

АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК

На правах рукопису

УДК (552.14:551.3.051) :551.782] (477.8)

ДЗЮБА ІГОР СТЕПАНОВИЧ

ЕВОЛЮЦІЯ ПРОЦЕСУ ГЛИНИСТОГО ОСАДНОНАГОЩЕННЯ
У МІОЦЕНІ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ

Спеціальність 04.00.21 - літологія

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття вченого ступеню
кандидата геолого-мінералогічних наук

Київ - 1993

Робота виконана в Інституті геологічних наук України.

Науковий керівник:

Офіційні опоненти:

- доктор геолого-мінералогічних наук О.И.Петриченко /Інститут геології та геохімії горючих копалин АН України, м.Львів/
- кандидат геолого-мінералогічних наук В.И.Манічев /Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення АН України, м.Київ/

Ведуча організація:

- "Геолпрогноз", м.Київ

Захист дисертації відбудеться "22" вересня 1993р.
о 15⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої ради Д 01.09.02 при Інституті геологічних наук АН України за адресою: 252054, Київ-54, вул.Чкалова, 55-б.

З дисертаційною роботою можна ознайомитись у бібліотечі Інституту геологічних наук АН України

Автореферат розісланий "20" серпня 1993р.

Відгуки, завірені печаткою установи, прохання направляти за адресою: 252054, Київ-54, вул.Чкалова, 55-б, вченому секретарю спецради.

Вчений секретар
спеціалізованої ради
кандидат геолого-міне-
ралогічних наук

FM
І.М.Байсарович

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. В останні 25-30 років спостерігається постійне зростання інтересу геологів, як вітчизняних, так і зарубіжних до такого природного об'єкту як глини та глинисті мінерали. Не дивно, що за цей час вивчення глинистих мінералів стало одним з найважливіших напрямків літології.

Глинисті мінерали є головним мінеральним компонентом осадових глинистих порід, крім зв'язування, ґрунтів, складають дисперсну частину уламкових, карбонатних та інших порід. Це найбільш поширені породоутворюючі компоненти осадових порід стратосфери.

Найбільш привабливою стороною при вивченні глинистих мінералів є їх виключна інформативність, яка дозволяє отримувати результати, що можна використовувати в самих різноманітних напрямках - палеогеографічних реконструкціях, уточненні стратиграфії та кореляції розрізів, фаціальному та формаційному аналізах, моделюванні процесів осадконакопичення, і, нарешті, при встановленні ходу історичного процесу на певному етапі розвитку конкретного структурного елементу земної кори.

У зв'язку з введенням в практику досліджень нових методів - РЕМ, ПЕМ, оптичної та ІЧ спектроскопії, електронного парамагнітного, ядерного магнітного, ядерного гама-резонансу та ін. відкриваються нові можливості у вивченні тонких структур глинистих мінералів.

В Передкарпатському прогині з неогеновими моласовими відкладами пов'язано багато корисних копалин - нафта, газ, солі, мінеральні води та ін. Глинисті породи складають до 70% розрізу молас та відіграють величезне значення як непроникні покритишки нафтових та газових родовищ, та складова частина цементу порід-колекторів.

Ціль роботи - в'ясування умов та встановлення закономірностей еволюції глинистого осадконакопичення з позицій фаціального аналізу.

Для досягнення цієї мети необхідно було вирішити такі задачі:

1. Вивчити речовинний склад глинистої частини порід, її структурні та геохімічні особливості.
2. Виділити стійкі асоціації глинистих мінералів у кожному із стратиграфічних горизонтів, які вивчаються, простежити їх просторові взаємовідношення /вертикальну та латеральну зміну/, встановити кількісні взаємовідношення між компонентами виділених асоціацій.
3. Встановити генезис глинистих мінералів.
4. Вияснити вплив тектонічних та кліматичних умов, а також

складу порід джерел зносу на склад глинистої речовини, яка формується.

5. Розробити принципові моделі глинистого осадконакопичення в різних фаціальних умовах – морських, лагунних, континентальних. Фактичний матеріал та методи досліджень. В основу роботи покладено матеріал, зібраний автором на протязі 1988–1992 років при виконанні робіт по договірній та бюджетній тематиці у відділі літології ІІН АН України. Основний обсяг інформації отримано в результаті літологічного вивчення моласових відкладів Передкарпатського прогину, а також червоноколірних відкладів Придобруддя та Придністров'я.

Головним об'єктом досліджень була фракція $< 0,001\text{мм}$, в якій, в основному, зосереджені глинисті мінерали. При вивченні тонкодисперсної фракції було проведено комплекс аналітичних робіт із застосуванням рентгенівського фазового /150/, повного силікатного /80/, спектрального /500/, електронномікроскопічного /90/, рентгенфлуоресцентного /65/ аналізів.

Вперше на великій кількості зразків /200/ було проведено вимірювання площі питомої поверхні мінеральної речовини, що складає фракцію $< 0,001\text{мм}$ /методом теплової десорбції аргону/.

Наукова новизна та практична цінність роботи.

1. Виділено асоціації глинистих мінералів і простежено їх послідовну зміну в розрізах моласової товщі Передкарпатського прогину.
2. Встановлено характер впливу умов осадконакопичення на склад глинистої речовини при формуванні червоноколірних порід стебницької світи, чадир-лунгської світи та дністровської серії.
3. Встановлено роль механічної та фізико-хімічної диференціації в процесах глинистого осадконакопичення стебницької світи.
4. Отримано дані про площу питомої поверхні глинистих мінералів.
5. Запропоновано моделі глинистого осадконакопичення в різних фаціальних умовах – морських, континентальних, лагунних.

На прикладі 3-х регіонів встановлено закономірності еволюційної зміни та просторового розподілу складу та літолого-геохімічних особливостей глинистого матеріалу, які можуть бути застосовані в будь-яких напрямках практичного використання глинистих порід, як корисної копалини, так і середовища для будівництва об'єктів, не пов'язаних з використанням корисних копалин.

Апробація роботи. Результати досліджень доповідались на між-

відомчій нараді з захоронення РАВ при ІГН АН України /1991/, робочій нараді з поводження РАВ при Мінчорнобилі /1993/, розширених засіданнях відділу літології ІГН АН України. По темі дисертації опубліковано дві статті.

Обсяг та структура роботи. Дисертація складається з вступу, 5 розділів та висновку. Вона містить 110 сторінок машинописного тексту, 70 малюнків, 20 таблиць та списку літератури з 129 найменувань. Робота виконана у відділі літології Інституту геологічних наук АН України під керівництвом доктора геол.-мін.наук Д.П.Хрущова. Автор користувався консультаціями та допомогою доктора геол.-мін.наук В.А.Хоменко, кандидатів геол.-мін. наук Л.І.Куліш, А.М.Ляшенко, Г.С.Компанець.

ЗМІСТ РОБОТИ

Розділ I. МІОЦЕНОВА МОЛАСОВА ФОРМАЦІЯ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ

У підрозділах I.1 /"Геоструктурне положення, геологічна будова та історія розвитку Передкарпатського прогину"/ та I.2 /"Літо-стратиграфічний огляд"/ коротко охарактеризовано основні риси геологічної будови прогину, його місце в системі альпід, літологічний склад та особливості будови моласової товщі. Зокрема, відзначено, прогин розташований поміж Складчатими Карпатами та Волино-Подільською плитою, і являє собою депресію, яка сформувалась у два етапи в результаті Карпатського орогенезу. Він закладений на гетерогенному фундаменті - південно-західна частина на геосинклінальних флішових відкладах, північно-східна - на платформених породах палеозою та мезозою. Існуючі схеми районування прогину відображають етапи його розвитку.

Згідно уявлень О.С.Вялова, Н.С.Ладженського, Л.О.Кульчицького, А.А.Богданова в прогині виділяються дві структурно-фаціальні зони - внутрішня /з Бориславсько-Покутською та Самбірською підзонами/ та зовнішня /Більче-Волицька/. В.С.Буров, В.В.Глушко, Л.С.Пішванова, П.Ф.Шлак, В.О.Шакін розглядають Бориславсько-Покутську та Самбірську підзони в ранні самостійних зон на підставі відсутності в основі Самбірської одиниці автохтонного флішу.

Прогин заповнений комплексом теригенних та хемогенних відкладів. Їх загальна потужність досягає 5000м. Моласи, які заповнюють Передкарпатський прогин, поділяють на нижні та верхні.

До складу нижньомоласового комплексу відносяться відклади полянської світи, воротищенської серії, стебницької та балицької світ.

які сформувались за час від егенбургу до карпатію /згідно сучасної регіонарської схеми Центрального Паратетису/. Верхньомоласовий комплекс складають породи богородчанської, тираської, косівської /баденій/ та дашавської /нижній сармат/ світа.

Підрозділ I.3. Асоціації глинистих мінералів міоценових відкладів Передкарпатського прогину

Полянницька світа. В південно-східній частині прогину в відкладах світи розвинуті гідрослюдисто-хлоритова та гідрослюдисто-хлорит-каоолінова асоціації. Мінеральний склад глинистих фракцій контролюється петрографічним типом порід. Гідрослюда, яка домінує в усіх, без винятку, типах, в аргілітах складає 75-85, в алевролітах - 70-80, в пісковиках - 60-65 % фракції < 0,001мм. Вміст хлориту в аргілітах - 15-25, в алевролітах - 20-30, пісковиках - 10-15 %. Каолініт присутній тільки в цементі пісковиків, де його кількість становить 20-30 %. Як домішок до складу фракції входять кварц та польовий шпат. В пісковиках кількість кварцу зростає.

Глинисті мінерали мають різну ступінь досконалості кристалічної структури. Остання погіршується з переходом від грубозернистих до глинистих порід. В цьому ж напрямку збільшується площа питомої поверхні мінеральної речовини тонкодисперсної фракції. В середньому вона складає 25м²/г, коливаючись у межах 16-32м²/г.

В північно-західній частині прогину до складу фракції входять монтморілоніт, гідрослюда та каоолініт. Монтморілоніт в кількісному відношенні переважає гідрослуду більш як у два рази. Площа поверхні дорівнює 50м²/г, що пов'язано з присутністю в складі фракції тонкодисперсного монтморілонітового компоненту.

В центральній частині прогину головним мінералом глинистої фракції є гідрослюда. Як другорядні мінерали виступають в одних випадках хлорит, в інших - монтморілоніт та каоолініт.

Нестабільність мінерального складу глинистої фракції порід поляницької світи знайшла своє відображення і в хімічному складі. Вміст основних породоутворюючих окислів зазнає значних коливань і змінюється від місця до місця /так, вміст K₂O складає в ‰: пл. Вуличне - 2,65-4,80, пл. Танявська - 1,75-2,72, р. Ясенка - 2,5, р. Рибниця - 4,09-5,11, пл. Оров-Урожай - 3,95- 5,58/.

Воротищенська серія. Відома різноманітність фаціальних типів відкладів серії, наявність в її складі теригенних та хемогенних літофацій зумовили появу різноманітних асоціацій глинистих мінералів у породах серії.

В південно-східній частині прогину сформувалась гідрослюдисто-хлоритова та гідрослюдисто-каолінит-хлоритова асоціації. Перша, характерна для глинистих, друга для піщаних та частково алевритових порід. Гідрослюда домінує у всіх випадках. Її кількість становить 75-85, 65-70 та 65-85 % глинистої фракції відповідно пісковиків, алевролітів та глинистих порід. Хлорит в пісковиках складає 5-15%, в алевролітах - 10-15%, глинистих породах 15-35% всієї фракції. Вміст каолініту в пісковиках коливається в межах 15-25%, в алевролітах до 15%. В глинистих породах він не встановлений. Ступінь досконалості глинистих мінералів покращується при переході від глинистих до грубозернистих порід. Площа питомої поверхні при цьому зменшується від 40 до 15м²/г.

В північно-західній частині прогину тонка фракція порід воротищенської серії - це суміш монтморілоніту, гідрослюди, кристаболіту, кальциту. Монтморілоніт складає 60-70, гідрослюда - 20-30, кристаболіт - до 10% фракції. Площа поверхні становить в середньому 45м²/г.

В центральній частині прогину /пл.Завода, Монастирець, Блажів, Семигинів/ головним глинистим мінералом тонкодисперсної складової воротищенських відкладів є гідрослюда, до якої домішуються каолінит та хлорит.

Гідрослюда та хлорит є основними глинистими мінералами фракції <0,001мм нерозчинних залишків соленосних порід серії, в домішку магнезит /інші карбонати/, кварц /Білоніжко П.М., Винар О.М./. Для кам'яної солі, в порівнянні з соленосою брекчією та калійними солями, характерно збільшення вмісту гідрослюди та зменшення кількості хлориту. Середній вміст K₂O сягає 5,95%, MgO-9,40%.

Комплекс глинистих мінералів, виділених із цементу слобідських конгломератів, доволі стабільний. Він представлений гідрослюдою /75-85%/, хлоритом /10-15% / та каолінітом /до 10% /. Із неглинистих присутні кварц та польовий шпат. Значення площі поверхні змінюється від 15 до 30м²/г. Вміст K₂O знаходиться в межах 5-6%.

Дослідження глинистої фракції відкладів добротівської світи показало, що пісковики та алевроліти в своїй тонкодисперсній частині складаються з гідрослюди /65-75%/, каолініту /20-25%/, хлориту /до 10%/, кварцу. Значення площі поверхні коливаються від 25 до 45м²/г. В глинистих породах зникає каолінит, натомість з'являються монтморілоніт та фрагменти змішаношмруватих глинистих мінералів, що видно по відхиленню першого базального рефлексу гідрослюди в бік малих кутів. Кількість набухаючих фаз може сягати 50%, гідрослюда вміщується в кількості 40-90%, хлорит - 10-20% фракції.

Максимальне значення площі поверхні досягає $80\text{м}^2/\text{г}$. Вміст K_2O коливається від 5 до 6 %.

Стебницька світа. Розподіл асоціацій глинистих мінералів у теральному профілі морських відкладів стебницької світи повністю контролюється фаціальним типом цих відкладів.

Комплекс мінералів глинистої фракції порід підводної частини конусів виносу, які розвинуті на півночі площі, представлений гідрослюдою та хлоритом. Як домішок присутні кварц та доломіт. Середнє значення площі питомої поверхні дорівнює $25\text{м}^2/\text{г}$.

В глинистій фракції дельтових пісковиків встановлені: гідрослюда /40-45 % /, каолінит /40-45 % /, хлорит /10-20 % / . Із неглинистих присутні кварц, польовий шпат, карбонати. Площа поверхні в середньому складає $30\text{м}^2/\text{г}$.

В прибережно-морських фаціях спостерігається диференціація мінералів глинистої частини порід в залежності від їх петрографічного типу. Фракція, виділена із цементу пісковиків, складена переважно каолінітом та гідрослюдою, які знаходяться в рівних співвідношеннях між собою і складають до 40 % фракції кожний. Крім цих породотворюючих мінералів, в пісковиках, як домішок, присутні монтморілоніт / до 10 % / та хлорит / до 10 % / . Мінеральний склад фракції <0,001мм глин прибережно-морських відкладів якісно інший. Переважає монтморілоніт, кількість якого може сягати 70 % . Гідрослюда складає до 20 % фракції, як домішок, до 10 % , зустрічається хлорит та каолінит, а також кварц і польовий шпат. Таким чином, в умовах прибережного мілководдя при переході від піщаних порід до глинистих проходить перегрупування глинистих компонентів. Площа поверхні при цьому зростає від 30 до $50\text{м}^2/\text{г}$.

В умовах морського мілководдя відкладався найбільш тонкодисперсний глинистий матеріал. Площа поверхні досягає максимальних значень і в середньому дорівнює $65\text{м}^2/\text{г}$. У складі фракції переважає монтморілоніт /40-45 % / та тонкодисперсна гідрослюда /10-35 % / . Майже повністю зникає каолінит, вміст хлориту коливається в межах 10-30 % .

Балицька світа. В глинистій фракції порід теригенних літофацій монтморілоніт є переважаючим компонентом. Він складає 65-90 % фракції. На частку гідрослюди припадає від 10 до 30 % хлориту до 10 % , значення площі поверхні коливається в межах $40-90\text{м}^2/\text{г}$.

Дослідження речовинного складу тонкодисперсної фракції нерозчинних залишків, виділених із соляних та засолонених порід соленосних літокомплексів балицької світи, показало, що він у порівнянні

з таким теригенної товщі, зазнав суттєвих змін. Монтморілоніт зникає. У фракції $< 0,001\text{мм}$ ідентифіковані гідрослюда, хлорит, кварц. Площа поверхні знижується до $30\text{м}^2/\text{г}$. Очевидно, головним фактором, який визвав зміну речовинного складу глинистої фракції, був гідрохімічний режим седиментаційного басейну, де в умовах лужного середовища, з надлишком K та Mg , мінерали з рухомою кристалічною решіткою трансформувались в гідрослюда та хлорит.

Богородчанська світа. Для відкладів світи характерний розвиток двох ведучих асоціацій глинистих мінералів. Перша з них представлена монтморілонітом та гідрослудою, які в кількісному відношенні складають відповідно 65–85 та 15–35 % фракції. Із неглинистих відмічені кварц /до 5%/. Площа питомої поверхні змінюється в межах $55\text{--}62\text{м}^2/\text{г}$.

У відкладах світи значного розвитку набув також каолініт. Є.К.Лазаренко вказує на широке представництво цього глинистого мінералу в суміші з іншими в підангідритовому горизонті нижнього тортону. В монографії Д.В.Гуржія демонструються електронномікроскопічні фотознімки, на яких видно чіткі зображення добре розкристалізованого каолініту. Результати хімічного аналізу порід світи /фракція $< 0,001\text{мм}$ / по керну свердловини Південно-Стрийська-І показали, що вміст K_2O не перевищує 1,0 %, MgO в середньому складає 1,6 %, Al_2O_3 коливається в межах 15,75–30,86 %.

Тираська світа. Глини тираської світи, які утворюють шари, лінзи та прошарки в гіпсоангідритовій товщі, в своїй тонкодисперсній частині складені гідрослудою, монтморілонітом, хлоритом, змішановаруватими глинистими мінералами. Глинисті мінерали складають до 80 % всієї мінеральної речовини. Головне місце належить гідрослуді.

Глинисті мінерали сірковміщуючих вапняків /заміщують гіпсоангідритову товщу/ по своєму складу монтморілонітові, гідрослюдисто-монтморілонітові, монтморілонітово-гідрослюдисті. Серед мінералів з рухомою кристалічною решіткою відмічаються як кальцієві /рефлекс при 1,52/, так і натрієві /рефлекс при 1,23нм/ різновиди. В глинах Роздольського родовища поряд з кальцієвим монтморілонітом з'являються змішановаруваті глинисті мінерали. Гідрослуди в таких утвореннях біля 40 % /Б.І.Срібродольський/. Кількість гідрослуди в фракції $< 0,001\text{мм}$ цих відкладів не перевищує 22–26 %.

Косівська світа. Склад глинистої частини порід світи, розвинутих в північній частині Більче-Волицької зони, контролюється положенням цих порід в розрізі. У верхніх горизонтах переважає монтморілоніт, кількість якого доходить до 75% /К.Ф.Родіонова/. Гідро-

слюда складає від 15 до 20, а хлорит та каолінит 5-10 % фракції. Процеси початкового катагенезу привели до трансформації розбухаючих фаз в більш стійкі в нових P-T умовах гідрослюда. З глибини 2650м монтморілоніт зникає, натомість з'являються змішаносаруваті утворення, які із збільшенням глибини також зникають, поступаючись місцем гідрослюдистим мінералам.

В південно-східній частині прогину у складі глинистої фракції в основному домінує монтморілоніт /50-70 % /. В меншій кількості знаходиться гідрослюда /25-35 % / та хлорит /10-15 % /. Площа питомої поверхні приймає значення - 55-63м²/г.

Дашавська світа. У відкладах північно-східної частини прогину спостерігається направлена й закономірна зміна складу глинистої фракції порід світи з глибиною. До відмітки 2600-2700м найбільш поширена монтморілоніт-гідрослюдисто-хлоритова асоціація. Монтморілоніт складає 45-55, гідрослюда - 35-45, хлорит до 10% глинистої фракції. З глибини 2700-2800м із комплексу перерахованих мінералів випадає монтморілоніт, а його місце займають змішаносаруваті глинисті мінерали із співвідношенням пакетів гідрослюда та монтморілоніту 1,5:1,0. В подальшому вміст змішаносаруватих мінералів зменшується, а кількість гідрослюда доходить до 80%.

В південно-східній та центральній частині прогину в складі глинистої фракції переважає монтморілоніт. В кількісному відношенні він складає 70-80% фракції. Значне місце належить кальцієвим монтморілонітам. Гідрослюда становить 10-30%, а хлорит та кварц складають домішок фракції. Площа поверхні в середньому сягає 60м²/г.

Підрозділ 1.4. Еволюція хімічного складу тонкодисперсної речовини міоценових молас. При вивченні хімічного складу тонкодисперсної фракції міоценових порід Передкарпатського прогину визначався вміст головних породоутворюючих окислів, їх середні значення й межі коливань для кожного стратиграфічного підрозділу. Результати досліджень подані у вигляді таблиць, графіків, діаграм.

Найбільш контрастні та направлені зміни концентрації кремнезему, глинозему та калію. Кількість кремнезему з часом зростає. Мінімальних значень SiO_2 набуває в глинистих породах /фракція = 0,001мм/ воротищенської серії /50,2%/ , стебницької /51,0%/ та поляницької /52,6%/ світ. Максимальна кількість SiO_2 припадає на відклади дашавської /54,8%/ та косівської /54,3%/ світ.

Якщо вміст кремнезему на кінець епохи збільшується, то кількість глинозему та калію в цьому ж напрямку зменшується. В поляницьких, воротищенських та стебницьких відкладах середній вміст Al_2O_3

практично не змінюється, коливаючись в межах 19,2–20,0%. На тираську та балицьку світи припадають найнижчі для моласової товщі концентрації глинозему – 17,0% та 17,3% Al_2O_3 відповідно. В дашавській світі кількість глинозему підвищилась до 18,5%.

Подібний розподіл характерний і для K_2O . Найбільше калію припадає на поляницькі та воротищенські відклади – 4,0% K_2O . Трохи менше його в стебницьких породах – 3,65%. В балицькій, тираській та дашавській світах середнє значення K_2O практично однакове і дорівнює 2,7%. Найменше калію в породах богородчанської світи – 2,1% K_2O .

Серед інших найбільш характерних особливостей хімічного складу міоценових глин, слід відмітити значне переважання окисного заліза над закисним в стебницькій світі, що призвело до забарвлення цих порід в червоний колір.

Для графічного відображення хімічного складу глинистої фракції порід були використані трикутні діаграми, запропоновані В.К.Говенком. На діаграмах групи глинистих мінералів – каолініти, хлорити, гідрослюди, монтморілоніти, палигорскіти утворюють локальні поля, які не стикаються одне з одним.

Переважає більшість крапок, що проєктують хімічний склад глинистої фракції поляницьких, воротищенських та стебницьких порід на площину діаграми, розташувались в полі гідрослюди та в зоні між полями розвитку монтморілонітових та гідрослюдицих мінералів. Такий характер розташування крапок вказує на полімінеральний склад глинистої речовини з переважанням гідрослюди.

Глинисті фракції виділені з порід балицької світи, на діаграмі хімічного складу чітко розділяються на дві групи. Крапки, що передають хімічний склад фракцій < 0,001мм міжсольових глин, соляних брекчій, нерозчинних залишків кам'яної та калійної солі повністю лягають в еталонне поле гідрослюди, займаючи його центральну частину. Глинисті фракції порід теригенних літофациї повністю розташувались в еталонному полі монтморілоніту, вказуючи на його домінуюче положення у складі фракції.

Для верхньомоласових відкладів характерне переміщення більшості крапок, які характеризують хімічний склад тонкодисперсної фракції в зону локалізації монтморілонітових глин та область, яка до неї приймає з боку гідрослюди. Винятком є богородчанська світа, глиниста фракція якої локалізується частково між трьома еталонними полями – каолінітовим, монтморілонітовим та гідрослюдицим, частково в монтморілонітовому полі, один зразок попадає в каолінітове поле.

Підрозділ 1.5. Малі елементи в глинистій речовині.

Поляницька світа. В глинистих породах світи /фракція 0,001мм/ вміст Ti, V, Cr, Pb в 2-2,5 рази, а U та U_2 майже на порядок вище кларкового для глинистих порід. Вміст Mn, Ni, Zr, Li, Ba - нижче кларкового. $Ni, Li, Mn, Ba, Pb, Cr, V$ змінюють свої концентрації в 3-5, U, Ti - в 7, Zr, Y - в 15-20 раз. В пісковиках більше $Mn, Zr, Y, U_2, Pb, Li, Ba$, в глинистих породах - Ni, Ti, V, Cr . Найбільш сильні кореляційні зв'язки виявляють $Zr-Y, Zr-Ba, Y-Ba$.

Воротищенська серія. В цілому по серії вміст V, Pb, Y, U_2 вище, Mn, Ni, Zr, Ba нижче кларкового. Середні концентрації Ti, Cr, Li співпадають з кларковими. В рамках серії максимальні концентрації всіх мікроелементів приходяться на глини нижньо- та верхньоворотищенської світ. Вміст $Ti, V, Cr, Pb, Y, U_2, Li$ перевищує кларкові, Ni - співпадає, а Mn, Zr, Ba - нижче кларкових.

У відкладах загорської та слобідської світ більшість мікроелементів знижують свої концентрації - U, U_2 в 1,5, Ti, Cr, Zr, Pb в 2, Ni в 3 рази. Якщо в нижньо- та верхньоворотищенській світах концентрації більшості елементів вище кларкових і тільки Mn, Zr та Ba менше, то тепер до цих трьох приєднуються Ni, Ti, Cr, Li .

Під час формування відкладів добротівської світи знов посилюється процес мобілізації $Ni, Ti, V, Cr, Li, Zr, Pb, Y$ з подальшим закріпленням цих елементів у глинистій фракції порід. Однак, цей процес не зачепив U_2 , а вміст Ba та Mn продовжує знижуватись. Концентрації Ti, V, Cr, Pb, Y, U_2 переважають, Mn, Ba, Zr, Ni менші, а Li співпадають з кларковими.

В нижньо- та верхньоворотищенській світах концентрації малих елементів змінюються в межах Cr, V, Ba - в 5 раз, Ti - в 8 раз, $Mn, Ni, Zr, Pb, Y, U_2, Li$ - 10-20 раз. Набагато рівномірніше розподілені малі елементи цементуючої маси слобідських конгломератів. Більшість з них змінюють свої концентрації в 2-5 раз. Виключенням є тільки Mn якого відношення максимальних значень до мінімальних дорівнює 20. Менш рівномірно розподілені малі елементи в породах загорської світи. Зміна концентрацій Pb, Ti, V, Zr, Li дорівнює 3-5, Mn, Y, U_2, Ba - 10, Ni - 30.

Розподіл малих елементів в добротівських відкладах по своєму характеру наближається до такого слобідської світи - для більшості рівномірне та згладжене, $Ni, Ti, V, Cr, Y, U_2, Li, Ba$ змінюють свої концентрації в 2-4, Pb, Zr - в 7, Mn - в 10 раз.

За кількістю кореляційних зв'язків у рамках серії виділяється перш за все загорська світа. Корелюються такі пари елементів $Mn-Ni,$

Mn - Ti , Mn - Zr , Ni - Pb , Ti - Zr , Y - Yb . Значно менше корелюючихся пар у глинистій речовині нижньо- та верхньоворотинських глин, / Ni - Cr , Ti - Y /, слобідської світи / Cr - Zr , Cr - Yb /, добротівської світи / Ti - Cr , Ni - Li /.

Стебницька світа. В глинах стебницької світи вміст таких елементів як Zr , Mn , Ti , Li , Ba нижче кларкових, Ni співпадає, а всіх інших - V , Cr , Pb , Y , Yb вище кларкових. Найбільш рівномірно розподілились концентрації Li , Ti , V , Cr , Ba змінюючи їх в 3 рази, за ними розташувались Zr - /в 4/, Pb , Mn , Y , Yb /в 5/, Ni /в 20/. В пісковиках більше Mn , Ti , Ba; в глинах - Ni , V , Y . Розподіл інших елементів не залежить від типу порід. Для стебницької світи характерна значна кількість корелюючихся пар - 7. Це - Ni - V , Ni - Y , V - Zr , Zr - Yb , Pb - Y , Y - Yb Li - Ba . Середній вміст Ni , V , Y Yb , збільшується по мірі віддалення від берегової лінії в сторону моря. В цьому ж напрямку відмічено послідовне зниження концентрацій Mn та Ti. Cr та Zr максимально накопичуються в прибережно-морській зоні, мінімально - в дельтовій. Свинець, який має мінімальні концентрації в дельтах /55г/т/, в прибережно-морських умовах зменшує свій вміст до 43г/т, а потім, у більш віддалених від берега ділянках /мілководно-морська зона/ знову спостерігається збільшення його вмісту до 50г/т. Ba, маючи майже однакові концентрації в дельтових та прибережно-морських відкладах - 250г/т, різко знижує їх у мілководно-морських фаціях - до 180г/т.

Із збільшенням глибини басейну відношення Cr/Ni змінюється від 2,1 до 1,7, а відношення Zr/Ba в цьому ж напрямку постійно збільшується, складаючи в дельтах 1,7, прибережно-морських відкладах - 2,0, мілководно-морських - 2,2.

В глинистій фракції дельтових пісковиків сильні кореляційні зв'язки проявляють Zr - Y, Zr - Yb, Y - Yb. В глинистій фракції мілководно-морських відкладів усі вони зникають і встановлюються нові Ni - Pb , Ba - Zr , Ba - V .

Вивчення розподілу малих елементів у балицьких породах проводилось окремо для глинистої фракції порід теригенного комплексу та фракції - виділеної з нерозчинного залишку калійної солі ділянок Марково та Россільна південно-східної частини прогину. В першій групі зразків у порівнянні з другою Mn та Ni більше в 2 рази, Ti, Zr , Ba в 1,5. Вміст Cr , Yb практично однаковий. Тільки у підвищує свої концентрації в нерозчинних залишках калійної солі. Порівнюючи концентрації з кларковими можна відмітити, що в обох групах вміст Mn , Ni , Ti , Cr , Zr , Ba , Li менше кларкового. В теригенних глинах балицької світи більше в порівнянні з фоновими значеннями Pb та Yb.

Концентрація елементів у соляних породах балицької світи змінюється в таких межах: Mn, Ni, Ti, V, Cr, Zr, Yb, Ba в 1,5-3 рази, У - в 5-8 раз, Sr, Pb - 20-30 раз. В глинистій фракції теригенного комплексу порід вміст більшості елементів змінюється в більш широкіх межах - V, Li, Ni, Ba - 2-4 рази, Yb, Y, Cr, Ti - 5-10 раз, Mn, Zr, Pb - 15-25 раз. В солях кореляційні зв'язки проявляють Ti-Ub, Ub-Cr. В глинах позитивні зв'язки існують між Ni-Zr, Zr-Y, Y-Ub.

В глинах Богородчанської світи вміст V, Cr, Pb, Y, Ub перевищує кларковий, всіх інших - Mn, Ni, Ti, Zr, Li, Ba - нижче. Кількість пар елементів з сильними кореляційними зв'язками незначна - У-Ub, Cr-Ub. Вміст Cr, Pb, Ub, Y, Ni, Ba змінюється в 2-5 раз, Ti, Zr, Li - 7-10, V та Mn - 10-15 раз.

Тираська світа характеризується більшим, у порівнянні з фоновим, вмістом V, Cr, Y, Ub, Li, меншим - Mn, Ni, Ti, Zr, Pb, Ba. Корелюються Y - Zr, Ba - Ub. Різниця між максимальними та мінімальними концентраціями більшості елементів незначна. Для V, Cr, Zr, Ba, Ni, Y вона становить 2-5, Ti, Li, Ub - 8-10 раз.

В глинах косівської світи вміст Ti, V, Cr, Pb, Y вище кларка в глинах, Mn, Ni, Zr, Yb, Li, Ba менше. Концентрації малих елементів змінюються в таких межах - Ti, V, Cr, Y, Ub, Ba 2-5, Mn, Ni, Zr, Pb, Li 8-10. Сильні зв'язки проявляють Mn - Ni, Mn - Ba.

У відкладах дашавської світи підвищене в порівнянні з фоновим вміст V, Cr, Pb, Y, Ub. Концентрації Mn, Ni, Ti, Zr, Li, Ba нижчі за кларкові. V, Cr, Zr, Ba, Li, Ub змінюють свої концентрації в 2-6 раз, Pb, Ti, Mn, Y, Ni - в 10. Сильні кореляційні зв'язки проявляють Mn - Ni, Mn - Ba, Ni - Pb, Ni - Ba.

Головною особливістю розподілу малих елементів у тонкодисперсній фракції глинистих порід моласової товщі Передкарпатського прогину є збагачення ними поляницьких відкладів. Абсолютна маса мікроелементів, що відкладались разом з глинами в поляницький час, перевищує таку ж воротищенської серії та стебницької світи майже в 2 рази. Богородчанської та дашавської в 3, балицької та тираської - в 5 раз.

Після першої фази карпатського орогенезу свіжі флішові породи були виведені на поверхню, і із зони акумуляції перетворились в зону денудації. Інтенсифікація фізичного та хімічного звітряння привела до вивільнення малих елементів з породоутворюючих мінералів та збагачення ними тонких глинистих дисперсій. Досягаючи поляницького седиментаційного басейну в рочинах та сорбованими на колоїдних частках вони осаджувались разом з останніми.

РОЗДІЛ 2. ВЕРХНЬОУРСЬКА ЧЕРВОНОКОЛІРНА ТОВЩАПРИДОБРУДЖСЬКОГО ПРОГИНУ

Чадир-Лунгська світа входить до комплексу верхньоурських відкладів Придобруджського прогину. Природа цієї депресійної структури, розташованої на стиці Східно-Європейської платформи з Скіфською плитою залишається суперечливою. Одні дослідники /І.Д.Гофштейн, П.М.Сухаревич, А.В.Друмя, Д.Є.Панченко та ін./ відносять її до типових передорих прогинів, інші /Б.С.Слюсар, О.Є.Шлезінгер, Макареску/ вважають грабенподібним платформеним утворенням.

Світа займає перне положення в стратиграфічному розрізі, розташовуючись між конгасською та комратською світами вишньовської серії. В фаціальному відношенні відклади світи - це 220метрова товща пісковиків, алевролітів та глин з постійним домішком карбонатів. Гідрокисли заліза надають породам світи червоного забарвлення.

У складі пелітової фракції встановлені розбухаючі фази, гідролюди, хлорити, палигорскіти, каолініти. Із неглинистих виявлені кварц, гематит, польовий шпат. Ці мінерали можуть змішуватись у самих різних співвідношеннях. Примірні межі коливань складають для гідролюди 30-50, хлориту - 10-50, палигорскіту - 0-45, каолініту - 0-30, монтморілоніту - 0-25 відсотків фракції.

На трикутній діаграмі крапки, які відображають хімічний склад тонкодисперсної фракції глинистих порід чадир-лунгської світи розташовуються в нижній частині трикутника, займаючи область локалізації палигорскітових та частково монтморілонітових глин. Судячи по розкиду крапок хімічний та мінеральний склад глин дуже не витриманий, змінюється в широких межах. Вміст основних породоутворюючих окислів у середньому складає: SiO_2 -58,63%, Al_2O_3 -15,68%, Fe_2O_3 -3,74%, K_2O -3,0%, MgO -3,58%, Na_2O -1,06%, CaO -3,83%, TiO_2 - 0,87%, FeO -1,03%, H_2O - 1,79%, В.П.П. - 4,4%. Відношення Fe^{3+}/Fe^{2+} становить 3,7.

Мінеральний глинистий комплекс чадир-лунгської світи характеризується високими значеннями площі питомої поверхні, яка досягає $120m^2/g$, в середньому складаючи $75 m^2/g$. В першу чергу це пов'язано з присутністю в породах світи палигорскіту, тонкодисперсного монтморілоніту. На електронномікроскопічних фотознімках палигорскіт дуже чітко ідентифікується по видовженим волокнистим формам. Враховуючи слабку здатність до транспортування і парагенез з монтморілонітом та карбонатами, можна стверджувати, що цей мінерал має автигенне походження.

РОЗДІЛ 3. ДЕВОНСЬКА ЧЕРВОНОКОЛІРНА ТОВША ЛЬВІВСЬКОГО ПРОГИНУ

Червоноколірні відклади дністровської серії заповнюють вузький прогин, який виник на заключній стадії розвитку герцинської геосинклінали /згідно В.Г.Бондарчуку, І.І.Чабаненко та ін./.

Серія представлена теригенними породами: пісковиками, змішаними породами, алевролітами та аргілітами, які сформувались в умовах алювіальної рівнини /фації русел, заплав, стариць/. Загальна потужність серії - 800м.

Комплекс глинистих мінералів дністровської серії представлений гідрослюдами та хлоритом. Із неглинистих як домішок присутні кварц, польовий шпат, сидерит. Гідрослюда переважає і становить 60-80% фракції. Гідрослюда із цементу пісковиків /русліві фації/ в значній мірі деградована. Гідрослюдами заплавної та озерно-старичних аргілітів мають більш високу ступінь досконалості кристалічної решітки.

Другорядним глинистим мінералом порід дністровської серії є хлорит, який складає 20-40% фракції. Поряд із широкорозповсюдженим триоктаедричним хлоритом, в дністровських відкладах зустрічаються й порівняно рідкі діоктаедричні представники цієї групи. Площа питомої поверхні в середньому дорівнює 50м²/г. Цей показник дуже стійкий, що свідчить про однорідність речового складу фракції.

Найбільш важливою особливістю хімізму порід дністровської серії є високий вміст K_2O /5,5%/ та MgO /4,0%/. Інші породоутворюючі окисли в середньому складають: SiO_2 -47%, TiO_2 -0,77%, Al_2O_3 -23%, Fe_2O_3 -7,2%, FeO -0,75%, Na_2O -0,4%. Породи дністровської серії практично безкарбонатні - CaO -0,3%.

На діаграмі хімічного складу крапки, які відображають хімічний склад глинистої частини порід, повністю лягають в поле локалізації гідрослюд, причому в верхню його частину. Крапки розташовані дуже щільно, що вказує на витриманість та однорідність мінерального складу глинистої складової цих порід. Судячи по вмісту K_2O , домінуючим глинистим мінералом є гідрослюда.

При порівнянні середнього вмісту мікроелементів в аргілітах дністровської серії з кларковими для глини видно, що середні концентрації V, Zr, Y, Yb переважають кларкові, Mn, Cr, Ni, Pb, Ba, Sr -нижче, а Co та Ti -співпадають з кларковими. У відкладах озерно-старичних фацій відбувається максимальне накопичення Mn, Sr, V, Ni, Co, Pb, Zr, Ba, в заплавах Y та Ti в руслі - Yb.

В ряду пісковики-алевроліти-аргіліти підвищують свої концентрації Mn, Ti, Ni, Co, Pb, Zr. В алевролітах, порівняно з пісковик-

ками та аргілітами більше Sr, V, Ba, Y, Yb, Sr. Із заплavnими аргілітами пов'язані максимальні концентрації Ti, Mn, Co, Zr, Ni. Озерно-старичні алевроліти збагачені V, Ba, Y, Yb, Sr.

У відкладах дністровської серії корелюються між собою Ti-Ni, V-Ba, Sr-Y, Y-Yb.

РОЗДІЛ 4. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЧОВИННОГО СКЛАДУ ЧЕРВОНОКОЛІРНИХ ВІДКЛАДІВ

Породний склад. В стебницькій червоноколірній товщі переважають глинисті та змішані типи порід. Пісковики, конгломерати, гравеліти займають підпорядковане становище.

У відкладах дністровської серії основне місце належить уламковим породам – пісковикам та алевролітам. Грубоуламкові породи відсутні. Кількість глини досягає 40% розрізу світи.

Глинисті породи чаDIR-лунгської світи превалюють над алевролітами та пісковиками й займають трохи більше 50% обсягу світи.

Мінеральний склад глинистої фракції. Тонкодисперсна фракція глинистих порід стебницької світи складена гідрослюдам, монтморілонітом, каолінітом, хлоритом. Ці мінерали об'єднуються в різних співвідношеннях в залежності від фаціальних умов осадконакопичення. Для дельтових фацій найбільш характерні гідрослюдисто-каолініт-хлоритова, каолініт-гідрослюдисто-хлоритова, гідрослюдисто-хлоритова асоціації. Дуже рідко в домішку знаходиться монтморілоніт. В умовах прибережної зони в піщаних типах порід зберігається асоціація, характерна для дельтових обстановок. В глинах цієї фаціальної зони вирішальна роль належить монтморілоніту. Гідрослюда та хлорит знаходяться в підпорядкованому положенні. Каолініт зникає. В мілководно-морських фаціях зростає дисперсність глинистого матеріалу. Тут переважають монтморілоніт та тонкодисперсна гідрослюда. Хлорит утворює домішок.

Комплекс мінералів дністровської серії, в порівнянні з таким чаDIR-лунгської та стебницької світ, є найбільш простим та стійким. Діоктаєдрична гідрослюда – головний породоутворюючий мінерал фракції. Другорядним глинистим мінералом є хлорит. Значна частина хлоритів характеризується високими значеннями відношень рефлексів 001/002 та 001/004, що свідчить про входження до октаєдричного шару якоїсь кількості алюмінію. В фаціальних типах відкладів дністровської серії асоціації глинистих мінералів залишаючись гідрослюдисто-хлоритовими, відрізняються ступінню досконалості кристалічної будови. Гідрослюди руслових фацій в порівнянні з такими заплavnими більш деградовані.

Мінеральний склад глинистої фракції порід чадир-лунгської світи найбільш різноманітний. Крім традиційних гідрослюди, монтморілоніту, хлориту та каолініту у складі фракції значне місце належить палигорскіту. В ряді випадків цей мінерал відіграє домінуючу роль. Ряд ознак, а саме - морфологія кристалічних утворень, парагенез із монтморілонітом, лагунні умови осадконакопичення приводять до висновку про автигенне походження палигорскіту. Каолініт, який не може утворюватись в лужному середовищі, має теригенне походження.

Хімічний склад. Порівняння результатів хімічного аналізу глинистої складової порід дністровської серії, стебницької світи та чадир-лунгської світи показало суттєві відмінності їх хімічного складу. Ці відмінності особливо відчутні при порівнянні хімічного складу глинистої фракції порід таких контрастних фаций як лагунні /чадир-лунгська світа/ та континентальні /дністровська серія/. Вміст кремнезему різко підвищується при переході від континентальних відкладів до морських і особливо до лагунних. Подібним чином поводять себе натрії та кальції.

Al_2O_3 , K_2O та залізо, навпаки, знижують свої значення в ряду дністровська серія-стебницька світа-чадир-лунгська світа. Максимальний вміст MgO припадає на відклади /фр. <0.001мм/ дністровської серії, мінімальне - стебницької світи. На трикутній діаграмі дністровська серія розташувалась в еталонному полі гідрослюд, в його центральній та верхній частині. Розкид крапок незначний, що пояснюється стабільністю мінералогічного складу глинистої складової порід дністровської серії. Враховуючи високий вміст в породах серії Al_2O_3 , K_2O , MgO , низькі концентрації кремнезему, а також положення серії на діаграмі хімічного складу, можна з впевненістю казати про гідрослюдисто-хлоритовий склад глинистої складової порід дністровської серії.

Породи стебницької світи займають на трикутній діаграмі нижню частину еталонного поля гідрослюд, а також зону розташовану між полями гідрослюдистих та монтморілонітових глин. Таке розташування свідчить про переважно гідрослюдисто-монтморілонітовий склад глинистої фракції стебницьких порід. Більш широкі в порівнянні з дністровською серією варіації хімічного складу відображають як більш велику мінеральну різноманітність глинистої фракції, так і зміну співвідношень між глинистими мінералами, головним чином, гідрослюдою та монтморілонітом. Деякі крапки лягають в поле монтморілонітових глин, демонструючи тим самим монтморілонітово-гідрослюдистий склад фракції.

Найбільші межі коливань вмісту породоутворюючих окислів визна-

ють породи чадир-лунгської світи. На трикутнику, крапки, які передають хімічний склад, розташувались в нижній частині трикутника, займаючи частково еталонне поле палигорскітових глин, частково монтморілонітових, в більшості ж своїй розсіючись навколо цих зон. Розкид крапок вказує на невтриманий мінеральний склад глинистої фракції порід світи, яка представлена монтморілонітом, палигорскітом, гідрослюдою та хлоритом.

Мікроелементи. Mn, Sr, Co складають групу елементів, які підвищують свої концентрації в ряду дністровська серія-стебницька світа - чадир-лунгська світа. Ti, Zr, Ni, Rb, Yмаючи однакові концентрації в континентальних та лагунних відкладах, різко знижують їх в морській стебницькій світі. Ba та V витримують однакові концентрації в усіх трьох групах відкладів. Максимальне накопичення Sr та B відмічено в стебницькій світі. Максимум U приходиться на дністровську серію, мінімум - стебницьку світу.

РОЗДІЛ 5. МОДЕЛІ ГЛИНОНАКОПИЧЕННЯ В ТЕРИГЕННО-ЧЕРВОНОКОЛІРНИХ ВІДКЛАДАХ

Глинистий матеріал порід стебницької світи в своїй більшості успадкований від карпатської осадової флішової товщі. Руїнування гористої суші проходило в умовах семіарідного клімату при ведучій ролі процесу фізичного звітряння. Допоміжним джерелом теригенного матеріалу були схили Східно-Європейської платформи та метаморфічні комплекси Сандомирсько-Добруджинського пасма.

Розподіл глинистих мінералів у стебницькому седиментаційному басейні контролювався законами механічної та фізико-хімічної диференціації. Каолініти та впорядковані гідрослюди, хлорити розвантажувались головним чином в дельтах. Найбільш тонкодисперсний матеріал - монтморілоніт, деградовані гідрослюди відкладались в останню чергу, в зоні найбільш віддаленій від берегової лінії. При діагенезі йшло часткове відновлення деградованих гідрослюд. Локальний розвиток отримав процес монтморілонітизації вулканічного матеріалу, який надходив з Закарпаття. Формування стебницьких відкладів проходило в умовах окислювального режиму $Fe^{3+}/Fe^{2+} > 3/$ в слабо лужному середовищі при pH > 7. Відношення Sr/Ba з глибиною зростає, що відповідає класичним уявленням про поведіння хімічних елементів у морській воді.

При утворенні дністровської червоноколірної серії ведуче місце належало теригенній седиментації. Глинистий комплекс дністровської

серії дуже одноманітний, представлений гідрослюдою та хлоритом, що вказує на домінування одного джерела постачання уламкового матеріалу. Таким постачальником були осадові породи денудаційної височини, що знаходились на північному сході.

Деградація глинистих мінералів у руслових відкладах – характерна ознака континентального осадконакопичення. Процес деградації, що розпочався з моменту вивільнення дисперсних глинистих часток з материнської породи, продовжувався як на стадії мотогенезу, так і після закріплення глинистих мінералів в осадовому субстраті, під дією агресивних прісних розчинів, що циркулювали по пористим піщано-алевритовим породам руслових фацій. У старичних відкладах, складених в основному глинистими породами, процес деградації призупиняється, глинистий шар стає перешкодою для фільтрації агресивних розчинів. Подекуди встановлювався відновний режим, про що свідчить поява сидериту. Постійне надходження в замкнуті водоймища малих елементів як у розчинах, так і в сорбованому стані привело до збагачення озерно-старичних відкладів у порівнянні з русловими Mn, Sr, V, ^{60}Ni , Co, Ba, U.

В цілому, вплив фаціальних умов на успадковані глинисті мінерали порід дністровської серії, був пасивним. Він проявився в частковій деструкції гідрослюди в руслових фаціях.

Активізація горотворчої діяльності в Північній Добруджі привела до заповнення седиментаційного басейну, успадкованого від конгаського часу, червоноколірними відкладами. Склад глинистої частини порід чадир-лунгської світи /гідрослюда, монтморілоніт, палигорскіт, каолініт, хлорит/ вказує на її полігенетичний характер. Каолініт, який не може утворюватись в умовах лужного середовищабагатого кальцієм та магнеєм має теригенне походження. Монтморілоніт та каолініт-характерні автигенні мінерали лагун з підвищеною концентрацією солі. Гідрослюда має як теригенне, так і автигенне походження.

Таким чином, у глинистій фракції порід чадир-лунгської світи поряд з успадкованими глинистими мінералами присутні новоутворені та трансформаційні різновиди. Фаціальні умови відіграють активно-формуєчу роль ^{при} становленні глинистої фракції.

В И С Н О В К И

Основні положення, які захищає автор.

1. Еволюція глинистого осадконакопичення в міоцені Передкарпатського прогину виразилась у зміні асоціацій глинистих мінералів з переважним розвитком гідрослюди, асоціаціями, в котрих переважає монтморілоніт. Асоціації першого типу розвинуті у відкладах поляни-

цької світи, воротищенської серії, стебницької світи, соленосних літофаціях балицької світи. Асоціації другого типу поширені у відкладах верхньомоласового комплексу та теригенній товщі балицької світи.

2. Вплив фаціальних умов на асоціації глинистих мінералів найбільш сильно проявився у відкладах чадир-лунгської світи, де в обстановці лагун проходило формування асоціацій, в яких основне місце належить новоутвореним палигорскіту та монтморілоніту; в континентальних відкладах дністровської серії вплив фаціальних умов проявився в частковій деструкції первинного гідролітичного матеріалу пісково-алевритових порід руслових фацій; в стебницьких відкладах послідовна зміна фацій /від дельтових до мілководно-морських/ супроводжувалась поступовим витісненням гідролітичного компоненту й заміною його більш тонкодисперсним монтморілонітом. У цьому випадку був задіяний механізм диференціації, коли найбільш тонкодисперсний матеріал відкладався в найбільш віддалених ділянках седиментаційного басейну.

3. Головною особливістю розподілу малих елементів у тонкодисперсній фракції глинистих порід міоценових молас є збагачення ними поляницької світи. Це мало місце в результаті інтенсифікації процесу хімічного зв'язування, який привів до вивільнення з свіжого флішового субстрату виведеного на поверхню Карпатським орогеном значної кількості елементів.

Основні положення дисертаційної роботи викладені в публікаціях:

1. Некоторые особенности минерального состава глинистой фракции /0,001мм/ пород стебнической свиты северо-западной окраины Предкарпатского прогиба. - Киев, 1991. - 8 с. - Деп. в ВИНТИ 25.06.91, И 2647-В-91 /співавтор Г.С.Компанець/.

2. О идентификации слоев Тука //Геол.журнал.1993.И2.-С.

До друку в Геологічному журналі здана робота "Асоціації глинистих мінералів у літофаціальних комплексах стебницької світи".

Подписано в печать 15.08.95. Формат 60x84/16
Бумага писчая. Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 161

Отпечатано ЦПОП ГНПП "Плодвинконсерв" г. Киев, Сахсаганского, 1.

AB 27.936