,7	29345,0	5	4135,3	6400	140
Крупецька	190,9	3408,0	0	0,0	0	0
Ленковецька	260,6	6400,0	2	1183,9	4540	180
Михайлюцька	268,4	5103,0	1	466,6	1740	90
Нетішинська	95,4	37723,0	0	0,0	0	0
Плужненська	354,7	7227,0	3	232,0	650	30
Полонська	617,7	32658,0	5	1064,6	1720	30
Понінківська	170,3	7955,0	0	0,0	0	0
Сахновецька	255,4	4845,0	3	576,6	2260	120
Славутська	72,7	35752,0	0	0,0	0	0
Судилківська	374,5	12656,0	1	430,0	1150	30
Улашанівська	377,7	8112,0	3	2792,0	7390	340
Шепетівська	172,8	42822,0	1	1356,0	7850	30
Ямпільська	160,7	5989,0	1	553,0	3440	90
Всього по району	5352,2	280403,0	35	27289,6	5100	97,3
Хмельницький район						
Антонінська	392,7	10339,0	1	1253,2	3190	120
Війтовецька	269,7	7976,0	0	0,0	0	0
Вінковецька	521,3	18587,0	5	2478,7	4750	130
Вовковинецька	260,1	6135,0	2	725,2	2790	120



Волочиська	619,7	34226,0	6	7537,5	12160	220
------------	-------	---------	---	--------	-------	-----

Продовження таблиці 27

1	2	3	4	5	6	7
Гвардійська	170,9	7554,0	2	400,0	2340	50
Городоцька	772,8	34872,0	4	1565,4	2030	40
Деражнянська	619,3	23360,0	3	1400,0	2260	60
Заслучненська	201,8	4305,0	1	105,0	520	20
Зіньківська	142,0	3744,0	1	2270,0	15990	610
Красилівська	445,2	29624,0	3	811,7	1820	30
Летичівська	632,9	18694,0	6	5452,0	8610	290
Лісовогринівецька	254,0	7636,0	1	122,5	480	20
Меджибізька	322,7	7438,0	2	920,0	2850	120
Миролюбненська	214,4	4085,0	1	1489,0	6940	360
Наркевицька	216,9	5945,0	1	359,0	1660	60
Розсошанська	335,9	11420,0	4	6811,7	20280	600
Сатанівська	339,1	9946,0	1	235,0	690	20
Солобковецька	156,9	3984,0	0	0,0	0	0
Старокостянтинівська	795,1	51570,0	5	4297,2	5400	80
Староостропільська	261,6	5708,0	2	334,0	1280	60
Старосинявська	662,8	18771,0	1	234,0	350	10
Теофіпольська	716,5	25019,0	5	2503,0	3490	100
Хмельницька	493,9	293223,0	2	1719,0	3480	10
Чорноострівська	280,2	12364,0	2	1006,5	3590	80
Щиборівська	121,5	3865,0	0	0,0	0	0
Ярмолинецька	548,4	18984,0	8	8760,0	15970	460
Всього по району	10768,3	679374,0	70	52789,6	4900	80
Кам'янець-Подільський район						
Гуківська	95,4	2662,0	0	0,0	0	0
Гуменецька	285,3	12664,0	1	71,3	250	10
Дунаєвецька	661,2	35924,0	1	86,9	130	2
Жванецька	249,6	8037,0	0	0,0	0	0
Закупненська	177,5	7242,0	4	3142,0	17700	433

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Кам'янець-Подільська	175,3	109064,0	1	203,0	1160	2
----------------------	-------	----------	---	-------	------	---

Продовження таблиці 27

1	2	3	4	5	6	7
Китайгородська	189,3	4221,0	0	0,0	0	0
Маківська	106,0	6666,0	0	0,0	0	0
Новодунаєвецька	256,2	9963,0	0	0,0	0	0
Новоушицька	851,7	26541,0	1	402,0	470	15
Орининська	231,3	8350,0	2	1433,3	6200	170
Слобідсько-Кульчієвецька	253,5	12162,0	2	1673,0	6600	137
Смотрицька	156,1	6161,0	3	2633,0	16870	427
Староушицька	215,6	6985,0	0	0,0	0	0
Чемеровецька	620,5	27368,0	9	3264,6	5260	120
Всього по району	4524,5	284010,0	24	12909,1	2850	5045
Всього по області	20629	1255000	129	92988,3	4507,6	74

Сумарна проектна потужність діючих кар'єрів в області становить 1 225 тис. м³/рік. У 1992 році було добуто 800 тис. м³ сировини, у 1999 - 148 тис. м³, у 2021 році - лише 104 тис. м³, тобто виробничі потужності загалом в області використовувались, відповідно, на 66, 12 та 8,6 %.

Найбільші потужності з видобутку сировини зосереджені у Хмельницькому районі (854 тис.м³/рік), в Шепетівському - 276 тис.м³/рік), Кам'янець-Подільському - лише 118 тис.м³/рік) й, відповідно, в громадах: у Розсошанській - 208 тис.м³/рік, Ярмолинецькій - 180 тис.м³/рік, Волочиській - 115 тис.м³/рік, Шепетівській - 100 тис.м³/рік. Дуже низькі можливості з видобутку суглинків та глини мають Ізяславська, Грицівська, Сахновецька, Слобідко-Кульчієвецька, Кам'янець-Подільська, Смотрицька, Гуменецька, Сатанівська, Наркевицька, Гвардійська, Ямпільська ТГ (від 5 до 10 тис.м³/рік) (табл. 28).

Проектні потужності кар'єрів використовуються вкрай незадовільно (табл. 28). Загальний стан гірший ніж у Тернопільській області. Лише у Волочиській, Розсошанській та Старокостянтинівській ТГ видобуток у 2021 р. сягнув 104 тис. м³, що становить біля 9% від реально можливого. Слід однак зазначити, що певна кількість родовищ у межах ТГ числяться на балансі як такі, що експлуатуються, проте обсяги видобутку сировини



не з тих чи інших причин не подаються у відповідні структури. У багатьох ТГ видобуток глинистої сировини припинений повністю (див. табл. 28).

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

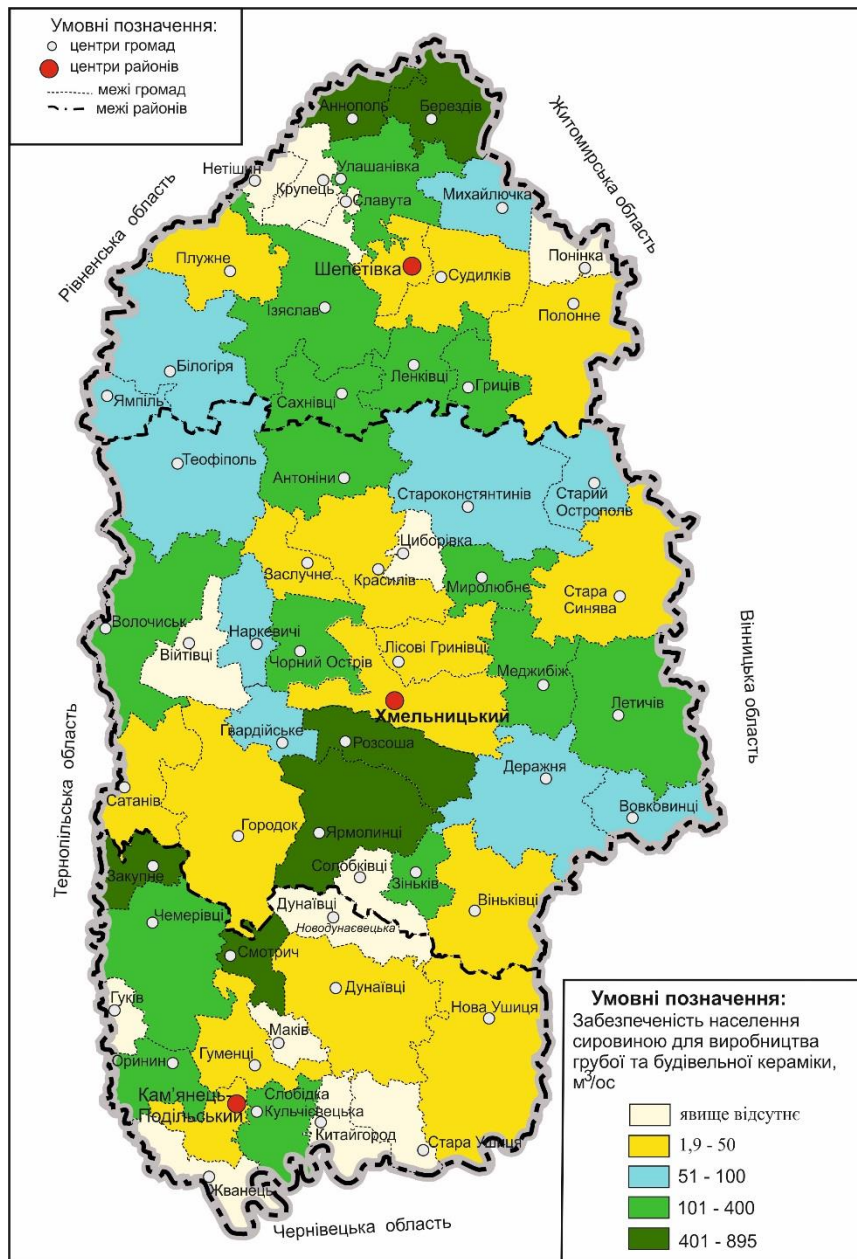




Рис. 25. Забезпеченість ТГ Хмельниччини сировиною грубої та будівельної кераміки

Таблиця 28

Рух потужностей кар'єрів з видобутку сировини для будівельної та грубої кераміки у Хмельницькій області*

№ п/п	Адміністративна одиниця (територіальні громади)	Родовище	Проектна потужність кар'єру, тис. м³/рік	Видобуток, тис. м³ у 2021 році	Використання потужностей, %	Забезпеченість запасами за проектною потужністю, роки
1	2	3	4	5	6	7
Шепетівський район						
1	Білогірська	Вікнинське Корницьке	8 7	- -	0 0	16 18
2	Грицівська	Грицівське	6	-	0	26
3	Ізяславська	Лопушлянське	4	-	0	49
4	Ленковецька	Чотирбоківське	8	-	0	18
5	Михайлюцька	Дубіївське	30	-	0	15
6	Плужнянська	Плужнянське	7	-	0	7
		Борисівське	8	-	0	14
		М'якотинське	5	-	0	13
7	Полонська	Кіпчинецьке	8	-	0	3
		Полонське	8	-	0	18
8	Сахновецька	Сахновецьке	7	-	0	3
9	Улашанівська	Романинське	62	-	0	22
10	Шепетівська	Шепетівське, Савицьке	100	-	0	32
11	Ямпільська	Паньковецьке	8	-	0	69
Всього:			276			
Хмельницький район						
12	Антонінська	Антонінське	15	-	0	83
13	Віньковецька	Подільське	30	-	0	36
		Дашківське	7	-	0	40
14	Вовковинецька	Вовковинецьке	10	-	0	47
		Радівецьке	8	-	0	34
15	Волочиська	Волочиське 4	85	42	50	8
		Користовське	30	+	0	5
16	Гвардійська	Доброгорщанське	8	+	0	24
17	Городоцька	Городоцьке	30	+	0	8
		Скипчанське	3	-	0	52
18	Деражнянська	Деражнянське	50	-	0	25

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

		Божиківське	7	-	0	20
		Буцнівське	8	-	0	1
<i>Продовження таблиці 28</i>						
1	2	3	4	5	6	7
19	Красилівська	Чепелівське	10	-	0	43
		Слобідсько-Красилівське	7	-	0	54
		Базалійське	8	-	0	20
20	Летичівська	Летичівське	20	-	0	89
		Новокостянтинівське	15	-	0	22
		Щедрінське	8	-	0	69
21	Наркевицька	Наоркевицьке	7	-	0	51
22	Розсошанська	Перегінка-Північ	200	49	24	1,8
		Баламутівське	8	-	0	26
23	Сатанівська	Великобубнівське	7	-	0	33
24	Старокостянтинівська	Кручанське	12	12	100	40
		Попівецьке	5	-	0	41
		Краносілівське	5	-	0	50
25	Староостропільська	Остропільське	10	-	0	21
		Левківське	8	-	0	15
26	Теодіпольська	Ільковецьке	5	-	0	44
		Дмитрівське	10	-	0	86
		Лисогірське	8	-	0	17
27	Хмельницька	Пархомівське	6	-	0	24
28	Чорноострівська	Бережанківське	8	-	0	18
		Рідкодубівське	8	-	0	64
		Чорноострівське	8	-	0	46
29	Ярмолинецька	Москалівське	7	+	0	4
		Правдівське	8	-	-	46
		Шаровецьке	65	-	0	10
		Савицьке	100	-	0	17
Всього:			854			
Кам'янець-Подільський район						
30	Гуменецька	Думанівське	9	-	0	9
31	Дунаєвецька	Дунаєвецьке-2	28	+	0	3
32	Закупнянська	Гусятинське	5	-	0	44
		Дубівське	15	-	0	103
33	Кам'янець-Подільська	Вільховецьке	5	-	0	40
34	Орининська	Орининське	10	+	0	131
		Приворіттівське	5	-	0	23
35	Слобідко-Кульчисвецька	Мукшанське	5	-	0	132
36	Смотрицька	Південносмотрицьке	8	-	0	37
37	Чемеровецька	Чорнянське	8	+	0	30
		Криківське	8	-	0	31



	Юрковецьке	4	-	0	12
	Бережанське	8	-	0	18
Всього:		118			

Більшість родовищ з балансовими запасами знаходиться у підпорядкуванні Державної служби геології та надр України, з тих, що розробляються, кожне родовище експлуатується окремою місцевою комерційною структурою (ТОВ «ГРОМАДА-2005», ТОВ «Поділля. Агропромсервіс», ТОВ Волочиський цегельний завод, ТОВ Бубнівський цегельний завод, ТОВ Деражнянський райагропромбуд, ПРБП «Комунбуд», ТОВ «Подільська будівельна кераміка», ПП Чорнянський цегельний завод та ін.) (додаток).

Найбільші обсяги видобутку спостерігались на родовищах Перегонка-Північ та Волочиському-4 в Хмельницькому районі. Перше розташоване поблизу м. Хмельницький на малопродуктивних землях і експлуатується ТзДВ «Хмельницький завод будівельних матеріалів» для виробництва цегли марок 75 і 100, друге розміщене на окраїні м. Волочиська і розробляється ТОВ «Тернопільбуд» також для випуску цегли тих же марок.

Забезпеченість кар'єрів розвіданими запасами загалом задовільна (див. табл. 28), особливо у таких громадах як Закупнянська, Слобідко-Кульчиєвецька, Чемеровецька, Орининська, Летичівська, Чорно-острівська, Теофіпольська, Старокостянтинівська та ін. З іншого боку, низка цегельних заводів не забезпечена розвіданими запасами (Ново-Ушицький, Бережанський та ін.) чи забезпечена на незначні терміни (Буцнівський, Дунаєвецький, Кипчинецький, Москалівський та ін.), тобто потребує проведення геологорозвідувальних робіт для приросту запасів сировини.

Державна служба геології та надр України оголосила перелік ділянок надр місцевого значення, які пропонуються для надання спеціальних дозволів на користування надрами. Серед переліку є Новокостянтинівське родовище суглинків, яке розташоване неподалік Летичева. Про це повідомляють у пресслужбі Держгеонадра. Мова йде про продаж спецдозволу для видобування суглинків Новокостянтинівського родовища.

Варто зазначити, що у 2016 році спеціальний дозвіл на користування надрами Новокостянтинівського родовища отримало приватне підприємство «Лагуна-Поділля». Це ж підприємство використовує затоплений кар'єр у Головчинцях. Дозвіл був розрахований на 20 років. Але в 2018 році Держгеонадра провели перевірку та встановили порушення використання спецдозволу. Так, були відсутні погодження щорічних планів розвитку гірничих робіт на 2017 та 2018 роки; технічний проект

«Розробки і рекультивації Новокосянтинівського родовища цегельних суглинків на території Летичівського району, Хмельницької області» не погоджено з органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці; розробка Новокосянтинівського родовища суглинків на території Летичівської ТГ проводилась без геолого-маркшейдерського обслуговування тощо.

В результаті в 2019 році Хмельницький окружний адміністративний суд припинив право користування надрами шляхом анулювання спеціального дозволу на користування надрами наданого приватному підприємству «Лагуна-Поділля». Тож тепер за результатами торгів родовище має отримати нового користувача. Видобування суглинків використовується для виробництва керамічної цегли. Площа родовища складає 8 гектарів (<https://reyestr.court.gov.ua/Review/84329481>)

В області 89 родовищ розташовані на високопродуктивних орних землях. Запаси їх становлять 21 635 тис. м³ і займають площу 511 га. На неорних малопродуктивних землях розташовані 29 родовищ, із загальними запасами понад 9 млн м³ та площею 199 га; одне родовище розміщене під лісом (14 га). Родовища на неугіддях при сприятливій ринковій кон'юктурі можуть розглядатися як першочергові для розробки. Найбільше таких родовищ у Хмельницькому та Шепетівському районах. Загальні запаси їх перевищують 14 млн м³, а площа понад 300 га.

Нарощування видобутку сировини для будівельної та грубої кераміки в області повинно здійснюватись, як і у Тернопільській, насамперед, за рахунок більш повного використання виробничих потужностей діючих кар'єрів, потенційні можливості яких значні, що було показано вище. Крім цього, слід враховувати і той факт, що серед резервних розвіданих родовищ в області числяться досить значні за запасами середні поклади, такі як Черешневий ліс (розташоване на неорних землях поблизу діючого кар'єру Перегонка-Північ, який забезпечений розвіданими запасами лише на 1,8 роки), Ярмолинецьке (Соколівське), розташоване поблизу Ярмолинецького цегельного заводу, Хоростківське родовище сарматських глин, розташоване на малопродуктивних землях (планується для розробки Хмельницькою АЕС) та ряд інших родовищ, особливо на неугіддях, які можуть бути введені в експлуатацію.

Гідромінеральна сировина

Пісні підземні води

*Гідрогеологічна характеристика регіону*

У гідрогеологічному відношенні територія Поділля розташована у межах Волино-Подільського, частково, Причорноморського артезіанських басейнів та Українського басейну тріщинних і пластово-порових вод (рис. 26). Головні одиниці районування - гідрогеологічні басейни виділені за геоструктурними особливостями і суттєво різняться режимом підземних вод.

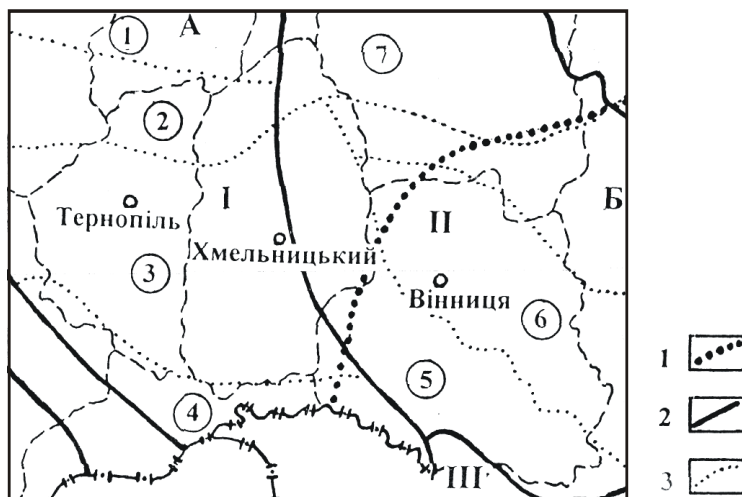


Рис. 26. Схема гідрологічного районування території Поділля
(Штогрин О., 1979)

1 – зони зволоження. А – надмірного, Б – нестійкого.

2 – області формування ґрунтових вод (гідрологічні басейни): I – Волино-Подільський артезіанський басейн, II – Український басейн тріщинних і пластових вод, III – Причорноморський артезіанський басейн.

3 – райони формування ґрунтових вод: 1 – Волинський, 2 – Малополіський, 4 – Придністровський, 5 – Східноподільський, 6 – Вінницько-Побузький, 7 – Житомирський.

Волино-Подільський артезіанський басейн охоплює Тернопільську, більшу частину Хмельницької (крім її північно-східної частини) та незначну частину Вінницької (південний захід) областей. У межах басейну виділяють такі гідрогеологічні райони як Малополіський (2), Подільський (3), Подністерський (4) та ін.

Український басейн тріщинних і пластово-порових вод охоплює майже всю територію Вінницької і, відповідно, північно-східну частину

Хмельницької областей. У його межах виділяють Східноподільський (5), Житомирський (7) та Вінницько-Побузький (6) гідрогеологічні райони.

Причорноморський артезіанський басейн включає лише невелику ділянку півдня Вінницької області (басейн р. Савранка).

Режим ґрунтових вод у значній мірі залежить від розташування району в тій чи іншій ландшафтній і кліматичній зоні. Показником можливого живлення перших від поверхні водоносних горизонтів є зволоженість території. У напрямку з північного заходу на південь і південний схід зменшується кількість атмосферних опадів і збільшується величина випаровування, тобто міняються основні кліматичні складники, які визначають водний баланс території та умови формування режиму ґрунтових вод.

На теренах Поділля виділяються дві зони зволоження: надмірного (А), яка охоплює Тернопільську та Хмельницьку області і нестійкого (Б), у яку входить майже вся територія Вінниччини.

Окрім цього, важливими чинниками, які визначають умови формування та режим підземних вод регіону є:

- а) умови залягання і літологічні особливості водомістких порід;
- б) значне розчленування сучасного рельєфу;
- в) розвинута сітка розривних порушень і супутні їй тріщинуваті зони.

Два структурних комплекси регіону - кристалічний фундамент і осадовий чохол характеризуються різним ступенем водонасиченості порід.

Складнодислоковані породи фундаменту, не зважаючи на інтенсивну тріщинуватість у межах тектонічно ослаблених зон, практично безводні, обводненою є лише верхня тріщинувата зона, нижче якої тріщини заліковані продуктами вивітрювання.

Верхній надкомплекс - осадовий чохол характеризується значною, але нерівномірною водонасиченістю, різним якісним складом підземних вод.

У складі осадової товщі виділяють три структурні комплекси, що вміщують води різного складу: а) верхньопротерозойський; б) нижньопалеозойський; в) мезокайнозойський.

Верхньопротерозойський структурний комплекс обводнений нерівномірно, за окремими зонами у середній та нижній частинах розрізу відкладів, до яких приурочені солоні води хлоридно-натрієвого складу.

Нижньопалеозойський (каледонський) структурний комплекс представлений практично безводними нижньокембрійськими та водонасиченими силурійськими і девонськими відкладами. 3



силурійськими водонасиченими породами пов'язані слабо мінералізовані води з підвищеним вмістом органічної речовини типу «Нафтуса».

Мезокайнозойський (альпійський) структурний комплекс складають сеноманські, туронські, палеогенові, міоценові та четвертинні відклади, що вміщують переважно прісні підземні води.

У межах Подільського регіону виділяють такі водоносні горизонти та комплекси: 1) водоносний комплекс четвертинних відкладів; 2) водоносний комплекс міоценових відкладів; 3) водоносний горизонт у відкладах палеогену (київської світи); 4) водоносний комплекс верхньокрейдових (сенон-туронських) відкладів; 5) водоносний горизонт у відкладах сеноманського ярусу; 6) водоносний комплекс юрських відкладів; 7) водоносний комплекс девонських відкладів; 8) водоносний горизонт у силурійських відкладах; 9) водоносний комплекс кембрійських відкладів; 10) водоносний комплекс верхньопротерозойських відкладів; 11) підземні води тріщинуватої зони кристалічних порід фундаменту і продуктів їх вивітрювання.

Спостережна режимна мережа державного моніторингу підземних вод у межах зони надмірного зволоження (А) на Поділлі складається із 51 пунктів, на яких вивчають умови формування природного і слабо порушеного режимів водоносних горизонтів девонських, силурійських та докембрійських відкладів (табл. 29).

Таблиця 29

Розподіл пунктів державного моніторингу водоносних горизонтів Поділля*

№ п/п	Область	Кількість пунктів державного моніторингу									
		За водоносними горизонтами: природний режим/порушений режим								Всього	У тому числі: природний режим/пору- шений режим
		Q	N	P	K	J	D	S	AR- PR		
1.	Тернопільська	5/4	1/1	-	-/2	-	2/1	1/-	-	17 (17)	9/8
2.	Хмельницька	14/-	3/3	-	-/4	-	-	-/2	5/2	33 (23)	22/11
3.	Вінницька	12/-	-/3	-	-	-	-	-	4/-	19 (19)	16/3
	По Поділлю:	31/4	4/7	-	-/6	-	2/1	1/2	9/2	69 (59)	47/22

*За даними Геоінформ України

Річна сума опадів у зоні А коливається від 662 до 1 464 мм. В межах Волино-Подільського басейну опади становлять найчастіше 669-858 мм і

перевищують норму на 88-171 мм. Найбільша кількість опадів випадає у літні місяці, їх сума становить майже 50% від річної. Проте опади літніх місяців часто не поповнюють запасів вологи, тому що при досить значній температурі повітря у цей час (в середньому до 21 °С) вони витрачаються на випаровування і транспірацію.

За хімічним складом підземні води зони надмірного зволоження в основному гідрокарбонатно-хлоридні натрієві чи кальцієво-натрієві з мінералізацією 8-1 000 мг/дм³. Зрідка зустрічаються води сульфатно-гідрокарбонатні магнієві, натрієво-кальцієві з мінералізацією від 1 600 до 2 100 мг/дм³ (гіпсові відклади баденського ярусу).

Спостережна мережа державного моніторингу підземних вод у зоні нестійкого зволоження складається із 19 спостережних пунктів у Вінницькій області, які вивчають режим четвертинного, неогенового та архей-протерозойського водоносних горизонтів.

Водоносний комплекс четвертинних відкладів

Четвертинні відклади на території Поділля розповсюджені скрізь. Переважають алювіальні та алювіально-делювіальні генетичні типи осадків. Вони містять безнапірні водоносні горизонти.

Глибина залягання вод четвертинного водоносного комплексу знаходиться у прямій залежності від рельєфу місцевості, пори року і кількості атмосферних осадків, що випали, не перевищуючи у долинах річок 1,0-1,5 м і досягаючи на вододілах 3-5 м. Питомі дебіти свердловин і криниць коливаються від 0,02 до 0,1 л/с.

Води четвертинних відкладів прісні з мінералізацією 0,5-0,6 г/дм³ гідрокарбонатно-кальцієвого або кальцієво-магнієвого складу.

Живлення їх відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Розвантаження проходить на схилах балок та ярів.

Водоносний комплекс четвертинних відкладів використовується в основному сільським населенням для господарського та питного водопостачання.

За формаційною приналежністю водомістких порід і умовами залягання у межах комплексу виділяють низку водоносних горизонтів.

1. *Водоносний горизонт верхньочетвертинних алювіальних та сучасних болотних і алювіальних відкладів.*

1.1. *Водоносний горизонт в сучасних алювіальних відкладах (Q_{IV})* поширений в долинах рік у вигляді вузьких смуг, витягнутих вздовж русел.



Водомісткими породами є різнозерністі піски, суглинки, супіски, галечники і торфи. Потужність водомістких порід коливається у широких межах: від 0,2 до 10-20 м і становить в середньому 1-5 м.

Живлення водоносного горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, підтоку води із нижчезалягаючих горизонтів, періодично також за рахунок паводків. Розвантаження вод сучасних відкладів відбувається в русла рік.

Рівень залягання води від 0 до 4 м, води безнапірні. Дебіти джерел коливаються від 0,05 до 0,8 л/с. Води гідрокарбонатні кальцієві або кальцієво-магнієві з мінералізацією до 0,5 г/дм³ та загальною жорсткістю до 5-10 мг-екв.

Для горизонту характерна присутність компонентів - забрудників: NH₄, NO₃, NO₂, кількість яких може сягати 150-200 мг/л (с. Велика Березовиця на Тернопільщині).

Незначні водозабезпеченість та потужність водоносного горизонту, малі площі його розповсюдження, слабка гідрогеологічна захищеність, а також високий ступінь забруднення вод не дозволяють використовувати цей горизонт для водопостачання у значних обсягах. Використовується місцевим населенням для господарсько-побутових потреб.

1.2. Водоносний горизонт у верхньочетвертинних алювіальних відкладах перших і других надзаплавних терас рік (aQ_{III}) представлений пісками з лінзами і проверстками супісків та суглинків. В основі залягають грубо- та середньозерністі піски з включеннями гальки, гравію та уламків корінних порід. Потужність водомістких порід міняється від кількох сантиметрів до 20 м.

Води переважно безнапірні. Глибина залягання рівня - до 4 м, інколи - до 6-14 м.

Дебіти колодязів із горизонту коливаються від 0,01 до 0,5 л/с, дебіти свердловин - від 0,006 до 0,9 л/с.

Живлення горизонту відбувається в основному за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, а також підтоку з нижчезалягаючих горизонтів. Розвантаження відбувається у сучасний алювій.

Води гідрокарбонатного кальцієвого чи кальцієво-магнієвого складу з мінералізацією 0,3-0,8 г/дм³. Загальна жорсткість становить 5,4-19,5 мг-екв.

Обмежене поширення горизонту, низька водомісткість та піддатливість забрудненню дозволяють використовувати його лише для потреб окремих індивідуальних господарств.

2. Водоносний горизонт в середньочетвертинних алювіальних відкладах III і IV надзаплавних терас р. Дністер (aQ_{II}).

Водомісткі породи представлені різнозернистими пісками з проверстками і лінзами галечників, суглинків та супісків. Потужність водомістких порід від 0,9 до 20 м. Глибина залягання горизонту від 2 до 5 м. Живлення його відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і частково за рахунок підтоку з нижніх горизонтів.

Дебіти колодязів коливаються від 0,9 до 1,8 л/с, дебіти свердловин - від 1,3 до 3,7 л/с.

Води гідрокарбонатні кальцієво-магнієві і гідрокарбонатно-сульфатні натрієві з мінералізацією від 0,4 до 1,3 г/дм³. Загальна жорсткість - 6,7-12,6 мг-екв.

Водоносний горизонт використовується шахтними колодязями для побутових потреб.

3. *Водоносний горизонт в середньочетвертинних воднольодовикових, льодовикових, озерно-алювіальних відкладах* поширений у північній частині і в прохідних долинах північно-східної частини регіону. Флювіогляціальні відклади представлені переважно різнозернистими пісками, озерно-льодовикові - суглинками з лінзами пісків. Потужність водоносних порід в середньому 2-12 м, досягаючи в окремих випадках 30 м. Глибина залягання рівня води - від 0,5 до 20 м.

Води безнапірні, водомісткі породи - з низькими фільтраційними властивостями, тому водомісткість горизонту незначна. Дебіти джерел коливаються від сотих часток до 0,5 л/с, колодязів - до 0,25 л/с. Амплітуда коливання рівня становить 0,5-1,5 м. Горизонт живиться атмосферними осадками. Розвантаження відбувається в долинах річок і глибоких балках у вигляді джерел і мочарів.

Води прісні, гідрокарбонатні кальцієві і кальцієво-магнієві з мінералізацією 0,2-0,6 г/дм³. Загальна жорсткість 4,3-9,8 мг-екв. В місцях неглибокого залягання часто спостерігається забрудненість. Використовуються шахтними колодязями для господарсько-питних потреб.

4. *Водоносний горизонт в середньочетвертинних відкладах III надзаплавної тераси р. Південний Буг (aQ_{III})* поширений в долині р. Південний Буг та її допливів.

Водомісткі породи - піски з включеннями гравію і гальки, з прошарками суглинків і супісків. Глибина залягання горизонтів від 2,5 до 23 м.

Води безнапірні, водомісткість горизонту слабка.

Дебіти колодязів: від 0,03 до 0,4 л/с. Води гідрокарбонатні кальцієві з мінералізацією 0,3-0,8 г/дм³.



Живлення - за рахунок інфільтрації атмосферних осадків і за рахунок підтоку знизу. Розвантаження - в долинах річок і балок. Коливання рівня 0,5-1,5 м.

Використання - для місцевих потреб.

5. Водоносний горизонт в делювіальних і еолово-делювіальних четвертинних відкладах (ед Q_{IV}). Горизонт залягає на водотривких відкладах вододільних плато та пологих схилах (у вигляді невеликих ділянок).

Водомісткими породами є сірі і пальново-жовті лесоподібні суглинки і супіски, іноді з проверстками піску. Поширення горизонту часто пов'язане з наявністю у його підшві водотривких сарматських глин.

Живлення горизонту відбувається виключно за рахунок атмосферних опадів, область живлення співпадає з областю його розповсюдження. Режим цілковито залежить від кліматичних чинників. Розвантаження проходить у придолинних ділянках вододільних схилів.

Води безнапірні. Глибина залягання коливається від 0,2 до 10-15 м. Середній дебіт колодязів становить 0,2-0,3 л/с. В суху пору року багато криниць пересихає. За хімічним складом води гідрокарбонатні кальцієво-магнієві чи натрієві з мінералізацією 0,2-1,0 г/дм³. Продукти розпаду органічних речовин мають досить широке розповсюдження. У деяких пробах води фіксується підвищений вміст сульфатів. Загальна жорсткість 5-6 мг-екв. Використання - для побутових потреб місцевим населенням.

Таким чином, як підсумок, слід зазначити, що хімічний і якісний склад підземних вод четвертинних відкладів формується під впливом навколишнього середовища і вод нижчезалягаючих горизонтів. Переважаючими компонентами вод є гідрокарбонати, кальцій, магній, натрій. Інколи присутні сульфати, хлориди. Загальна мінералізація переважно 0,4-0,8 л/с.

Води болотних відкладів мають жовте і бурувате забарвлення, зрідка - запах сірководню. Води решти відкладів - безбарвні і без запаху. Влітку температура води міняється у межах 9-15 °С і тісно пов'язана з температурою повітря.

Підземні води четвертинних відкладів для централізованого водопостачання використовується рідко і, звичайно, каптуються населенням за допомогою криниць. Але завдяки своїй незахищеності, вони зазнають максимального забруднення нафтопродуктами, отрутохімікатами, органічними речовинами тощо.

Якість їх практично всюди не відповідає санітарним нормам.

6. Водонесний горизонт в алювіальних відкладах пліоцену (aN_2) поширений на лівобережжі Дністра в межах його VI та VII надзаплавних терас. Водомісткі породи - різнозерністі піски, галечники, рідше - суглинки. Потужність їх сягає 10-15 м, в середньому - біля 5 м. Глибина залягання горизонту - 1,5-15 м. Породи горизонту перекриваються четвертинними суглинками і підстеляються найчастіше сарматськими глинами, які служать водотривом.

Води безнапірні, горизонт має малу водостійкість. Дебіти колодязів становлять 1,1-1,9 л/с, свердловин - 0,04-1,16 л/с.

Живлення горизонту здійснюється за рахунок атмосферних опадів, режим залежить від кліматичних умов.

Води прісні, гідрокарбонатні кальцієво-магнієві з мінералізацією 0,3-1,8 г/дм³, загальна жорсткість 6-12 мг-екв. Спостерігається місцеве забруднення вод продуктами розпаду органічних сполук.

Води горизонту використовуються для господарсько-побутових потреб, найчастіше в колодязях.

7. Водонесний комплекс міоценових відкладів зустрічається на Поділлі майже повсюдно і відсутній лише в долинах річок Тернопільської області, а також на окремих вододільних ділянках у північній і північно-східній частинах регіону.

Водомісткими є відклади гельветського, баденського і сарматського ярусів, для яких характерна часта зміна фацій. Проверстки глин зустрічаються серед відкладів усіх під'ярусів, але не утворюють суцільних водотривів у покрівлі чи підшві відкладів.

Водомісткі міоценові відклади повністю дренуються долинами річок і тому представляють собою ряд відокремлених обводнених ділянок.

7.1. Водонесний горизонт в сарматських відкладах (N_{1s}) поширений повсюдно, за виключенням північно-східної частини Поділля. Літологічний склад водомістких порід досить строкатий і представлений різнозерністими глинистими пісками з прошарками глин, вапняками, рідше алевролітами і пісковиками.

Особливістю горизонту є його спорадичне поширення, зумовлене частим чергуванням водомістких проверсток з водотривками як у горизонтальному так і в вертикальному напрямках.

Загалом глибина залягання водонесного горизонту в сарматських відкладах коливається у межах 0-80 м. Напір незначний або зовсім відсутній. Дебіти свердловин коливаються від сотих часток до 4 л/с, джерел - від 0,01 до 0,9 л/с і в окремих випадках досягають 40 л/с.



Горизонт живиться за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, розвантаження відбувається в долинах рік.

Води гідрокарбонатні кальцієві з мінералізацією 0,4-1,0 г/дм³ і загальною жорсткістю 4-14 мг-екв.

Води горизонту широко використовуються місцевим населенням з допомогою шахтних колодязів і каптованих джерел.

7.2. Водонесний горизонт в баденських відкладах (N_{1в}) поширений на лівобережжі Дністра у західній частині регіону. Водомісткі породи представлені вапняками, рідше пісками і пісковиками. Потужність водомістких проверстків становить 10-15 м. Горизонт найчастіше підстеляється породами сеноманського ярусу і має з ними тісний гідравлічний зв'язок, рідше в підшві залягають силурійські породи.

Глибина залягання горизонту коливається від 0,5-1 м на схилах долин до 70 м на вододілах. Води напірні, напір не перевищує 20 м. Горизонт частково здренований у глибоко врізані долини річок і балок. Витрати джерел становлять 0,3-0,5 л/с, дебіти свердловин - 1-2 л/с.

Живлення відбувається за рахунок атмосферних відкладів і вод нижчезалягаючого сеноманського горизонту.

Води гідрокарбонатно-хлоридні кальцієві і гідрокарбонатні кальцієво-магнієві. Мінералізація не перевищує 1 г/дм³.

Використовуються населенням для господарсько-побутових потреб.

8. Водонесний горизонт у відкладах київської світи палеогену (P_{2кв}) має обмежене поширення. Він простягається смугою північно-західного простягання шириною 25-50 км у верхів'ях басейнів рр. Горинь, Південний Буг, Лядова, Мурафа і Рів.

Водовмісні породи представлені пісковиками дрібнозернистими, пісками і мергелями загальною потужністю від 5 до 25 м. Глибина залягання горизонту - від 7 до 34 м.

Води безнапірні або слабо напірні. Водомісткість їх нерівномірна. Дебіти свердловин змінюються від 0.02 до 1.4 л/с, дебіти джерел в долині р. Лядова коливаються від 5 до 10 л/с.

Живлення горизонту відбувається за рахунок атмосферних опадів, а також перетоку із вищележачих горизонтів. Розвантаження - у глибоко врізаних долинах рік.

За хімічним складом води гідрокарбонатно-хлоридні кальцієво-магнієві і гідрокарбонатні кальцієві з мінералізацією 0,3-0,5 л/с і загальною жорсткістю від 3 до 9,5 мг-екв.

Горизонт служить джерелом водопостачання.

9. Водонесний комплекс у верхньокрейдових (сенон-туронських) відкладах (K_{2s-t}) поширений в північно-західній частині регіону.

Водомісткі породи представлені крейдою, крейдоподібними вапняками і мергелями.

Колекторські властивості крейдово-мергельних відкладів пов'язані, перш за все, з їх тріщинуватістю і закарстованістю.

Тріщинуватість цих порід є вкрай нерівномірною. Найінтенсивнішою тріщинуватістю сенон-туронські відклади характеризуються в інтервалі 0-80 м, глибше 80 м вона зникає.

У верхній частині (перші 5-10 м) сенон-туронських відкладів відома так звана зона кальматації тріщин глинистим і карбонатним матеріалом, яка є надійним верхнім водотривом, який проте має обмежене розповсюдження.

Потужність водомістких порід змінюється від декількох метрів до 125 м. Глибина залягання горизонту міняється від нуля у долинах рік до 96 м на вододілах. Найчастіше глибина залягання вод коливається від 10 до 40-50 м.

Води безнапірні і слабонапірні з величиною напору 0,1-10 м. Водомісткість міняється у широких межах: дебіти джерел коливаються від 0,01 до 20 л/с, дебіти свердловин - від 0,1 до 20 л/с при переважаючих пониженнях рівнів 0,5 і 5,0 м.

Живлення горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, а також підтоку води з міоценових відкладів.

Катіонний склад вод сенон-туронських відкладів створює досить строкату картину: кальцієві і кальцієво-натрієві води поширені у північній частині Тернопільської області, кальцієво-магнієві води - в основному на півдні Хмельницької області, натрієві і натрієво-кальцієві - на заході Тернопільщини.

За аніонним складом - води в основному гідрокарбонатні. Деяке підвищення нітратів у водах зони кальматації мергельно-крейдяних порід у північно-західній частині Тернопільській області свідчить про проникнення зверху продуктів органічного розкладу і їх накопичення. Мінералізація вод в основному 0,4-0,5 г/дм³.

Підземні води сенон-туронських відкладів тверді, нейтральні (рН-7). Висока жорсткість вод (5-7 мг-екв), низький вміст йоду і фтору з точки зору господарсько-питного водопостачання є основними недоліками. Залізо в цілому не перевищує норми (0,3 мг/л). Висока твердість води при нагріванні і кип'ятінні призводить до випадання осаду.



Води горизонту використовуються для водопостачання населення, сільського господарства і промислових підприємств Тернопільської і, частково, Хмельницької областей. Експлуатація здійснюється за допомогою численних колодязів і свердловин.

10. Водонесний горизонт у відкладах сеноманського ярусу (K_{2s}) має досить широке розповсюдження і відсутній лише на півночі та північному сході Поділля, в середній течії рр. Збруч і Смотрич, у верхній течії рр. Мукша і Жванчик.

Водомісткими породами горизонту є вапняки, опоковидні пісковики, мергелі, піски, конгломерати, трепелоподібні породи. Потужність горизонту змінюється від 2 до 80 м. Глибина його залягання залежно від рельєфу становить 0-135 м, в середньому 60-100 м. Витримані водотриви у покрівлі та підшві горизонту відсутні.

Води в основному напірні, з висотою напору до 78 м. Водомісткість горизонту непостійна. Дебіт свердловин - від 0,05 до 6,1 л/с, дебіти джерел - від сотих часток до 14 л/с.

Живлення горизонту відбувається за рахунок атмосферних осадків в місцях його виходу на денну поверхню і, в основному, при переливі вод із сенон-туронських та міоценових відкладів. Режим горизонту порівняно сталий - коливання рівнів не перевищує 1,5 м протягом року.

Води гідрокарбонатні кальцієво-магнієві з мінералізацією 0,3-1,0 г/дм³ та загальною жорсткістю 5-10 мг-екв. Органічне забруднення для вод цього горизонту не властиве. Присутність в окремих місцях сірководню пояснюється наявністю у сеноманських породах сульфідів. В найбільш глибоких частинах розрізу (Тернопільщина), а також на ділянках тектонічних порушень води сеноману стають хлоридно-гідрокарбонатними натрієвими з мінералізацією до 3-4,8 г/дм³, що дозволяє розцінювати їх як перспективні для бальнеологічних потреб.

Горизонт використовується для централізованого водопостачання, зокрема він експлуатується водозаборами: Тернопільським, Пашутинським, Південним, Шаровечка, Наркевицьким, Чернелівським-1, Стасівським та іншими, часто разом з іншими горизонтами, які залягають вище та нижче.

11. Водонесний горизонт в силурійських відкладах поширений у східній частині Тернопільської та південно-західній і західній частинах Хмельницької областей.

Водонасиченими породами є тріщинуваті вапняки, доломіти і мергелі. Глибина залягання горизонту коливається від нуля на ділянках

глибоко врізаних рік до 140 м на вододілах. Статичні рівні встановлюються на глибинах від 16 до 120 і більше метрів.

Горизонт має напірний характер. Дебіти свердловин змінюються від 0,03 до 25-30 і навіть 200 л/с (при самовиливі на ділянках неглибокого залягання). На вододілах води горизонту безнапірні. Дебіти джерел коливаються в межах 0,1-4 л/с. Дебіти колодязів від 0,2 до 1,4 л/с.

У зонах великих глибинних розломів фіксуються аномальні дебіти свердловин. Так, дебіти свердловин на самовиливі тут досягають 5-10 л/с (м. Гусятин) та 30-60 л/с (сmt Сатанів). Аномальні значення витоків, заміряні у св.1657 Збручанського родовища мінеральних вод - 260 л/с при самовиливі на усті (зниження 9,2 м).

Води горизонту гідрокарбонатні кальцієві і гідрокарбонатні хлоридні кальцієво-магнієві з мінералізацією до 1 г/дм³ часто з наявністю розчинних органічних сполук. Води типу Нафтуса або подібні до них розповсюджені у басейні р. Збруч від сmt Підволочиськ на півночі до сmt Скала-Подільська на півдні. Тут відкриті та експлуатуються два родовища вод типу Нафтуса - Збручанське і Новозбручанське. Родовища цього ж типу (Маківське, Мукшинське) відомі і у Хмельницькій області в Кам'янець-Подільському районі.

Живлення силурійського водоносного горизонту відбувається за рахунок перетоку напірних вод із верхньопротерозойських відкладів, а також перетоку з вищезалягаючих сеноманських чи міоценових відкладів, частково за рахунок інфільтрації атмосферних опадів в місцях відслонення силуру на схилах річок.

Значна область живлення (вододіли рр. Збруч, Серет на заході, вододіл Дністровсько-Прип'ятської системи річок на півночі), глибоке залягання водонасичених зон, котрі розкриті ерозійною сіткою, сприяють накопиченню значних запасів підземних вод в силурійських відкладах. Режим силурійського водоносного горизонту, за даними спостережень на Збручанському, Новозбручанському та Маківському родовищах, стійкий. Амплітуда сезонних коливань рівнів становить 1,0 м.

Водоносний горизонт використовується для централізованого водопостачання на окремих площах Тернопільської та Хмельницької областей.

12. *Водоносний горизонт в кембрійських відкладах* розвинутий у східній частині Тернопільської та південно-західній - Хмельницької областей, де він залягає на глибинах 150-300 м і занурюється зі сходу на захід. У цьому ж напрямку зростає і потужність горизонту - від декількох десятків метрів західніше р. Смотрич до 100 м і більше в напрямі р. Збруч.



Водомісткі породи - пісковики, алеврити слабо тріщинуваті з низькою водовіддачею. Дебіти свердловин у межах 0,4-1,0 л/с при пониженнях на 30-50 м. На Збручанському і Маківському родовищах мінеральних вод нижньокембрійські відклади практично безводні. У районі м. Гусятин при опробуванні нижньокембрійських відкладів разом із верхньопротерозойськими дебіт становив 0,4 л/с при пониженні рівня на 54 м (статичний рівень - 14 м). Води прісні гідрокарбонатно-сульфатно-натрієві з мінералізацією 0,7 г/дм³. Десь у цих межах знаходяться і кількісні параметри водоносного горизонту загалом.

При зануренні відкладів на південний захід води кембрійського горизонту стають високомінералізованими.

13. *Водоносний комплекс верхньопротерозойських відкладів (PR₂)* поширений у басейнах лівобережних допливів Дністра, а також Південного Бугу, Горині.

Водомісткі породи представлені аргілітами, алевролітами, пісковиками, брекчіями, конгломератами. В басейні р. Дністер у східній частині регіону відклади виходять на денну поверхню. Глибина залягання зростає у південно-західному напрямку і досягає 450 м в Тернопільській області. У цьому ж напрямку відбувається збільшення потужності комплексу до 150-200 м.

Залягаючи на значних глибинах, водоносний комплекс має значні напори - від 20-30 м (м. Городок) до 260-290 м в долині р. Збруч (м. Гусятин, смт Сатанів). Величина напору зростає у напрямку занурення комплексу. В районі м. Бучач параметричною свердловиною Бучач-1 розкриті розсоли верхнього протерозою, напір яких над покрівлею становить 1 500 м. П'єзометричні рівні залежно від рельєфу місцевості встановлюються на глибинах від 0 до 168 м, занурюючись в сторону р. Дністер і відповідають абсолютним на Збручанському родовищі - 235 м, на Новозбручанському - 150 м, на Маківському - 108 м.

Водонасиченість комплексу визначається літологічним складом, ступенем тріщинуватості порід та умовами живлення. На ділянках неглибокого залягання, де відбувається інтенсивна інфільтрація атмосферних опадів і перетікання з вищезалягаючих горизонтів, дебіти свердловин досягають величин 1,0-7,4 л/с. По мірі занурення на захід водонасиченість порід падає. Дебіти свердловин в долині р. Збруч становлять 0,5-2,0 л/с, при пониженнях рівня на 50-180 м. Дебіти джерел коливаються у межах 0,4-2,5 л/с.

Живлення водоносного комплексу відбувається за рахунок атмосферних опадів у місцях виходу цих порід на поверхню, а також за

рахунок підтоку з інших водоносних горизонтів. Областю розвантаження служать долини Дністра та його лівобережних допливів, а також зони тектонічних порушень.

Режим комплексу досить стійкий, амплітуда коливання у річному розрізі за даними спостережень Подільської ГПП у районі м. Хмельницького становить 1,0-1,5 м, на Маківському та Збручанському родовищах 2,0-2,5 м.

Хімічний склад вод верхньопротерозойського комплексу різний - від гідрокарбонатних кальцієво-натрієвих з мінералізацією 0,4-0,9 г/дм³ (зона вільного водообміну) до солоних розсолів хлоридно-натрієво-кальцієвого складу - 20-60 г/дм³ (для умов уповільненого водообміну). Так, наприклад, хлоридно-натрієві розсоли з мінералізацією 38 г/дм³ і вмістом бромиду до 90 г/дм³ зустрінуті у верхньопротерозойських відкладах Збручанського родовища (сміт Сатанів) на глибинах 439-621 м. У районі м. Гусятин мінералізація вод дещо нижча - 21-27 г/дм³, бром у тих же концентраціях.

В межах Маківського родовища мінеральних вод на глибинах 334-395 м виявлені хлоридно-натрієві води середньої мінералізації (4,9-6,5 г/дм³) близькі за складом до мінеральних вод типу Миргородська.

Водоносний комплекс верхньопротерозойських відкладів є основним джерелом централізованого водопостачання у Хмельницькій області. Солоні хлоридно-натрієві води та розсоли можуть використовуватись у бальнеологічній практиці (курорти Гусятин, Сатанів, Маків).

14. Підземні води тріщинуватої зони кристалічних порід фундаменту і продуктів їх вивітрювання (AR-PR₁) поширені у північній та північно-східній частині регіону, в межах Українського щита, на окремих ділянках в долині р. Збруч, де породи фундаменту максимально наближені до денної поверхні.

Водомісткі породи представлені гранітами, мігматитами, гнейсами та продуктами їх вивітрювання. Водоносною є слабо тріщинувата кора вивітрювання кристалічних порід. Незалежно від петрографічного складу і віку кристалічних порід, води, що циркулюють у тріщинах, представляють собою гідравлічну систему. Глибина активної тріщинуватості, в межах якої відбувається активна циркуляція підземних вод становить 80-110 м від покрівлі порід.

Із-за нерівності поверхні кристалічного фундаменту потужність осадового чохла різна, у зв'язку з чим, глибина залягання тріщинних вод коливається від 1,5 до 110 м. Статичні рівні встановлюються на глибинах від 1,5 до 57 м.



Живлення водоносного горизонту тріщинуватої зони фундаменту відбувається в основному за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, частково за рахунок перетоку вод із вище лежачих водоносних горизонтів. Вздовж долин річок Случ і Південний Буг тріщинні води дренуються у вигляді джерел, які виходять з кристалічних порід.

За хімічним складом води гідрокарбонатні кальцієві і кальцієво-магнієві з мінералізацією 0,5-1,1 г/дм³ та загальною жорсткістю 5-7 мг-екв.

Сучасний стан розвіданості родовищ та забезпеченості області ресурсами прісних підземних вод

В гідрогеології підземні води поділяють на ***прісні***, що мають мінералізацію до 1 г/л, ***мінеральні***, що мають лікувальні властивості, ***промислові***, з яких можна видобувати розчинені корисні компоненти, ***термальні*** або теплоенергетичні - від яких можна отримувати теплову енергію.

Існує також поняття ***водні об'єкти***, тобто сформовані природою чи створені штучно об'єкти ландшафту або геологічні структури, де зосереджуються води (річка, джерело, водоносний горизонт). Водні об'єкти бувають загальнодержавного (питні та технічні води, які можуть служити для централізованого водопостачання) та місцевого значення (питні та технічні води, які не можуть використовуватись для централізованого водопостачання).

Під ***родовищами*** питних або технічних підземних вод розуміють водні об'єкти місцевого значення у надрах з дебітом понад 300 м³/добу та водні об'єкти загальнодержавного значення у надрах з підрахованими експлуатаційними запасами і просторово визначеними межами, у яких природою або штучно створені сприятливі умови для видобутку і промислового використання підземних вод.

Експлуатаційні запаси підземних вод - це підрахована за даними геологічного вивчення водних об'єктів кількість підземних вод, яка може бути видобута з надр раціональними за техніко-економічними показниками водозаборами у заданому режимі видобутку за умови відповідності якісних характеристик підземних вод вимогам їх цільового використання та допустимого ступеню впливу на довкілля протягом розрахункового терміну водокористування.

Прогнозні ресурси підземних вод - це оцінені за даними геологічного вивчення надр обсяги підземних вод, що характеризують потенційні можливості їх видобутку з надр на відповідній території.

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Експлуатаційні запаси підземних вод підраховують та обліковують у м³/добу чи тис. м³/добу у межах родовищ та їх ділянок за результатами геологорозвідувальних робіт, у тому числі за матеріалами дослідно-промислового видобування, спеціальних досліджень або режимних спостережень на діючих водозаборах.

Прогнозні ресурси підземних вод оцінюють у межах басейнів підземних вод, гідрогеологічних районів, басейнів річок, окремих адміністративно-територіальних одиниць за даними спеціальних розрахунків, а також у межах розвіданих родовищ як обсяги водних ресурсів, що характеризують різницю між потенційними можливостями їх видобутку і підрахованими експлуатаційними запасами.

Прогнозні ресурси підземних вод віддзеркалюють можливість відкриття нових родовищ, є основою для проведення (постановки) пошуково-розвідувальних робіт і враховуються при складанні схем комплексного використання і охорони вод (табл. 30).



Таблиця 30

Основні водоносні горизонти, їх запаси і ресурси

№ з/п	Геологічний індекс водовмісних порід	Прогнозні ресурси, тис. м ³ /добу	Експлуатаційні ресурси, тис. м ³ /добу
1	Q	-	-
2	N ₁	-	5,38
3	N _{1s}	262,4	18,2
4	N _{1s2}	-	3,0
5	N _{1pl}	-	-
6	AR+PR ₁ +N _{1s}	-	0,3
7	K _{2t}	-	4,42
8	K _{2t} -sn	149,2	-
9	K _{2t} -sn+PR ₂	49,5	-
10	K _{2s}	505,8	136,62
11	K _{2s} +s	61,9	-
12	K _{2s} +PR ₂	152,0	48,0
13	S	376,2	64,06
14	S+PR ₂	11,0	11,0
15	PR ₂	361,5	74,04
16	P _{cm} +Q	-	1,8
17	P	-	-
18	S+N ₁	-	0,55
19	S ₂ +K _{2s}	-	1,05
20	AR-PR ₁	34,2	-
21	AR+PR ₂	-	-
22	V _{VI} +N _{1s}	-	1,0
	Всього:	1963,7	369,44

У Хмельницькій області, при дещо нижчих загальних запасах прісних підземних вод (1 964 тис. м³/добу) частинах ніж у сусідній Тернопільській, картина їх територіального розподілу подібна. Найбільшими прогнозними ресурсами прісних вод володіють північні та центральні територіальні громади (рис. 27, табл. 31), найменші величини фіксуються у південній та південно-східній частинах області. У першому випадку ПРПВ становлять 100-247 тис. м³/добу, у другому - 33-85 тис. м³/добу. Виключенням із загальної закономірності є громади колишнього Кам'янець-Подільського району з ресурсами понад 140 тис. м³/добу.

Розвідані (експлуатаційні) запаси в області становлять 22 % від прогнозних, тобто загалом вивченість ресурсів невисока.

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Таблиця 31

Характеристика сучасного стану розвіданості та освоєння прісних підземних вод Хмельницької області *

№ п/п	Район Територіальна громада	Прогнозні ресурси підземних вод (ПРПВ), тис.м ³ /добу		Водовідбір із ПРПВ, тис.м ³ /добу		Осво- єння ПРПВ, %		Резерв ПРПВ, тис.м ³ /добу	
		Всього ресурсів	У т.ч. експлуата- ційних запасів	Всього	У т.ч. із експлуата- ційних запасів	Прогнозних ресурсів	У т.ч. експлуата- ційних запасів	Всього	У т.ч. експлуата- ційних запасів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шепетівський									
1	Білогірська Ямпільська	132.1	0	1.73	0	1	0	130.37	0
2	Ізяславська Сахнівецька Плужненська	137.2	9.2	5.36	2.88	4	31	131.8	6.32
3	Шепетівська Михайлюцька Судилківська Ленковецька Грицівська	110.5	30.6	11.65	11.11	10	36	98,85	19,49
4	Полонська Понінківська	7.6	0	1.56	0	21	0	6.04	0
5	Славутська Нетішинська Крупецька Улашанівська Ганнопільська Берездівська	170.0	35.4	31.62	20.42	19	57	138.38	14.98
По району:		557,4	75,2	51,92	34,41	11	25	505,44	49,79
Хмельницький									
6	Віньковецька Зінківська	49.5	0	1.39	0	3	0	48.11	0



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Волочиська Наркевицька Війтівецька	100.1	16.0	7.31	3.79	7	24	92.79	12.21
8	Городоцька Сатанівська	59.0	17.7	3.92	1.45	7	8	55.08	16.25
9	Деражнянська Вовковинецька	77.6	8.7	2.61	0	3	0	74.99	8.7
10	Красилівська Щиборівська Заслучненська Антонінська	175.9	105.3	54.73	51.18	31	49	121.17	54.12
11	Старокостянтинівська Староостропільська Миролюбненська	186.8	20.0	6.21	4.91	3	25	180.59	15.09
12	Старосинявська	33.6	3.3	1.56	0.42	5	13	32.04	2.88
13	Летичівська	25.7	0	1.27	0	5	0	24.43	0
14	Теодіпольська	63.0	11.7	3.44	0.74	5	6	59.56	10.96
15	Хмельницька Чорноострівська Лісовогринецька	247.1	131.8	53	30.45	23	12	17	216.65
16	Ярмолинецька Солобковецька Розсошанська	66.4	3.0	3.30	0	5	0	63,10	3,0
По району:		1084,7	317,5	138,74	92,94	8	12	768,86	339,86
Кам'янець-Подільський									
17	Дунаєвецька Новодунаєвецька Маківська Смотрицька	85.4	13.2	5.50	2.84	6	21	79.90	10.36
18	Кам'янець-Подільська Гуменецька Орининська Слобідко-Кульчиєвецька Жванецька	142.6	25.2	13.90	10.62	10	42	128.7	14.58
19	Новоушицька	35.9	4.4	1.20	0	3	0	34.7	4.40
20	Чемеровецька Закупненська Гуківська	57.8	0	1,94	0	3	0	55,86	0
По району:		321,7	42,8	22,54	13,46	5	17	299,16	29,34
Загалом по області:		1963,7	435,5	190,65	133,24	8	31	1773,05	302,26

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

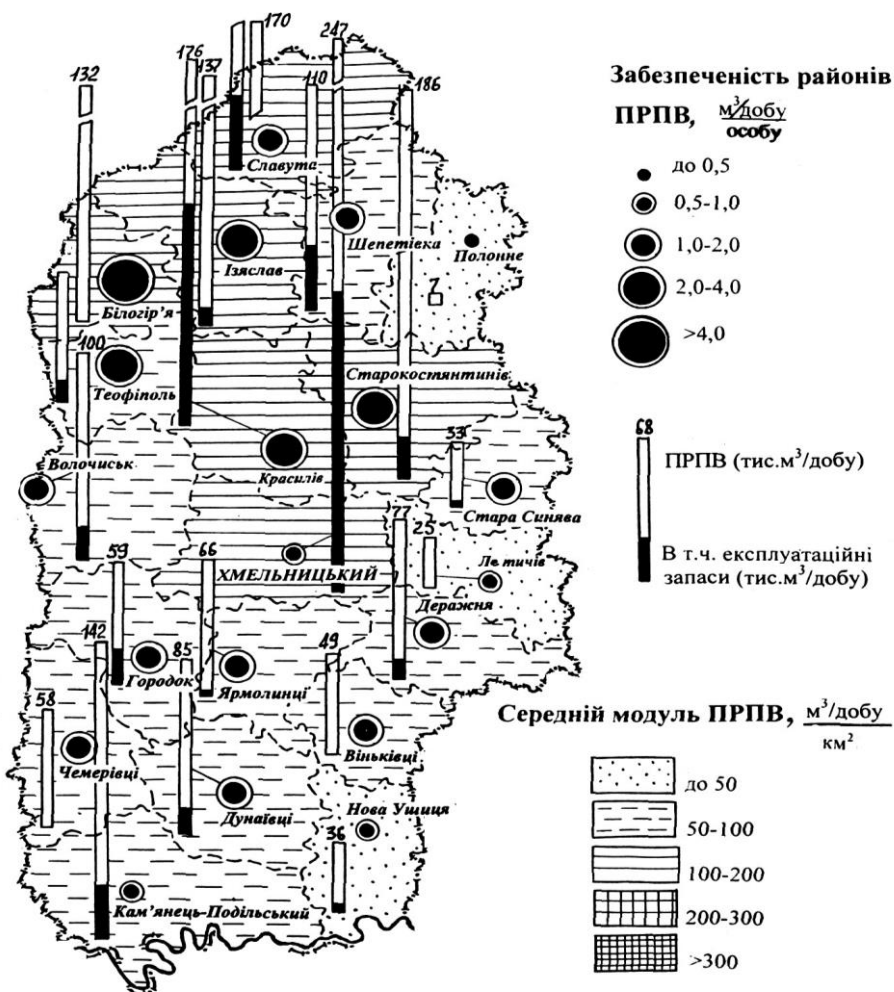


Рис. 27. Забезпеченість Хмельницької області ПРПВ

Ціла низка ТГ області не мають розвіданих (експлуатаційних) запасів прісних вод - Чемеровецька, Закупненська, Гуківська, Полонська, Понінківська, Летичівська, Віньковецька, Білогірська, Ямпільська. З іншого боку, досить високий рівень розвіданості спостерігається у Городоцькій, Красилівській, Шепетівській та Хмельницькій громадах.

Остання разом з Черноострівською та Розсошанською виділяються



з-поміж інших найвищими ПРПВ (247 тис. м³/добу) і часткою розвіданих запасів (понад 53 %), що пояснюється, звичайно, значними потребами у прісних водах обласного центру.

Водовідбір із прогнозних ресурсів у адміністративних одиницях демонструє загалом сталі величини, які становлять 1,5-5,5 тис. м³/добу. Лише у декількох ТГ фіксуються значно вищі обсяги водовідбору: Хмельницькій, Розсошанській - 30,4, Славутській, Нетішинській - 31,6, Красилівській, Щиборівській, Заслучненській, Антонінській - 54,7 тис. м³/добу; порівняно високі водовідбори у Шепетівській, Грицівській, Судилківській (11,6) та Кам'янець-Подільській, Гуменецькій (13,9 тис. м³/добу) ТГ. Перераховані громади вирізняються значним промисловим потенціалом та більшою кількістю населення, що, відповідно, спричиняє більші потреби у воді для виробничо-технічного та господарсько-питного та водопостачання.

Ступінь освоєння прогнозних ресурсів в області загалом дещо вищий ніж на Тернопільщині, відповідно 10 та 6 %. У той же час, на Тернопіллі вищий відсоток використання експлуатаційних запасів досягнутий лише за рахунок високого відповідного показника по Тернопільській ТГ (65 %), тоді як на Хмельниччині значно менше громад, де розвідані запаси взагалі відсутні або не використовуються, а по восьми громадах відсотки використання експлуатаційних запасів порівняно високі і становлять 20-57. Резерв розвіданих запасів відсутній лише у п'яти громадах (див. табл. 31).

Забезпеченість адміністративних одиниць області ПРПВ коливається у межах 0,1-4,2 м³/добу/особу, при середньому значенні цього показника по області - 1,5 м³/добу/особу. Добре забезпечені ПРПВ північні та центральні ТГ області (Білогірська, Ізяславська, Теофіпольська, Красилівська, Старокостянтинівська та сусідні громади) і, відповідно, значно гірше - південні та південно-східні громади (Летичівська, Полонська, Понінківська, Новоушицька, Кам'янець-Подільська та ін.) (див. рис. 27, табл. 32), тобто спостерігається тенденція, відмічена і у Тернопільській області - зниження прогнозних ресурсів та рівня забезпеченості адміністративних одиниць відбувається у напрямку з північного заходу на південний схід.

Зміна середніх модулів ПРПВ ($\frac{\text{м}^3/\text{добу}}{\text{км}^2}$) у межах області відбувається також у цьому ж напрямку (див. рис. 27), хоча загалом насиченість прогнозними ресурсами прісних вод як території області

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

загалом, так і окремих районів зокрема, значно нижча ніж у сусідній Тернопільській області (відповідно, 160 і $95 \frac{\text{м}^3/\text{добу}}{\text{км}^2}$ по областях).

Таблиця 32

Забезпеченість області ресурсами прісних підземних вод

№ п/п	Адміністративні райони Територіальні громади	Забезпеченість ресурсами прісних підземних вод, $\text{м}^3/\text{добу}/\text{особу}$		Середній модуль ресурсів прісних підземних вод, $\frac{\text{м}^3/\text{добу}}{\text{км}^2}$		Середній модуль водопостачання, $\frac{\text{м}^3/\text{добу}}{\text{км}^2}$	
		ПРПВ	в т.ч. експлуатаційними	ПРПВ	в т.ч. експлуатаційних	з ПРПВ	із експлуатац. запасів
1	2	3	4	5	6	7	8
Шепетівський район							
1	Білогірська Ямпільська	4.2	-	165	-	2.2	-
2	Ізяславська Сахнівська Плужненська	2.6	0.2	110	7	4.5	2.3
3	Шепетівська Михайлюцька Судилківська Ленківська Грицівська	1.2	0.3	92	25	9.7	9.2
4	Полонська Поніківська	0.1	-	8	-	1.7	-
5	Славутська Нетішинська Крупецька Улашанівська Ганнопільська Берездівська	1.5	0.3	142	29	26.3	17.0
По району:		1,9	0,25	103	20	8,8	9,5
Хмельницький район							
6	Вінківська Зіньківська	1.6	-	71	-	2.3	-



7	Волочиська Наркевицька Війтівецька	1.6	0.2	91	14	6.6	3.5
8	Городоцька Сатанівська	1.0	0.3	54	16	3.6	1.3

Продовження таблиці 32

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Деражнянська Вовковинецька	1.9	0.2	86	10	2.9	-
10	Красилівська Щиборівська Заслучненська Антонінська	3.0	1.8	146	88	45.6	42.6
11	Старокостянтинівська Староостропільська Миролюбенська	2.6	0.3	149	16	4.9	3.9
11	Старосинявська	1.3	0.1	51	5	2.2	0.6
12	Летичівська	0.7	-	27	-	1.4	-
13	Теофіпольська	2.0	0.4	90	17	4.9	1.0
14	Хмельницька Чорноострівська Лісовогриневецька	0.8	0.4	196	105	23.4	18.1
15	Яролинецька Солобковецька Розсошанська	1.6	0.1	74	3	3.7	-
По району:		1,6	0,4	94	30	9,2	10,1
Кам'янець-Подільський район							
16	Дунаєвецька Новодунаєвецька Маківська Смотрицька	1.1	0.2	71	11	4.6	2.3
17	Кам'янець-Подільська Гуменецька Орининська Слобідко- Кульчиєвецька Жванецька	0.8	0.1	89	16	8.7	6.6
18	Новоушицька	0.9	0.1	45	5	1.5	-
19	Чемеровецька Закупненська Гуківська	1.2	-	64	-	2.1	-
По району:		1,0	0,1	67	10	4,2	4,4

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

<i>По області:</i>	1,5	0,25	88	20	7,4	8,0
--------------------	-----	------	----	----	-----	-----

Максимальні значення модулів у деяких районах Тернопільщини (316-366) майже вдвічі перевищують відповідні показники окремих районів Хмельниччини (149-196).

Водопостачання поселень області (див. табл. 32) здійснюється в основному із експлуатаційних запасів (85%). Найбільші витрати води у розрахунку на душу населення спостерігаються у містах Нетішин, Сатанів та Хмельницький, що пояснюється витратами води на атомній станції у першому випадку, для потреб міста-курорту у другому та високим промисловим потенціалом - у третьому. В цілому ж, як видно з рисунка 24, найвищі витрати води на одну особу також фіксуються у північних, центральних та західних населених пунктах області і знижуються у південно-східних, що пояснюється вищою часткою запасів підземних вод у північно-західних районах і, відповідно, вищим відсотком використання цих вод, порівняно із водами поверхневими.

Водопостачання м. Хмельницького (77 тис.м³/добу) здійснюється частково за рахунок Чернелівського водозабору Красилівської ТГ (49 тис. м³), тому показники водопостачання у цьому місті перевищують відповідні величини Хмельницької та сусідніх ТГ (30 тис. м³/добу).

Геоекологічні аспекти використання прісних підземних вод

Слід сказати, що вплив експлуатації водозаборів на зміни тих чи інших компонентів природного середовища загалом визначається гідрогеологічними умовами експлуатації водоносних горизонтів. М. Хордікайнен та Л. Язвін (1988) виділяють п'ять основних типів гідрогеологічних умов, які спричиняють подібні зміни.

До *першого* типу відносяться гідрогеологічні умови, при яких експлуатуються глибокозалягаючі горизонти, перекриті водотривкими чи слабопроникними товщами у десятки або сотні метрів, переважно в артезіанських басейнах платформного типу. У цьому випадку формуються великі депресії, площі яких досягають десятків тисяч квадратних кілометрів, а зниження рівня води у центрі депресії становить 100 і більше метрів. Експлуатація водозаборів суттєво не впливає на зміну режиму вищезалюгаючих водоносних горизонтів. Інколи можуть спостерігатися просідання земної поверхні.

До *другого* типу відносять гідрогеологічні умови, у яких водозабір здійснюється з неглибоких напірних водоносних горизонтів добре



пов'язаних з вищими горизонтами через слабопроникні породи чи так звані «гідрогеологічні вікна». Води таких горизонтів служать постійним джерелом підживлення запасів вод експлуатованого горизонту. Тут формуються депресійні лійки площею у сотні квадратних кілометрів і глибиною умовно до 50-60 м. Експлуатація водозаборів у цьому випадку спричиняє суттєві зміни балансу як експлуатованого, так і суміжних водоносних горизонтів. На поверхні може спостерігатися осушення боліт, пригнічення рослинності та інші зміни ландшафтних умов.

До *третього* типу відносять гідрогеологічні умови, при яких експлуатуються водоносні горизонти, що мають активні гідравлічні зв'язки з великими ріками, витрата яких значно перевищує дебіт водозаборів. У цьому випадку експлуатаційні запаси постійно поповнюються за рахунок поверхневого стоку. Депресійні лійки утворюються розміром у декілька кілометрів і глибиною 20-30 м. Значного впливу на поверхневий стік такі водозабори не спричиняють, проте може суттєво змінюватися якість підземних вод (опріснення, обеззалізнення, в окремих випадках - забруднення).

До умов *четвертого* типу відносять такі, що характеризуються експлуатацією водоносних горизонтів, пов'язаних з поверхневими водами. Проте у даному разі витрати поверхневих водотоків часто співмірні з дебітами водозаборів чи періодично міняються внаслідок замерзання, пересихання тощо. У таких умовах може спостерігатися повне осушення експлуатованого горизонту в меженні періоди, які супроводжуються осушенням озер, джерел, боліт, припиненням стоку на окремих ділянках річок тощо. Відновлення запасів підземних вод відбувається у періоди паводків.

І, нарешті, до *п'ятого* типу відносять гідрогеологічні умови, при яких виділяються окремі замкнуті баланси підземних вод, пов'язані з відповідними тектонічними структурами. У даному випадку експлуатація водозаборів може спричиняти суттєві зміни довкілля (висихання боліт, зменшення поверхневого стоку, скорочення транспірації рослинністю і т.д.).

Такі ж наслідки експлуатаційного відбору підземних вод можливі в усіх типах перерахованих гідрогеологічних умов за наявності у районі водозаборів закарстованих водомістких порід.

Тобто, наслідки і масштаб впливу експлуатації підземних резервуарів прісних вод на компоненти довкілля визначаються переважно гідрогеологічними умовами територій, де розташовані водозабірні споруди. Однак, до недавніх пір цілеспрямованих досліджень зміни довкілля під впливом експлуатації підземних водоносних горизонтів не проводилось. Спостереження на водозаборах ведуться в основному за

дебітами, рівнями підземних вод та зміною вмісту в останніх окремих компонентів. При цьому зміни поверхневого стоку, характер поверхні землі, розвиток карстових процесів, зміни ландшафтів, як правило, не фіксуються. У той же час необхідність таких спостережень ілюструється хоча б на прикладі негативного впливу відбору підземних вод для водопостачання м. Львова на стік малих річок Передкарпаття. У південно-східних районах Тернопільської, південно-західних - Хмельницької областей, а також у межах Подільських Товтр на площах розвитку карбонатних та сульфатних порід, які інтенсивно карстуються, експлуатація водоносних горизонтів, особливо на ділянках, де вони перекриті водопроникними піщано-глинистими відкладами, може призводити до формування провальних лійок, деформації земної поверхні, активізації карстово-суфозійних процесів.

Таким чином, при визначенні перспектив освоєння тих чи інших розвіданих запасів прісних підземних вод необхідно брати до уваги можливі природоохоронні обмеження. При затвердженні експлуатаційних запасів підземних вод після проведених розвідувальних робіт слід враховувати, окрім таких показників як потужність водозаборів, якісні характеристики води тощо, також комплекс питань, безпосередньо пов'язаних з майбутнім промисловим освоєнням родовища. І одним із таких питань, безперечно дуже важливим з точки зору врахування екологічних та економічних ризиків майбутньої експлуатації, є оцінка впливу водозаборів на довкілля. Такі оцінки можуть впливати на вибір схеми водозаборів, обмеження їх потужностей чи служити підґрунтям відмови від використання підземних вод на конкретних ділянках. У зв'язку з неможливістю достовірних прогнозів майбутніх змін на підставі результатів дослідних відкачок, подібні оцінки здійснюються переважно методом аналогій. При відсутності водозаборів-аналогів перспективним може бути створення у типових умовах спеціальних дослідних полігонів і проведення на них комплексу гідрологічних досліджень з одночасним моніторингом усіх процесів, які супроводжують відбір підземних вод у районах з інтенсивною експлуатацією родовищ (Язвин Л. та ін., 1988).

Захищеність підземних ґрунтових вод

Під *захищеністю* підземних вод від забруднення розуміють перекритість водоносного горизонту слабопроникними чи водотривкими відкладами. Загалом захищеність вод визначається трьома групами чинників: природними, техногенними і фізико-хімічними.



Основними природними чинниками є: наявність у розрізі слабопроникних порід; глибина залягання підземних вод; літологічні і фільтраційні властивості перекриваючих порід; сорбційні властивості порід тощо.

До техногенних чинників відносять насамперед умови знаходження на поверхні забруднювачів (шламосховища, поля фільтрації, зрошення стічними водами та ін.) і характер проникнення їх у підземні води.

Фізико-хімічні чинники - це специфічні властивості забруднюючих речовин, їх міграційна здатність, хімічна стійкість, взаємодія з гірськими породами і підземними водами (Гольдберг В., 1987).

Таким чином, врахування усіх чинників захищеності вимагає детального вивчення фільтрації забруднюючих речовин з врахуванням техногенних умов та фізико-хімічних особливостей цих речовин.

При регіональних дослідженнях можна обмежитись вивченням лише природних чинників захищеності. У практиці використовується якісна оцінка захищеності підземних (ґрунтових) вод за сумою балів на основі трьох показників (Гольдберг В., 1987):

- глибини залягання рівня ґрунтових вод (Н);
- потужності слабопроникних відкладів у зоні аерації (m);
- літології цих відкладів, які поділяються на три групи: а) супіски, глинисті піски, легкі суглинки (коефіцієнти фільтрації (K_{ϕ}) становлять 0,1 - 0,01 м/добу); б) важкі суглинки, піщані глини (K_{ϕ} - 0,01 - 0,001 м/добу); в) глини (K_{ϕ} - < 0,001 м/добу).

Кожному показнику (Н, m з урахуванням груп а, б і в) присвоюється певна кількість

балів, а за сукупністю показників визначається сума балів, властива даним умовам зони аерації, яка перекриває ґрунтові води і характеризує умови їх захищеності. Різним категоріям захищеності відповідають свої суми балів; чим більша сума балів, тим кращі умови захищеності підземних вод. Найменш сприятливі умови захищеності ґрунтових вод відповідають категорії I, найсприятливіші - категорії VI (табл. 33).

Таблиця 33

Категорії захищеності ґрунтових вод, за (Гольдберг В., 1987).

Категорія захищеності	I	II	III	IV	V	VI
Показник захищеності - E, бали	< 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	> 25

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Запропонована методика використана нами для якісної оцінки захищеності підземних ґрунтових вод Поділля (табл. 34). На основі складеної таблиці побудована також схема захищеності ґрунтових вод регіону (рис. 28). При цьому були використані матеріали інституту Тернопільгідропроєкт, Подільської гідрогеологічної партії та літературні джерела.



Таблиця 34

Оцінка захищеності ґрунтових вод у водозаборах населених пунктів області

Населений пункт (місто, смт)	Індекс водоносного горизонту	Глибина залягання водоносного горизонту, м			Потужність водотриву, м	Літологія водотриву	Показники захищеності, бали		Захищеність ґрунтових вод	
		макс.	мін.	сер.			Н	м	Е	Категорії
Білогір'я	K _{2t}	-	+1	+1	10 -12	Пісковики, глина мергелі, зона замулювання і цементації -//-	3	9	12	III
	K _{2t-sn}	-	-	25	10 -12		3	11	14	III
	K _{2-PR₂}	34	18	25,7	2 - 4 -//-		3	12	15	III
Віньківці	K _{2s}	-	-	1,5	4 - 6	Глини, зона цементації	2	5	7	II
	K _{2s - PR₂}	55	0,5	31,1	10 -15	Глини, суглинки, зона цементації	3	14	17	IV
Волочиськ	S	45	5	31,8	15 - 20	Щільні, зливні вапняки	1	5-10	6-11	II-III
Городок	N _{1s}	Самовилив			2 - 3	Глини, мергелі	1	4	5	I
	K _{2s-s}	-	-	36	10 -12	Зона замулювання і цементації	4	6	10	II
	K _{2s-PR₂}	-	-	50	15 -22	-//-	5	9	14	III
	S	-	-	40	25 - 27	Щільні, зливні вапняки	5	22	27	IV
	PR ₂	-	-	76	-//-	-//-	5	22	27	IV
Деражня	N _{1s}	7	2,5	4,9	2 - 4	Глини, мергелі, пісковики	1	4	5	I
Дунаєвці	N _{1s}	2,5	1,2	1,9	2 - 2,5	-//-	1	4	5	I
	K _{2s-PR₂}	-	-	22	5 - 6	Зона замулювання	3	4	7	II

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ізяслав	N _{1s} -K _{2s}	13	11	12	4 - 5	Глини	2	6	8	II
	K _{2s} -PR ₂	28	3	15,3	-/-	-/-	2	6	8	II
Кам'янець-Подільський	S	99,5	58	70,3	20 - 30	Щільні, зливні, слабопроникні вапняки, глини, пісковики	5	21	26	VI
Красилів	K _{2s}	25	5	13	6 - 8	Глини, зона цементації	2	8	10	II
	K _{2s} -PR ₂	25	3	15,6	-/-	-/-	2	8	10	II
Летичів	PR ₁	12	1,2	4,9	2 - 3	Глини, мергелі	1	3	4	I
Нова Ушиця	PR ₂	16	7,6	10,4	3 - 4	-/-	1	3	4	I
Полонне	PR ₁	12	3	6,3	10 - 15	Леси і лесоподібні суглинки	1	4	5	I
Славута	K _{2s}	18	1	6,8	2 - 8	Глини, зона замулювання	1	3-6	4-7	I-II
	PR ₂	22	5	13,2	-/-	-/-	2	3-6	5-8	I-II
Старокостянтинів	N _{1s} -K _{2s}	12	3,3	7,4	до 7	Глини, мергелі, зона цементації	1	4	5	I
Стара Синява	N _{1s}	5	3,5	4,5	1,5 - 2	Глини, мергелі	1	2	3	I
Теофіполь	K _{2s}	25	1,2	13,1	0 - 10	Глина, зона цементації	2	2	7	II
Хмельницький	K _{2s}	-	43,2	-	10 - 15	-/-	5	8-10	13-15	III
	K _{2s} -PR ₂	-	-	-	-/-	-/-	-	8-10	-	III
	PR ₂	26	7,5	17	-/-	-/-	2	8-10	10-12	III
Чемерівці	S	40	19	33,8	7 - 11	Щільні, зливні вапняки	4	12	16	IV
Шепетівка	N _{1s} -K _{2s}	14	6	10,4	10 - 15	Леси, лесоподібні суглинки	1	7	8	II
Ярмолинці	K _{2s}	45	2,5	23,8	2 - 15	Глини, зона цементації	3	2-10	5-13	II-III



Хмельницька область

2023

	K ₂ S- PR ₂	74	11	39,8	-//-	-//-	4	3-12	7-16	II-IV
--	--------------------------------------	----	----	------	------	------	---	------	------	-------

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

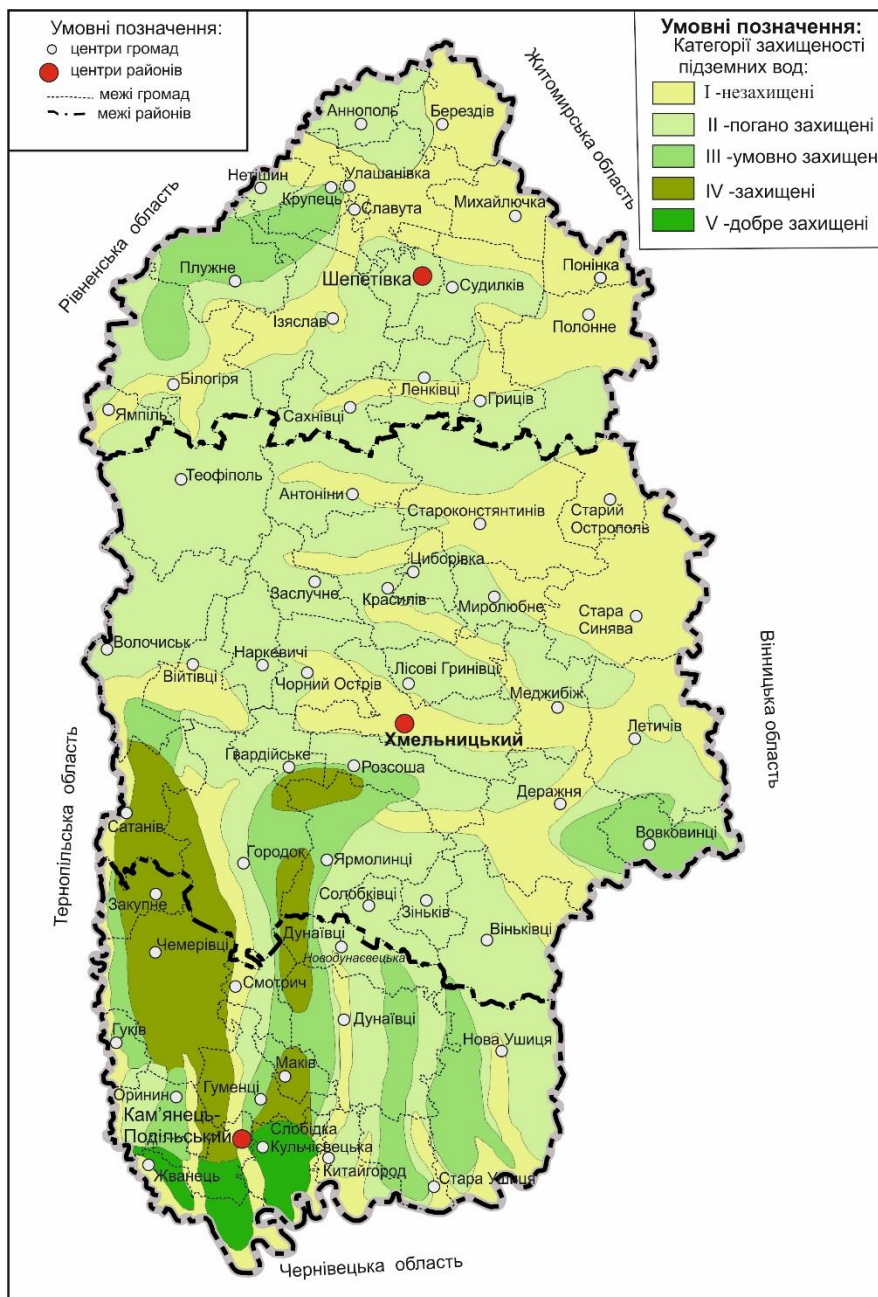




Рис. 28. Захищеність ґрунтових вод

При складанні схеми захищеності ґрунтових вод не враховувались ділянки поширення закарстованих порід та коефіцієнти зв'язку поверхневих і підземних вод, які слід брати до уваги при детальних побудовах.

Найкраще захищені горизонти ґрунтових вод у межах вододільних ділянок в Тернопільській області та Подністер'ї (III - VI категорії). У північно-східному напрямку захищеність знижується і на більшій частині Хмельницької та Вінницької областей відповідає категоріям I - II (рис. 25).

Проаналізована картина розподілу на території Поділля ресурсів прісних підземних вод, їх вивченості, освоєння та захищеності дозволяє зробити певні узагальнення.

Висновки

1. Величини ПРПВ адміністративних одиниць у межах Поділля закономірно зменшуються у напрямку з північного заходу на південь та південний схід.

2. Розвіданість прогнозних ресурсів в цілому у регіоні низька і становить в середньому 13-22%. Відносно краще вивчені ресурси Хмельницької області. Загалом краще розвідані ПРПВ у районах з розвинутим народним господарством.

3. Рівень освоєння *прогнозних* ресурсів подільських областей також дуже низький і становить 6-10%. *Експлуатаційні запаси* освоюються (що закономірно) дещо краще - 31-33% у Тернопільській і Хмельницькій та 11% у Вінницькій областях.

4. У зв'язку з низьким рівнем освоєння ПРПВ в областях існують значні їх резерви - 2073 тис.м³/добу у Тернопільській, 1773 тис.м³/добу у Хмельницькій та 796 тис.м³/добу у Вінницькій. Резерви розвіданих запасів у областях значно скромніші - відповідно, 193, 302 та 130 тис.м³/добу.

5. За значеннями середніх модулів та забезпеченістю районів ПРПВ у межах Поділля більш-менш чітко виділяються три субрегіони.

Перший з них охоплює західні, центральні та північні райони Тернопільської, північні та центральні райони Хмельницької областей. Ця територія добре забезпечена ресурсами прісних підземних вод. Середні модулі ПРПВ тут становлять 100-300 і більше м³/добу на км², а забезпеченість районів ПРПВ становить переважно понад 2 м³/добу/особу.

Другий субрегіон охоплює південні райони Тернопільщини, південну частину Хмельниччини та декілька районів Вінниччини, витягнутих вздовж ліній Бар - Шаргород - Томашпіль - Крижопіль та Жмеринка - Тиврів - Тульчин. Середні модулі на цій території становлять $50-100 \frac{\text{м}^3/\text{добу}}{\text{км}^2}$, а забезпеченість районів коливається у межах 0,5-2,0 м³/добу/особу. Територія може вважатись задовільно забезпеченою ПРПВ.

Третій субрегіон включає південні райони, витягнуті вздовж Дністра - у Хмельницькій та Вінницькій областях, від Новоушицького до Піщанського, а також усі інші райони Вінниччини (окрім вищезазначених) - північні, східні та південно-східні. Ця територія погано забезпечена ресурсами прісних підземних вод. Середні модулі ПРПВ тут невисокі - до $50 \frac{\text{м}^3/\text{добу}}{\text{км}^2}$, забезпеченість районів - до 0,5, зрідка - 0,5-1,0 м³/добу/особу.

6. Значення середніх модулів ПРПВ на території Волино-Подільського артезіанського басейну (ВПАБ) повсюдно значно перевищують відповідні показники у межах Українського басейну тріщинних і пластових вод (УБТПВ), що, очевидно, пояснює проаналізовані вище закономірності розподілу ресурсів підземних вод на території Поділля.

Основна частина як ПРПВ так і експлуатаційних запасів території ВПАБ припадає на водоносний горизонт мергельно-крейдової товщі верхньої крейди (59 % від загальної величини ПРПВ по басейну). Водопостачання у межах басейну здійснюється, в основному, за рахунок підземних вод - майже повністю використовують для своїх потреб такі води великі міста регіону - Тернопіль, Хмельницький та ін.

Тут, однак, слід відмітити, що хоча в цілому басейн досить перспективний у відношенні резерву ПРПВ, деякі населені пункти у його межах розташовані на площах малопродуктивних водоносних горизонтів, формування ресурсів яких обмежується несприятливими природними чинниками, і з цих причин не можуть бути повністю забезпечені підземними водами (м. Львів, Хмельницький та ін.).

Для Хмельницького, зокрема, намічено 23 перспективні ділянки, які проте розташовані на певній відстані від міста. Подібна ситуація у майбутньому можлива і для таких обласних центрів як Тернопіль, Рівне, Луцьк, забезпеченість яких може здійснюватись або за рахунок інтенсифікації продуктивності водозаборів на перспективних ділянках, або додаткового залучення поверхневого стоку (*Гідрогеологічний щорічник..., 2018*).



7. Основними водоносними горизонтами Українського басейну тріщинних та пластових вод, із яких постачаються населені пункти Вінниччини та північно-східні райони Хмельниччини, є сарматський та докембрійський, в меншій мірі - крейдовий та четвертинний.

Слід сказати, що ряд територій Вінницької області, умовно віднесених нами до задовільно забезпечених ресурсами підземних вод (Барська, Шаргородська ТГ та ін.) експлуатують води саме сарматського водоносного горизонту, райони ж, які використовують води докембрійського горизонту, належать до найменш забезпечених ПРПВ. Вони розташовані вздовж Дністра - Могилів-Подільська, Ямпільська, Піщанська, а також північно-східні громади: Козятинська, Погребищенська, Оратівська, Теплицька та ін.

8. У регіоні не проводиться цілеспрямованих спостережень за впливом відбору підземних вод на довкілля, тому актуальним завданням слід вважати впровадження у практику інженерно-геологічних та гідрогеологічних організацій гідрогеологічних досліджень та моніторингу усіх процесів, які супроводжують відбір підземних вод у районах з інтенсивною експлуатацією родовищ.

9. Захищеність підземних ґрунтових вод Поділля від забруднення, розрахована за впливом природних чинників, досить нерівномірна. Найкраще захищені західна частина регіону та Подністер'я, найменш захищені горизонти ґрунтових вод, приурочені до північно-східної частини краю (західний схил Українського щита)

У межах ВПАБ забруднення підземних вод, *(за даними Геоінформ України)*, носить загалом локальний характер і спостерігається у свердловинах, побутових колодязях та каптованих джерелах. Підземні води четвертинного та неогенового водоносних горизонтів забруднені, в основному, нітратами, вміст яких в окремих колодязях сягає 500 мг/дм^3 при гранично допустимій концентрації (ГДК) - 45 мг/дм^3 .

Водозабори басейну працюють переважно стабільно, без суттєвих відхилень гідродинамічного та гідрохімічного режимів. Винятком є Шепетівський водозабір «Дубовий Гай», де внаслідок слабкої захищеності сарматського водоносного горизонту і незначної глибини його залягання спостерігається підвищений вміст нітратів у підземних водах.

Скорочення використання мінеральних добрив та пестицидів в останні роки призвело до деякого поліпшення якісного складу підземних вод, але для агропромислових районів проблема присутності у підземних водах, що використовуються для господарсько-питного водопостачання,

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

залишкових кількостей пестицидів та сполук групи азоту залишається актуальною.



Мінеральні підземні води

Типізація та оцінка мінеральних вод

Згідно з Державним класифікатором корисних копалин і підземних вод (ДК008-96), у якому за основу класифікації мінеральних вод взято розробки В. Іванова та Г. Невраєва (1964), ці води поділяються на два класи: а) зі *специфічними компонентами* і властивостями, внаслідок чого вони мають лікувальний вплив на організм людини і б) *без специфічних компонентів* і властивостей, але з підвищеною, у порівнянні з прісними водами, мінералізацією, внаслідок чого вони також мають лікувальні властивості. Тобто в обох випадках спільною ознакою мінеральних вод є їх лікувальна дія на організм людини. Оцінка мінеральних вод може проводитись за такими показниками:

- 1) ступінь мінералізації;
- 2) сольовий та йонний склад (макро- і мікрокомпонентний);
- 3) вміст органічних речовин;
- 4) кислотність-лужність і окисно-відновний потенціал (рН і Eh);
- 5) радіоактивність;
- 6) газовий склад;
- 7) температура;
- 8) дебіт;
- 9) мікробіологія;
- 10) природні ізотопи.

Під специфічними компонентами і властивостями власне розуміють різноманітні гази, органічні сполуки, радіоактивність, температуру тощо. У водах без специфічних компонентів та властивостей лікувальний ефект зумовлений їх основним сольовим складом. Таким чином, термін «мінеральні води» слід, очевидно, вважати синонімом терміну «лікувальні води», тобто такі води, що містять у лікувальних концентраціях ті чи інші мінеральні (рідше органічні) компоненти, або мають певні властивості, які також виявляють лікувальну дію на організм людини. Звідси виходить - для того, щоб віднести води до мінеральних необхідно знати нижні межі (загальної мінералізації, газового складу, радіоактивності, температури тощо), при яких деякі води виявляють цілющі властивості стосовно людського організму.

Крім цього, слід враховувати і те, що ціла низка мікрокомпонентів у природних водах може мати токсичний вплив на людину. Тому встановлені також гранично допустимі концентрації таких речовин у мінеральних водах, наприклад (у мг/л): ванадій - 0,4, миш'як - 0,2, ртуть -

0,02, свинець - 0,3, селен - 0,5, фтор - 5,0, хром - 5,0, уран - 0,5, радій - $5 \cdot 10^{-10}$.

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 07.03.2000 № 456 «Про затвердження диференційованих нормативів плати за користування надрами для видобування мінеральних підземних вод», родовища мінеральних вод розділено на 3 групи за їх властивостями: 1) природні столові; 2) лікувальні та лікувально-столові питні для внутрішнього використання; 3) лікувальні для зовнішнього використання.

Група мінеральних вод визначається відповідно до ДСТУ 878-93 «Води мінеральні питні» або ДСТУ 42.10-02-96 «Води мінеральні лікувальні» на підставі бальнеологічного висновку.

Слід розрізняти водопроями та родовища мінеральних вод. Під **родовищем** мінеральних вод розуміють водний об'єкт у надрах з підрахованими експлуатаційними запасами і просторово визначеними межами, у якому утворились сприятливі умови для видобування й подальшого цільового використання води.

Водопроями мінеральних вод - це джерела: а) природні і б) штучні - свердловини, колодязі тощо.

Відповідно, **експлуатаційні запаси** мінеральних вод - це підрахована за геологічними даними кількість вод, яка може бути видобута з надр раціональними за техніко-економічними показниками водозаборами у заданому режимі експлуатації за умови відповідності якісних характеристик вод вимогам установлених кондицій та допустимого рівня впливу на довкілля протягом розрахункового терміну водокористування.

Прогнозні ресурси мінеральних вод - оцінені за даними геологічного вивчення надр обсяги вод, що характеризують потенційні можливості їх видобування з надр на відповідній території.

Запаси та ресурси вод обліковують та оцінюють у м³/добу.

Видобування мінеральних вод здійснюється в умовах усталеного та неусталеного режимів фільтрації, залежно від рівня забезпеченості експлуатаційних запасів поновлюваними джерелами формування. У випадку усталеного режиму фільтрації видобування запасів мінеральних вод повністю забезпечується відновлюваними джерелами формування. Тому експлуатаційні запаси підраховують на необмежений термін використання за умови збереження джерел їх формування та незмінності екологічного стану довкілля. При неусталеному режимі фільтрації запаси мінеральних вод не повністю забезпечуються поновлюваними джерелами формування, тому підрахунок їх здійснюють на обмежений термін водокористування. Розрахункове зниження рівня мінеральних вод при



цьому не повинно перевищувати допустиме значення на кінець установленого терміну водокористування.

На території України виділяють такі провінції мінеральних вод:

1) вуглекислих вод області молодішої магматичної діяльності Карпат;
2) азотних, азотно-метанових і метанових вод артезіанських басейнів, крайових прогинів та складчастих областей; ця провінція включає в себе також зону сірководневих (сульфідних) вод, поширених вздовж західної окраїни Східно-Європейської платформи;

3) радонових киснево-азотних вод кристалічних порід Українського щита.

У межах Поділля встановлені наступні бальнеологічні групи мінеральних вод: без специфічних компонентів, з високим вмістом органічних речовин типу Нафтуса, сульфідні, радонові, хлоридно-натрієві, кремнієві, бромні.

Води без специфічних компонентів та властивостей

Бальнеологічний вплив цих вод на людський організм визначається їх основним йонним складом та загальною мінералізацією. За хімічним складом це води переважно хлоридні (гідрокарбонатно-хлоридні і сульфатно-хлоридні) та сульфатні (хлоридно-сульфатні). Газовий склад вод азотний, рідше метановий. Формування вод без специфічних компонентів в основному пов'язане з нормальною гідрохімічною зональністю в артезіанських басейнах.

Азотні води даної групи розповсюджені у зоні вільного водообміну (зокрема, в межах Тернопільської області), метанові - у зоні уповільненого водообміну. За генезисом вони переважно атмосферні інфільтраційні води вилуговування.

Води даної групи розповсюджені в центральній та південній частинах Тернопільської області відомі також у Хмельницькій та Вінницькій областях. Вони представлені тут досить широким спектром хімічного складу: від гідрокарбонатно-сульфатних магнієво-кальцієво-натрієвих до хлоридних кальцієво-натрієвих. Мінералізація вод змінюється від 2 до 10 мг/дм³.

Типізація вод проводиться згідно з ДСТ 13273-88. Подаємо їх стисло характеристику стосовно розміщення в межах Хмельницької області..

Миргородський тип. Склад вод хлоридно-натрієвий з мінералізацією 1-7 г/дм³.

У Хмельницькій області води цього типу встановлені на Маківському та Теофіпольському родовищах.

На *Маківському* родовищі води використовуються санаторієм «Україна» для лікування органів травлення. Запаси їх за категорією В оцінені у 60 м³/добу. На даний час використовується біля 180 м³/рік або 0,8% від фактично можливого обсягу використання води.

Теофіпольське родовище (біля с. Корів'є, в долині р. Норка) характеризується досить значними запасами хлоридно-натрієвих вод (А - 190 м³/добу). Промисловий розлив води здійснюється ЗАТ «Подільські мінеральні води» (мінеральна столова вода «Білий камінь») у обсягах 20 м³/добу, вода використовується також санаторієм - профілакторієм «Колос» для лікування органів травлення.

Серед вод без специфічних компонентів найбільш розповсюджені гідрокарбонатні кальцієві води з мінералізацією до 1-1,5 г/дм³, що формуються в корінних осадових породах девону, силуру, крейди та неогену за рахунок вилуговування водонасичених порід. У більш глибоких горизонтах на півдні регіону розвинуті гідрокарбонатно-сульфатні, сульфатно-хлоридні натрієві води з мінералізацією до 7-10 г/дм³.

Девонські води за хімічним складом хлоридно-сульфатно-гідрокарбонатні натрієво-калієві або хлоридно-гідрокарбонатні натрієво-калієві. Хімічний склад вод стабільний у часі і не залежить від погодних умов. Коливання вмісту основних іонів не перевищують ±3% і не призводять до змін хімічного типу вод.

Мікрокомпонентний склад вод різноманітний, але вміст бальнеологічно-активних елементів (миш'як, залізо, бром, йод, кремніста кислота та ін.) нижчий за прийняті у бальнеології норми. Кількість токсичних компонентів (нітрати, нітрити, амоній, свинець, ртуть, селен, ванадій, стронцій, хром і ін.) значно нижча за гранично допустимі концентрації.

Серед аніонів переважають хлориди, місцями гідрокарбонати. Сульфати присутні в значно меншій кількості. Серед катіонів домінує натрій, вміст магнію і кальцію незначний.

З інших мікроелементів у водах присутнє срібло, бром та йод у кількостях, які є меншими за мінімальні норми для віднесення вод до бальнеологічно-активних. Слід відмітити, що з глибиною вміст бром та йоду збільшується до лікувальних норм і навіть перевищує їх.

За температурою води холодні (10-12 °С), рН 7-8.

Води зі специфічними компонентами та властивостями

Бромні води. До бромних відносять води з вмістом бром у 25 мг/дм³, при вмісті йоду 5 мг/дм³ води вважаються йодистими, а у випадку



наявності обох компонентів - бромно-йодистими. При мінералізації вод до 10 г/дм^3 води відносяться до питних, при більших концентраціях - до бальнеологічних. При цьому, у випадку розбавлення їх прісними водами (до мінералізації 10 г/дм^3 і менше) кондиційний вміст бромну чи йоду повинен зберігатися.

Бромні води на Поділлі приурочені переважно до нижньо-кембрійських та верхньопротерозойських відкладів.

На Хмельниччині води встановлені на двох родовищах спільно із водами типу Нафтуса (Збручанське і Зайчиківське), утворюють також окреме родовище - Кам'янець-Подільське. На Тернопільщині відомі два прояви вод цього типу, крім цього, бромні води зустрінуті також на Новозбручанському родовищі вод типу Нафтуса.

Збручанське родовище мінеральних бромних вод високої мінералізації розташоване у долині р. Збруч поблизу смт Сатанів і приурочене до верхньопротерозойських відкладів. Води зустрінуті на глибині 439-621 м. За складом вони хлоридні кальцієво-натрієві з мінералізацією $34-40 \text{ г/дм}^3$ і вмістом бромну $75-115 \text{ мг/дм}^3$. У районі м. Гусятин (Новозбручанське родовище) при такому ж складі мінералізація вод дещо нижча - $21-27 \text{ г/дм}^3$, а вміст бромну - у тих же межах. Запаси вод, оцінені за категорією С₁, становлять $96 \text{ м}^3/\text{добу}$. Незначна кількість їх використовується, зокрема у лікуванні серцево-судинної, периферійної і центральної нервової систем, опорно-рухового апарату.

Зайчиківське родовище мінеральних вод розташоване також в долині р. Збруч біля с. Зайчики Волочиського району. У родовищі розкриті бромні хлоридні натрієві води високої мінералізації. Остання становить тут 14 г/дм^3 , а вміст бромну коливається у межах $26-48 \text{ мг/дм}^3$. Запаси вод за категорією А становлять $100 \text{ м}^3/\text{добу}$. Видобування їх на даний час не проводиться. Придатні для лікування серцево-судинної, периферійної та центральної нервової систем. Родовище підготовлене до експлуатації.

На **Новозбручанському родовищі** бромні хлоридно-натрієво-кальцієві води високої мінералізації (розсоли) розкриті свердловиною у верхньопротерозойських відкладах в інтервалах глибин 403-499 та 595-741 м. Концентрація бромну у цих водах досягає $17-133 \text{ мг/дм}^3$. Води гірко-солоні на смак, прозорі, без запаху, холодні ($18-20^\circ\text{C}$), з нейтральною або слабо лужною реакцією (рН 6,8-7,3) і є аналогами мінеральних вод та розсолів литовського курорту Друскінінкай. Вони вивчались Одеським НДІ курортології і за його висновком можуть застосовуватись для зовнішнього використання при лікуванні хвороб опорно-рухового апарату. При п'ятикратному розведенні (до $4-6 \text{ г/дм}^3$) прісною водою високо мінералізовані

води придатні для питтєвого лікування захворювань шлунково-кишкового тракту. Запаси їх за категорією В становлять 112 м³/добу.

Кам'янець-Подільське родовище бромних хлоридно-натрієвих вод високої мінералізації розташоване в долині р. Смотрич на південній окраїні міста Кам'янець-Подільський. Мінералізація вод 12 г/дм³, вміст броду 20 мг/дм³. Запаси за категоріями А+В становлять 107 м³/добу. Родовище підготовлене до експлуатації. Використання вод за даними бальнеологічних досліджень аналогічне вищеописаним.

Мінеральні води типу Нафтуса. Мінеральні води цього типу належать до Подільської області мінеральних вод, яка охоплює басейни річок Збруч, Жванчик, середню і нижню течію рр. Смотрич і Мукша і правобережжя р. Горинь (*Шестопалов В., Ищенко А., 1985*). Води приурочені до відкладів силурійської системи і залягають на глибинах 25-250 м. На теренах Тернопільської області детально розвідане Новозбручанське родовище, на Хмельниччині - Збручанське, Маківське, Зайчиківське, Волочиське, Мукшинське та Кам'янське родовища. Крім цього, відомо ще 8 проявів вод даного типу, з яких 6 знаходяться у долині р. Збруч.

Хімічний склад вод типу Нафтуса (або Збручанська Нафтуса, якщо конкретніше) досить різноманітний: гідрокарбонатний, сульфатно-гідрокарбонатний, хлоридно-гідрокарбонатний. Серед аніонів переважають гідрокарбонати, серед катіонів - кальцій, натрій, магній. Води прісні, з мінералізацією порядку 0,8-0,9 г/дм³. Бітумінозні речовини у водах представлені високомолекулярними сполуками, серед яких - ароматичні сполуки (8 %), невизначені вуглеводні (13 %), гетеро- і аміносполуки. Специфічність вод полягає саме у наявності органічної речовини, вміст якої становить 13,8-36 мг/дм³. Води мають слабкий сірководневий запах, холодні, з температурою 8-12 °С, слабо лужні (рН 7,1-8,5). Містять також кисень (до 15,4 %), вуглекислий газ (5 %), сірководень (0,28-0,5 мг/дм³), метан, бутан.

На відміну від трускавецької, збручанська Нафтуса містить йод, бром, мідь, марганець, фтор, двовалентне залізо, метаборну кислоту, фосфор. Токсичні компоненти, шкідливі для здоров'я людей (нітрати, нітрити, ртуть, стронцій та ін.) відсутні, або їх кількість нижча за допустимі норми, встановлені стандартами.

Питання про генезу мінеральних вод типу Нафтуса на даний час до кінця не з'ясоване. Найбільш реальним видається уявлення про комплекс взаємопов'язаних чинників, які впливають на збагачення водоносного горизонту силуру специфічними компонентами: процесів інфільтрації



гумусових речовин із атмосферними осадками з подальшою їх метаморфізацією; вилуговування органогенних бітумінозних вапняків силуру; періодичного надходження вуглеводнів із глибокозалягаючих горизонтів по тектонічних тріщинах у водоносний горизонт; метаморфізації підземних вод, що вміщують органічні речовини, за рахунок життєдіяльності мікроорганізмів.

Бальнеологічна активність мінеральних вод типу Нафтуса не залежить від їх хімічного складу. Згідно з новими кондиціями, поданими ЦНДУ КіФ, лікувальні властивості мінвод даного типу визначаються лише наявністю органічних речовин у кількості 10-20 мг/дм³ при мінералізації 0,3-1,0 г/дм³.

Води можуть використовуватись при лікуванні захворювань гепатобілярної системи, нирок, сечовивідних шляхів, а також при порушеннях водносолевого обміну.

Збручанське родовище розташоване в долині р. Збруч поблизу смт. Сатанів однойменної ТГ Хмельницької області. Водоносний горизонт залягає на глибинах 25-150 м. Мінеральні води гідрокарбонатні кальцієво-магнієво-натрієві слабо мінералізовані (0,9 г/дм³) із вмістом органічної речовини 15-20 мг/дм³. Запаси обчислені за категорією В і становлять 257 м³/добу. Використовуються для лікування санаторіями «Берізка», «Товтри», «Збруч». Обсяги використання вод для цих потреб низькі - 0,44 м³/добу (160 м³/рік), або 0,17%. Окрім цього, води використовуються для промислового розливу (вода «Збручанська») - 18 м³/добу (6740 м³/рік) або 7,2%.

За висновками науковців Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології та Інституту геологічних наук НАН України збручанські мінеральні води протягом місячного терміну дії різко зменшують кількість радіонуклідів в організмі, відновлюють функцію кістково-мозкової тканини, сприяють нормалізації складу крові, активізації імунної системи всього організму. Це все - окрім лікування основних видів захворювань: сечо-статевої та біліарної систем, обміну речовин.

Зайчиківське родовище розташоване в долині р. Збруч південніше с. Зайчики Волочиської ТГ. Мінеральні води родовища типу збручанська Нафтуса за складом гідрокарбонатні кальцієво-магнієво-натрієві слабо-мінералізовані (0,9 г/дм³) з вмістом органічної речовини 8-15 мг/дм³. Запаси за категорією А становлять 288 м³/добу і використовуються головним чином для промислового розливу (мінеральна вода «Товтри») у кількості 4,5 м³/добу (1662 м³/рік), що становить 1,5 % від можливого.

Волочиське родовище розташоване на схилі долини р. Збруч на північній окраїні м. Волочиськ. Мінеральні води гідрокарбонатні кальцієво-магнієво-натрієві слабомінералізовані із вмістом органічної речовини 16-18 мг/дм³. Запаси за категорією В становлять 144 м³/добу. Використання вод - санаторій «Райдуга» та ДП Волочиський завод мінеральних вод. Основний вид діяльності останнього підприємства - виробництво мінеральної лікувально-столової води «Кришталева криниця». Фізіологічні дослідження «Кришталевої криниці» Волочиського родовища виконані Українським науково-дослідним інститутом медичної реабілітації та курортології показали, що за своїми бальнеологічними якостями вона аналогічна «Нафтусі» і може широко використовуватися у лікувальних цілях.

За медичними показаннями мінеральна вода «Кришталева криниця» Волочиського родовища рекомендована для лікування при наступних захворюваннях:

- - хронічний гепатит з недостатнім жовчутворенням функції печінки;
- - дискеезія жовчних шляхів;
- - жировий та пігментний гепатоз;
- - хронічні запальні захворювання нирок та сечовивідних шляхів;
- - захворювання обміну речовин;
- - реабілітація після вірусного гепатиту, холецистектомії та інших оперативних втручань на печінці та жовчних шляхах, на органах травлення та нирках.

Маківське родовище розташоване у долині р. Шатавка поблизу с. Маків однойменної ТГ. Мінеральні води гідрокарбонатні натрієві слабомінералізовані (1 г/дм³) із вмістом органічної речовини 5-13 мг/дм³. Запаси за категорією В становлять 43 м³/добу. Використовуються для лікування санаторієм «Україна» у кількості 0,3 м³/добу/110 м³/рік, що становить біля 0,7% від можливого. Нафтусеподібна вода родовища відома під назвою «Перлина Поділля».

Кам'янське родовище розташоване в долині р. Шандрова (доплив р. Збруч) на східній окраїні с. Кам'янка Слобідсько-Кульчиєвецької ТГ. Мінеральні води гідрокарбонатні магнієво-кальцієві слабомінералізовані (0,63 г/дм³) із вмістом органічної речовини 9,0-15,7 мг/дм³. Запаси за категорією С₁ становлять 200 м³/добу. Родовище не експлуатується, потребує подальшого геологічного вивчення.

Мукшинське родовище розташоване в долині р. Мукша у с. Привороття Орининської ТГ. Мінеральні води гідрокарбонатні натрієво-



кальцієві слабомінералізовані ($0,7 \text{ г/дм}^3$) із вмістом органічної речовини 14 мг/дм^3 . Запаси за категорією В оцінені у $70 \text{ м}^3/\text{добу}$. Використовуються для лікування санаторієм «Лісова пісня».

За оцінкою Інституту геологічних наук НАН України загальні перспективні запаси мінеральних вод типу збручанська Нафтуса у межах Подільської області досягають 190 тис. $\text{м}^3/\text{добу}$. Такі величезні запаси мінеральних вод потребують виділення у межах території їх формування спеціальної зони екологічно безпечного господарювання та створення програми рекреаційного розвитку території, яка охоплює південно-східну частину Тернопільщини та південно-західну частину Хмельниччини. Такі питання уже зараз ставляться на порядок денний фахівцями Хмельницької області.

Радонові води. Радонові води за бальнеологічною класифікацією відносяться до газових, тому що збагачені газом - радоном. Виділяють:

1) води кори вивітрювання кислих кристалічних порід, які формуються у верхній тріщинуватій зоні кислих порід з нормальним розсіяним вмістом радіоелементів - гранітів, гранодіоритів, граніто-гнейсів;

2) води глибоких тектонічних тріщин, напірні, як правило, із високим дебітом, з температурою до $100 \text{ }^\circ\text{C}$, приурочені до зон тектонічних розломів у гранітних масивах.

На Поділлі у межах Українського щита відкрито декілька родовищ радонових вод (три родовища у Вінницькій та два - у Хмельницькій областях) та низку водопроявів.

Шепетівське родовище розташоване на північній окраїні м. Шепетівка. Мінеральні води слаборадонові. Запаси за категорією В становлять $482 \text{ м}^3/\text{добу}$, за категорією C_1 - $223 \text{ м}^3/\text{добу}$. Води у незначній кількості використовуються Шепетівською міськклікарнею.

Полонське родовище розташоване на північній окраїні м. Полонне. Мінеральні води за складом гідрокарбонатно-хлоридні зі змішаним катіонним складом, мінералізацією $0,17\text{-}0,22 \text{ г/дм}^3$ і вмістом радону $26,1\text{-}32,4 \text{ НКи/дм}^3$. Запаси становлять: за категорією В - $180 \text{ м}^3/\text{добу}$, за категорією C_1 - $120 \text{ м}^3/\text{добу}$. На даний час не експлуатується.

Таким чином, загальні запаси радонових вод Поділля обчислюються у таких величинах: $\text{A}+\text{B}+\text{C}_1$ - $5066 \text{ м}^3/\text{добу}$, C_2 - $568 \text{ м}^3/\text{добу}$.

Природні столові води

Під природними столовими водами у даній роботі розуміємо прісні підземні води з добрими якісними показниками, рекомендовані для

промислового розливу. Ці води під відповідними присвоєними їм назвами включені у ДСТУ 878-93 «Води мінеральні питні».

На Хмельниччині 14 родовищ природних столових вод попередньо оцінені за категорією С₁, всі вони експлуатуються, проте дані про видобуток води відомі лише по деяких водопунктах. Окремі родовища експлуатуються без ліцензій.

Невідкладними завданнями в області експлуатації та використання мінеральних вод регіону слід вважати наступні.

1. Проведення інвентаризації усіх родовищ та водопроявів лікувальних, лікувально-столових і столових вод Поділля з метою недопущення їх експлуатації з незатвердженими запасами чи кондиціями та попередження загрози вичерпання ресурсів багатьох цінних типів мінеральних вод.

2. Впровадження моніторингу безумовного виконання нормативних постанов, спрямованих на охорону мінеральних вод від забруднення з поверхні, виведення з рекреаційних (курортних) територій промислових (у тім числі й гірничопромислових) та сільськогосподарських підприємств, не пов'язаних з діяльністю санаторно-лікувальних та профілактичних закладів.

3. Налагодження мережі спостережних пунктів за режимом експлуатації родовищ мінеральних вод, впливом водовідбору на довкілля, гідрогеологічне і технічне забезпечення таких спостережень.

4. Дотримання зон та округів санітарної охорони на діючих водозаборах державного та регіонального значення і встановлення таких зон на водозаборах відомчого та приватного підпорядкування.

5. Встановлення жорсткого контролю з боку державних органів (Державної податкової інспекції, прокуратури, територіальних відділів Геоінформ України та ін.) за оформленням водокористувачами дозволів на спецводокористування, дотриманням нормативних вимог Кодексу законів про надра України.

ПОТЕНЦІАЛ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ

Хмельницька область багата в основному сировиною для виробництва будівельних матеріалів. Поклади агрохімічної сировини, які інтенсивно вивчались в останні роки (зернисті фосфорити, апатит, глауконіт), а також графіту уже включені у загальнодержавний баланс запасів і розглядаються як близька перспектива. З них знаходяться в експлуатації лише родовище Адамівське-2 глауконіту та Варварівське



родовище сапонітових глин. Серед сировини, запаси якої враховані Державним балансом, різко виділяються родовища каменю будівельного (понад 337 млн т), значні ресурси також цементної сировини (понад 162 млн т), сировини для цукрової промисловості (понад 142 млн т), польовошпатової сировини (понад 42 млн т), сировини для будівельної кераміки (понад 92 млн т), вапняків для випалювання вапна (понад 35 млн т), піску будівельного (понад 74 млн т), каменю пиляльного (понад 30 млн т). Значно менше запасів такої сировини як торф (понад 19 млн т), гіпс та ангідрит (понад 18 млн т), вапняки-меліоранти, керамзитова сировина, каоліни.

За запасами каменю будівельного в області виділяються північні та північно-східні громади, розміщені у межах Українського щита: Полонська (понад 90 млн т), Летичівська (47 млн т), а також Меджибізька ТГ у Хмельницькому районі (22 млн т) та Кам'янець-Подільська в однойменному районі (31 млн т).

Цементна сировина майже повністю зосереджена у Кам'янець-Подільському районі. Сировина для цукрової промисловості - теж у Кам'янець-Подільському районі (Сатанівська, Закупненська, Гуменецька та Кам'янець-Подільська ТГ).

Запаси глинистої сировини більш-менш рівномірно розподілені по території області, дещо виділяються лише Волочиська, Ярмолинецька та Розсошанська ТГ.

Основні запаси вапняків для вапна зосереджені у Кам'янець-Подільському районі. І, нарешті, запаси піщаної сировини майже повністю концентруються у Шепетівському районі (Крупецька, Нетішинська, Славутська та ін. ТГ). Виключення складає добре забезпечена відповідною сировиною Старокостянтинівська ТГ,

Таким чином, за кількістю розвіданих запасів мінеральної сировини в області досить чітко вирізняються декілька ТГ: Кам'янець-Подільська, Славутська, Волочиська, Шепетівська, Судилківська, Полонська. Дуже мало розвіданих запасів сировини у Старосинявській, Теофіпольській, Новоушицькій, Віньковецькій та деяких інших громадах області.

Аналіз показує, що в області зосереджена значна частка (44,1 %) вапняків, які використовуються у цукровій промисловості. Всі родовища розташовані у межах Товтрового пасма на території Кам'янець-Подільського району. Область разом з Тернопільською є одним з головних постачальників технологічної сировини для цукрової промисловості, запаси і видобуток даного виду сировини у цих областях становлять, відповідно, 69 та 48,2 % від загальнодержавних. Висока частка області у загальнодержавному балансі запасів вапняків, які

можуть використовуватись для вапнування ґрунтів (11 %) та як кормові добавки (56 %), однак ця сировина у даний час не знаходить застосування і з 13 розвіданих родовищ розробляється лише одне. Понад 6 % від загальнодержавних становлять запаси вапняків для випалювання вапна, майже 5 % - цементна сировина, по 4-5 % - запаси каменю будівельного, гіпсу, сировини для будівельної кераміки та абразивної сировини (кременю). Запаси інших видів сировини не перевищують 1-2 %.

Розвідані у Славутській та Ізяславській ТГ поклади унікальної сировини - сапонітових глин - єдині із відомих в Україні.

Запаси промислових категорій прісних підземних вод в області становлять всього 2,8 % від загальнодержавних, дещо вища частка мінеральних вод - 3,5 %. Родовища останніх зосереджені у західних, південно-західних та північних громадах області: Теофіпольській, Волочиській, Кам'янець-Подільській, Шепетівській, Полонській.

Основними складниками компонентної структури мінерально-сировинних ресурсів Хмельниччини, як зазначалось вище, виступають насамперед різні види будівельної сировини. Підпорядковане значення мають агрохімічна і технологічна сировина. Зауважимо, що при оцінюванні враховувались тільки балансові запаси мінеральної сировини, затверджені Державною комісією із запасів.

В області диспропорції у забезпеченні різними видами будівельної сировини досить рельєфні: тут майже 76 % її запасів припадає на чотири види - камінь будівельний (майже 39 %), цементна сировина, вапняк для вапна і сировина для будівельної кераміки. Частка всіх інших видів мінеральної сировини у загальнообласному балансі не перевищує 0,1-3 %. В області також є низка ТГ, на території яких розвідано 1-2 види переважно будівельної сировини: Красилівська - тільки цегельно-черепична, Новоушицька - тільки вапняки для меліорації та цегельно-черепична сировина, Деражнянська - тільки цегельно-черепична сировина і торфи, Теофіпольська - тільки цегельно-черепична сировина та ін. До громад, які володіють порівняно широким спектром видів мінеральної сировини, слід віднести Кам'янець-Подільську, Славутську, Полонську, Дунаєвецьку та деякі інші.

РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ПОДІЛЛЯ ЗА МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИМИ РЕСУРСАМИ

Районування територій МСР до недавнього часу не проводилось. Нечисленні роботи, у яких подається економіко-географічна



характеристика мінерально-сировинної бази держави (Мищенко В., 1987, Паламарчук М., Паламарчук О., 1998) приділяють даному регіону надто мало уваги, очевидно, зважаючи на відсутність тут значних покладів стратегічної сировини загальнодержавного чи міждержавного значення. Поділля справді виділяється переважно запасами будівельної сировини. Однак, враховуючи помітні темпи зростання виробництва в останні роки якраз у будівельній галузі, яка потребуватиме у близькій перспективі освоєння нових сировинних баз (відбудова країни), а також беручи до уваги той факт, що мінерально-сировинна спеціалізація регіону останнім часом суттєво змінилась за рахунок відкриття нових значних за запасами покладів агрохімічної та технологічної сировини, необхідно переглянути точку зору на перспективи мінерально-сировинної бази регіону.

Районування мінерально-сировинних ресурсів Поділля здійснено нами за відомою методикою (Паламарчук М., Паламарчук О., 1998) із врахуванням місцевої специфіки. Воно сприятиме оптимізації структури промисловості подільських областей, слугуватиме забезпеченню раціонального використання їх мінеральної бази, визначенню перспектив і напрямків розвитку мінерально-сировинного комплексу регіону.

Елементами територіальної структури мінерально-сировинних ресурсів Поділля є субрайони, макрокущі, кущі та окремі родовища.

Структура субрайону у нашому розумінні може бути продемонстрована наступною схемою (рис. 29).



Рис. 29. Структура мінерально-сировинних субрайонів Поділля

Під терміном *субрайон* розуміємо територіальні структури, які займають проміжне положення між районом та макрорайоном у трактовці останніх в роботах (Паламарчук М., Паламарчук О., 1998), тобто

охоплюють територію площею понад 3 000 км² (дещо більшу ніж у традиційних районів) зі значною кількістю родовищ, які споріднені приуроченістю до певних стратиграфічних горизонтів (найчастіше до 1-2, зрідка - декількох) та розташовані у межах окремих структурно-геоморфологічних районів. Наприклад, Хмельницький субрайон територіально майже співпадає із Східно-Подільською структурно-пластовою рівниною, а домінуючими видами мінеральної сировини тут є глинисті, піщані породи і торфи четвертинного і неогенового віку.

Таким чином, в основу виділення мінерально-сировинних субрайонів у цій роботі покладено два основні принципи: історико-геологічний і територіальний (територіальної цілісності). Субрайон може об'єднувати макрокущі, кущі та окремі родовища. Елементарний субрайон складається із родовищ, розташованих на його території більш-менш рівномірно. Складний субрайон об'єднує макрокущі, кущі та окремі родовища.

Макрокущ у нашому розумінні - це територія площею до 3 000 км², на якій розміщено декілька десятків родовищ (орієнтовно 10-30), які можуть групуватися у кущі й утворювати окремі поклади. Освоєння родовищ у межах макрокущів може ґрунтуватися на їх спільній експлуатації. Як територіальна структура макрокущ може бути самостійною одиницею (як, наприклад, Новоушицький) або (частіше) входити до складу субрайонів. У будь-якому випадку він займає територіально відособлене положення, а родовища, які його складають, найчастіше генетично пов'язані.

Кущ у даній роботі трактується як компактне скупчення декількох (до 10-15) часто одновікових (не обов'язково) родовищ на відносно невеликій площі (орієнтовно до 1 000 км², можливо, дещо більшій). Кущі можуть входити до більших форм зосередження родовищ - макрокущів, районів, субрайонів чи виступати самостійними одиницями територіальної структури МСР регіону.

Усі елементи територіальної структури МСР поділяють на групові (не зовсім вдалий, на наш погляд, термін) та комплексні (*Паламарчук М., Паламарчук О., 1998*). Освоєння групових елементів не призводить до розвитку пов'язаних між собою виробництв.

Експлуатація комплексних елементів спричиняє формування виробничих територіальних комплексів. Іншими словами, комплексними називають насамперед форми зосередження родовищ комплексують корисних копалин. Тому аналіз ресурсного складу, концентрації запасів, гірничотехнічних умов розробки, масштабів



промислового освоєння та участі у територіальному поділі праці таких МСР дає змогу визначати доцільність формування на їх базі відповідних ТВК мінерально- сировинного спрямування.

Виділені нами територіальні мінерально-сировинні структури (субрайони, макрокущі, кущі) виявляють досить чіткі закономірності у просторовому розташуванні різних видів мінеральної сировини на теренах регіону (рис. 30).

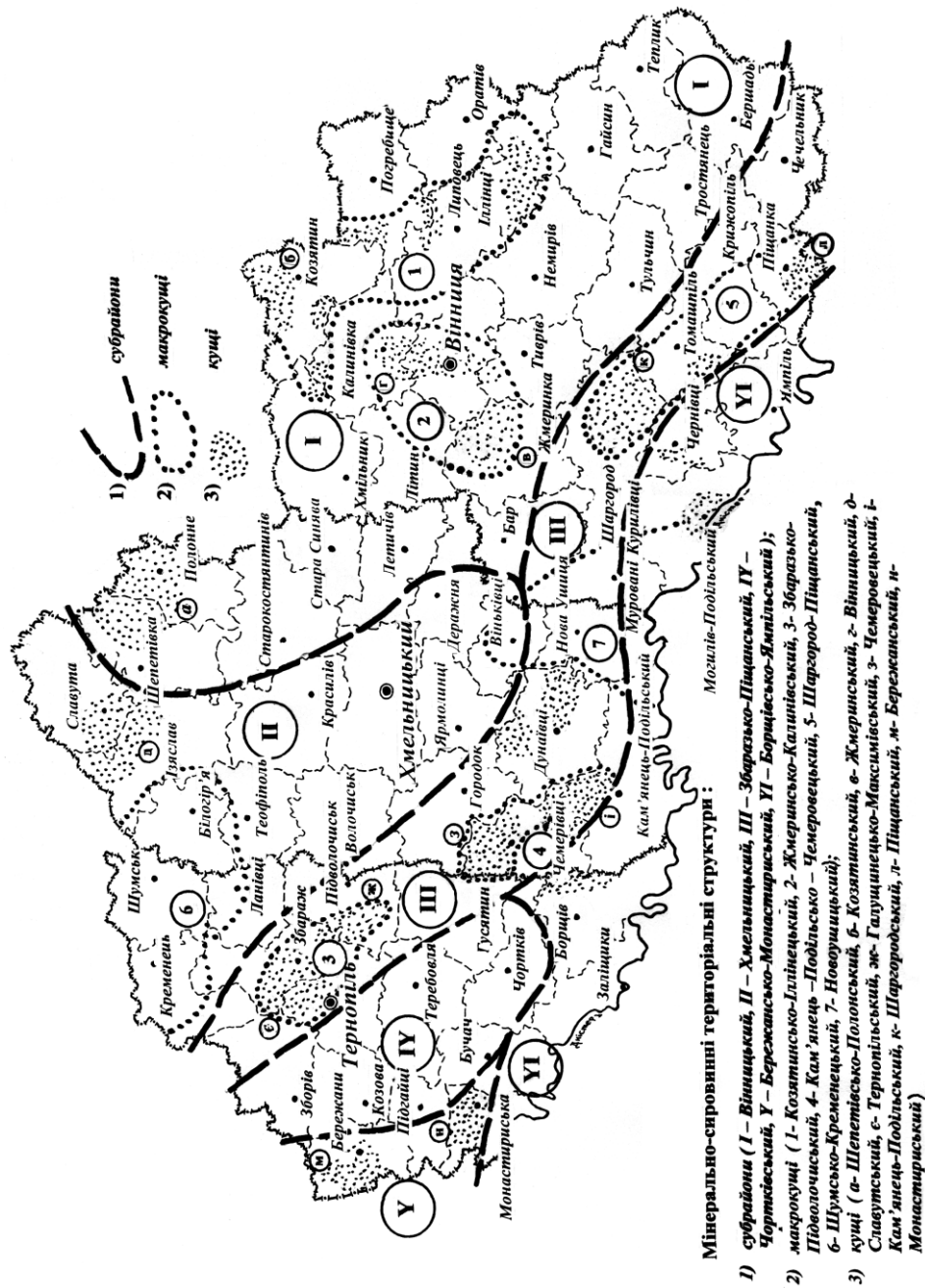


Рис. 30. Районування Поділля за мінерально-сировинними ресурсами



Для кожного із шести мінерально-сировинних субрайонів характерний певний комплекс мінеральних ресурсів, основних та підпорядкованих, своя специфіка у їх розташуванні, генетичний зв'язок з певними стратиграфічними горизонтами та структурно-геоморфологічними районами, що може бути використане як при плануванні пошукових робіт на окремі види сировини, так і для вирішення питань оптимізації інфраструктури регіону. Усі субрайони відносяться до складного типу, тобто запаси мінеральної сировини зосереджуються в їх межах у вигляді макрокущів, кущів та окремих родовищ (Сивий, 2005). Зупинимось на характеристиці мінерально-сировинних структур лише Хмельницької області.

Вінницький мінерально-сировинний субрайон.

Шепетівський (чи Шепетівсько-Полонський) комплексний кущ, віднесений нами до Вінницького субрайону, охоплює території однойменних та суміжних ТГ й відрізняється значним зосередженням тут родовищ гранітоїдів (гранітів, гранодіоритів, гнейсів), частка яких різко переважає над іншими видами сировини (Климентовицьке, Судилківське (рис. 31), Полонське та ін.). Для родовищ характерний високий ступінь освоєності і розробляються вони в основному на щєбінь і бут. Покладів високодекоративних відмін для облицювальних потреб поки що не виявлено (окрім, хіба що, Судилківського родовища, гранодіорити якого визнані придатними для виготовлення облицювальних блоків).

Специфічною мінеральною сировиною куща є група дуже щільно зосереджених родовищ первинних каолінів (Майдан-Вільські родовища, Полонське та ін.). Родовища не виділяються особливо значними запасами, характеризуються високим рівнем освоєності і мають регіональне значення. У межах куща відкриті Буртинське родовище графіту та однойменне родовище тугоплавких глин. Перше з них має добрі перспективи експлуатації у недалекому майбутньому і міждержавне значення. Відомі також поклади сировини для будівельної кераміки, торфу, а також два родовища радонових вод (Полонське і Шепетівське), які не розробляються і можуть мати комплексотворююче значення. Інші види сировини куща мають місцеве значення.

На базі комплексного Шепетівсько-Полонського куща сформувався і функціонує однойменний територіально-виробничий комплекс

мінерально-сировинної орієнтації. Спеціалізацію комплексу визначають видобувні та переробні підприємства, які працюють на каоліновій сировині. Тут зосереджена ціла мережа різногалузевих підприємств, зорієнтованих на видобуток та споживання первинних каолінів.



Рис. 31. Судилківське родовище гранодіоритів

Джерело: <https://ukrstone.org/kareryi/shhebenochnyie/shepetovskiy-granitnyiy-karer/>

Експлуатацією Майдан-Вільської групи родовищ займаються такі підприємства як ПрАТ Майдан-Вільський комбінат вогнетривів, КП Буртинський завод вогнетривів, Полонський завод «Маяк», ТОВ «Каолінпрмінвест», СТОВ «Маяк» (агрофірма), продукцією яких є вогнетривка цегла та шамотний порошок, а також комерційні структури. Каоліновий концентрат використовується Понінківським паперово-картонним комбінатом та Полонським заводом художньої кераміки. Окрім того, слід враховувати, що по сусідству в Житомирській області також експлуатується низка родовищ первинних каолінів, які входять разом із описуваними у Волинську субпровінцію (Дібрівсько-Хмельівський каоліновий район). На їх базі працюють Дібрівський завод вогнетривкої



цегли і ціла низка підприємств фарфоро-фаянсової галузі у Баранівській ТГ Житомирської області. Підприємства, на наш погляд, слід розглядати у складі єдиного ТВК мінерально-сировинної спрямованості, який охоплює північні ТГ Хмельницької та Баранівську ТГ - Житомирської областей.

У майбутньому, після завершення оформлення Глухівецько-Турбівського ТВК, може скластися великий різногалузевий комплекс, який об'єднає обидві охарактеризовані структури (Глухівецько-Турбівський та Шепетівсько-Полонський ТВК), а також, очевидно, і сусідній Славутський ТВК. Таким чином, у північних районах Хмельницької і Вінницької областей формується велике територіально-виробниче об'єднання з виразною мінерально-сировинною спрямованістю. Слід враховувати і те, що на даній території у недалекому майбутньому почнеться експлуатація дуже багатого родовища графіту - Буртинського, яке має міждержавне значення, а зараз інтенсивно розробляються декілька великих родовищ гранітоїдів на бут і щєбінь.

Хмельницький мінерально-сировинний субрайон охоплює північні ТГ Тернопільської (Кременецьку, Шумську, Ланівецьку), а також центральні і північно-західні ТГ Хмельницької (Віньковецьку, Деражнянську, Ярмолинецьку, Хмельницьку, Волочиську, Красилівську, Славутську, Теофіпольську, Білогірську, Ямпільську, Ізяславську й суміжні території) областей. Субрайон займає привододільні ділянки верхніх течій річок Гнізної, Горині, Смотрича, Збруча, Південного Бугу, Случі (Східно-Подільська структурно-пластова рівнина та Кременецьке горбогір'я). Основними мінеральними ресурсами тут є сировина для будівельної та грубої кераміки і керамзитова сировина, представлені четвертинними суглинками та неогеновими глинами, а також пісок будівельний і торф четвертинного віку. Ці види сировини переважають у балансі запасів більшості перерахованих вище адміністративних одиниць. Специфічною сировиною для субрайону є будівельна крейда та зернисті фосфорити, які інтенсивно розвідувались в останні роки. Відомі також незначні поклади вапняків-меліорантів і мінеральні води хлоридно-натрієвого типу.

У межах субрайону нами виділені Шумсько-Кременецький макрокущ та Славутський кущ.

Особливістю *Славутського куща* (Славутська, Крупецька, Улашанівська, Ганнопільська та північна частина Ізяславської ТГ) є те, що тут майже повністю відсутні поклади кристалічних порід щита, які використовуються як будівельний камінь і є визначальними для Шепетівського куща. Відоме лише єдине опошукване Мухарівське родовище рожевих гранітів, придатних для облицювальних робіт.

Характерними мінеральними ресурсами Славутського куща є, у першу чергу, численні родовища пісків будівельних, які дуже компактно зосереджені у південно-західній частині території (Крупецька, Славутська, Нетішинська ТГ та на прилеглих ділянках Ізяславської ТГ). Родовища пісків відрізняються значними запасами та різним призначенням (для будівельних розчинів, силікатної цегли, бетону, автошляхового покриття тощо) і в даний час інтенсивно експлуатуються. Специфічною сировиною для куща є нещодавно відкриті і досліджувані зараз поклади сапонітів - цінної агрохімічної сировини, яка, як і піски для певних потреб, має регіональне значення. Окрім того, у межах куща розвідані нечисленні родовища сировини для будівельної кераміки та велике родовище глин (Кривинське), придатних для цементного виробництва. Агрохімічна і цементна сировина Славутського куща мають середні комплексуючі властивості, тому кущ загалом можна вважати комплексним.

На базі родовищ Славутського куща сформувався невеликий ТВК з вираженою мінерально-сировинною орієнтацією переважно будівельного напрямку. Великі запаси піщаної сировини різного призначення, причому дуже щільно зосереджені, що сприяє їх ефективній експлуатації, стали основою для функціонування низки підприємств, зорієнтованих на випуск продукції будівельного профілю: Славутських заводів «Будфарфор», склоробного, бетонних конструкцій, силікатних стінових матеріалів. Окрім того, у межах Славутського ТВК працюють декілька цегельних заводів, Полянське паперове виробництво, Славутський цех з переробки сапонітової сировини. У перспективі очікується розширення видобутку мінеральної сировини насамперед агрохімічного призначення (сапоніти, зернисті фосфорити) з середньою комплексуючою активністю та регіонального значення, тому можна прогнозувати нарощування промислового потенціалу ТВК саме за рахунок інвестування коштів у будівництво нових і розширення діючих підприємств переробної та хімічної галузей (виготовлення сапонітового і фосфоритового борошна, виробництво мінеральних добрив, комбікормів тощо). Певні перспективи району можуть пов'язуватись з розробкою Кривинського родовища глини для цементної промисловості та Мухарівського родовища рожевих облицювальних гранітів, яке після дорозвідки може мати державне чи навіть міждержавне значення.

Збаразько-Піщанський мінерально-сировинний субрайон.

Кам'янець-Подільсько - Чемеровецький полікомпонентний макрокущ також досить чітко диференціюється на два кущі:



1) *Кам'янець-Подільський*, який займає в основному північну частину однойменної, Гуменецьку, Орининську та прилеглу ділянку Чемеровецької ТГ. Основна мінеральна сировина тут - вапняки міоценового віку, придатні для використання у цементній промисловості (Гуменецьке родовище) - клас Б за комплексоутворюючою здатністю, для випалювання вапна (Нігинсько-Вербецьке та ін.), цукрової промисловості (Вербецьке, Нігинсько-Вербецьке та ін.), як меліоранти, сировина для виробництва щебеню і буту (Киселівське та ін.). Родовища вапняків переважно великі та середні за запасами, добре освоєні та

2) *Чемеровецький* (Чемеровецька, Закупнянська, Сатанівська, частково, Городоцька ТГ) представлений компактно зосередженими родовищами вапняків для цукрової промисловості (Лисогірське, Карачківцецьке та ін.), вапняків для виробництва вапна (Закупнянське, Ковалівське та ін.), вапняків-меліорантів, пиляних вапняків (Іванківцецьке та ін.). В Гусятинській (Тернопільщина) та Сатанівській ТГ знаходяться унікальні Новозбручанське і Збручанське родовища мінеральних вод типу Нафтуса, які мають комплексоутворююче значення.

На базі макрокуща сформований однойменний ТВК, основою якого є низка гірничовидобувних підприємств, що випускають продукцію для будівельної промисловості та декілька підприємств-споживачів мінеральної сировини.

Так, вапняки для потреб цукрової промисловості видобувають у Вербецькому та Нігинсько-Вербецькому кар'єрах ТОВ «Укрпромбуд», ПрАТ «Подільські Товтри» та ТОВ «Діабаз».

ПрАТ «Подільські Товтри» розробляє вапняки для випалювання вапна на Гуменецькому та Нігинсько-Вербецькому, а ТОВ «Обзор» - Матвійківцецькому родовищах.

Щебінь для автодорожних покриттів виготовляє на Пудлівецькому та Кубачівському родовищах ВАТ «Автомобільні дороги України», Киселівський кар'єр та Кам'янець-Подільська МПШБК на однойменному родовищі, а ТОВ «Долинівський щебеневий завод» - на Долинівському родовищі Гуківської ТГ. Зюбрівський та Кам'янець-Подільський кар'єри виготовляють щебінь для потреб Кам'янець-Подільського комбінату будівельних матеріалів.

До складу описуваного ТВК слід віднести, очевидно, і кілька гірничовидобувних підприємств на північному сході Борщівської ТГ Тернопільської області (долина р. Збруч), які розробляють силурійські вапняки для дорожно-будівельного виробництва. Тернопільським кар'єром тут експлуатується родовище Бродок Правобережний, Бурдяківським

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

спецкар'єром - Бродок Лівобережний, а Скала-Подільським - однойменне родовище. Продукція кар'єрів - щебінь і бутовий камінь.

Кам'янець-Подільське АТ «Гіпсовик» розробляє гіпсові поклади Кудринецького-1 родовища для потреб цементного виробництва.



Рис. 32. Кар'єр Кам'янець-Подільського цементного заводу (Гуменецьке родовище)

Джерело: <https://andy-travel.com.ua/podilski-tovtry>

У межах ТВК функціонує потужний цементний завод (ПАТ «Подільський цемент»), який використовує сировину великого комплексного Гуменецького родовища (вапняки, глини) (рис. 32).

Окрім того, у межах описуваного територіального об'єднання працюють декілька цукрових заводів, біля десятка невеликих цегельних заводів, Закупнянський комбікормовий завод (останній є потенційним споживачем вапняків для кормових додатків, які зараз не розробляються), Кам'янець-Подільський асфальтобетонний завод.

Розширення мережі гірничовидобувних підприємств на даній території за рахунок введення у експлуатацію розвіданих резервних покладів карбонатної сировини стримується (і тенденція буде зберігатись у майбутньому) необхідністю збереження унікальних ландшафтів



Подільських Товтр, у межах яких (у тім числі і на заповідних ділянках ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Велика і Мала Бугаїха» та Іванківського заказника) розташовані майже всі кар'єри чи родовища сировини для цукрової, цементної та інших галузей промисловості. Крім того, відкриття нових видобувних підприємств буде погіршувати екологічний стан Сатанівсько-Маківського територіально-рекреаційного комплексу, територія якого частково перекривається із площею описуваного ТВК. Тому розглядати перспективи розширення мінерально-сировинної бази ТВК, на наш погляд, недоцільно, а планування пошукових робіт на виявлення нових джерел сировини для цукрової та цементної галузей промисловості слід здійснювати в інших районах.

Невеликий куш, представлений кількома великими родовищами тесових вапняків, вапняків для виробництва вапна та вапняків-меліорантів сарматського віку виділяється на схід від м. Дунаївці. Родовища не розробляються. Відомі також незначні поклади травертинів.

У прикордонних районах Хмельницької та Вінницької областей окремо виділяється полікомпонентний *Новоушицький макрокуш*, який займає територію Новоушицької, Муровано-Куриловецької, частину Віньковецької та Могилів-Подільської ТГ, тобто частково охоплює території Подністерського, Товтрового та Хмельницького субрайонів. Особливістю макрокуша є наявність численних родовищ і проявів фосфоритів - конкреційних і зернистих. У межах макрокуша відомі також родовища глауконіту та апатиту, тобто специфіка території полягає у скупченні тут переважно агрохімічної сировини, яка на даний час не розробляється (окрім Адамівського-2 родовища глауконіту), проте у недалекому майбутньому, після детальної оцінки покладів глауконітів-apatитів та зернистих фосфоритів може отримати регіональне чи навіть загальнодержавне значення.

На базі ресурсів агрохімічної сировини Новоушицького макрокуша можна прогнозувати формування у майбутньому ТВК мінерально-сировинного спрямування, тим більше, що на теренах макрокуша у Муровано-Куриловецькій ТГ розвідане Бахтинське родовище плавикового шпату - сировини для металургійної промисловості. Формування невеликого ТВК тут може початися уже у близькій перспективі із введенням в експлуатацію цього єдиного в Україні (окрім Покрово-Кирівського на Донбасі, яке законсервоване із причин екологічного характеру) родовища дефіцитного плавикового шпату. Останній є базовою сировиною для розвитку виробництв подвійного призначення - для виробництва вогнетривів та хімічної продукції і класифікується нами

як сировина загальнодержавного значення та середньої комплексуючої активності. Комплексний підхід до видобування і переробки флюоритової сировини передбачає будівництво гірничо-збагачувального комбінату, який випускатиме флюоритовий, польовошпатовий та кварцовий концентрати. Для утилізації кварцового концентрату можуть бути збудовані також заводи склоробний і силікатної цегли.

Основою для формування виділених нами у межах Подільського регіону трьох *територіально-рекреаційних комплексів* (ТРК) послужили, насамперед, відкриті тут багаті родовища лікувальних та лікувально-столових мінеральних вод, а також інші сприятливі чинники – кліматичні, еколого-геоморфологічні, ландшафтні, культурно- історичні тощо.

Великий ТРК (*Сатанівсько-Маківський*) формується на базі освоєння унікальних за цілющими властивостями лікувальних мінеральних вод типу Нафтуса (чи Збручанська Нафтуса). Родовища мінеральних вод цього типу розміщуються у басейні р. Збруч на території Тернопільської та Хмельницької областей і в долині р. Мукша Хмельницької області (див. рис. 27).

Родовища переважно комплексні і містять також води зі специфічними компонентами: бромні хлоридно-кальцієво-натрієві та миргородського типу. Останні на даний час або не використовуються, або використовуються у недостатніх обсягах. Тому лікувально-санаторні заклади ТРК загалом орієнтовані на використання вод типу Нафтуса. На їх основі функціонують санаторій «Райдуга» та ДП Волочиський завод мінеральних вод (Волочиське родовище), санаторії у смт Сатанові – «Товтри», «Збруч», «Берізка» (Збручанське родовище), санаторій «Збруч» у м. Гусятин (Новозбручанське родовище), санаторій «Україна» у с. Маків (Маківське родовище), санаторій «Лісова пісня» у с. Приворіття (Мукшинське родовище). На базі бромних вод високої мінералізації Кам'янець-Подільського родовища функціонують санаторій «Поділля» та водолікарня у м. Кам'янець-Подільський.

Оздоровлювально-лікувальні заклади комплексу спеціалізуються на лікуванні захворювань гепатобілярної системи, сечовивідних шляхів, нірок, обміну речовин.

Працюють також заводи з промислового розливу лікувально-столових мінеральних вод «Новозбручанська», «Збручанська», «Товтри», «Перлина Поділля», а також столових вод «Вільхівчанка», «Подоланочка», «Кам'янець-Подільська», «Дарія» та ін.

У регіоні існують реальні можливості для розширення мережі оздоровниць (санаторій «Оksamит Поділля» у Сатанові та ін.) насамперед



за рахунок повнішого використання розвіданих запасів освоєваних родовищ та введення у експлуатацію резервних розвіданих родовищ (Кам'янське, Зайчиківське та ін.). Є також можливості розширення асортименту і нарощування виробничих потужностей заводів з промислового розливу лікувально-столових та природних столових вод.

Унікальне поєднання ландшафтно-кліматичних умов Подільських Товтр, лікувальних властивостей декількох типів мінеральних вод, екологічно чиста територія та інші сприятливі чинники (створення курортотолісу «Товтри» із спеціальним інвестиційним режимом) дозволяє прогнозувати подальше розширення і розгалуження функціональної структури територіально-рекреаційного комплексу, перетворення його у одну з провідних в Україні курортних зон і, можливо, набуття у недалекій перспективі міжнародного статусу.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ

Загалом слід констатувати, що Поділля не виділяється серед інших регіонів України особливою різноманітністю чи стратегічними запасами окремих видів мінеральної сировини, що пояснюється геолого-структурною позицією досліджуваної території. Провідною групою серед мінеральних ресурсів, яка визначатиме у близькій перспективі розвиток гірничо-видобувної галузі регіону, очевидно, залишатиметься будівельна сировина і, у першу чергу, багаті поклади будівельного, тесового та облицювального каміння магматичного, метаморфічного й осадового походження. Безперечно, перспективи окремих подільських областей у цьому плані теж не рівноцінні. Вінницька та частково Хмельницька області, розташовані у межах неглибокого залягання кристалічних порід фундаменту, знаходяться у більш виграшному становищі із цього погляду, ніж Тернопільська область, де фундамент занурений на значні глибини.

З іншого боку, специфіка мінерально-сировинних ресурсів кожної з подільських областей (навіть за відсутності у їх надрах розвіданих запасів особливо цінних, стратегічних видів сировини) дозволяє за умови залучення у майбутньому відповідних обсягів інвестицій розраховувати на вагомі поповнення місцевих, та і державного, бюджетів за рахунок відрахувань від прибутків гірничовидобувних, переробних, сільськогосподарських, оздоровчих та інших підприємств, основою функціонування яких є мінеральна сировина.

Структура мінерально-сировинного комплексу Поділля уже в недалекому майбутньому може суттєво змінитись у напрямку її оптимізації за рахунок розширення бази агрохімічної сировини, яка в останні роки починає відігравати вагомий роль у мінеральному балансі регіону.

На сьогоднішній день невирішене питання щодо розробки комплексних фосфат-глауконітових руд *Жванського* родовища. Останнє потребує довивчення. Фосфорит-глауконітове борошно з руд родовища успішно застосовується в агрохімії. Місцеві фахівці пропонують створити на базі родовища невелике дослідно-промислове виробництво з використанням найбагатших руд без додаткового збагачення (20-30 тис. т борошна в рік). Близькі за складом до жванських руди відомі у багатьох місцях Ямпільської ТГ Вінницької області. Цінність їх не досліджувалась.

Дуже актуальною на Поділлі є проблема зернистих фосфоритів, які інтенсивно вивчаються в останнє десятиліття. ДРГП «Північгеологія» проводила пошуково-оцінювальні роботи неглибоких покладів зернистих фосфоритів у межах Здолбунівсько-Тернопільської площі, яка включає північні райони Хмельницької і Тернопільської областей. У межах Хмельницької ділянки виділено 7 неглибоких покладів, сумарні прогнозні ресурси яких за категорією P_1 становлять 125,1 млн тонн руди, або 6,9 млн тонн P_2O_5 . Продовжуються роботи у Білогірській і Теофіпольській ТГ Хмельницької та Кременецькому районі Тернопільської областей. Завершено попередню розвідку таких площ як Зозулинецька на території Красилівської ТГ та Фащівська у Деражнянській ТГ (попередньо підраховані запаси на площах становлять 932 млн т).

Стосовно традиційної фосфатної сировини - конкреційних вендських фосфоритів, сировини для суперфосфату, то певні перспективи можна пов'язувати, очевидно, лише із майбутніми пошуковими роботами на вододільних ділянках лівих допливів Дністра: Студениці-Ушиці-Дерло на глибинах біля 100 м.

В області продовжуються роботи з оцінювання Голосківської апатитоносною площі у Летичівському районі.

Надзвичайно широкий спектр використання глауконіту, у першу чергу як комплексного мінерального добрива, дозволяє прогнозувати його зростаючу роль у господарстві регіону. Розвідані родовища в Україні відсутні, окрім двох, оцінених у Віньковецькому районі із запасами понад 30 млн т (при вмісті глауконіту до 50 %).

Середнє Подністер'я володіє величезними (до 3 млрд т при вмісті глауконіту 50-70 %) прогнозними запасами цього ще не оціненого



належно мінералу. Пошуково-оцінювальні роботи фосфоромістких глауконітів, придатних для виробництва калійно-фосфатних добрив, будуть продовжені ДРГП «Північгеологія» у південних районах Хмельницької та Вінницької областей. Зараз введено в експлуатацію одне (Адамівське-2) родовище.

У недалекому майбутньому розшириться видобуток і сфера застосування таких унікальних утворів, якими є сапоніти чи сапонітові глини. Розвідані у Хмельницькій області родовища поки що єдині в Україні. Прогнозні запаси чотирьох перспективних ділянок сягають 130 млн т, робота щодо їх вивчення продовжується. Розширюється також промислова переробка сапонітів у сапонітове борошно в м. Славути (зараз випускається 20 тис. тонн за рік).

На даний час не знаходить широкого застосування така сировина, як вапняки для вапнування кислих ґрунтів та для кормових додатків. Виготовлення вапнякового борошна із міцних вапняків є достатньо енергозатратним процесом, тому на сучасному етапі рентабельнішою може вважатися розробка крейдоподібних фосфатмістких вапняків, значно придатніших для подрібнювання і з ширшим діапазоном агрохімічної дії. Жодне з 10 родовищ вапняків для вапнування ґрунтів зараз не розробляється спеціально на вапнякову муку (в основному через відсутність достатнього попиту на даний вид сировини в сучасних умовах). Вапнякову муку отримують як супутній продукт із відходів каменедробильного виробництва на кар'єрах, де розробляються вапняки для щебеню і буту та цукрової промисловості. Оптимальним слід вважати збереження подібної ситуації і в майбутньому, тим більше, що часто у родовищах вапняків, запаси яких затверджені як сировина для цукрової промисловості та на бут і щебінь, поклади слабо зцементованих пухких літотамнієвих вапняків оцінені як сировина для виробництва вапнякової муки. З 31 родовища вапняків-меліорантів, врахованих Державним балансом в Україні, зараз розробляються лише 2.

Стосовно алмазів, то ДРГП «Північгеологія» уже впродовж багатьох років (з 1991 року) проводить пошуки корінних родовищ у межах Бердичівського підняття та на Новоград-Волинській площі. Район робіт охоплює і північні території Хмельницької та Вінницької областей. Роботи продовжуються.

Першочерговими завданнями слід також вважати виявлення і дослідження первинних потенційно алмазоносних формацій (традиційних кімберлітових та споріднених нетрадиційних - лампроїтових та ін.) на схилі Українського щита у південній частині краю (Могилів-Подільська ТГ) серед відкладів основи та чохла платформи і у Середньому Подністер'ї серед

утворень девону, верхньої крейди та юри.

У Віньковецькій ТГ підготовлене до експлуатації родовище цінного декоративного каменю - мармурового оніксу, який може мати досить широке застосування.

Реальною сировинною базою нового економічно ефективно підприємства найближчим часом може стати розвідане у Михайлюцькій ТГ Буртинське родовище графіту. Запаси чистого графіту за промисловими категоріями тут становлять 6,5 млн т, а вміст корисного компоненту у рудах близький до аналогічних показників у відомому Завалівському родовищі.

Незначні запаси розвіданих на Поділлі родовищ бентонітових глин на даний час залишаються незапитаними, незважаючи на надзвичайно широкий спектр використання цієї сировини. Перспективними для пошуків родовищ бентонітових глин можна вважати південні і південно-східні терени Хмельниччини.

Вимагає вирішення проблема забезпечення цукрової промисловості технологічною вапнистою сировиною. На нинішній день 2/3 затверджених запасів вапнякового каменю зосереджені у межах Товтрової гряди. У Хмельницькій області із родовищ, які розробляються, лише єдине Нігинсько-Вербецьке - із значними запасами. Резервне родовище Бугаїха, очевидно, буде списане з балансу через розташування на заповідній території.

Проведення розвідувальних робіт у межах Товтрової гряди, як найбільш перспективної території, суворо обмежене у зв'язку із розміщенням тут Національного заповідника. Із цих міркувань зрозуміло, що постає проблема пошуків нових перспективних площ і родовищ вапнякової сировини, якість якої відповідає б встановленим стандартам. Враховуючи те, що від початку пошуків до введення родовищ у експлуатацію проходить тривалий проміжок часу, питання постановки геологорозвідувальних робіт на вапняки для технологічних потреб цукрової промисловості є актуальним.

Будівельні матеріали та сировина для їх виробництва у найближчі роки становитимуть основу мінерально-сировинних ресурсів регіону і визначатимуть його специфіку.

Нарощування запасів цементної сировини для Кам'янець-Подільського ПАТ «Подільський цемент» може бути здійснене при підвищенні їх категорійності на окремих ділянках Гуменецького родовища, а для Здолбунівського ВАТ «Волинь» - на Кривинському родовищі глин, а також після проведення промислової розвідки таких



попередньо розвіданих та опошуканих родовищ як Міжгірсько-Кащенське (глина), Дунаєвецьке (вапняк), Зеленчанське (вапняк, глина), Лошнівецьке (глина) та Теремцівське (трепел). Можна розглянути доцільність транспортування гіпсу із Шишківцевого родовища на Борщівщині Кам'янець-Подільського цементного заводу (відстань - 40 км). Таким чином, Хмельниччина має значні можливості для забезпечення сировиною власного цементного заводу та сусіднього у Рівненській області підприємства.

Поділля має досить обмежені ресурси такої універсальної сировини як крейда, розвідані запаси якої не перевищують 1,5 млн т.

Пошуково-розвідувальні роботи для нарощування запасів цієї сировини у майбутньому будуть зосереджені на територіях поширення порід туронського ярусу, тобто в північних районах Тернопільської і Хмельницької областей.

Пропозиція вапна (гашеного і негашеного) на ринку України обмежена. Імпорт сировини різко переважає над експортом. Потреби окремих областей у сировині не задовольняються.

Можливість пошуків та розвідки родовищ даного виду сировини у близькому майбутньому навряд чи реальна. Нарощування видобутку сировини для вапна може бути здійснене при введенні у експлуатацію перспективних резервних родовищ, наприклад, Грицівського та Демковецького.

Поділля добре забезпечене каменем будівельним (сировиною для виробництва щебеню і буту). Запаси гранітів та інших магматичних порід Українського щита у регіоні практично необмежені. Виробничі потужності діючих кар'єрів Вінницької та, частково, Хмельницької областей значно перевищують внутрішні потреби областей і можуть бути зорієнтовані на поставки буто-щебеневої продукції, у першу чергу, в західні області України та східно-європейські країни, можливо також в Одеську область та Молдову. Особливої актуальності продукція гранітних кар'єрів набуває тепер, коли вирішується питання відбудови промислової та цивільної інфраструктури країни.

Регіон добре забезпечений розвіданими резервними родовищами каменю на щебінь і бут, тому розвідка нових площ у найближчі роки навряд чи доцільна. Нарощування видобутку сировини може здійснюватись за рахунок повнішого завантаження виробничих потужностей діючих гірничовидобувних підприємств, а також при введенні у експлуатацію численних резервних родовищ. В області можуть бути введені у експлуатацію такі перспективні родовища, розміщені поблизу транспортних артерій, як Конопотське, Устівське, Малоновоселицьке та

ін. Відсоток використання виробничих потужностей у найбільш забезпечених сировиною північних громадах області (Шепетівській, Летичівській, Полонській) дуже низький (3-9), тому слід очікувати значного зростання видобутку сировини на діючих кар'єрах області вже у близькій перспективі, по мірі зростання попиту на їх продукцію.

Фактично призупинено видобуток *тесу* на Хмельниччині, яка загалом має добрі перспективи щодо виробництва тесового каменю за умови використання лише детально розвіданих родовищ, таких як Сиворогівське у Дунаєвецькій, Приворіттівське в Орининській ТГ. Велике Іванківцеве родовище у Сатанівській ТГ з кондиційними запасами, очевидно, не буде експлуатуватись через розташування на заповідній території. Неподалік, однак, виявлене комплексне родовище тесу, яке потребує довивчення. Перспективні для проведення промислової розвідки родовища відомі у Дунаєвецькій ТГ області.

Запасами *облицювального каміння* Поділля забезпечене незадовільно. На Хмельниччині облицювальне каміння у даний час не розробляється. Затверджені запаси лише у єдиному невеликому родовищі травертину. Можуть бути рекомендовані для промислової розвідки такі опошуквані родовища гранітів як Попівцівське у Летичівській, Мухарівське у Берездівській, Судилківське у Судилківській ТГ. Родовища невеликі. Залишаються практично невивченими декоративні якості гіпсів у Хмельницькому Подністер'ї.

Дуже низький рівень використання у регіоні такої сировини як *будівельні гіпси*, які мають досить широкий діапазон застосування. Практично розробляється єдине Кудринцеве-1 родовище у Жванецькій ТГ, яке у недалекому майбутньому вичерпає свої запаси. Перспективи освоєння великого Завальського родовища також неясні, в основному через технічні та екологічні проблеми. Таким чином, існує реальна потреба у пошуку нових перспективних площ даної сировини, у першу чергу, на південно-західних теренах Хмельниччини, зважаючи на потреби Кам'янець-Подільського цементного заводу. Попутно варто було б провести вивчення декоративних якостей гіпсів. В Україні імпорт гіпсу та ангідриту перевищує експорт у 8-9 разів.

Поділля не забезпечене *сировиною для виробництва скла*. На Хмельниччині та Вінниччині сировина для скляної промисловості не видобувається. Відоме лише єдине невелике родовище (Збризьке у Чемеровецькій ТГ) із затвердженими промисловими запасами піску для виробництва консервної тари та віконного скла. Перспективними у плані пошуку нових площ з кондиційними скляними пісками вважаються райони



поширення порід опільської світи нижнього баденію - західні і південні райони Тернопільської та південно-західні райони Хмельницької областей.

Подільські області нерівномірно забезпечені *піском будівельним*. Найкраще становище у цьому плані спостерігається в Хмельницькій області, де розвідані та експлуатуються багаті поклади пісків четвертинного віку. Хоча з іншого боку, концентрація родовищ і запасів по території області вкрай нерівномірна - більшість розвіданих запасів зосереджена у північних (Крупецькій, Славутській, Нетішинській та ін.), у меншій мірі центральних ТГ (Старокостянтинівська) ТГ. Перспективи нарощування видобутку піску пов'язуються із введенням у експлуатацію таких великих родовищ як Крупецьке, Солов'ївське та ін. (піски для автошляхового покриття, будівельних розчинів та силікатної цегли). Приріст промислових запасів можна очікувати після проведення детальних розвідувальних робіт на таких попередньо вивчених родовищах як Новосілівське Плузненської ТГ, Півнева Гора Ізяславської ТГ, Вихватнівцівське-2 Китайгородської ТГ та ін.

Актуальною проблемою для усіх подільських областей залишається необхідність якнайшвидшої інвентаризації численних родовищ будівельного піску, а також будівельного каменю та сировини для грубої і будівельної кераміки, які дуже часто самовільно розробляються місцевими комерційними структурами, без відповідних ліцензій, гірничих відводів, контролю за рухом запасів, екологічного контролю тощо, що наносить прямий збиток загальнодержавним інтересам, позбавляє місцеві бюджети необхідних відрахувань і т. ін.

Стосовно *сировини для теплоізоляційних матеріалів*, зокрема, керамзитового гравію та аглопориту. У Хмельницькій області експлуатується фактично єдине Нижньововківцеве родовище, запаси Шаровецького родовища на даний час вичерпані. Є можливість розробки глин комплексного Кривинського родовища, яке поставляє сировину для Здолбунівського цементного комбінату.

Нарощування запасів сировини для грубої та будівельної кераміки у найближчі роки за рахунок пошукових і розвідувальних робіт на Поділлі не реальне. У Хмельницькій області можуть бути введені у експлуатацію такі середні за величиною запасів родовища як Черешневий Ліс-1 (на непродуктивних землях поблизу діючого кар'єру Перегонка-Захід), Ярмолинецьке-2, розташоване поблизу Ярмолинецького цегельного заводу, Хоростоцьке та ін.

У Хмельницькій області всі родовища *торфу* дрібні, а загальні експлуатаційні запаси не перевищують 14 млн т. Приріст запасів за

рахунок розвідки декількох перспективних родовищ також оцінюється як незначний (до 4 млн т). Торфи на Поділлі зараз не використовуються ні для енергетичних потреб, ні для потреб сільського господарства, ні як сировина для хімічної промисловості, або використовуються у дуже невеликих обсягах, хоча володіють дуже високими потенційними можливостями стосовно діапазону застосування.

Очевидно, для привернення уваги до цієї сировини потрібен певний рівень розвитку продуктивних сил суспільства, тому питання їх раціонального і ефективного використання залишається відкритим і переноситься у близьку перспективу.

Основною проблемою, пов'язаною з раціональним використанням у регіоні *прісних підземних вод*, яка, на наш погляд, потребує невідкладного позитивного вирішення, є експлуатація значної кількості водопроївів з нерозвіданими запасами. В окремих випадках це стосується і родовищ природних столових та лікувально-столових вод. Поклади таких вод, а також прісних вод, які використовуються для централізованого водопостачання, потребують обов'язкового вивчення якісних характеристик та достовірної оцінки запасів з метою вибору оптимального режиму їх раціонального використання, запобігання можливого виснаження водоносних горизонтів, погіршення якості вод та їх забруднення. Окрім того, дуже часто користувачі не мають дозволів на спецводокористування, не ведеться облік використаної води, не працюють водоміри на мережі, немає належного контролю за процесом розливу мінеральних і прісних підземних вод, не вноситься плата за використання водних ресурсів. У Хмельницькій області 14 родовищ природних столових вод, які експлуатуються, оцінені лише попередньо. У всіх областях часто розлив відбувається без попередніх обстежень та відповідних рекомендацій спеціалізованих науково-дослідних установ.

Мінеральні лікувальні та лікувально-столові води інтенсивно експлуатувались у регіоні почали загалом недавно і на даний час їх потенціал використовується незадовільно. Тим більше, що Поділля має достатньо дієвих передумов для розвитку санаторно-курортних зон на базі мінеральних джерел того чи іншого типу. Створенню таких зон сприяють розмаїття природних ландшафтів, насиченість території краю історико-архітектурними пам'ятками, строкатість рослинного покриву, чисте повітря та сприятливі мікрокліматичні умови поблизу мінеральних джерел, особливо у Подністер'ї.

В області розвідані і затверджені запаси мінеральних вод становлять 2 548 м³/добу. Особливе значення має низка родовищ у



басейні річок Збруч (курорт Сатанів) і Мукша. Затверджені запаси становлять тут понад 802 м³/добу, для порівняння можна відзначити, що затверджені запаси мінеральної води Нафтуса на курорті Трускавець при безперервному цілодобовому використанні води становлять всього 17,6 м³/добу. На Збручанському родовищі зараз використовується біля 18 м³/добу води (лікування і промисловий розлив води). Ще менші обсяги використання вод на Маківському родовищі - 0,7 % або 0,3 м³/добу. Загалом область володіє унікальним, світового значення потенціалом лікувальних, рекреаційно-оздоровчих ресурсів, раціональне використання яких може принести значний економічний ефект.

Природна цінність Сатанівських Товтр базується не тільки на мінеральних водах. Унікальність цієї ландшафтної ділянки полягає в тому, що тут найкраще збереглися характерні для Подільських Товтр біоценози, у структурі яких особливе значення мають лісові, зокрема букові масиви. Крім того, у межах цієї ділянки товтрове пасмо перетинає р. Збруч, утворюючи неповторне поєднання долинно-річкових і товтрових ландшафтів. Київським інститутом «Діпроміст» розроблено генеральний план розвитку курорту Сатанів та його детальне планування із перспективою створення санаторно-курортних комплексів на 15 тис. місць. За цим планом уже підготовлено проектно-кошторисну документацію і розпочато будівництво відомчих оздоровниць, об'єктів сфери послуг.

Величезні запаси вод збручанських родовищ дають реальну можливість спорудження на їх базі системи оздоровниць місткістю щонайменше 100 тис. чоловік. Мережа таких оздоровниць простягнеться уздовж Збруча в межах Товтр на території Волочиської, Городоцької, Чемеровецької, Дунаєвецької, Кам'янець-Подільської та Новоушицької ТГ. Паралельно буде організовано промисловий розлив мінеральних вод.

За дорученням Президента України розроблено пакет документів щодо створення курортполісу «Товтри» туристсько-рекреаційного типу із запровадженням у ньому спеціального інвестиційного режиму.

Створенню такого курортполісу сприяють дуже багато чинників: зручне географічне розташування, екологічно чиста територія, комфортні ландшафтно-кліматичні умови, розгалужені шляхи сполучення, придатні для забудови землі, густонаселені райони з розвинутим агропромисловим виробництвом і, головне, унікальні мінеральні води, потужні рекреаційні ресурси національного природного парку Подільські Товтри, пам'ятки національного історико-архітектурного заповідника «Кам'янець», які територіально і функціонально увійдуть до курортполісу та ін.

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

Уже найближчим часом в області будуть введені у експлуатацію такі родовища як Волочиське (води типу Нафтуся), Теофіпольське (води миргородського типу); підготовлені до експлуатації Зайчиківське (бромні води), Кам'янець-Подільське (бромні води), Полонське (радонові води) родовища.



РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ МСР ТА ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ З ПОЗИЦІЙ ЗРІВНОВАЖЕНОГО РЕГІОНАЛЬНОГО ЕКОРОЗВИТКУ

За останні 50 років інтенсивного індустриального розвитку Україна нагромадила на своїй території, як уже згадувалось, 25 млрд т гірничопромислових відходів, які, з одного боку, представляють значну небезпеку для довкілля, а з іншого - є мінерально-сировинним резервом економіки на перспективу. В державі щорічно утилізується 15-20 % надходжень цих відходів, тоді як у передових країнах світу - 65-80 %.

Картосхема 33 демонструє техногенне навантаження на області та райони Поділля. Загалом, якщо порівнювати територію подільських областей з іншими областями України, слід констатувати порівняно невисокий рівень забрудненості їх гірничопромисловими відходами. Так, щільність техногенного навантаження в Тернопільській області становить в середньому 1 327 т/км², у Хмельницькій - 10 571 т/км², у Вінницькій - 4 100 т/км². Для порівняння, у областях з найвищою техногенною напруженістю - Донецькій, Дніпропетровській і Львівській на 1 км² площі припадає від 140 до 318 тис. т, а в середньому по Україні цей показник становить 40 тис. т/км². Таким чином, лише територія Хмельницької області може бути віднесена до територій з середнім ступенем техногенного навантаження (10-100 тис. т/км² за градацією О. Бенга, 1996). Хоча, з іншого боку, порівняно високе середнє значення техногенного навантаження в області отримано за рахунок досить високих показників лише кількох ТГ області - Кам'янець-Подільської (85 390 т/км²), Орининської та Чемеровецької (71 800 т/км²).

Більшість теренів області, як це видно зі схеми, характеризуються невисокими рівнями техногенного забруднення - переважно до 1 000 т/км². Основними продуцентами відходів в області є кар'єри каменедроблення, цементний і цукрові заводи, кар'єроуправління, що добувають камінь для цукрової промисловості. Основна кількість їх зосереджена у мальовничому Подністер'ї, де експлуатуються переважно вапняки Товтрової гряди, в Шепетівській, Судилківській, Полонській та Летичівській громадах, де функціонують такі потужні підприємства як Полонський гірничий комбінат, Майдан-Вильський комбінат вогнетривів, Буртинський завод вогнетривів, Полонський фарфоровий завод, Шепетівський та Головчинецький гранітні кар'єри та ін.

При подрібненні будівельного каменю на будівельний і дорожній щебінь на 12 кар'єрах області утворюється кам'яний (гранітний і карбонатний) відсів.

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

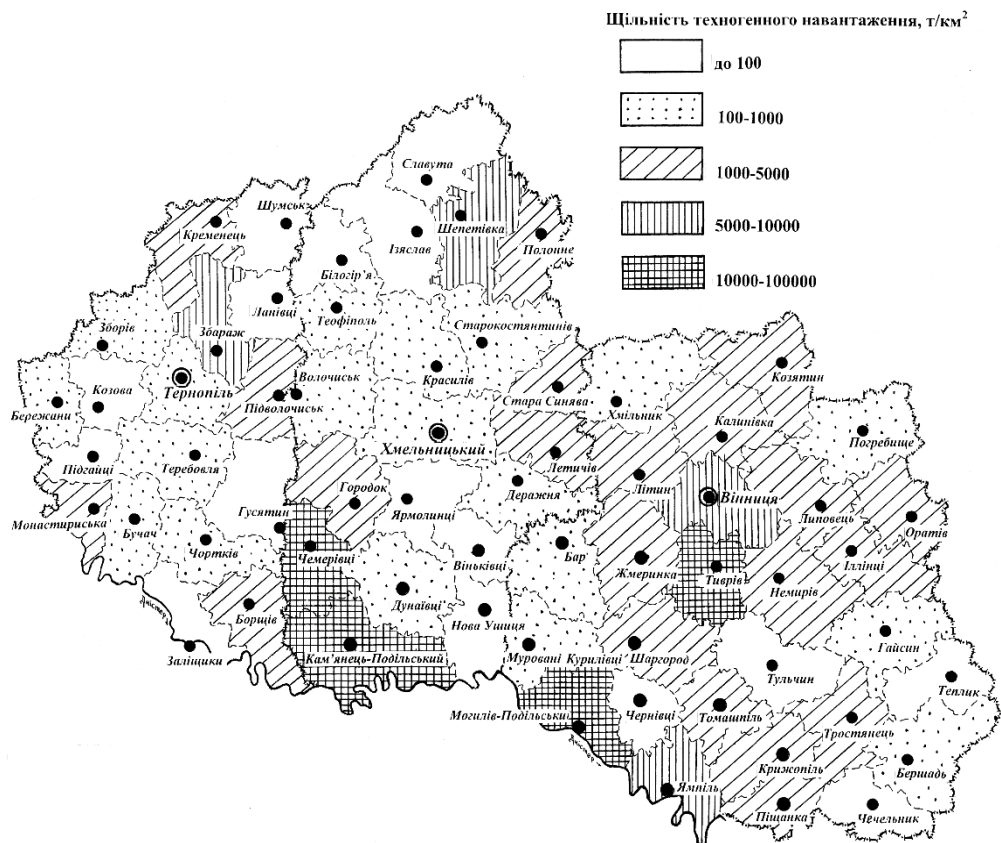


Рис. 33. Забрудненість гірничопромисловими відходами території Поділля (за даними Бент О., 1996)

Гранітний відсів може бути використаний у будівельних і дорожньо-будівельних роботах безпосередньо (підсипка) і після певної переробки, в основному після дроблення до стану крупнозернистих пісків. Такі піски можна потім використовувати як заповнювачі бетонів та для приготування будівельних розчинів.

Карбонатний відсів використовується у менших кількостях і переважно на невеликих підприємствах.

На великих щебзаводах (Зюбрівському, Смотрицькому), на Кам'янець-Подільському (Пудлівецькому) спецкар'єрі відсів представляє собою вапнякову фракцію розміром 0-30 мм і використання його не



перевищує 30 % поточного виходу. Щорічно із цих кар'єрів ще донедавна надходило біля 120 тис. м³ відсівів, зараз у зв'язку з падінням видобування обсяги відсівів значно нижчі. Для зберігання відсівів виділено 5,5 га неугідь, на яких заскладовано 780 тис. м³ карбонатного матеріалу розміром до 30 мм. Як гранітний так карбонатний відсів використовуються для підсіпки автомобільних доріг.

Окрім відсівів, відходами на кар'єрах є і розкривні породи, представлені переважно суглинисто-глинистими (рідше піщанистими) різновидами ґрунтів, а також зруйнованою покрівлею кристалічних і карбонатних порід. Незначна частина цих ґрунтів використовується для підсіпки доріг і планувальних робіт, інша частина надходить у відвали, під якими зайнято 51,7 га різних земель. Загалом заскладовано 5 915 тис. м³ відвальних порід. Є і виключення із загального правила. Так, Смотрицьке кар'єроуправління у свій час рекультивувало усі відвали відходів і на їх місці тепер розміщуються городні ділянки. Старокостянтинівський спецкар'єр використав свої відвали при будівництві набережної на р. Случ у смт Старокостянтинові. В інших місцях відвали передбачається використати при рекультивації кар'єрів.

При видобуванні гіпсу в Кудринькому кар'єрі утворюються гіпсовий відсів і гіпсова кришка у кількості 22 тис. м³ в рік. Частина гіпсового відсіву використовується для виготовлення щебеню гіпсового і гіпсопланових блоків. Певна кількість відходів надходить у відвали, які розміщені на площі 15,2 га малопродуктивних земель. У відвалах заскладовано не менше 1,2-1,3 млн т гіпсового відсіву разом із розкривом. Зараз гіпсовий відсів почали складувати окремо, як цементну сировину.

Відвальний гіпсовий відсів, очевидно, може бути спрямований також для виробництва гіпсоблоків і гісоплит, проблемою залишається відсутність споживачів.

Видобування і підготовка вапняків для випалювання на вапно в області проводяться на Гуменецькому, Нігинсько-Вербецькому і Матвійківецькому родовищах.

На Гуменецькому родовищі, яке розробляє ПАТ Подільські Товтри, з карбонатних відходів виробляють дорожньо-будівельний щебінь у кількості 1-2 тис. м³/рік.

Дослідження показали, що вапняки з відходів придатні для повторного використання як цементна сировина та сировина для виготовлення вапнякової муки. Тому з недавнього часу вапняковий відсів на родовищі складується окремо. Крім відсіву, тут у відвали відправляються також розкривні суглинки і звітрілі вапняки. На площі

2,8 га лісових угідь зараз заскладовано 450 тис. м³ порід. Відвали передбачається використати при рекультивациі.

На Нігинсько-Вербецькому родовищі також використовується лише біля третини карбонатного відсіву, який отримується, дві інші третини складуються. Зараз у відвалах на площі 14,1 га нагромаджено понад 2 млн м³ відсіву. Розкривні породи на кар'єрі малої потужності, тому складуються в основному у виробленому просторі. У зовнішніх відвалах на площі 10 га накопичено 1,2 млн м³ розкриву. Певна частка цих порід щорічно використовується для ремонту доріг.

Для потреб цукроварень в області експлуатуються Вербецьке та Нігинсько-Вербецьке родовища вапняку. Добута гірнична маса піддається подрібненню і отриманий вапняковий матеріал відправляється споживачам (фракції розміром більше 20 мм) та у відвали (фракції дрібніші 20 мм). Таким чином у с. Нігин нагромаджено 3 відвали, розташовані на неугіддях та заселених землях, площею 29 га і висотою 7-35 м. На ділянці Вербка Південна знаходиться один відвал площею 2,5 га на заліснених землях висотою до 22,5 м.

Окрім трьох згаданих відвалів, на Нігинській ділянці знаходяться ще 2 відвали, відсіпані у минулі десятиліття, які зараз не поповнюються. Відвали заросли травою та кущами, площа їх - 40,6 га. Загалом у цих відвалах нагромаджено 11,6 млн т відходів.

В Нігинсько-Вербецькому відвалі накопичено 1,2 млн т карбонатних і карбонатно-глинистих відходів. Тобто всього у відвалах Нігинського кар'єроуправління знаходиться біля 12,8 млн т карбонатно-глинистого матеріалу. Дослідження Південдіпроцементу та інших організацій показали, що карбонатні породи описуваних відвалів придатні для використання як карбонатний складник у цементному виробництві.

В Закупнянському кар'єроуправлінні, яке розробляло вапняки Лисогірського родовища, відходи подрібнення переміщувались у відвали на виробленому просторі кар'єру «Замок» та його бортах. Окремо складувались розкривні породи. Зараз у відвалах кар'єроуправління нагромаджено 13,7 млн т відходів на площі 54,6 га. Якісний аналіз закупнянських карбонатних відсівів показав, що вони також придатні для використання у виробництві цементу як карбонатний складник. Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) ефективності використання нігинських та закупнянських карбонатних відсівів для потреб цементного виробництва (Кам'янець-Подільський цементний завод розташований неподалік) могло б дати однозначну відповідь на їх перспективи в умовах сучасної ринкової кон'юнктури. Використання цієї сировини на цукрових



заводах без додаткової переробки неможливе, а профінансувати роботи з ТЕО підприємства не в змозі. Вирішенню проблеми сприяло б опрацювання «Програми впровадження при державній підтримці нових технологій з переробки відходів вапняків фракції 0-20 мм» для їх використання у цукровій та цементній галузях промисловості. Актуальність постановки такого питання очевидна.

Переробкою корисних копалин у Хмельницькій області займаються підприємства харчової, машинобудівної, фарфоро-фаянсової та будівельної галузей промисловості. У процесі їх діяльності утворюються промислові відходи, представлені зміненими гірськими породами та продуктами їх переробки.

Так, внаслідок виробничих процесів на цукрових заводах області утворюються відходи у вигляді дефекату, миючого осаду і відсіву вапнякового каменю. Миючий осадок і дефекат надходять гідроспособом на поля фільтрації. Щорічне надходження цих відходів з усіх заводів при умові їх роботи згідно з проектними потужностями становить - понад 400 тис. м³ дефекату та понад 1 000 тис. м³ миючого осаду. З полів фільтрації ці відходи вивозяться і, частково, як міңдобрива надходять на сільгоспугіддя, проте більша частина їх складається, хоча в інших областях (Вінницькій, наприклад) такі відходи використовуються повністю. Відсів вапнякового каменю повністю використовується для потреб будівництва та ремонту автошляхів.

На деяких машинобудівних заводах області утворюються промислові відходи у вигляді горілої формувальної землі, вагранкових і литейних шлаків. Формувальна горіла земля утворюється, наприклад, на Хмельницькому арматурному і станкобудівельному заводах, на Городоцькому заводі механічних виробів та ін. Земля містить в собі рештки формальдегідної смоли. У даний час цей вид відходів використовується переважно для засипки нерівностей рельєфу, формування насипів, дамб, для підсипки автошляхів. На цих же заводах утворюються металургійні шлаки, які представляють собою штучні піщано-щебінкові мінеральні агрегати. Шлаки використовуються для підсипки доріг, або ідуть у відвали. Дослідженнями Науково-дослідного дорожнього інституту встановлена придатність металургійних шлаків невеликих підприємств для виробництва щебеню способом водотермостабілізації.

На підприємствах будівельних матеріалів основними промисловими відходами є скlobій, гіпсобій, бита цегла і лом вогнетривких форм, вирубки цементобетону, уламки стінових конструкцій тощо.

Скlobій утворюється на Славутському скlobзаводі у кількості понад

5 тис. т, на склотарних базах і консервних заводах (понад 1 тис. т/рік), в торгових і медичних закладах. Відходи частково використовуються для декоративних робіт, для дорожнього будівництва, як зворотний продукт при повторному виготовленні скловиробів, частково - захоронюються.

На Новоушицькому заводі будівельного фарфору утворювався гіпсовий бій і лом вогнетривких форм. Майже весь обсяг відходів переводився у спільні відвали. Враховуючи те, що гіпс і особливо вогнетривкі глини в області є дефіцитними матеріалами, варто було б провести вивчення напрямів утилізації цих відходів з врахуванням особливостей їх місцевого застосування.

На Старокостянтинівському заводі залізобетонних шпал у відходи ідуть вирубки цементобетону у кількості 0,2 тис. т, які в основному складаються у відвалах.

На Славутському заводі силікатної цегли утворюються відходи у вигляді некондиційних вапнякових уламків, карбонатного відсіву. Усі вони використовуються для підсипки автошляхів, засипки нерівностей рельєфу.

На цегельних заводах області у відходи попадають цегельний бій, уламки залізобетонних конструкцій та ін., які також використовуються в основному для підсипки під'їзних і внутрішньозаводських доріг і т. п. Для таких потреб відходи попередньо подрібнюються.

На Поділлі особливо актуальними є проблеми охорони підземних мінеральних вод, якими багатий край, від забруднення та ефективного, раціонального використання їх ресурсів.

Так, дослідженнями, проведеними науковцями Вінницького педуніверситету (*Проблеми комплексного використання...*, 1994) для території курорту Сатанів встановлено, що:

1. Головними забруднювачами р. Збруч в районі курорту є плодоконсервний і цукровий заводи, які скидають у річку агресивні стічні води першої категорії. За даними Хмельницької гідрохімічної лабораторії деякі показники води (БПК, завислі речовини) у 10-15 разів перевищують санітарні норми для рекреаційних територій. Зараз річка фактично не придатна для рекреаційного освоєння.

2. Район заплави Збруча, який активно використовується місцевим населенням для «дикого» туризму і періодичного відпочинку має 3-4 стадію дигресії, у зв'язку з чим у трав'яному покриві починають переважати лучні степові види. Зустрічається багато кострищ та сміттєзвалищ.

3. За даними Інституту геологічних наук НАН України, у водах Збручанського родовища були виявлені пестициди з рівнем вмісту 10^{-5} -



10^6 мг/л у мінеральних водах і 10^{-4} - 10^{-5} мг/л у ґрунтових водах. Рівень пестицидів може коливатись посезонно і щорічно. Головним забруднювачем вод у межах курортної зони є сільське господарство (мінеральні добрива, отрутохімікати, стічні води тваринницьких комплексів, тверді і рідкі відходи). Сільськогосподарське забруднення небезпечне тим, що воно не є локальним, має широке розповсюдження і виявляє тенденцію до розширення.

4. Зупинена розробка кар'єрів на лівому березі р. Збруч, в районі кар'єрів на крутих схилах висаджені зелені насадження. На правому березі річки продовжується розробка кам'яного кар'єру, що несприятливо впливає на рекреаційне використання території.

Суттєво ускладнює екологічну ситуацію в районі смт Сатанів відсутність загальноселищних очисних споруд, систем очистки зливових стоків. Як наслідок, гранично допустимі концентрації органічного забруднення в р. Збруч перевищені у 2 рази, азоту амонійного - у 2-3 рази. Неможливо запобігти забрудненню підземних вод, якщо продовжується забруднення поверхневих вод, ґрунтів, атмосфери.

Вказані екологічні проблеми диктують необхідність виділення у межах території формування мінеральних вод типу Нафтуся спеціальної зони екологічно безпечного господарювання і створення спеціальної програми екологічно-безпечного рекреаційного розвитку території, яка охоплює південно-східну частину Тернопільської та південно-західну частину Хмельницької областей.

Основними принципами цієї програми, на думку співробітників Інституту геологічних наук НАН України (*Проблеми комплексного використання...*, 1994), повинні бути:

1) створення системи повного перехоплення та очистки промислових сільськогосподарських і побутових стоків, а також збирання та переробка або захоронення твердих відходів;

2) санація сільських господарств та угідь у відношенні накопичення пестицидів, встановлення жорсткого контролю за видами, кількістю та технологією застосування пестицидів і міндобрив;

3) комплексний планомірний роззосереджений розвиток системи санаторіїв, який повинен супроводжуватись розвитком систем очисних споруд, транспортних артерій, зорієнтованого сільського господарства.

Слід відмітити, однак, що Хмельницькою гідрогеологічною режимно-експлуатаційною станцією у минулі роки проводилась низка заходів, спрямованих на оптимізацію екологічної ситуації на окремих родовищах мінеральних вод області, зокрема роботи з упорядкування санітарно-охоронних зон Збручанського родовища та охороні його від забруднення

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

і виснаження, роботи з будівництва санітарно-охоронних зон Зайчиківського і Теофіпольського родовищ мінвод та охорони їх від забруднення і виснаження.



ПРАВОВІ ОСНОВИ КОРИСТУВАННЯ НАДРАМИ В УМОВАХ РИНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Мінерально-сировинна база кожної держави значною мірою визначає розвиток її національної економіки.

За різноманітністю виявлених корисних копалин та обсягом їх запасів Україна посідає чільне місце серед провідних мінерально-сировинних держав світу.

З освоєнням ресурсів надр пов'язано біля 20 % її трудових ресурсів та майже четверта частина національного доходу. За останні роки більше третини експортних надходжень держава мала за рахунок мінеральної сировини та продукції з неї.

Подальший розвиток і освоєння мінерально-сировинної бази країни тісно пов'язані з розробкою і запровадженням законодавчих і нормативно-правових регуляторів відповідної сфери діяльності.

Вдосконалення на цій основі механізму управління надрокористуванням, враховуючи встановлення ринкових відносин, дозволить прискорити освоєння мінерально-сировинного потенціалу, підвищити його економічну ефективність, а також зменшити сировинну залежність від інших країн, що на етапі становлення суверенної держави набуває суттєвого значення.

Відповідні засади лягли в основу розробки нового Кодексу України про надра, прийнятого Верховною Радою України у липні 1994 року. Він набув статусу головного законодавчого документу, що створює реальну базу для регулювання відносин між власниками і користувачем надр як в процесі їх геологічного вивчення, так і раціонального використання та охорони. Одними з основоположних принципів Кодексу стали ліцензійний порядок доступу до надр та платність їх використання.

В розвиток Кодексу про надра почала створюватися система нормативно-правових документів, що регулюють різні сторони діяльності у сфері надрокористування, і які закладають механізми реалізації законодавчих положень.

Кодекс України про надра - основний систематизований законодавчий акт, що регулює відносини в галузі вивчення, використання і охорони надр. Він прийнятий 27 липня 1994 року і введений в дію Постановою Верховної Ради України № 133/94-ВР від 27.07.94 р. Кодекс складається із IX розділів, які містять 69 статей, і закріплює основний конституційний принцип, що надра України є виключною власністю народу України і надаються в тимчасове або постійне користування.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. *Адаменко О. М., Рудько Г. І.* Екологічна геологія. Підручник. К.: Манускрипт, 1998. 349 с.
2. *Бабинец А. Е., Шестопапов В.М. и др.* Лечебные минеральные воды типа «Нафтуса». Київ: Наукова думка, 1986. 187 с.
3. *Бент О. Й.* Зниження рівня техногенної напруженості - важливе економічне завдання // Мінер. ресурси України. 1996. № 3. С. 17-24.
4. *Брагин Д. Ю., Гавриленко В. Н., Брагин Ю. Н.* Опыт промышленной отработки Карповского месторождения зернистых фосфоритов // Мінеральні ресурси України. 2003. № 4. С. 46-47.
5. *Великий Н. М.* Пластовые кремни Подольского Приднестровья // Геолог. журнал, 1989. №3. С. 34-39.
6. *Блінов П. В.* Проблеми та перспективи використання питних підземних вод в Україні // Мінеральні ресурси України. 2004. № 3. С. 31-33.
7. *Гавриленко К. С., Штогрин О. Д., Щепак В. М.* Підземні води західних областей України. Київ: Наукова думка, 1968. 220 с.
8. *Гелета О.* Український ринок щебеню з природного каміння // Коштовне та декоративне каміння. №3 (53). 2008. С. 3-11.
9. *Гнеушев В. О.* Торфові ресурси України і шляхи їх раціонального використання // Альтернативні та відновлювані джерела енергії. Рівне, 2002. С. 22–27.
10. *Денисик Г. И.* О воздействии горнодобывающей промышленности на природу Толтр и задачи их охраны // Природные ресурсы Карпат и Приднестровья, вопросы их рационального использования и охраны. Черновцы: Изд-во ЧГУ, 1978. С. 152-154.
11. *Жуков С. О.* Ресурсні аспекти будівництва підприємств торфової промисловості // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування: зб. наук. праць. Рівне, 2007. Вип. 32. С. 153–158.
12. *Ковальчук М. С., Квасниця В. М., Довгань Р. М. та ін.* Морфогенетична класифікація розсипного золота з алювіальних відкладів р. Дністер // Геологічний журнал. 2001. №3. С. 30-40.
13. *Кодекс України про надра.* Київ, 1994. 126 с.
14. *Кудрин Л. Н.* Стратиграфия, фации и экологический анализ фауны палеогеновых и неогеновых отложений Предкарпатья. Львов: Изд-во Львів. ун-та, 1966. 172 с.
15. *Лазаренко Є. К., Сребродольський Б. І.* Мінералогія Поділля. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1969. 344 с.
16. *Лазаренко Є. К., Коваленко Д. Н.* Агрономічні руди України. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1966. 152 с.
17. *Мельничук В. Г., Матеюк В. В.* Туфи Волино-Поділля як новий вид мінеральних ресурсів // Проблеми раціонального використання, охорони і



- відтворення природно-ресурсного потенціалу України: Тези доп. міжнар. конференції. Чернівці, 2000. С. 133-134.
18. *Мищенко В. С.* Економічні пріоритети розвитку й освоєння мінерально-сировинної бази України. Київ: Наукова думка, 2007. 360 с.
 19. *Паламарчук М. М., Паламарчук О. М.* Економічна і соціальна географія України з основами теорії. Київ: Знання, 1998. 416 с.
 20. *Параскевич В., Сивий М.* Мінерально-сировинна база промисловості будівельних матеріалів Хмельницької області // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. Географія. Тернопіль, 1998. № 2. С. 100-107.
 21. *Гастернак С. І., Сеньковський Ю. М., Гаврилишин В. І.* Волино-Поділля в крейдовому періоді. Київ: Наукова думка, 1987. 308 с.
 22. *Педан М. П., Мищенко В. С.* Комплексное использование минеральных ресурсов. Київ: Наукова думка, 1981. 271 с.
 23. *Природа Хмельницької області.* За ред. К. І. Геренчука. Львів: Вища школа, 1981. 152 с.
 24. *Проблеми комплексного використання і охорони мінеральних вод типу «Нафтуса», рекреаційних ресурсів та перспективи розвитку Сатанівської курортної зони.* // Матеріали міжнародної наук.-практ. конференції. Сатанів, 1994. 50 с.
 25. *Руденко Л. Г., Палієнко В. П., Барцевський М. Є. та ін.* Проблеми природокористування в гірничодобувних районах України / // Укр. географ. журнал. 2005. № 3. С. 18-23.
 26. *Рациональное использование и охрана подземных вод / Э. Я. Морозов, П. И. Яковенко, Н. И. Беседа.* Київ: Будівельник, 1981.
 27. *Рудько Г. І.* Ресурси геологічного середовища та екологічна безпека техноприродних систем. Київ: Нічлава, 2006. 479 с.
 28. *Сеньковський Ю. Н., Глушко В. В., Сеньковский А. Ю.* Фосфориты запада Украины. Київ: Наукова думка, 1989. 182 с.
 29. *Сивий М.* Перспективи розширення мінерально-сировинної бази та заходи щодо оптимізації структури мінерально-сировинного комплексу Поділля // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія. 2012. С. 135-140.
 30. *Сивий М.* Сировинна база цементної промисловості України: сучасний стан, перспективи // Вчені записки Таврійського нац. ун-ту ім. В. Вернадського. Ч. 3. Географія. 2011. Т. 24. № 2. С. 185–191.
 31. *Сивий М.* Фосфатні руди України як перспективні меліоранти // Історія української географії. 2011. Вип. 22. С. 90-96.
 32. *Сивий М. Я.* Будівельні піски Поділля (сучасний стан вивчення, експлуатація та перспективи розширення ресурсів) // Науковий вісник Волинського національного університету. 2003. № 7. С. 195-202.
 33. *Сивий М. Я.* Мінеральні ресурси Поділля: конструктивно-географічний аналіз і синтез. Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. 656 с.
 34. *Сивий М.* Агрохімічна сировина Поділля: ресурси, освоєність та проблеми раціонального використання // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія Географія. 2005. № 2. С. 277-284.

35. *Сивий М. Я.* Територіальна структура мінерально-сировинних ресурсів Поділля // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. Географія. 2003. № 2. С. 138-146.
36. *Сивий М. Я.* Торфовий фонд Поділля: сучасний стан освоєння та раціональне використання // Регіональне географічне краєзнавство: теорія і практика: матер. II Всеукр. наук. семінару. Тернопіль, 2002. С. 95-103.
37. *Сивий М.* Оцінка забруднення території Поділля гірничопромисловими відходами та шляхи їх утилізації на прикладі Хмельницької області // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення : зб. наук. праць. Херсон, 2009. С. 409-415.
38. *Сивий М.* Ресурси каміння будівельного Хмельницької області // Наукові записки Сумського ДПУ ім. Макаренка. Географічні науки. Вип. 9. 2018. С. 136-145.
39. Сучасний стан та проблеми мінерально-сировинної бази України / Проект розвитку мінерально-сировинної бази України до 2030 р. 14.09. 2010 р.
40. *Терлецький А. М.* Лабрадорити Хмельницької області // Геологічний журнал АН УРСР, 1964. Т. 24. Вип. 5. С. 18-20.
41. *Хімич О. В., Хімич В. В.* Сапоніт та комплексні мінеральні добавки в годівлі корів // Корми і кормовиробництво. 2004. С. 185-191.
42. *Шевчук М., Гаврилук В.* Фосфоритоносні агроруди - надійне джерело фосфорного живлення рослин // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. Т. 4. Луцьк: Вежа, 2007. С. 137-139.
43. *Шестопапов В. М., Ищенко А. П.* О Подольской области минеральных вод типа «Нафтуся» // Геологический журнал. 1985. Т. 45, №1. С. 62-68.
44. *Syvyi M., Demyanchuk P., Havryshok B., Zablotsky B.* Phosphates of Ukraine as raw materials for the production of mineral fertilizers and ameliorants // *Gospodarka Surowcami Mineralnymi - Mineral Resources Management*. W., 2019. Volume 35. Issue 4. P. 5-26. <https://doi.org/10.9734/bpi/cicms/v1/1066G>
45. *Syvyi M., Dovhanyk O., Lisova N., Havryshok B., Panteleeva N.* The natural protection of aquifers of the Ternopil oblast (Ukraine) // *XXIth International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*, 2021. 21(5.1). P. 249-257.
46. *Syvyi M., Havryshok B., Demjanichuk P., Lisova N.* Resource Potential of Construction Sands of Podillya (Ukraine) // *Current Advances in Geography, Environment and Earth Sciences*. Kathmandu, Nepal. 2022. Vol. 2. P. 22-34. <https://doi.org/10.9734/bpi/cagees/v2/2371C>
47. *Syvyi M., Demyanchuk P.* Resource potential of chemical and agrochemical mineral raw materials in Ukraine // *New factors for the development of natural sciences in Ukraine and EU countries: Scientific monograph*. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. P. 220-235. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-288-3-11>



ДОДАТКИ

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини



Хмельницька область СТАН МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ

№	Корисна копалина	Кількість родовищ		Одиниця виміру	Балансові запаси на 01.01. 2022р.				Погашено	
		Всього	Розроблюється		всього		що розробляються		Видобуток	Втрати
					A+B+C1	C2	A+B+C1	C2		
ГОРЮЧІ КОРИСНІ КОПАЛИНИ										
Тверді корисні копалини										
1	Торф									
	Від всього в Україні, %	43		тис.т	19596	4199				
		6.3			2.99	3.19				
НЕМЕТАЛІЧНІ КОРИСНІ КОПАЛИНИ										
Гірничохімічні корисні копалини										
2	Фосфорит									
	Всього	1		руда, тис.т						
	Від всього в Україні, %	11.11			0					
	Всього			P2O5, тис.т						
	Від всього в Україні, %				0					
	Фосфорит-глауконітова руда			руда, тис.т						
	Від всього в Україні, %				0					
	Фосфорит-глауконітова руда			P2O5, тис.т						
	Від всього в Україні, %				0					
3	Сапоніт									
	Всього	1	1	тис.т	22663		4831			
	Від всього в Україні, %	100	100		100		100			
	Всього			тис.т		11989.7				
	Від всього в Україні, %				0	100				
4	Глауконіт									
	Всього	3	1	тис.т	6335.95		2419.95		.05	
	Від всього в Україні, %	100	100		100		100		100	
5	Сировина для вапнування кислих ґрунтів									
	Всього	10		тис.т	10571	2459				
	Від всього в Україні, %	27.03			11.67	100				
	Вапняк			тис.т	10571	2459				
	Від всього в Україні, %				12.87	100				
6	Сировина карбонатна для кормових домішок									
	Всього	3	1	тис.т	17421.57		1355.16		8.1	.04
	Від всього в Україні, %	60	50		65.14		28.5		100	100
7	Сировина карбонатна для цукрової промисловості									
	Всього	7	2	тис.т	142097.73		44737.83		*****	23.2
	Від всього в Україні, %	50	50		44.19		77.32		84.7	96.92
Гірничорудні корисні копалини										
8	Графіт									
	Всього	1		руда, тис.т	113390.9	64964.7				
	Від всього в Україні, %	16.67			49.27	64.1				
	Всього			графіт, тис.т	6584.7	3822.7				
	Від всього в Україні, %				47.89	68.79				
	Кристалічний (руда, тис.т)			руда, тис.т	113390.9	64964.7				
	Від всього в Україні, %				49.27	64.1				
	Кристалічний (графіт, тис.т)			графіт, тис.т	6584.7	3822.7				

Хмельницька область
СТАН МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ

№	Корисна копалина	Кількість родовищ		Одиниця виміру	Балансові запаси на 01.01. 2022р.				Погашено	
		Всього	Розробляється		всього		що розробляються		Видобуток	Втрачено
					A+B+C1	C2	A+B+C1	C2		
	Кристалічний (графіт, тис.т)			графіт, тис.т	6584.7	3822.7				
	Від всього в Україні, %				47.89	68.79				
9	Сировина польовошпатована			тис.т	42743.57		19212.4			
	Всього	1	1		7.69	16.67	79.72			
	Від всього в Україні, %									
10	Каолін			тис.т	8171.12	565.6	4273.12	457.6	100.91	2.59
	Всього	8	5		18.6	20.83	1.68	.18	9.92	6.28
	Від всього в Україні, %									
	Первинний (нормальний)			тис.т	8171.12	565.6	4273.12	457.6	100.91	2.59
	Від всього в Україні, %				2.19	.11	2.65	.19	25.56	41.19
11	Сировина абразивна			кремій, тис.т	2721.6					
	Кремій	1			25		100			
	Від всього в Україні, %									
12	Онiкс мармуровий			т			213			
	Всього	1			100		0	100		
	Від всього в Україні, %									
13	Глини бентонітові			тис.т	113					
	Всього	1			11.11		0.21			
	Від всього в Україні, %									
Будівельні корисні копалини										
14	Сировина цементна			тис.т	162884.64	39879	137037.64	28174	3836.2	9.2
	Всього	5	4		8.06	11.43	4.75	3.86	6.61	20.77
	Від всього в Україні, %									
	Вапняк			тис.т	58369.1		58369.1		2949.9	7.4
	Від всього в Україні, %				6.99		15.42		44.09	25.52
	Глина			тис.т	63640.9	39879	40656.9	28174	262.3	.5
	Від всього в Україні, %				18.74	53.89	25.46	100	100	100
	Мергель			тис.т	29399.4		29399.4		521	1.3
	Від всього в Україні, %				3.36		4.43		19.38	9.09
	Суглинок			тис.т	11475.24		8612.24		103	
	Від всього в Україні, %				7.9		8.89		100	
15	Сировина карбонатна для виробництва вапна			тис.т	35925.41		12910.55		*****	3.59
	Всього	13	3		12.04	9.38	5.6		5.34	19.57
	Від всього в Україні, %									3.85
16	Гiпс та ангiдрит			тис.т	18712.6		1022.6			
	Всього	3	1		6.38	4.55	2.97		.41	
	Від всього в Україні, %									
	гіпс			тис.т	18712.6		1022.6			
	Від всього в Україні, %				3.31		.43			
17	Крейда			тис.т	1436					
	Всього	2			2.94		0.3			
	Від всього в Україні, %									
18	Сировина скляна			тис.т	337					
	Всього	1			2.33		0.16			
	Від всього в Україні, %									

За даними бази даних "БАЛАНС" на 01.01. 2022

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини



Хмельницька область СТАН МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ

№	Корисна копалина	Кількість родовищ		Одиниця виміру	Балансові запаси на 01.01. 2022р.				Погашено	
		Всього	Розроблюється		всього		що розробляються		Видобуток	Втрати
					A+B+C1	C2	A+B+C1	C2		
	Кварцевий пісок			тис.т	337					
	Від всього в Україні, %				0.17					
19	Пісок будівельний	38	15	тис. куб.м	7551.82	193	17390.36	193	14.45	
	Від всього в Україні, %	5.69	6.3		2.49	.04	1.6	.1	.26	
20	Суміш піщано-гравійна	3	2	тис. куб.м	5739.98		5605.98			
	Від всього в Україні, %	4.11	6.25		1.79		7.93			
21	Камінь облицювальний	1		тис. куб.м	3					
	Від всього в Україні, %	.39			0					
	Травертин			тис. куб.м	3					
	Від всього в Україні, %				9.38					
22	Камінь будівельний	48	24	тис. куб.м	334058.60	33740	207626.20	1282*****	8.08	
	Від всього в Україні, %	5.06	5.56		4.22	4.69	5.42	.96	5.58	5.03
	Вапняк			тис. куб.м	93687.30	27442	45956.50		293.69	
	Від всього в Україні, %				25.19	42.44	37.24		23.15	7.32
	Гнейс			тис. куб.м	16379.66		15905.66			
	Від всього в Україні, %				3.1		6.37			
	Граніт			тис. куб.м	180817.52	6298	115108.92	1282*****		
	Від всього в Україні, %				4.23	3.42	4.75	1.28	4.96	.17
	Гранодіорит			тис. куб.м	10962.59		10962.59		1.01	.01
	Від всього в Україні, %				8.59		8.78		.08	.19
	Доломіт			тис. куб.м	411.16		411.16		28.36	
	Від всього в Україні, %				6.37		6.8		15.02	10.45
	Мігматит			тис. куб.м	20166.36		19281.36		220.1	
	Від всього в Україні, %				5.01		16.81		23.52	.44
	Пісковик			тис. куб.м	317					
	Від всього в Україні, %				0.04					
	Чарнокіт			тис. куб.м	11317					
	Від всього в Україні, %				24.27					
23	Камінь пиляльний	3		тис. куб.м	30580	12054				
	Від всього в Україні, %	1.5			2.96	4.47				
	Вапняк			тис. куб.м	30580	12054				
	Від всього в Україні, %				3.12	4.59				
24	Сировина керамзитова	2	1	тис.куб.м.	6707.41		278.01			
	Від всього в Україні, %	3.77	20		2.82		2.3			
	Глина			тис.куб.м.	6707.41		278.01			
	Від всього в Україні, %				5.02		4.36			

За даними бази даних "БАЛАНС" на 01.01. 2022

Хмельницька область
СТАН МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ

№	Корисна копалина	Кількість родовищ		Одиниця виміру	Балансові запаси на 01.01. 2022р.				Погашено	
		Всього	Розроблюється		всього		що розробляються		Видобуток	Втрати
					A+B+C1	C2	A+B+C1	C2		
	Глина тугоплавка	1		тис.т	167					
	Від всього в Україні, %	4.76			0.22					
26	Сировина цегельно-черепична									
	Всього	129	17	тис. куб.м	91902.29	1312.1	5793.11		103.3	.69
	Від всього в Україні, %	6.63	6.67		4.06	.82	1.94		6.96	3.56
	Алевроліт			тис. куб.м	653		653			
	Від всього в Україні, %				42.6		42.6			
	Глина			тис. куб.м	14967.8					
	Від всього в Україні, %				2.91					
	Глина каолінітова			тис. куб.м	142					
	Від всього в Україні, %				78.06					
	Каолін			тис. куб.м	621					
	Від всього в Україні, %				12.06					
	Пісок			тис. куб.м	1222.2	105				
	Від всього в Україні, %				2.84	15.42				
	Суглинок			тис. куб.м	73283.29	1207.1	5140.11		103.3	.69
	Від всього в Україні, %				4.82	.94	2.88		10.49	5.31

282 78

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всьо- го	Видо- буток	Втрати	
ОБЛАСТЬ: Хмельницька									
Торф									
Всього родовищ: 44 з них експлуатується: 0									
Торф			тис.т	19596	4199				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				3.14					
Резервні									
Торф			тис.т	13680					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				3.49					
Безім'янське	Торф	тис.т	3126						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
Діл. Баглаївська	Торф	тис.т	494						
Діл. Безім'янська	Торф	тис.т	2632						
Бузьке	Торф	тис.т	572						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
Діл. Південно-Західна	Торф	тис.т	572						
Бужоцьке	Торф	тис.т	356						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
Діл. Везденьки	Торф	тис.т	356						
Вовчок 1-2	Торф	тис.т	1865						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
Діл. Вовчок 2	Торф	тис.т	1865						
Завишина	Торф	тис.т	1012						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
Діл. Південно-Східна	Торф	тис.т	1012						
Діл. Північно-Західна	Торф	тис.т							
Кумівське	Торф	тис.т	738						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
41 Кутянка-Вілія	Торф	тис.т	4371						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
Діл. В Рівненській обл.	Торф	тис.т	3499						
Діл. В Хмельницькій обл.	Торф	тис.т							
Поле Кутянка (Мазарка)	Торф	тис.т	271						
Поле Зіньки	Торф	тис.т	601						
Нові Гутиски	Торф	тис.т	23						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
Діл. Нові Гутиски	Торф	тис.т	23						
Плоске 2	Торф	тис.т	79						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
Плосківське	Торф	тис.т	1328						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
Діл. Водички	Торф	тис.т	1041						
Діл. Опешин	Торф	тис.т	287						
Діл. Плоскове	Торф	тис.т							



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всьо- го	Видо- буток	Втрати	
	Поноровське	Торф	тис.т	58	530				Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
		Торф	тис.т	58					
	Діл. Кульчини	Торф	тис.т		501				
	Діл. Манівці 2	Торф	тис.т		29				
	Хоморецьке	Торф	тис.т	1062					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Діл. В с. Ведмедівка	Торф	тис.т	85					
	Діл. Біля сс. Жолудки, Роговичі	Торф	тис.т	977					
	Березина	Торф	тис.т	910					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Діл. Березина	Торф	тис.т	439					
	Діл. Березина 1	Торф	тис.т	471					
	Збруцьке	Торф	тис.т	1239					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Діл. В Хмельницькій обл.	Торф	тис.т						
	Поле Зелена Криниця	Торф	тис.т						
	Поле Резервна	Торф	тис.т	581					
	Діл. В Тернопільській обл.	Торф	тис.т	658					
	Коло Мосту	Торф	тис.т	785					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Діл. В Хмельницькій обл.	Торф	тис.т	785					
	Діл. Біля с. Бриків (Тернопільська обл.)	Торф	тис.т						
	Ямпільське	Торф	тис.т	741					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Діл. В Хмельницькій обл.	Торф	тис.т						
	Поле Урочище "В'язівець"	Торф	тис.т	741					
	Поле Урочище "Воробіївка"	Торф	тис.т						
	Діл. Юськівці (Тернопільська обл.)	Торф	тис.т						
Перспективні для розвідки									
	Торф		тис.т	5229	3907				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			3.75					
	Вовківське	Торф	тис.т	1046					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Діл. Лугова	Торф	тис.т	1046					
	В заплаві р.Хомора (Антонінське)	Торф	тис.т	1174					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Діл. Хомора	Торф	тис.т	1174					
	Ровецьківське	Торф	тис.т	137					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Діл. В Хмельницькій обл.	Торф	тис.т						
	Поле Слобода	Торф	тис.т	137					
	Поле Гармаки	Торф	тис.т						

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року:		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
		Торф	тис.т						
	Рудавське (Летичівський р-н)	Торф	тис.т	1078					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Андрійківське	Торф	тис.т		723				Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Голенищеве	Торф	тис.т	344					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Михиринці	Торф	тис.т		402				Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Проскурівське	Торф	тис.т		2032				Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Полквянське	Торф	тис.т	764					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Ружичне	Торф	тис.т		220				Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
Охоронні									
	Торф Відсоток(%) запасів від стану по Україні		тис.т	0					
	Рябіївське	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
Осушені									
	Торф Відсоток(%) запасів від стану по Україні		тис.т	0					
	Адамівське	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Білівське	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	В заплаві р. Горинь	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Збруцьке 1	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Самцівське 1	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Сморшки	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Канівське	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Діл. В Хмельницькій області	Торф	тис.т						
	Діл. В Тернопільській області	Торф	тис.т						
Зазолені									
	Торф Відсоток(%) запасів від стану по Україні		тис.т	0					
238	Рівське	Торф	тис.т	258					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Діл. У Вінницькій обл.	Торф	тис.т	258					
	Діл. В Хмельницькій обл.	Торф	тис.т						



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
	Торф		тис.т						
	Гелетинське	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Дворецьке	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Жарихівське-Дятлове	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Магнішівське	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Рудавське (Полонський р-н)	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Скрипівське	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Ставниця	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Смотрицьке	Торф	тис.т						Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
Мілкопокладові									
	Торф Відсоток(%) запасів від стану по Україні		тис.т	687	292				
	Луг	Торф	тис.т	68					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Малий Чернятин і Чернятин	Торф	тис.т	619					Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
	Муховецьке	Торф	тис.т		292				Державна служба геології та надр України, Державна служба геології та надр України
Фосфорит Всього родовищ: 1 3 них експлуатується: 0									
	Фосфорит-глауконітові піски Відсоток(%) від загальних запасів в Україні	руда, тис.т		0					
	Фосфорит-глауконітові піски Відсоток(%) від загальних запасів в Україні	P2O5, тис.т		0					
Родовища, що не розробляються:									
	Фосфорит-глауконітові піски Відсоток(%) запасів від стану по Україні	руда, тис.т		0					
	Фосфорит-глауконітові піски Відсоток(%) запасів від стану по Україні	P2O5, тис.т		0					
700	ВЕРБСЬКЕ	Фосфорит-глауконітові піски Фосфорит-глауконітові піски	руда, тис.т P2O5, тис.т						Державна служба геології та надр України,
Сапоніт Всього родовищ: 1 3 них експлуатується: 1									
	Сапонітові глини Відсоток(%) від загальних запасів в Україні		тис.т	22663					
	Анальцим-сапонітові глини Відсоток(%) від загальних запасів в Україні		тис.т	0	11989,7				
Родовища, що розробляються:									

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року:		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
Сапонітові глини				тис.т	22663				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					469.12				
Анальцим-сапонітові глини				тис.т		11989.7			
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0				
4385	ВАРВАРІВСЬКЕ	Сапонітові глини Анальцим-сапонітові глини	тис.т тис.т	22663		11989.7			Родовище, що має різну відомчу приналежність,
Діл. Ташківська		Сапонітові глини	тис.т	4831					АТОВ "Велес"
Ліцензія №6155 від 18.11.2016(Видобування корисних копалин)									
Діл. Варварівська		Сапонітові глини	тис.т	17832					
		Анальцим-сапонітові глини	тис.т			11989.7			
Глауконіт							Всього родовищ: 3		З них експлуатується: 1
Пісок глауконіт-кварцовий				тис.т	6335.95		.05	.05	
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					100				
Глауконіт фосфоритистий				тис.т					
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0				
Родовища, що розробляються:									
Пісок глауконіт-кварцовий				тис.т	2419.95		0.05	0.05	
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					100				
4513	АДАМІВСЬКЕ 2	Пісок глауконіт-кварцовий	тис.т	2419.95			0.05	.05	Комерційні структури, ТОВ НВКП "Екоресурс"
Ліцензія №3489 від 02.11.2004(Видобування корисних копалин)									
Родовища, що не розробляються:									
Пісок глауконіт-кварцовий				тис.т	3916				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					100				
Глауконіт фосфоритистий				тис.т					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0				
700	ВЕРБСЬКЕ	Глауконіт фосфоритистий	тис.т						Державна служба геології та надр України,
4809	АДАМІВСЬКЕ 1	Пісок глауконіт-кварцовий	тис.т	3916					Державна служба геології та надр України,
Сировина для вапнування кислих ґрунтів							Всього родовищ: 10		З них експлуатується: 0
Вапняк				тис.т	10571	2459			
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					11.67				
Родовища, що не розробляються:									
Вапняк				тис.т	10571	2459			
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					12.69				
3581	БАЛАБАНІВСЬКЕ	Вапняк	тис.т	1691					Державна служба геології та надр України,
4001	БАЛКІВСЬКЕ	Вапняк	тис.т	1259					Державна служба геології та надр України,
3583	ВАРВАРІВСЬКЕ	Вапняк	тис.т	767					Державна служба геології та надр України,
Діл. Варварівська		Вапняк	тис.т						
Діл. Варварівська 1		Вапняк	тис.т						
3429	КУЖЕЛІВСЬКЕ	Вапняк	тис.т	952					Державна служба геології та надр України,
3460	ЛИСКОВЕЦЬКЕ	Вапняк	тис.т	1412					Державна служба геології та надр України,
3354	САХНОВЕЦЬКЕ	Вапняк	тис.т	925					Державна служба геології та надр України,



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всьо- го	Видо- буток	Втрати	
3487	СТРУЗЬКЕ	Вапняк	тис.т	1448					Державна служба геології та надр України,
3740	СУТКОВЕЦЬКЕ	Вапняк	тис.т	1326					Державна служба геології та надр України,
3404	ЧЕРЕШЕНЬКА	Вапняк	тис.т	791					Державна служба геології та надр України,
4385	ВАРВАРІВСЬКЕ	Вапняк	тис.т		2459				Державна служба геології та надр України,
Діл. Варварівська		Вапняк	тис.т		2459				
Сировина карбонатна для кормових домішок				Всього родовищ:		3	3 них експлуатується: 1		
Вапняк			тис.т	15206.16		8.14	8.1	0.04	
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				56.86			99.51		
Крейда			тис.т	2215.41					
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				8.28					
Родовища, що розробляються:									
Вапняк			тис.т	1355.16		8.14	8.1	0.04	
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				28.5					
3195	КОЛОДІВСЬКЕ Ліцензія №6381 від 24.10.2019(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис.т	1355.16		8.14	8.1	0.04	Комерційні структури, Кам'янець-Подільське АТ "Гіпсовик"
Родовища, що не розробляються:									
Вапняк			тис.т	13851					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				62.99					
Крейда			тис.т	2215.41					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				10.07					
3168	КАРАЧКІВЕЦЬКЕ	Вапняк	тис.т	13851					Державна служба геології та надр України,
4595	ТРОСТЯНЕЦЬКЕ	Крейда	тис.т	2215.41					Державна служба геології та надр України,
Сировина карбонатна для цукрової промисловості				Всього родовищ:		7	3 них експлуатується: 2		
Вапняк			тис.т	142097.73		1655.22	1632.02	23.2	
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				44.19			83.66		
Родовища, що розробляються:									
Вапняк			тис.т	44737.83		1655.22	1632.02	23.2	
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				77.32					
5030	ВЕРБЕЦЬКЕ Ліцензія №4238 від 26.02.2007(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис.т	1344.1		591.3	571.3	20	Комерційні структури, ТОВ "УКРПРОМ-БУД"
254	НІГІНСЬКО-ВЕРБЕЦЬКЕ	Вапняк	тис.т	43393.73		1063.92	1060.72	3.2	Родовище, що має різну відомчу приналежність,
Діл. Південна		Вапняк	тис.т	7901.01		1063.92	1060.72	3.2	ПРАТ "ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ"
Діл. "Сахкамінь"		Вапняк	тис.т	35492.72					ТОВ "ДІАБАЗ"
Ліцензія №1131 від 05.11.1997(Видобування корисних копалин)									
Родовища, що не розробляються:									
Вапняк			тис.т	97359.9					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				36.92					
253	ЛИСОПРСЬКЕ	Вапняк	тис.т	706.9					Державна служба геології та надр України,

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
255	БУГАЇХА	Вапняк	тис.т	45490					Державна служба геології та надр України,
3168	КАРАЧКІВЕЦЬКЕ	Вапняк	тис.т	51143					Державна служба геології та надр України,
252	ЗАМОК (ЗАКУПНЯНСЬКЕ)	Вапняк	тис.т	20					Державна служба геології та надр України,
Родовища, що розвідуються									
Вапняк			тис.т	0					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні									
	ПІВДЕННО-ЗАКУПНЯНСЬКЕ	Вапняк	тис.т						Комерційні структури, ТОВ "ФІТОЛІТ"
Графіт									
						Всього родовищ: 1 3 з них експлуатується: 0			
Графіт кристалічний			руда, тис.т	113390.9	64964.7				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				49.27					
Графіт кристалічний			графіт, тис.т	6584.7	3822.7				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				47.89					
Родовища, що не розробляються:									
Графіт кристалічний			руда, тис.т	113390.9	64964.7				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				57.82					
Графіт кристалічний			графіт, тис.т	6584.7	3822.7				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				3.36					
4722	БУРТИНСЬКЕ	Графіт кристалічний	руда, тис.т	113390.9	64964.7				Державна служба геології та надр України,
		Графіт кристалічний	графіт, тис.т	6584.7	3822.7				
	Діл. Городнявська	Графіт кристалічний	руда, тис.т	113390.9	16586.7				
		Графіт кристалічний	графіт, тис.т	6584.7	898.9				
	Діл. Лісова	Графіт кристалічний	руда, тис.т		22843				
		Графіт кристалічний	графіт, тис.т		1507				
	Діл. Майданська	Графіт кристалічний	руда, тис.т		25535				
		Графіт кристалічний	графіт, тис.т		1416.8				
Сировина польвошпатова									
						Всього родовищ: 1 3 з них експлуатується: 1			
Каолін первинний (нормальний)			тис.т	0					
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні									
Жорства			тис.т	2762.08					
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				5.04					
Граніт, пегматит, мігматит, до горизонту +215м			тис.т	0					
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні									
Граніт, пегматит, мігматит, до горизонту +215-190м			тис.т	0					
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні									
Граніт, мігматит, пегматит			тис.т	0					
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні									
Граніт, мігматит, пегматит, до горизонту +72.8м			тис.т	0					
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні									
Граніт, мігматит, пегматит, горизонт +72.8м-+47.8м			тис.т	0					
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні									
Родовища, що розробляються:									



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видобуток	Втрати	
Гранітоїди				тис.т	39981.49				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					72.94				
Каолін первинний (нормальний)				тис.т					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0				
Жорства				тис.т	2762.08				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					9.77				
Граніт, пегматит, мігматит, до горизонту +215м				тис.т					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0				
Граніт, пегматит, мігматит, до горизонту +215-+190м				тис.т					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0				
Граніт, мігматит, пегматит				тис.т					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0				
Граніт, мігматит, пегматит, до горизонту +72.8м				тис.т					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0				
Граніт, мігматит, пегматит, горизонт +72.8м +47.8м				тис.т					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0				
Гранітоїди				тис.т	39981.49				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					141.43				
256	МАЙДАН-ВІЛЬСЬКЕ	Каолін первинний (нормальний)	тис.т						Родовище, що має різну відому приналежність,
		Жорства	тис.т	3435.78					
		Граніт, пегматит, мігматит, до горизонту +215м	тис.т						
		Граніт, пегматит, мігматит, до горизонту +215-+190м	тис.т						
		Граніт, мігматит, пегматит	тис.т						
		Граніт, мігматит, пегматит, до горизонту +72.8м	тис.т						
		Граніт, мігматит, пегматит, горизонт +72.8м+47.8м	тис.т						
Гранітоїди	тис.т	42514.99	12551.4						
Діп. Новаківська	Жорства	тис.т	1445.1					Полонський завод "Маяк" (КП)	
Ліцензія №4769 від 05.11.2008(Видобування корисних копалин)									
Ліцензія №4769 від 05.11.2008(Видобування корисних копалин)	Граніт, мігматит, пегматит, до горизонту +72.8м	тис.т						Полонський завод "Маяк" (КП)	
Ліцензія №4769 від 05.11.2008(Видобування корисних копалин)	Граніт, мігматит, пегматит, горизонт +72.8м+47.8м	тис.т						Полонський завод "Маяк" (КП)	
Ліцензія №4769 від 05.11.2008(Видобування корисних копалин)	Гранітоїди	тис.т	17767.3					Полонський завод "Маяк" (КП)	
Діп. Хмельівська	Каолін первинний (нормальний)	тис.т						ПрАТ "МАЙДАН-ВІЛЬСЬКИЙ КОМБІНАТ ВОГНЕТРИВІВ"	
	Жорства	тис.т	1316.98					ПрАТ "МАЙДАН-ВІЛЬСЬКИЙ КОМБІНАТ ВОГНЕТРИВІВ"	
	Граніт, пегматит, мігматит, до горизонту +215м	тис.т						ПрАТ "МАЙДАН-ВІЛЬСЬКИЙ КОМБІНАТ ВОГНЕТРИВІВ"	
	Граніт, пегматит, мігматит, до горизонту +215-+190м	тис.т						ПрАТ "МАЙДАН-ВІЛЬСЬКИЙ КОМБІНАТ ВОГНЕТРИВІВ"	
	Гранітоїди	тис.т	22214.19					ПрАТ "МАЙДАН-ВІЛЬСЬКИЙ КОМБІНАТ ВОГНЕТРИВІВ"	

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року:		Погашено запасів			Міністерство, підприємство	
				A+B+C1	C2	Всього	Видобуток	Втрати		
Каолін				Всього родовищ: 8					З них експлуатується: 5	
Каолін первинний (нормальний)				тис.т	8171.12	565.6	103.50	100.91	2.59	
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					1.66			9.53		
Родовища, що розробляються:										
Каолін первинний (нормальний)				тис.т	6683.12	457.6	103.50	100.91	2.59	
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					2.94					
256	МАЙДАН-ВІЛЬСЬКЕ	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	1685.3	457.6				Комерційні структури, ПАТ "МАЙДАН-ВІЛЬСЬКИЙ КОМБІНАТ ВОГНЕТРИВІВ"	
	Діл. Хмельвська	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	1685.3	457.6				ПрАТ "МАЙДАН-ВІЛЬСЬКИЙ КОМБІНАТ ВОГНЕТРИВІВ"	
258	БУРТИНСЬКЕ	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	2688		1.79	1.78	0.01	Родовище, що має різну відому приналежність,	
	Діл. Дубки	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	319						
	Діл. Хмельвська	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	854						
	Діл. Радгоспа	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	1237						
	Діл. Радгоспа (Центральна площа) Ліцензія №5735 від 07.02.2013(Видобування корисних копалин)	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	278		1.79	1.78	.01	КОЛЕКТИВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "БУРТИНСЬКИЙ ЗАВОД ВОГНЕТРИВІВ"	
4387	ПОЛОНСЬКЕ Ліцензія №3300 від 15.12.2003(Видобування корисних копалин)	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	79.40					Міністерство аграрної політики України, СТОВ "Маяк" (агрофірма)	
	Діл. Глибочок Ліцензія №3300 від 15.12.2003(Видобування корисних копалин)	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	74.94						
256	МАЙДАН-ВІЛЬСЬКЕ Ліцензія №4769 від 05.11.2008(Видобування корисних копалин)	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	1188.98		101.71	99.13	2.58	Комерційні структури, Полонський за завод "Маяк" (КП)	
	Діл. Новаківська Ліцензія №4769 від 05.11.2008(Видобування корисних копалин)	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	1188.98		101.71	99.13	2.58		
4257	ЦМІВСЬКЕ 1 Ліцензія №5415 від 11.11.2011(Видобування корисних копалин)	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	1045.9					Комерційні структури, ТОВ "КАОЛІН ПРОМ ІНВЕСТ"	
Родовища, що не розробляються:										
Каолін первинний (нормальний)				тис.т	1488	108				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0.57					
3492	СУДИМОНТСЬКЕ	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	576					Державна служба геології та надр України,	
260	КУПІНСЬКЕ	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	856					Державна служба геології та надр України,	
256	МАЙДАН-ВІЛЬСЬКЕ	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	56	108				Державна служба геології та надр України,	
	Діл. Новаківська - Північний блок	Каолін первинний (нормальний)	тис.т	56	108					
Сировина абразивна				Всього родовищ: 1					З них експлуатується: 0	



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
Кремій				кремій, тис. т	2721.6				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					100				
Родовища, що не розробляються:									
Кремій				кремій, тис. т	2721.6				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					10.1				
1137	ГРИНЧУЦЬКЕ	Кремій	кремій, тис. т	2721.6					Державна служба геології та надр України,
	Діл. Центральна	Кремій	кремій, тис. т	880					
	Діл. Основна	Кремій	кремій, тис. т	1841.6					
Онікс мармуровий					Всього родовищ: 1 З них експлуатується: 0				
Онікс мармуровий				т	213				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0				
Родовища, що не розробляються:									
Онікс мармуровий				т	213				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0				
5119	КАЛЮСИЦЬКЕ	Онікс мармуровий	т	213					Державна служба геології та надр України,
Глини бентонітові					Всього родовищ: 1 З них експлуатується: 0				
Глина бентонітова				тис.т	113				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.21				
Родовища, що не розробляються:									
Глина бентонітова				тис.т	113				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					1.35				
563	ПИЖІВСЬКЕ	Глина бентонітова	тис.т	113					Державна служба геології та надр України,
Сировина цементна					Всього родовищ: 5 З них експлуатується: 4				
Вапняк				тис.т	58369.1	2957.3	2949.9	7.4	
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					1.7		29.09		
Глина				тис.т	63640.9	39879	262.8	262.3	0.5
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					1.86		2.59		
Мергель				тис.т	29399.4	522.3	521	1.3	
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.86		5.14		
Суглинок				тис.т	11475.24	103	103		
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.33		1.02		
Родовища, що розробляються:									
Вапняк				тис.т	58369.1	2957.3	2949.9	7.4	
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					2.65				
Глина				тис.т	60342.9	28174	262.8	262.3	0.5
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					2.74				
Мергель				тис.т	29399.4	0	522.3	521	1.3
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					1.33				
Суглинок				тис.т	11475.24	0	103	103	
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0.52				
23	КРИВИНСЬКЕ Ліцензія №2961 від 18.04.2003(Видобування корисних копалин)	Глина	тис.т	13516.1	28174				Комерційні структури, ПрАТ "ДІКЕРГОФФ ЦЕМЕНТ УКРАЇНА"

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
22	ГУМЕНЕЦЬКЕ	Вапняк	тис.т	58369.1		2957.3	2949.9	7.4	Родовище, що має різну відому приналежність,
		Глина	тис.т	44704.9		187.7	187.2	0.5	
		Мергель	тис.т	29399.4		522.3	521	1.3	
		Суглинок	тис.т	5098					
Діл. Гуменецька		Вапняк	тис.т	58369.1		2957.3	2949.9	7.4	ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ПОДІЛЬСЬКИЙ ЦЕМЕНТ"
Діл. Копубаївська		Глина	тис.т	25018.9		187.7	187.2	.5	ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ПОДІЛЬСЬКИЙ ЦЕМЕНТ"
	Ліцензія №1716 від 22.12.1998(Видобування корисних копалин)								
	Ліцензія №1716 від 22.12.1998(Видобування корисних копалин)	Мергель	тис.т	29399.4		522.3	521	1.3	ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ПОДІЛЬСЬКИЙ ЦЕМЕНТ"
	Ліцензія №1716 від 22.12.1998(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис.т	2235					ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ПОДІЛЬСЬКИЙ ЦЕМЕНТ"
Діл. Пудловецька		Глина	тис.т	19686					
		Суглинок	тис.т	2863					
Діл. Копубаївська 2		Глина	тис.т						ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ПОДІЛЬСЬКИЙ ЦЕМЕНТ"
	Ліцензія №1716 від 22.12.1998(Видобування корисних копалин)								
	Ліцензія №1716 від 22.12.1998(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис.т						ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ПОДІЛЬСЬКИЙ ЦЕМЕНТ"
1924	КАМ'ЯНЕЦЬ- ПОДІЛЬСЬКЕ		Суглинок	тис.т	4542.24				Комерційні структури, ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ПРОМТЕХТРАНС"
	Ліцензія №4685 від 11.06.2008(Видобування корисних копалин)								
Діл. Добровільська		Суглинок	тис.т	4542.24					
	Ліцензія №4685 від 11.06.2008(Видобування корисних копалин)								
948	СМОТРИЦЬКЕ		Глина	тис.т	2121.9		75.1	75.1	Комерційні структури, ПП ВКП "Нігінсаххампром"
	Ліцензія №3885 від 09.06.2006(Видобування корисних копалин)		Суглинок	тис.т	1835		103	103	
Родовища, що не розробляються:									
	Глина		тис.т	3298	11705				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.24					
	КРИВИНСЬКЕ (КРИВИНСЬКА 1)		Глина	тис.т	3298	11705			Державна служба геології та надр України,
Сировина карбонатна для виробництва вапна Всього родовищ: 13 з них експлуатується: 3									
	Вапняк		тис.т	35925.41	1199.3	1195.71	3.59		
	Відсоток(%) від загальних запасів в Україні			5.59		19.28			
Родовища, що розробляються:									
	Вапняк		тис.т	12910.55	1199.3	1195.71	3.59		
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			5.32					
161	ГУМЕНЕЦЬКЕ		Вапняк	тис.т	3757.79		2.4	2.4	Комерційні структури, ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ"
	Ліцензія №1142 від 14.11.1997(Видобування корисних копалин)								



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року:		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
254	НИГІНСЬКО-ВЕРБЕЦЬКЕ Ліцензія №1131 від 05.11.1997(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис.т	8890.15		1196.9	1193.31	3.59	Комерційні структури, ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ"
	Діл. Південна Ліцензія №1131 від 05.11.1997(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис.т	8890.15		1196.9	1193.31	3.59	ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ"
4752	МАТВІЙКІВЕЦЬКЕ Ліцензія №5023 від 15.10.2009(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис.т	262.61					Комерційні структури, ТОВ "ОБЗОР"
Родовища, що не розробляються:									
Вапняк			тис.т	23014.86					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				5.55					
311	ЗАКУПНЯНСЬКЕ	Вапняк	тис.т	7183					Державна служба геології та надр України,
175	ВЕСНЯНСЬКЕ	Вапняк	тис.т	538.86					Державна служба геології та надр України,
2391	ГОРОДОЦЬКЕ	Вапняк	тис.т	746					Державна служба геології та надр України,
2392	ГРИЦІВСЬКЕ	Вапняк	тис.т	188					Державна служба геології та надр України,
3067	ДЕМКОВЕЦЬКЕ	Вапняк	тис.т						Державна служба геології та надр України,
2301	ІВАХНІВСЬКЕ	Вапняк	тис.т	10956					Державна служба геології та надр України,
312	ІЗЯСЛАВСЬКЕ	Вапняк	тис.т	638					Державна служба геології та надр України,
2390	САТАНІВСЬКЕ	Вапняк	тис.т	1630					Державна служба геології та надр України,
2776	СЛАВУТСЬКЕ	Вапняк	тис.т	119					Державна служба геології та надр України,
162	ТРЕБУХОВЕЦЬКЕ	Вапняк	тис.т	1016					Державна служба геології та надр України,
Гіпс та ангідрит				Всього родовищ: 3 З них експлуатується: 1					
Гіпс			тис.т	18712.6					
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				2.96					
Родовища, що розробляються:									
Гіпс			тис.т	1022.6					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				0.4					
59	КУДРИНЕЦЬКЕ 1 Ліцензія №1060 від 08.09.1997(Видобування корисних копалин)	Гіпс	тис.т	1022.6					Комерційні структури, Кам'янець- Подільське АТ "Гіпсовик"
Родовища, що не розробляються:									
Гіпс			тис.т	17690					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				4.54					
60	КУДРИНЕЦЬКЕ 2	Гіпс	тис.т	2581					Державна служба геології та надр України,
58	ЗАВАЛЬСЬКЕ	Гіпс	тис.т	22627					Державна служба геології та надр України,
	Діл. Північна	Гіпс	тис.т	6417					
	Діл. Резервна	Гіпс	тис.т	8692					
Крейда				Всього родовищ: 2 З них експлуатується: 0					

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
Крейда				тис.т	1436				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.3				
Родовища, що не розробляються:									
Крейда				тис.т	1436				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0.43				
119	МОКРОВОЛЯНСЬКЕ	Крейда	тис.т	1130					Державна служба геології та надр України,
2148	ТИХОМЕЛЬСЬКЕ	Крейда	тис.т	306					Державна служба геології та надр України,
Сировина скляна						Всього родовищ: 1 З них експлуатується: 0			
Пісок кварцовий				тис.т	337				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.14				
Родовища, що не розробляються:									
Пісок кварцовий				тис.т	337	0			
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0.35				
3494	ЗБРИЗЬКЕ	Пісок кварцовий	тис.т	337					Державна служба геології та надр України,
Діл. № 3				Пісок кварцовий	тис.т	337			
Пісок будівельний						Всього родовищ: 38 З них експлуатується: 15			
Пісок для дорожнього будівництва				тис. куб.м	7639.13				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.25				
Пісок для дорожнього будівництва, будівельних розчинів				тис. куб.м	1482.91	193			
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.05				
Пісок для баласту, будівельних розчинів				тис. куб.м	6913.7				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.23				
Пісок для бетону				тис. куб.м	343.14		14.45	14.45	
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.01		0.25		
Пісок для бетону, дорожнього будівництва, буд. розчинів				тис. куб.м	1021.76				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.03				
Пісок для бетону, силікатних блоків, цегли				тис. куб.м	479				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.02				
Пісок для бетону, будівельних розчинів				тис. куб.м	1073.74				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.04				
Пісок для будівельних розчинів				тис. куб.м	19459.8				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.64				
Пісок для силікатних блоків, цегли				тис. куб.м	15848				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.52				
Пісок для силікатної цегли				тис. куб.м	15369.4				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.51				
Пісок для благоустрою, рекультивациі та планування				тис. куб.м	3250.03				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.11				
Пісок для бетону та благоустрою, рекультивациі і планування				тис. куб.м	194				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.01				
Пісок для дорожнього будівництва та благоустрою				тис. куб.м	1560.7				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.05				
Родовища, що розробляються:									



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
	Пісок для бетону, силік. цегли, буд. розчин., дорожнього будівн.		тис. куб.м	1110	0.04				
	Відсоток(%) від загальних запасів в Україні								
	Пісок для дорожнього будівництва		тис. куб.м	4921.71	0.44				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні								
	Пісок для дорожнього будівництва, будівельних розчинів		тис. куб.м	1329.91	193				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні								
	Пісок для бетону		тис. куб.м	183.14	0.12	14.45	14.45		
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні								
	Пісок для бетону, дорожнього будівництва, буд. розчинів		тис. куб.м	1021.76	0.02				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні								
	Пісок для бетону, будівельних розчинів		тис. куб.м	219.74	0.09				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні								
	Пісок для будівельних розчинів		тис. куб.м	9608	0.02	0			
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні								
	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування		тис. куб.м	1708.14	0.86				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні								
	Пісок для дорожнього будівництва та благоустрою		тис. куб.м	1560.7	0.15				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні								
1089	РЕПИЩЕНЬСЬКЕ	Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м	9608					Родовище, що має різну відомчу приналежність,
Діл. Репище	Ліцензія №859 від 05.05.1997(Видобування корисних копалин)	Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м						КП "Славутський піщаний кар'єр"
Діл. Східні Стригани		Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м	2943					
Діл. Західна	Ліцензія №859 від 05.05.1997(Видобування корисних копалин)	Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м	3013					КП "Славутський піщаний кар'єр"
Діл. Східна	Ліцензія №859 від 05.05.1997(Видобування корисних копалин)	Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м	3652					КП "Славутський піщаний кар'єр"
3301	ГОРИНЬ-КРУПЕЦЬКЕ	Пісок для дорожнього будівництва, будівельних розчинів	тис. куб.м	1141.31					Комерційні структури, ВКП "Явір-Інвест"
	Ліцензія №4101 від 02.11.2006(Видобування корисних копалин)	Пісок для бетону, дорожнього будівництва, буд. розчинів	тис. куб.м	175.28					
Діл. Північна	Ліцензія №4101 від 02.11.2006(Видобування корисних копалин)	Пісок для дорожнього будівництва, будівельних розчинів	тис. куб.м	1141.31					
Діл. Південна	Ліцензія №6017 від 28.01.2015(Видобування корисних копалин)	Пісок для бетону, дорожнього будівництва, буд. розчинів	тис. куб.м	175.28					
4180	СТАРИЦЯ 2	Пісок для дорожнього будівництва	тис. куб.м	2094.59					Родовище, що має різну відомчу приналежність,
		Пісок для бетону, будівельних розчинів	тис. куб.м	26.25					
Діл. Стариця 2		Пісок для бетону, будівельних розчинів	тис. куб.м	26.25					

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
	Ліцензія №5300 від 13.01.2011(Видобування корисних копалин)	Пісок для дорожнього будівництва	тис. куб.м	2094.59					ПАТ "Управління будівництва Хмельницької АЕС"
4464	ОЛЕКСИНЕЦЬКЕ	Пісок для бетону, дорожнього будівництва, буд. розчинів	тис. куб.м	16.8					Комерційні структури, ВКП "Україна- Агро"
4460	ГОЛОВЧИНЕЦЬКЕ (діп. № 1) Ліцензія №6329 від 22.03.2019(Видобування корисних копалин)	Пісок для бетону	тис. куб.м	183.14		14.45	14.45		Комерційні структури, ТОВ "СВРОПІСОК"
4751	ТРЕБУХІВСЬКЕ Ліцензія №4563 від 17.12.2007(Видобування корисних копалин)	Пісок для благоустрою, рекультиваци та планування	тис. куб.м	831.88					Комерційні структури, ПП Ластов'як Володимир Миколайович
4649	ЖАБИНЕЦЬКЕ Ліцензія №5618 від 26.07.2012(Видобування корисних копалин)	Пісок для бетону, будівельних розчинів	тис. куб.м						Комерційні структури, ТОВ "Білий Яр 1"
4752	МАТВІЙКІВЕЦЬКЕ Ліцензія №5023 від 15.10.2009(Видобування корисних копалин)	Пісок для благоустрою, рекультиваци та планування	тис. куб.м	876.26					Комерційні структури, ТОВ "ОБЗОР"
4893	ПОЛЯНСЬКЕ 2 Ліцензія №5136 від 04.02.2010(Видобування корисних копалин)	Пісок для дорожнього будівництва	тис. куб.м	1514.18					Комерційні структури, ТОВ "Подільський пісок"
	ЗБРИЗЬКЕ Ліцензія №5479 від 03.02.2012(Видобування корисних копалин)	Пісок для дорожнього будівництва	тис. куб.м	419.25					Комерційні структури, Фермерське господарство "РОСУКРАГОПРОМ"
	Діп. № 1 Ліцензія №5479 від 03.02.2012(Видобування корисних копалин)	Пісок для дорожнього будівництва	тис. куб.м	419.25					
4894	ЗАКРУПЕЦЬКЕ	Пісок для дорожнього будівництва та благоустрою	тис. куб.м	1560.7					Комерційні структури, ТОВ "Гірик- ВВ"
4895	КОМАРІВСЬКЕ	Пісок для дорожнього будівництва, будівельних розчинів	тис. куб.м	109.6					Комерційні структури, ТОВ "Гірик- ВВ"
4962	ЗАВИТНІ 1 Ліцензія №5726 від 07.02.2013(Видобування корисних копалин)	Пісок для дорожнього будівництва	тис. куб.м	893.69					Комерційні структури, ТОВ "МОНОЛІТ-КРИВИН"
5146	КРУПЕЦЬКЕ 2 Ліцензія №6333 від 03.04.2019(Видобування корисних копалин)	Пісок для бетону, дорожнього будівництва, буд. розчинів	тис. куб.м	829.68					Комерційні структури, ВКП "Явір- Інвест"
5171	КАДІВЕЦЬКЕ	Пісок для дорожнього будівництва, будівельних розчинів	тис. куб.м	79	193				Комерційні структури, ТОВ "Основа- 2017"
Родовища, що не розробляються:									
	Пісок для дорожнього будівництва		тис. куб.м	2717.42					
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.14					
	Пісок для дорожнього будівництва, будівельних розчинів		тис. куб.м	153					
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.01					
	Пісок для баласту, будівельних розчинів		тис. куб.м	6913.7					



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.35					
	Пісок для бетону		тис. куб.м	160	0				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.01					
	Пісок для бетону, силікатних блоків, цегли		тис. куб.м	479					
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.02					
	Пісок для бетону, будівельних розчинів		тис. куб.м	854					
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.04					
	Пісок для будівельних розчинів		тис. куб.м	9851.8	0				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.5					
	Пісок для силікатних блоків, цегли		тис. куб.м	15848					
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.81					
	Пісок для силікатної цегли		тис. куб.м	15369.4	0				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.79					
	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування		тис. куб.м	1541.89					
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.08					
	Пісок для бетону та благоустрою, рекультивації і планування		тис. куб.м	194					
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.01					
	Пісок для бетону, силік. цегли, буд. розчин. дорожнього будівн.		тис. куб.м	1110					
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.06					
1118	КРУПЕЦЬКЕ	Пісок для силікатної цегли	тис. куб.м	14880.4					Державна служба геології та надр України,
	Діп. I-горизонт	Пісок для силікатної цегли	тис. куб.м	7671.2					
	Діп. II-горизонт	Пісок для силікатної цегли	тис. куб.м	7209.2					
1035	СЛАВУТСЬКЕ 1	Пісок для бетону, силікатних блоків, цегли	тис. куб.м	479					Державна служба геології та надр України,
1115	ПОЛЯНСЬКЕ	Пісок для бетону, будівельних розчинів	тис. куб.м	854					Державна служба геології та надр України,
1538	ЖИЖНИКІВЕЦЬКЕ	Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м	380					Державна служба геології та надр України,
2736	ПОЛОНСЬКЕ	Пісок для силікатної цегли	тис. куб.м	489					Державна служба геології та надр України,
3151	СІЛЬЦІВСЬКЕ	Пісок для баласту, будівельних розчинів	тис. куб.м	6913.7					Державна служба геології та надр України,
	Діп. № 1	Пісок для баласту, будівельних розчинів	тис. куб.м	4514.7					
	Діп. №7	Пісок для баласту, будівельних розчинів	тис. куб.м	2399					
4121	СЛАВУТСЬКЕ	Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м	8008.8					Державна служба геології та надр України,
	Діп. №6	Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м	609.5					
	Діп. №9	Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м	1149					
	Діп. №10	Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м	6250.3					
3371	СОЛОВ'ІВСЬКЕ	Пісок для силікатних блоків, цегли	тис. куб.м	15848					Державна служба геології та надр України,
	Діп. Північна частина	Пісок для силікатних блоків, цегли	тис. куб.м	14286					
	Діп. Південна частина	Пісок для силікатних блоків, цегли	тис. куб.м	1562					
2205	СТРИГАНІВСЬКЕ	Пісок для бетону	тис. куб.м	160					Державна служба геології та надр України,

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
2988	ШЕПЕТІВСЬКЕ	Пісок для дорожнього будівництва	тис. куб.м	278					Державна служба геології та надр України,
4563	АНДРІЙКОВЕЦЬКЕ	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування	тис. куб.м	76.6					Державна служба геології та надр України,
4593	СВІТЛАНА	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування	тис. куб.м	218.29					Державна служба геології та надр України,
4686	ВІТКОВЕЦЬКЕ	Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м	1364					Державна служба геології та надр України,
Діл. № 1		Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м	327					
Діл. № 2		Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м	1037					
4753	САВИЧІВСЬКЕ 2	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування	тис. куб.м	101					Державна служба геології та надр України,
4890	БАРСУКІВСЬКЕ	Пісок для дорожнього будівництва, будівельних розчинів	тис. куб.м	153					Державна служба геології та надр України,
4891	ДІБРОВСЬКЕ	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування	тис. куб.м	370					Державна служба геології та надр України,
4892	КНЯГИНИНСЬКЕ	Пісок для будівельних розчинів	тис. куб.м	99					Державна служба геології та надр України,
4896	ПЛЕСЕНСЬКЕ	Пісок для бетону та благоустрою, рекультивації і планування	тис. куб.м	194					Державна служба геології та надр України,
4897	СТАРОКРИВИНСЬКЕ	Пісок для дорожнього будівництва	тис. куб.м	1209					Державна служба геології та надр України,
4937	СТАРОКРИВИНСЬКЕ ПІВНІЧНЕ	Пісок для дорожнього будівництва	тис. куб.м	1095					Державна служба геології та надр України,
4512	ВИХВАТІВЕЦЬКЕ 1	Пісок для дорожнього будівництва	тис. куб.м	135.42					Державна служба геології та надр України,
5147	СТАРОКРИВИНСЬКЕ	Пісок для бетону, силік. цегли, буд. розчин., дорожнього будівн.	тис. куб.м	1110					Державна служба геології та надр України,
5184	УЛАШАНІВСЬКЕ	Пісок для благоустрою, рекультивації та планування	тис. куб.м	776					Державна служба геології та надр України,
Суміш піщано-гравійна				Всього родовищ: 3 3 них експлуатується: 2					
Піщано-гравійна суміш			тис. куб.м	5739.98					
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				1.79					
Родовища, що розробляються:									
Піщано-гравійна суміш			тис. куб.м	5605.98	0				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				7.93					
1619	ЦВІКЛІВЕЦЬКЕ Ліцензія №4364 від 12.09.2007(Видобування корисних копалин)	Піщано-гравійна суміш	тис. куб.м	4951.29					Комерційні структури, ПП "Перлина Поділля - 2005"
4616	ІСАКІВСЬКЕ Ліцензія №4321 від 06.08.2007(Видобування корисних копалин)	Піщано-гравійна суміш	тис. куб.м	654.69					Комерційні структури, ТОВ "Мустанг-ЛТД"
Родовища, що не розробляються:									
Піщано-гравійна суміш			тис. куб.м	134					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				0.05					



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видобуток	Втрати	
4892	КНЯГИНИНСЬКЕ	Піщано-гравійна суміш	тис. куб.м	134					Державна служба геології та надр України,
Камінь облицовальний				Всього родовищ: 1 З них експлуатується: 0					
	Травертин		тис. куб.м	3					
	Відсоток(%) від загальних запасів в Україні			0					
Родовища, що не розробляються:									
	Травертин		тис. куб.м	3	0				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0					
2897	ВЕЛИКОКУЖЕЛІВСЬКЕ	Травертин	тис. куб.м	3					Державна служба геології та надр України,
Камінь будівельний				Всього родовищ: 48 З них експлуатується: 24					
	Вапняк		тис. куб.м	93687.30	27442	301.01	293.69	7.32	
	Відсоток(%) від загальних запасів в Україні			1.18			0.74		
	Гнейс		тис. куб.м	474					
	Відсоток(%) від загальних запасів в Україні			0.01					
	Гнейс, гранодіорит		тис. куб.м	15905.66					
	Відсоток(%) від загальних запасів в Україні			0.2					
	Граніт		тис. куб.м	96440.98	6298	1445.27	1445.1	0.17	
	Відсоток(%) від загальних запасів в Україні			1.22			3.66		
	Граніт, мігматит		тис. куб.м	87570.54		204.55	204.55		
	Відсоток(%) від загальних запасів в Україні			1.1			0.52		
	Гранодіорит		тис. куб.м	10962.59		1.02	1.01	0.01	
	Відсоток(%) від загальних запасів в Україні			0.14					
	Доломіт		тис. куб.м	411.16		28.5	28.36	0.14	
	Відсоток(%) від загальних запасів в Україні			0.01			0.07		
	Мігматит		тис. куб.м	20166.36		220.54	220.1	0.44	
	Відсоток(%) від загальних запасів в Україні			0.25			0.56		
	Пісковик		тис. куб.м	317					
	Відсоток(%) від загальних запасів в Україні			0					
	Чарнокіт		тис. куб.м	11317					
	Відсоток(%) від загальних запасів в Україні			0.14					
Родовища, що розробляються:									
	Вапняк		тис. куб.м	56744.60	0	301.01	293.69	7.32	
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			1.47					
	Гнейс, гранодіорит		тис. куб.м	15905.66					
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.41					
	Граніт		тис. куб.м	60623.98	4222	1445.27	1445.1	0.17	
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			1.57					
	Граніт, мігматит		тис. куб.м	58599.54		204.55	204.55		
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			1.52					
	Гранодіорит		тис. куб.м	10962.59		1.02	1.01	0.01	
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.28					
	Доломіт		тис. куб.м	411.16	0	28.5	28.36	0.14	
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.01					
	Мігматит		тис. куб.м	19281.36	0	220.54	220.1	0.44	
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.5					

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року:		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видобуток	Втрати	
875	ГОЛОВЧИНЕЦЬКЕ Ліцензія №3314 від 19.12.2003(Видобування корисних копалин)	Граніт	тис. куб.м	4054.3		466.8	466.8		Комерційні структури, ЗАТ Головчинецький гранітний кар'єр
2541	КИСЕЛІВСЬКЕ Ліцензія №1731 від 02.02.1999(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис. куб.м	4681.83					Укראгпроммбуд (кооперативно- державна корпорація), Кам'янець- Подільська МПШБК, Киселівський кар'єр
947	КАМ'ЯНЕЦЬ- ПОДІЛЬСЬКЕ Ліцензія №4738 від 22.10.2008(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис. куб.м	6519.69		9.45	9.45		Комерційні структури, ТОВ "Кам'янець-Подільський КБМ"
	Діл. Зюбрівська Ліцензія №4738 від 22.10.2008(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис. куб.м	6519.69		9.45	9.45		
948	СМОТРИЦЬКЕ Ліцензія №3885 від 09.06.2006(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис. куб.м	5280.54		65.66	65.66		Комерційні структури, ПП ВКП "Нігісакхампром"
3094	НОВОСІНЯВСЬКЕ	Граніт	тис. куб.м	3170.6	1282				Родовище, що має різну відому приналежність,
	Діл. Ділянка №1 Ліцензія №6302 від 05.12.2018(Видобування корисних копалин)	Граніт	тис. куб.м	2250	1282				ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ФІНДЕН"
	Діл. Ділянка №2	Граніт	тис. куб.м	920.6					
3267	ДОЛИНІВСЬКЕ Ліцензія №4375 від 19.09.2007(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис. куб.м	458.60		6.7	6.7		Комерційні структури, ТОВ "Долинський щебеневий завод"
1772	РУДНЯ-НОВЕНЬСЬКЕ 1 Ліцензія №3016 від 29.05.2003(Видобування корисних копалин)	Мігматит	тис. куб.м	19281.36		220.54	220.1	0.44	Комерційні структури, ТОВ Шепетівський гранкар'єр
656	КАМ'ЯНЕЦЬ- ПОДІЛЬСЬКЕ(ПУДЛІВЦІ)	Вапняк	тис. куб.м	21691.8					"Автомобільні дороги України" (ВАТ ДАК), Дочірнє підприємство "Хмельницький облавтодор"
	Діл. Східна частина Правобережної ділянки	Вапняк	тис. куб.м	6207.7					ДОЧІРНЄ ПІДПРИЄМСТВО "ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ ОБЛАВТОДОР" ВІДКРИТОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА "ДЕРЖАВНА АКЦІОНЕР"
	Діл. Резервна	Вапняк	тис. куб.м	15484.1					ДОЧІРНЄ ПІДПРИЄМСТВО "ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ ОБЛАВТОДОР" ВІДКРИТОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА "ДЕРЖАВНА АКЦІОНЕР"
2019	ПОЛОНСЬКЕ Ліцензія №399 від 20.12.1995(Видобування корисних копалин)	Граніт, мігматит	тис. куб.м	58599.54		204.55	204.55		Комерційні структури, ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ПОЛОНСЬКИЙ ШЕБЕНЕВИЙ КАР'ЄР"
	Діл. № 2 Ліцензія №399 від 20.12.1995(Видобування корисних копалин)	Граніт, мігматит	тис. куб.м						



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видобуток	Втрати	
		Граніт, мігматит	тис. куб.м						
2020	КРАСНОСІЛКІВСЬКЕ Ліцензія №6401 від 13.04.2020(Видобування корисних копалин)	Граніт	тис. куб.м	12491.57		419.01	418.84	0.17	Держкорпорація Укрвотдор, ВАТ Староколястинівський спецкар'єр
658	КУБАЧІВСЬКЕ Ліцензія №2852 від 29.11.2002(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис. куб.м	3451.71					"Автомобільні дороги України" (ВАТ ДАК), Доірне підприємство "Хмельницький облавтодор"
903	РУСАНІВЕЦЬКЕ Ліцензія №2841 від 21.11.2002(Видобування корисних копалин)	Граніт	тис. куб.м	7129.02		138.8	138.8		"Автомобільні дороги України" (ВАТ ДАК), Доірне підприємство "Хмельницький облавтодор"
3046	СУДИЛКІВСЬКЕ Ліцензія №3824 від 30.12.2005(Видобування корисних копалин)	Гранодіорит	тис. куб.м	1990.61					Комерційні структури, ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ШЕПЕТІВСЬКИЙ ГРАНКАР'ЄР "ПІРОНЕКС"
306	КЛИМЕНТОВИЦЬКЕ Ліцензія №461 від 28.02.1996(Видобування корисних копалин)	Гнейс, гранодіорит	тис. куб.м	15905.66					Державний департамент з питань виконання покарань, Установа МХ 324/98
3043	ПОЛОНСЬКЕ 2 Ліцензія №3665 від 31.12.2004(Видобування корисних копалин)	Граніт	тис. куб.м	5846.34		420.66	420.66		Комерційні структури, ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ПОЛОНСЬКИЙ ГРАНІТНИЙ КАР'ЄР"
3254	БУБНІВСЬКЕ Ліцензія №6078 від 20.08.2015(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис. куб.м	2206.3		29.8	29.7	0.1	Комерційні структури, ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ПОДІЛЬСЬКИЙ КРЕМІНЬ"
2175	КОВАЛІВСЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	10788.1					Родовище, що має різну відому принадлежність,
	Діл. ділянка №1	Вапняк	тис. куб.м	6870					
	Діл. ділянка №2	Вапняк	тис. куб.м	1408					
	Діл. Південно-Східна площа діл. №2	Вапняк	тис. куб.м	1302.1					
	Діл. ділянка №3	Вапняк	тис. куб.м	1208					
2230	МАРКІВЕЦЬКЕ	Граніт	тис. куб.м	6083.4	2940				Родовище, що має різну відому принадлежність,
	Діл. Марківецька	Граніт	тис. куб.м						
	Діл. Південно-Західна Ліцензія №6498 від 21.04.2021(Видобування корисних копалин)	Граніт	тис. куб.м	6083.4					ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "МАРКОВЕЦЬКИЙ КАР'ЄР"
	Діл. Західна	Граніт	тис. куб.м		2940				
2984	РУДНЯ-НОВЕНСЬКЕ Ліцензія №4843 від 29.12.2008(Видобування корисних копалин)	Граніт	тис. куб.м	18654.75					Комерційні структури, ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ШЕПЕТІВСЬКИЙ БУТО-ЩЕБНЕВИЙ КАР'ЄР"
3586	СЛОБІДСЬКО-РИХТІВСЬКЕ Ліцензія №4984 від 11.06.2009(Видобування корисних копалин)	Доломіт	тис. куб.м	411.16		28.5	28.36	0.14	Комерційні структури, КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКЕ ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ГІПСОВИК"

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
4460	ГОЛОВЧИНЕЦЬКЕ (діл. 1) Ліцензія №6329 від 22.03.2019(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис. куб.м	106.86		15.94	15.94		Комерційні структури, ТОВ "ЄВРОПІСОК"
5019	СУДИЛКІВСЬКЕ Ліцензія №6018 від 29.01.2015(Видобування корисних копалин)	Гранодіорит	тис. куб.м	8971.98		1.02	1.01	0.01	Комерційні структури, ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ШЕПЕТІВСЬКИЙ ГРАНКАР'ЄР "ПРОНЕКС"
Діл. №2	Ліцензія №6018 від 29.01.2015(Видобування корисних копалин)	Гранодіорит	тис. куб.м	8971.98		1.02	1.01	.01	
4752	МАТВІЙКІВЕЦЬКЕ Ліцензія №5023 від 15.10.2009(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис. куб.м	271.38					Комерційні структури, ТОВ "ОБЗОР"
254	НИГІНСЬКО-ВЕРБЕЦЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	1287.79		173.46	172.94	0.52	Комерційні структури, ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ"
Діл. Південна	Ліцензія №1131 від 05.11.1997(Видобування корисних копалин)	Вапняк	тис. куб.м	1287.79		173.46	172.94	.52	
Родовища, що не розробляються:									
Вапняк			тис. куб.м	36942.7		27442			
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				0.89					
Гнейс			тис. куб.м	474		0			
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				0.01					
Граніт			тис. куб.м	35817		2076			
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				0.86					
Граніт, мігматит			тис. куб.м	28971		0			
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				0.7					
Мігматит			тис. куб.м	885		0			
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				0.02					
Пісковик			тис. куб.м	317					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				0.01					
Чарнокіт			тис. куб.м	11317		0			
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				0.27					
970	КАТЕРИНІВСЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	345					Державна служба геології та надр України,
1818	ОСТРОПІЛЬСЬКЕ	Мігматит	тис. куб.м	885					Державна служба геології та надр України,
2402	ГРИЦІВСЬКЕ	Гнейс	тис. куб.м	474					Державна служба геології та надр України,
2856	ДЕМКІВЕЦЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	4463					Державна служба геології та надр України,
3258	ЖУЧКОВЕЦЬКЕ	Вапняк Габро-лабрадорит	тис. куб.м тис. куб.м	270 6					Державна служба геології та надр України,
1816	ЗАКРИНИЧАНСЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	107					Державна служба геології та надр України,
657	ЗІНЬКІВЕЦЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	2270					Державна служба геології та надр України,
2108	ІВАНКІВЕЦЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	6150					Державна служба геології та надр України,
3137	КАМ'ЯНЕЦЬ- ПОДІЛЬСЬКЕ(УСТІВСЬ КЕ)	Вапняк	тис. куб.м	14892		27442			Державна служба геології та надр України,



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року		Погашено запасів			Міністерство, підприємство	
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати		
3168	КАРАЧКІВЕЦЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	3257					Державна служба геології та надр України,	
2140	КОНОТОПСЬКЕ	Граніт, мігматит	тис. куб.м	28971					Державна служба геології та надр України,	
2110	МАЛО-НОВОСЕЛИЦЬКЕ	Граніт	тис. куб.м	25870					Державна служба геології та надр України,	
2635	МЕДЖИБІЗЬКЕ	Чарнокіт	тис. куб.м	11317					Державна служба геології та надр України,	
3715	ПОНІКВІСЬКЕ	Граніт	тис. куб.м	1064					Державна служба геології та надр України,	
3895	ТИМКІВСЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	1745					Державна служба геології та надр України,	
2292	ТРЕБУХОВЕЦЬКЕ	Граніт	тис. куб.м	2171					Державна служба геології та надр України,	
3193	ТРОСТЯНЕЦЬКЕ	Граніт	тис. куб.м	6712					Державна служба геології та надр України,	
3232	ТУРЧИНЕЦЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	351					Державна служба геології та надр України,	
4217	АНТОНІВСЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	264,7					Державна служба геології та надр України,	
4392	ТЕРЛІВСЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	872					Державна служба геології та надр України,	
4491	СТАВНИЦЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	326					Державна служба геології та надр України,	
5184	УЛАШАНІВСЬКЕ	Пісковик	тис. куб.м	317					Державна служба геології та надр України,	
5193	МУХАРІВСЬКЕ	Граніт	тис. куб.м		2076				Державна служба геології та надр України,	
5200	ПІВДЕННО-ЗАКУПНЯНСЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	1630					Державна служба геології та надр України,	
Камінь пиляльний				Всього родовищ: 3 3 них експлуатується: 0						
Вапняк				тис. куб.м	30580	12054				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					2.92					
Родовища, що не розробляються:										
Вапняк				тис. куб.м	30580	12054				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					3.2					
2048	СИВОРОПІВСЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	11539	12054				Державна служба геології та надр України,	
2047	ПРИВОРОТСЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	1472					Державна служба геології та надр України,	
Діл. Тес		Вапняк	тис. куб.м	1472						
2108	ІВАНКІВЕЦЬКЕ	Вапняк	тис. куб.м	17569					Державна служба геології та надр України,	
Сировина керамзитова				Всього родовищ: 2 3 них експлуатується: 1						
Глина керамзитова				тис. куб.м.	6707.41					
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					2.82					
Родовища, що розробляються:										
Глина керамзитова				тис. куб.м.	4160.41					
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					34.35					
3451	НИЖЧЕВОВКІВЕЦЬКЕ	Глина керамзитова	тис. куб.м.	4160.41					Родовище, що має різну відомчу належність,	
Діл. Ділянка №1		Глина керамзитова	тис. куб.м.	278.01					ТОВ "Хмельницький завод керамзитового гравію"	
Діл. Основна		Глина керамзитова	тис. куб.м.	3882.4						
Родовища, що не розробляються:										

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
Глина керамзитова				тис.куб.м.	2547				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					1.13				
23	КРИВИНСЬКЕ	Глина керамзитова	тис.куб.м.	2547					Державна служба геології та надр України,
Діл. Північна		Глина керамзитова	тис.куб.м.	1369					
Діл. Південна		Глина керамзитова	тис.куб.м.	1178					
Глина тугоплавка						Всього родовищ: 1 3 них експлуатується: 0			
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				тис.т	167				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.22				
Родовища, що не розробляються:									
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				тис.т	167				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0.25				
197	БУРТИНСЬКЕ	Глина тугоплавка	тис.т	167					Державна служба геології та надр України,
Діл. Клочинська		Глина тугоплавка	тис.т	167					
Сировина цегельно-черепична						Всього родовищ: 129 3 них експлуатується: 17			
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				тис. куб.м	653				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.03				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				тис. куб.м	13873.8				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.59				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				тис. куб.м	1094				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.05				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				тис. куб.м	142				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.01				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				тис. куб.м	621				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.03				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				тис. куб.м	1222.2	105			
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.05				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				тис. куб.м	58519.79	1207.1	103.99	103.3	0.69
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					2.47			6.87	
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				тис. куб.м	14763.5				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.62				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні				тис. куб.м	1013				
Відсоток(%) від загальних запасів в Україні					0.04				
Родовища, що розробляються:									
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				тис. куб.м	653				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					0.22				
Відсоток(%) запасів від стану по Україні				тис. куб.м	6410.11	0	103.99	103.3	0.69
Відсоток(%) запасів від стану по Україні					2.11				
460	ВОЛОЧИСЬКЕ 4 Ліцензія №4155 від 19.12.2004(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	706.73			42.42	42	0.42
Комерційні структури, ТОВ "Тернопільбуд"									
1350	ОРИНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	1315.5					Родовище, що має різну відомчу приналежність,
Діл. Південна		Суглинок	тис. куб.м	45.5					ТОВ "ГРОМАДА-2005"
Ліцензія №5355 від 13.01.2011(Видобування корисних копалин)									



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
		Суглинок	тис. куб.м	1270					
1210	ГОРОДОЦЬКЕ Ліцензія №4204 від 23.01.2007(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	240.09					Комерційні структури, ТОВ "Поділля Агропромсервіс"
3418	КОРИСТОВСЬКЕ Ліцензія №6087 від 29.10.2015(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	157.51					Комерційні структури, ТОВ "ВОЛОЧИНСЬКИЙ ЦЕГЕЛЬНИК"
		Суглинок	тис. куб.м						
	Діп. Північно-Східна Ліцензія №6087 від 29.10.2015(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	157.51					
1425	ВЕЛИКО-БУБНІВСЬКЕ Ліцензія №5152 від 01.03.2010(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	234.99					Комерційні структури, ТОВ "БУБНІВСЬКИЙ ЦЕГЕЛЬНИЙ ЗАВОД"
1428	РАДІВЕЦЬКЕ Ліцензія №5130 від 03.02.2010(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	268.11					Комерційні структури, ТОВ "ДЕРАЖНЯНСЬКИЙ РАЙАГРОБУД"
1936	ДУМАНІВСЬКЕ Ліцензія №5161 від 08.06.2010(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	71.29					Комерційні структури, ПП КОРИТКІН Р.О.
4197	КРУЧА Ліцензія №3416 від 14.09.2004(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	490.2		12.3	12.3		Комерційні структури, Приватне ремонтно-будівельне підприємство "Комунбуд"
1943	ДОБРОГОРЩАНСЬКЕ Ліцензія №6184 від 14.02.2017(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	196					Комерційні структури, ТОВ "ПОДІЛЬСЬКА БУДІВЕЛЬНА КЕРАМІКА"
1945	ЧОРНЯНСЬКЕ Ліцензія №6210 від 18.07.2017(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	243.6					Комерційні структури, ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ЧОРНЯНСЬКИЙ ЦЕГЕЛЬНИЙ ЗАВОД"
2446	ЧОТИРБОКІВСЬКЕ Ліцензія №4875 від 26.01.2009(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	145.19					Комерційні структури, ПП "Надра"
1949	МОСКАЛІВСЬКЕ Ліцензія №6100 від 03.03.2016(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	32					Комерційні структури, ТОВ "АГРОХІМБУД"
2550	АНТОНІНСЬКЕ Ліцензія №5354 від 13.01.2011(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	1253.2					Комерційні структури, Приватний підприємець Оцалюк А.В.
4986	ЗАСЛУЧЕНСЬКЕ Ліцензія №5215 від 12.11.2010(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	105.04					Комерційні структури, ПП "ПОДІЛЛЯ-ЦЕГЛА"

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
948	СМОТРИЦЬКЕ Ліцензія №3885 від 09.06.2006(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	584					Комерційні структури, ПП ВКП "Нігінсахампром"
5187	ПЕРЕПІНКА-ПІВНІЧ Ліцензія №6140 від 01.09.2016(Видобування корисних копалин)	Суглинок	тис. куб.м	366.66		49.27	49	0.27	Комерційні структури, ТзДВ "ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ ЗАВОД БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ"
5184	УЛАШАНІВСЬКЕ Ліцензія №6476 від 04.03.2021(Видобування корисних копалин)	Алевроліт	тис. куб.м	653					Державна служба геології та надр України,
Родовища, що не розробляються:									
	Глина		тис. куб.м	13873.8	0				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.67					
	Глина, каолін первинний		тис. куб.м	1094	0				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.05					
	Глина каолінітова		тис. куб.м	142	0				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.01					
	Каолін первинний		тис. куб.м	621	0				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.03					
	Пісок		тис. куб.м	1222.2	105				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.06					
	Суглинок		тис. куб.м	52109.68	1207.1				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			2.52					
	Суглинок, глина		тис. куб.м	14763.5	0				
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.72					
	Глина, суглинок		тис. куб.м	1013					
	Відсоток(%) запасів від стану по Україні			0.05					
1351	РОМАНИНСЬКЕ	Глина Пісок	тис. куб.м тис. куб.м	806.8 573.2					Державна служба геології та надр України,
1923	ДУБІВСЬКЕ 1	Суглинок	тис. куб.м	626					Державна служба геології та надр України,
2156	ШЕПЕТІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	1356					Державна служба геології та надр України,
544	САВИЦЬКЕ	Глина Глина, каолін первинний Каолін первинний Пісок	тис. куб.м тис. куб.м тис. куб.м тис. куб.м	42 1094 621		105			Державна служба геології та надр України,
Діл. № 1		Каолін первинний	тис. куб.м	185					
Діл. № 2		Глина	тис. куб.м	42					
Діл. № 3		Пісок	тис. куб.м		105				
Діл. № 4		Каолін первинний	тис. куб.м	436					
Діл. Центральна		Глина, каолін первинний	тис. куб.м	1094					
1211	ВОВКОВИНЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	457.13					Державна служба геології та надр України,
836	ДУНАЄВЕЦЬКЕ 2	Суглинок	тис. куб.м	86.9					Державна служба геології та надр України,
4198	ЛОПУШНЯНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	197.26					Державна служба геології та надр України,
3535	ЩЕДРІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	553.6					Державна служба геології та надр України,
2371	СЛОБІДСЬКО- КРАСИЛІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	381.73					Державна служба геології та надр України,



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
837	САХНОВЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	24.55					Державна служба геології та надр України,
4254	БЕРЕЖАНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	145					Державна служба геології та надр України,
1213	ШАРОВЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	658					Державна служба геології та надр України,
1926	ВІКНИНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	135					Державна служба геології та надр України,
1434	ПАНЬКІВЦІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	553					Державна служба геології та надр України,
2828	КОРНИЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	124					Державна служба геології та надр України,
1928	ДАШКІВСЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	277					Державна служба геології та надр України,
1209	ПОДОЛЯНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	1043.7					Державна служба геології та надр України,
2330	СКИПЧЕНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	358.3					Державна служба геології та надр України,
1429	БОЖИКІВСЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	140					Державна служба геології та надр України,
1349	ДЕРАЖНЯНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	1251					Державна служба геології та надр України,
3004	БУЦНІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	9					Державна служба геології та надр України,
2824	ПІВДЕННОМОТРИЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	302					Державна служба геології та надр України,
1932	М'ЯКОТИНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	67					Державна служба геології та надр України,
1933	БОРИСІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	117					Державна служба геології та надр України,
1925	ГРИЦІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	157					Державна служба геології та надр України,
2331	МУКШАНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	660					Державна служба геології та надр України,
1935	ПРИВОРОТІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	117.81					Державна служба геології та надр України,
1937	НОВОКОСТЯНІНІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	329.42					Державна служба геології та надр України,
2724	ЛЕТИЧІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	1789					Державна служба геології та надр України,
2445	ПОЛОНСЬКЕ (ЖУКОВКА)	Глина каолінітова	тис. куб.м	142					Державна служба геології та надр України,
1939	КІПЧИНЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	24					Державна служба геології та надр України,
1430	ОСТРОПІЛЬСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	213					Державна служба геології та надр України,
	Діл. Західна	Суглинок	тис. куб.м	112					
	Діл. Центральна	Суглинок	тис. куб.м	101					
1431	ЛЕВКІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	121					Державна служба геології та надр України,
2333	КРАСНОСІЛКІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	252					Державна служба геології та надр України,
1432	ІЛЬКОВЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	223					Державна служба геології та надр України,
1940	ЛИСОГІРСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	139					Державна служба геології та надр України,
1433	ДМИТРІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	860					Державна служба геології та надр України,
1941	БАЗАЛІЙСЬКЕ	Глина	тис. куб.м	167					Державна служба геології та надр України,
1944	РІДКОДУБІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	515.5					Державна служба геології та надр України,

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
2334	ПАРХОМОВЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	146					Державна служба геології та надр України,
2335	ЧОРНООСТРІВСЬКЕ	Глина	тис. куб.м	370					Державна служба геології та надр України,
2336	ГУСЯТИНСЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	224					Державна служба геології та надр України,
1946	КРИКІВСЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	251					Державна служба геології та надр України,
2168	ВІЛЬХОВЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	203					Державна служба геології та надр України,
1947	ДУБІІВСЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	466.6					Державна служба геології та надр України,
1948	ПРАВДІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	372					Державна служба геології та надр України,
2169	БАЛАМУТІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	212					Державна служба геології та надр України,
1950	НАРКЕВИЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	359					Державна служба геології та надр України,
1435	ПЛУЖНЯНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	48					Державна служба геології та надр України,
1438	ПОПІВЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	209					Державна служба геології та надр України,
2448	ЧЕПЕЛІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	430					Державна служба геології та надр України,
2825	БАЛИНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	1747					Державна служба геології та надр України,
3613	БЕРЕЖАНКІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	491					Державна служба геології та надр України,
1931	БІЛІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	187					Державна служба геології та надр України,
3360	БІЛЬСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	383					Державна служба геології та надр України,
1208	БІЛОГІРСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	1203					Державна служба геології та надр України,
1214	БІЛОКРИНИЧІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	430					Державна служба геології та надр України,
3538	БІЛОПІЛЬСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	1038					Державна служба геології та надр України,
3571	БОДНАРІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	741					Державна служба геології та надр України,
3183	ВАРЕНКІВСЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	2008					Державна служба геології та надр України,
2003	ВЕЛИКОКАЛЕНИЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	197					Державна служба геології та надр України,
3524	ВЕЛИКОМАЦЕВИЦЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	1547					Державна служба геології та надр України,
1934	ВЕЛИКОПУЗИРКІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	216					Державна служба геології та надр України,
2447	ВЕРБЕЦЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	387					Державна служба геології та надр України,
1348	ВОЛОЧИСЬКЕ 3	Суглинок	тис. куб.м	1212					Державна служба геології та надр України,
3712	ГВАРДІЙСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	204					Державна служба геології та надр України,
1938	ГОЛЕНИЦІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	385					Державна служба геології та надр України,
1437	ГОРОШКІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	405					Державна служба геології та надр України,
3023	ГРЕЧАНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	5040					Державна служба геології та надр України,
3732	ДАВИДКОВЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	1573					Державна служба геології та надр України,
432	ДУБІВСЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	1551					Державна служба геології та надр України,



№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всьо- го	Видо- буток	Втрати	
3894	ЖИЛИНЕЦЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	896.9					Державна служба геології та надр України,
2823	ЗАМХІВСЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	402					Державна служба геології та надр України,
2827	ЗАЛІСЯНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	794					Державна служба геології та надр України,
377	ЗІНЬКІВСЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	391					Державна служба геології та надр України,
2932	ІВАНІВСЬКЕ	Глина	тис. куб.м	911					Державна служба геології та надр України,
2004	ІВАНКІВЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	387					Державна служба геології та надр України,
3142	ІЗЯСЛАВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	1681					Державна служба геології та надр України,
3141	ІЗЯСЛАВСЬКЕ 1	Суглинок	тис. куб.м	741					Державна служба геології та надр України,
3543	КАНТІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	1489					Державна служба геології та надр України,
1942	КАРАБІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	367					Державна служба геології та надр України,
838	КОРОВ'ЄВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	914					Державна служба геології та надр України,
1427	ЛІСОВОДСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	597					Державна служба геології та надр України,
1927	ЛОМАЧИНЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	319					Державна служба геології та надр України,
1436	МЕДЖИБІЗЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	353					Державна служба геології та надр України,
3714	МИКУЛІНСЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	1352					Державна служба геології та надр України,
499	МИХАЙЛІВСЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	4339					Державна служба геології та надр України,
3527	МОКРЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	1329					Державна служба геології та надр України,
2332	МОСКОВІТЯНІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	288					Державна служба геології та надр України,
1426	НОВОСВІТСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	370					Державна служба геології та надр України,
3525	НОВОСЕЛІЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	336					Державна служба геології та надр України,
839	ПАШКІВЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	122.5					Державна служба геології та надр України,
1929	ПИРОГІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	308					Державна служба геології та надр України,
459	РОМАНИНСЬКЕ 2	Глина Пісок	тис. куб.м тис. куб.м	610 149					Державна служба геології та надр України,
3468	СВІРШКОВЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	376					Державна служба геології та надр України,
3574	СОКИРИНЕЦЬКЕ	Глина	тис. куб.м	210					Державна служба геології та надр України,
2826	СТАРОКОСТЯНІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	1799					Державна служба геології та надр України,
3716	СТАРОСІНІЯВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	234					Державна служба геології та надр України,
3588	ХОРОСТОЦЬКЕ	Глина Пісок	тис. куб.м тис. куб.м	4911 500					Державна служба геології та надр України,
3470	ЧЕМЕРОВЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	814					Державна служба геології та надр України,
1930	ЧЕРВОНКУТСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	217					Державна служба геології та надр України,

Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини

№ Пасп	ОБ'ЄКТ (родовище, шахта)	Сорт, марка корисної копалини	Одиниця виміру	Балансові запаси на кінець 2021 року.		Погашено запасів			Міністерство, підприємство
				A+B+C1	C2	Всього	Видо- буток	Втрати	
378	ЧЕРЕШНЕВИЙ ЛІС 1	Глина	тис. куб.м	5846					Державна служба геології та надр України,
		Глина	тис. куб.м	2129					
	Діл. Ділянка № 8	Глина	тис. куб.м	3717					
461	ЯРМОЛИНЕЦЬКЕ 2 (СОКОЛІВСЬКЕ)	Суглинок	тис. куб.м	5315					Державна служба геології та надр України,
3436	ЯРОСЛАВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	567					Державна служба геології та надр України,
4001	БАЛКІВСЬКЕ	Суглинок, глина	тис. куб.м	531					Державна служба геології та надр України,
4199	ЮРКОВЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	48					Державна служба геології та надр України,
4255	ГАННУСИНСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	296.58					Державна служба геології та надр України,
4256	ТОМАШІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	279					Державна служба геології та надр України,
4502	ОЛЕНІВСЬКЕ	Глина, суглинок	тис. куб.м	1013					Державна служба геології та надр України,
4655	СЬОМАКІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	63.7					Державна служба геології та надр України,
4831	ПЛОСКОВЕЦЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м	427					Державна служба геології та надр України,
	МОСКАЛІВСЬКЕ	Суглинок	тис. куб.м		1207.1				Державна служба геології та надр України,
	Діл. Північно-Західна	Суглинок	тис. куб.м		971.5				
	Діл. Південно-Східна	Суглинок	тис. куб.м		235.6				

Мирослав Якович Сивий
Богдан Борисович Гавришок
Петро Михайлович Дем'янчук

**МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННІ РЕСУРСИ
ХМЕЛЬНИЧЧИНИ: СУЧАСНИЙ СТАН
ОСВОЄННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ**

монографія

Комп'ютерна верстка - Петро Дем'янчук
Дизайн обкладинки - Петро Дем'янчук

Підписано до друку 28.10.2023 р.
Формат 70×100/16. Гарнітура Microsoft Sans Serif
Папір офсетний 80 г/м². Друк електрографічний
Ум. -друк. арк. 26,98
Тираж 100 примірників. Замовлення № 12/23/2-9

Видавець:

Редакційно-видавничий відділ
Тернопільського національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна
Свідоцтво про реєстрацію ТР №241 від 18.11.97

Виготувач:

ФОП Осадца Ю.В.
м. Тернопіль, вул. 15 квітня, 2Д/10
тел. (097) 288-53-23
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів
видавничої продукції
серія ТР № 46 від 07 березня 2013 р.