

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. І.І.Мечнікова

На правах рукопису

КОРНЕЄНКО СЕРГІЙ ВИТАЛІЙОВИЧ

ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ
РОЗВИТКУ ЗАПАДИННИХ МОРФОСКУЛЬПТУР /БЛЮДЕЦЬ/
ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

Спеціальність 04.00.07 – інженерна геологія,
мерзлотознавство та ґрунтознавство

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття вченого ступеня
кандидата геолого-мінералогічних наук

Одеса - 1993



00802908 (R)

ЛБ 27.04

Київському університеті
ім.Тараса Шевченка

Науковий керівник - доктор геолого-мінералогічних наук,
Молодих Інокентій Іванович

Співкерівник - кандидат геолого-мінералогічних наук,
професор Шабатін Віктор Степанович

Офіційні опоненти - доктор геолого-мінералогічних наук,
професор Ананьєв Всеволод Петрович;
- кандидат геолого-мінералогічних наук,
доцент Воскобойников Вячеслав Михайлович

Провідна установа - Дніпропетровське відділення Інституту міне-
ральних ресурсів, м.Дніпропетровськ

Захист дисертації відбудеться 22 квітня 1993 р.
О 14 годині на засіданні спеціалізованої ради, шифр К 068.24.06
з геолого-мінералогічних наук при Одеському держуніверситеті
/270015, м.Одеса-15, Шампанський пров., 2, геолого-географічний
факультет, ауд.110/.

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці
Одеського держуніверситету.

Автореферат розісланий "17" Березня 1993 р.

Відклики надсилати за адресою: 270015, м.Одеса-15, Шампансь-
кий пров., 2, геолого-географічний факультет, вченому секретарю
спеціалізованої ради К 068.24.06.

Вчений секретар
спеціалізованої ради

Е. Черк

Черкез Є.А.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В зв'язку з суттєвими перетвореннями економіки України важливе значення надається більш ефективному використанню земельного фонду для народногосподарського та будівельного освоєння. Ця проблема особливо гостро стоїть тому, що під впливом техногенезу, меліоративного, громадянського та промислового будівництва, спорудження водосховищ, ставків-накопичувачів та інш. в останні роки різко збільшилися площі виводу угідь із землекористування та відбулися негативні зміни геологічного середовища.

Як значний резерв для земельного фонду, особливу увагу треба звернути на великі площі в межах перигляціальних областей четвертинного зледеніння України, зайнятих специфічними з позицій геологічної та інженерно-геологічної оцінки залишково-полигональними западинними морфоскульптурами /блюдцями/. До цього часу рівень вивчення, ефективність господарського освоєння та використання територій з регіональним розповсюдженням блюдць залишається надто низьким, часто їх відносять до категорії "непридатних земель".

Не дивлячись на порівняно тривалу історію вивчення лесових порід взагалі і регіону Північно-Західного Причорномор'я зокрема, розвинуті в його межах морфоскульптури до останнього часу комплексно не досліджувались. Не проводились спеціальні дослідні роботи по з'ясуванню їх генезису, геологічної будови, особливостей зонального, регіонального та просторового розвитку, а також вивчення інженерно-геологічних властивостей гідроморфних оглеєних порід та реліктів палеокриогенезу.

Мета та задачі роботи. Метою роботи є комплексне інженерно-геологічне вивчення западинних морфоскульптур Північно-Західного Причорномор'я.

Відповідно з поставленою метою в процесі досліджень вирішені такі питання:

1. Розроблені та уточнені окремі положення методики детального інженерно-геологічного вивчення явищ реліктового субтермокарсту у вигляді западинних морфоскульптур.
2. Розроблена методика перевірки системності вигликнення та розвитку западинних форм, з установленням ступеня детермінованості розвитку блюдць.

3. Здійснено детальне картування блюдць по опорним ділянкам та характеристика морфології палеокриогенних утворень.

4. Вивчені хіміко-мінералогічний склад та інженерно-геологічні властивості порід в контурах блюдць і ступінь гідроморфної посткриогенної деградації відкладів що їх складають порівняно з суміжними нормальними розрізами лесового покрову; виділені та схарактеризовані геологічні тіла оглеєння як азональні елементи інженерно-геологічного розрізу.

5. Розроблена методика оцінки гідроморфної посткриогенної трансформації порід у контурах блюдць, встановлена ступінь їх оглеєння.

6. Виявлені і обґрунтовані зональні та регіональні інженерно-геологічні закономірності розвитку та розповсюдження блюдць на території регіону, а також реліктів палеокриогенезу в тілах оглеєння.

7. Розроблені рекомендації по раціональному освоєнню і використуванню територій з регіональним розповсюдженням блюдць.

Вихідні дані. Основою для написання дисертації послужили результати спеціальних польових і лабораторних досліджень, що проводились автором з 1988 по 1992 роки, а також дані наукових публікацій та матеріали зйомочних робіт різних організацій.

Наукова човизна.

1. Розроблені та уточнені окремі положення методики детального вивчення западинних морфоскульптур і розвинутих в них реліктів палеокриогенезу.

2. Розроблена методика перевірки системності закладання та розвитку западинних форм, встановлена ступінь детермінованості розвитку блюдць на території України /у тому числі для Північно-Західного Причорномор'я/.

3. Виявлені зональні і регіональні інженерно-геологічні закономірності розвитку та розповсюдження блюдць.

4. Встановлені інженерно-геологічні особливості западинних морфоскульптур досліджуваного регіону, характер і ступінь посткриогенної зміни складу та властивостей лесових порід в їх контурах. Розроблена методика оцінки гідроморфної посткриогенної трансформації порід у контурах блюдць.

Основні положення, що захищаються.

1. Природні особливості западинних морфоскульптур /блюдць/, як специфічних посткриогенних утворень перигляціальної області карпатського гірського зледеніння.

2. Інженерно-геологічна порівняльна характеристика хіміко-мінералогічного складу, текстурно-структурних ознак та властивостей порід у контурах блюдець і порід, які уміщують лесові розрізи.

3. Зональні і регіональні інженерно-геологічні закономірності розвитку та розповсюдження блюдець у зв'язку з раціональним господарським освоєнням та ефективним використанням територій.

Практична цінність та реалізація роботи. Розроблена методика крупномасштабного картування блюдець та детального вивчення реліктів палеокриогенеза /на прикладі Північно-Західного Причорномор'я/ при меліоративному та інших видах господарського освоєння територій.

Розроблена методика оцінки детермінованості розвитку блюдець на прикладі досліджуваного регіону та території України.

Рекомендовані природоохоронні заходи для територій з регіональним розвитком блюдець.

Апробація роботи та публікації. Основні положення дисертації доповідалися на кафедрі гідрогеології та інженерної геології Київського університету ім.Тараса Шевченка, на кафедрі інженерної геології Одеського університету ім.І.І.Мечнікова. Матеріали дисертації відображені в 5 публікаціях.

Результати докладного інженерно-геологічного вивчення западинних морфоскульптур використані у практиці досліджень ІГН АН України, Київського університету, при проектних розробках організаціями Держводгоспу України /Укрпівденьводгосп/ та Держкомгеології.

Склад та обсяг роботи. Дисертація складається з вступу, 10 глав, заключення, списку літератури. В текстовій частині сторінок, 75 малюнків та 13 таблиць.

Автор висловлює щире подяку за сумісну роботу, цінні поради та зауваження науковому керівникові докт.геол.-мін.наук І.І.Молодих, співкерівникові, канд.геол.-мін.наук, професору В.С.Шабатіну, а також канд.геол.-мін.наук Є.С.Кириченко та С.Б.Шинкову за консультації та корисні поради. Автор дякує співробітникам Київського університету, які своїм добрим відношенням і участю допомогли завершити та оформити дисертацію: О.М.Казимир, Ю.А.Деменьову, В.А.Д'яченко, Н.А.Коротенко, Г.К.Гутниченко, А.Н.Михальожу, О.Ф.Конончук, Т.Р.Тимошик та інших.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ.

Глава 1. Методика досліджень западинних морфоскульптур /блюдець/

Викладені основні положення методики детальних досліджень западинних морфоскульптур та картування реліктів палеокриогенезу при інженерно-геологічних дослідженнях і розвідці бладець на території Північно-Західного Причорномор'я.

Діючий нормативний перелік основних вимог відносно характерних особливостей западинних морфоскульптур доповнено двома положеннями: по-перше, повинно бути охарактеризовано усе природне різноманіття реліктів палеокриогенезу для основних морфологічних елементів розрізу /для днів та схилів морфоскульптур, а також суміжних розрізів покривної товщи/; по-друге, висвітлена роль западинних морфоскульптур, як місцевих локальних замкнених понижень в сучасному ландшафті з позиції вологопереносу у коренні породи.

Для території півдня України проведена оцінка категорії складності природних умов за станом та характером розвитку западинних морфоскульптур.

Глава 2. Історія вивчення западинних морфоскульптур.

Западинні морфоскульптури, парагенетично зв'язані з покривною лесовою товщею, до 70-х років ХХ сторіччя спеціально в широкому плані не досліджувались. Їх вивчення проводилось разом з картуванням лесових покривних відкладів у процесі геологічних зйомок та інженерно-геологічних досліджень /в основному це стосувалось морфології бладець і рідко-опису розвинутих в їх контурах порід/.

Історію вивчення западинних морфоскульптур можна розділити на три основних етапи. З 1870-90 рр. і до 1935 р. - уявлення про бладеця сформульовані у вигляді наукових передбачень і зв'язані з вивченням покривних четвертинних відкладів та ґрунтово-рослинного шару.

Відомості про степові бладеця України є в роботах І.Ф.Леваковського. До цього ж часу відносяться дослідження В.В.Докучаєва, А.Н.Краснова, А.Пенка, Н.Головкінського, А.Крубера, Г.І.Ганфіл'єва, П.А.Тутковського, П.І.Ігнат'єва, В.І.Крокоса, П.І.Лучицького, Б.Л.Личкова, П.Д.Подгородецького та інших.

З 1935 р. до 1950-60 рр. вивчення западинних форми мікрорельєфу проводилось або як супутнє при загальних геолого-геоморфологічних та інженерно-геологічних досліджень, або для виявлення їх морфологічних особливостей /роботи В.П.Бандарчука, Г.І.Моляько, І.Г.Підопличко, П.К.Заморія, Б.П.Булавина, І.В.Попова, І.П.Герасимова, В.С.Бикової, А.П.Ромоданової, В.П.Анан'єва, І.Д.Седлецького, А.С.Рябенкова, С.В.Дроздова та багато інших/.

З 1950-60 рр. западинні морфоскульптури досліджуються не тіль-

кі як складові сучасного ландшафту, але й з позицій комплексного аналізу їх особливостей як природних систем лесового покриву.

Регіональне цілеспрямоване вивчення западинних морфоскульптур почало проводитись з 70-х років силами виробничих організацій /роботи І.І.Молодих, В.І.Штефана, В.С.Пономоря, Ю.Г.Баландіна, А.А.Крищенко, Е.Р.Черняка та інших/.

Не дивлячись на порівняно багатолітнє вивчення лесових порід території регіону Північно-Західного Причорномор'я картування в масштабі 1:50 000, що проводилось до 70-80 рр., не дало комплексної інженерно-геологічної характеристики блюдць, оглеєних порід, що їх складають та особливо реліктів палеокриогенезу.

Відносно добре вивчена лише морфологія блюдць окремих територій та генезис западинних морфоскульптур.

Глава 3. Природні особливості досліджуваного регіону.

У першому розділі приведені відомості про тектоніку і основні етапи розвитку регіону. Стародавня Східно-Європейська платформа і молода Скифська плита є основними геоструктурними елементами першого порядку, що представляють регіон. На них накладені більш молоді великі структурні елементи другого порядку, що виділяються у верхньому структурному поверсі - Предбрудженський палеозойський прогин та Причорноморська палеогеново-крейдяна западина.

Серед ендегенних процесів рельєфоутворення, найбільш виражені переміщення блоків земної кори найновішого /післяпонтичного/ тектонічного етапу. Визначається відсутність генетичного зв'язку западинних морфоскульптур та етапів тектонічного розвитку.

Другий розділ вміщує опис геоморфології та геологічної будови регіону.

Територія, що досліджувалась, знаходиться у межах західного крила Причорноморської низини, рівнинна поверхні якої має загальний незначний нахил з півночі на південь. Розчленування поверхні порівняно невелике і у відповідності з характером новіших тектонічних рухів, воно зменшується з півночі на південь та з заходу на схід.

У ландшафтному відношенні територія являє собою в різній мірі розчленовані-аккумулятивні та ерозійно-денудаційні рівнини.

У геологічній будові регіону приймають участь породи докембрійського та герцинського фундаменту і протерозой-кайнозойський осадочний комплекс. В зв'язку з направленістю даної роботи, основну увагу приділено четвертинному субаеральному лесовому покриву.

Оскільки з ним парагенетично зв'язані западинні морфоскульптури та геологічні тіла оглеєних порід у їх контурах.

В лесовому покриві циклічно змінюють один одного ґрунти та верстви лесів, які відносяться відповідно до міжльодовиков'я та льодовиков'я плейстоцену.

Верстви лесів представлені переважно полегшими за складом літологічними різницями. Їх складають легкі, середні супіски та суглинки, рідше – важкі суглинки, і відзначаються пилюватістю, карбонатністю, високою макропористістю та просадочністю. Викопані ґрунти складені більш важкими за складом породами, частіше всього середніми та важкими суглинками. Вони характеризуються підвищеною природною щільністю, малою просадочністю або відсутністю її зовсім.

У третьому розділі приводиться характеристика гідрогеологічних умов. Територія регіону знаходиться в західній частині Причорноморського артезіанського басейну. Водонесні горизонти приурочені до відкладів різного віку, генезису та літологічного складу: від палеозойських до четвертинних. Докладно розглянуті водонесні горизонти еолово-дельвіальних лесових відкладів, а також локальні переважно сезонного типу горизонти у контурах блюдць.

В четвертому розділі дана типізація територій регіону за інженерно-геологічними особливостями субаерального лесового покриву. Виходячи з геолого-геоморфологічних та геоструктурних ознак, виділено дві області: Західно-Причорноморська та Дніпровсько-Дністровська акумулятивні рівнини, при цьому до останній відноситься лише невелика ділянка території на сході регіону /межиріччя Дністровський лиман-Барабай/. У межах цих областей, з урахуванням особливостей будови субаерального лесового покриву та інженерно-геологічної оцінки, виділено два райони: комплекс пліоцен-четвертинних терас і континентальна пліоценова рівнина.

Глава 4. Фактори формування западинних морфоскульптур.

Сукупність природних факторів, які обумовили виникнення і розвиток западинних морфоскульптур, умовно розділяється на дві категорії: процесо- і рельєфоформуючі.

До процесоформуючих віднесені фактори без наявності яких утворення блюдць неможливе. Вони залишались практично незмінними у ході всього циклу розвитку западинних морфоскульптур. Сюди відносяться: циклічність розвитку природи у плейстоцені України, четвертинний палеокриогенез та його прояви, різниця будови та склад

порід субаерального лесового покриву.

У другому розділі наведена характеристика рельєфоформуючих факторів, які обумовлюють регіональне і морфологічне різноманіття описуваних морфоскульптур. До них відносяться: ступінь ерозійного розчленування і похил поверхні, регіональні і зональні геолого-геоморфологічні особливості територій, ендегенні і екзогенні процеси.

Глава 5. Детальна інженерно-геологічна характеристика опорних ділянок розвитку западинних морфоскульптур.

У першому розділі глави на підставі комплексного аналізу територій регіонального розповсюдження морфоскульптур /геолого-геоморфологічних та геоструктурних особливостей, будови і властивостей лесового покриву, морфології блюдць/ обґрунтовано вибір опорних ділянок для детального вивчення блюдць. Внаслідок цього вибрані такі ділянки: група "Міжозір"я - Озернянська, Новонекрасовська, Саф"янська і Ізмаїльська ділянки /міжозір"я Ялпуг-Катлабух/, Алкалійська ділянка /міжріччя Алкалія-Дністровський лиман/, група "Барабой" - Овідіопольська і Роксоланська ділянки /міжріччя Дністровський лиман-Барабой/.

У другому розділі детально охарактеризовані природні особливості блюдць у межах опорних ділянок.

У першому підрозділі розглядаються геоморфологічні особливості території опорних ділянок і морфологія блюдць; у другому - геологічна будова субаеральних лесових покривних відкладів і розрізи порід в контурах блюдць; у третьому - гідрогеологічні умови і в четвертому - детальна характеристика природного різноманіття виявлених в контурах западинних морфоскульптур реліктів палеокриогенезу.

Встановлено, що на території досліджуваного регіону блюдця розвинуті лише на горизонтальних та слабонахилених поверхнях. Розміри і відстані між блюдцями поступово збільшуються в субширотному напрямку /з заходу на схід/. У цьому ж напрямку відбувається зменшення щільності їх розміщення на 1 км^2 : для групи опорних ділянок "Міжозір"я характерні круглі, рідко овальні блюдця, з розмірами в поперечнику від 40-50 до 220-250 м /частіше 100-120 м/; відстань між окремими формами здебільшого 110-120 м; щільність розміщення блюдць змінюється від 7 до 30 форм/ км^2 . На Алкалійській ділянці розміри блюдць змінюються від 35-50 до 1100 м

/частіше 600–800 м/, переважають форми круглою, рідше овальною і овально-втягнутою конфігурації, відстань між блюдцями при суміжному розміщенні – 250–700 м, рідко до 2000 м, щільність розміщення у середньому становить 3–5 форм/км², а на ділянках найбільшого скупчення – 15–20 блюдць на 1 км². Для групи ділянок "Барабой" переважними являються блюдця овальною та круглою конфігурації, розміром від 50–100 до 150–250 м у поперечнику, іноді до 200–300 м; щільність розміщення змінюється від 3–5 до 10–13 форм/км², полігональність чітко не виражається. До специфічних особливостей даної ділянки відноситься наявність локальних вторинних поглиблень в контурах блюдць.

Для регіону типовим є чітка циклічна зміна літолого-стратиграфічних горизонтів у складі лесової товщі плейстоцену, спостерігаєма як у фонових розрізах, так і в контурах блюдць /виключенням є Озернянський і Новонекрасовський опорні ділянки/. Порооди горизонтів верхнього плейстоцену істотно перероблені в умовах палеокриогенезу, що проявляється в зміні їх потужності, текстурно-структурних особливостей, щільності, виникненням новоутворень, наявністю багаточислених псевдоморфоз по лінзам льоду та льодонасичених порід. В оглеєних породах блюдць до покрівлі вітачевського викопного ґрунту /на глибині 5–7 м/ просліджуються різноманітні за формою та розміром псевдоморфози по палеокриогенним тріщинам. Вони включають два вікових рівні формування – форми пізньобугського та ранньопричорноморського часу.

У покривній лесовій товщі опорних ділянок локальні та місцеві водоупори відсутні або мають обмежене розповсюдження, лише для групи ділянок "Барабой" характерно формування верховодок, що утворюють "підвішений" водоносний горизонт, переважно сезонного типу. В основі лесової товщі, як правило, залягають різновікові піщані відклади, що мають високу інфільтраційну відтічність.

— Переважна більшість реліктів палеокриогенезу можна віднести до одного типу – палеокриогенні утворення в шарі сезонномерзлий-сезонноталих порід /СМШ-СТШ/. Мова йде про структури та форми, які виникли у результаті багаторазового переходу порід з талого стану в мерзлий та навпаки. Всього виявлено 5 видів таких форм: псевдоморфози по клиновидним тріщинам; плячатість, мерзлотні інволюції та кріотурбації, псевдодислокації та зони палеосегрегаційної льотистості. До типу палеокриогенних утворень в багатолітньомерзлий породах /БМП/, з деяким припущенням можна віднести малочисельні ділянки прояву псевдоморфоз по лінзовидним льодовикам. Релікти палео-

криогенезу особливо чітко виражені у межах днищ блюдць.

Глава 6. Детермінованість розповсюдження западинних морфоскульптур /блюдець/.

Для отримання додаткових побічних доказів субтермокарстового походження залишково-полігональних западинних морфоскульптур /блюдець/ був проведений пошук прямих діагностичних ознак, що підтверджують цю точку зору. Була проведена перевірка системності закладання та розвитку западинних форм не тільки досліджуваного регіону, а й всієї території України.

Передумовою для такої перевірки послужило таке допущення: западинні морфоскульптури згідно думки Б.Н.Достовалова /1958, 1959/, закладені по зонах перетину полігональних криогенних тріщин. Блюдця вважаються формами реліктового субтермокарсту, що утворилися за рахунок витанення повторно-жильних та сегрегаційних льодів при деградації мерзлоти [Молодих 1980, 1982] та під впливом в дальнішому просадки і можливо суфузійно-просадочних процесів.

За результатами дешифрування космофотознімків виконана морфологічна типізація регіонального розповсюдження блюдць в межах України. Було виділено 9 основних різновидностей площ, на яких вибрані ділянки з найбільш щільним розміщенням западинних форм. Додатково вивчався регіон-аналог за умовами утворення блюдць в Ул'янівській області Р Ф. Для порівняльної перевірки коректності одержаних результатів було вибрано 2 еталонні ділянки - в районі розвитку багаторічних мерзлих порід з формами сучасного термокарсту /мікроріччя Уса-Юн"ях, Комі Республіки Р.Ф. / і з мікрорельєфом у вигляді западин та воронок явно карстового походження - крейдовий карст /Сумська область/. Якщо постановка задачі вірна і вибраний метод її рішення коректний, то для карсту будь-яка задана системність виникнення та розвитку буде повністю відсутня, а для сучасного термокарсту неодмінно буде проявлятися.

Детермінованість оцінювалась нами як не випадкове розміщення об'єктів /блюдець/, що виражене в їх прагненні до зон перетину деяких ліній /морозобійних тріщин/, що не завжди лежать на рівних відстанях одна від одної. Було встановлено, що з усіх розроблених нами алгоритмів рішення даної задачі /побудова спектру парних відстань, двумірна фур'є - обробка карт, метод прямого пошуку найкращої прямокутної сітки/, дійсні результати дає алгоритм розрізання: що базується на статистичному критерію згоди Пірсона /хі-квадрат/.

За допомогою "алгоритму розрізання" було оброблено 11 схем ділянок розвитку блюдець і одно штучне змодельоване випадкове розміщення об'єктів. На чотирьох схемах виділені окремі площі /підділянки/, які оброблялись незалежно. Про ступінь детермінованості, відповідно з алгоритмом обчислення, засвідчували величини значень χ^2 -квадрат квантіля. Візуальне визначення ступіню детермінованості узгоджується з тією послідовністю, яка задається значеннями квантіля. Випадкове розподілення при цьому виявилось найбільш не детермінованим, ділянка - еталон розвитку сучасного термокарсту - детермінована і ділянка-еталон розвитку карсту - не детермінована, що в свою чергу, засвідчує на користь повної коректності вибраного методу.

Всі вивчені ділянки по ступіню детермінованості були поділені на 3 групи. До першої віднесені ділянки, які мають високу ступінь детермінованості розповсюдження блюдець /Дніпро-Супой, підділянка 3, Новонекрасовський; Дніпро-Супой, підділянка 1, Північ; Сула-Псьол, підділянка 2; Удай-Сула, підділянка 1/. Значення χ^2 -квадрат квантіля у межах цієї групи змінюються від 0,00001 до 0,0082. Другу групу складають ділянки, що мають малу детермінованість /Алкалійський; Удай-Сула, підділянка 3; Дніпро-Супой, підділянка 2; Сула-Псьол, підділянка 1; Озернянський та Орель-Самара/, значення χ^2 -квадрат квантіля змінюються від 0,010 до 0,060. До третьої групи віднесені ділянки, на яких детермінованість розповсюдження блюдець практично відсутня /Удай-Сула, підділянка 2; Карст; Ульяновське Заволжье та Роксоланська ділянка/, значення квантіля змінюється від 0,10 до 0,24.

Запропонований метод слід вважати перспективним для оцінки детермінованості регіонально розвинених морфоскульптур для умов реліктового субтермокарсту регіонів перигляціальної області покривного четвертинного зледеніння Східно-Європейської платформи.

Глава 7. Порівняльна характеристика хіміко-мінералогічного складу та інженерно-геологічних властивостей субарального лесового покриву і порід западинних морфоскульптур.

Геологічні тіла оглеєння в контурах блюдець є вторинними утвореннями по відношенню до суміжних розрізів лесової покривної товщі. Формування западинних морфоскульптур здебільшого обумовлюється інженерно-геологічними особливостями лесового покриву, в той же час лесові породи є матеріалом та середовищем утворення оглеєнних порід блюдець. В зв'язку з цим їх необхідно розглядати

разом, порівнюючи склад та властивості.

У першому розділі приводиться порівняльний аналіз хіміко-мінералогічного складу різнотипних порід. Суттєвої різниці по якісному та кількісному вмісту кластогенних мінералів між оглеєними та лесовими породами не виявлено.

Як типоморфні мінерали [Ананьєв, Коробкін, 1980] у зразках лесових порід виступають карбонати /кальцит, іноді сидерит/, що входять як до складу уламкової частини, так і до складу цементу. В оглеєних породах зустрічаються лише поодинокі вкраплення карбонатів /сидерит, рідко кальцит/, які просочилися гідрооксидами заліза. Для оглеєних порід в контурах блюдець до типоморфних мінералів відносяться найбільш типові та характерні для процесу оглеєння окиси та гідроокси двовалентного заліза, що свідчить про відновні умови середовища. Зустрічаються вони у вигляді темно-зелених плівок, що покривають поверхню часток кластогенних та глинистих мінералів /фероферігидроксид/, надаючи відкладам блюдець характерний зеленувато-оливковий колір, та у вигляді окремих агрегатів залізо-марганцевих бобовин, кількість та розміри яких значно зростає в порівнянні з лесовими породами.

Склад високодисперсних мінералів лесових і оглеєних порід переважно гідростудисто-монтморилонітовий, з відносним збільшенням кількості монтморилоніту в оглеєних породах порівняно з лесовими.

В зв'язку з тим, що концентрації переважної більшості компонентів, як у лесових, так і у оглеєних породах невисокі, встановити будь-які суттєві якісні та кількісні відмінності у хімічному і мікроелементному складі їх за результатами простого порівняльного аналізу окремих ознак концентрацій практично дуже складно. Тому були проведені дослідження контрастності поведінки компонентів хімічного та мікроелементного складу в цих породах.

Внаслідок одержані ряди компонентів хімічного, мікроелементного складу, що відображають відносну інтенсивність їх міграції чи накопичення у ході процесу посткриогенної гідроморфної деградації та оглеєння лесових порід в контурах блюдець. З метою однозначного виділення комплексних поліелементних геохімічних аномалій на основі виявлених рядів були сформульовані мультиплікативні геохімічні показники та петрохімічні коефіцієнти.

Для лесових порід в переважній більшості випадків реакція середовища лужна, рідко сильнолужна. Для оглеєних порід в контурах блюдець величини значень рН понижуються, переважає слаблужне або

близьке до нейтрального середовище. В порівнянні з лесовими породами в оглеєних відмінностях вміст легкорозчинених солей зменшується в 3-7 рази, карбонатів - в 5-6 разів, вміст органічної речовини підвищується в 1.5-2.5 рази, а величина ємкості обміну збільшується в 1.5-2 рази.

Другий розділ вміщує порівняльну характеристику мікроагрегатного та гранулометричного складу. Лесові породи за мікроагрегатним складом переважно відносяться до пилюватих легких суглинків та важких супісків, рідко - до середніх суглинків; за гранулометричним складом - до глин та середніх суглинків. Оглеєні породи за мікроагрегатним складом класифікуються як легкі і переважно середні, рідко важкі суглинки; за гранулометричним складом - як важкі пилюваті суглинки і глини, рідко середні суглинки. Вміст піщаної фракції в лесових і оглеєних відмінностях приблизно однаковий, пилюватої фракції більше міститься в лесових породах, а глинистої - в оглеєних.

У третьому розділі приведена характеристика структурних особливостей. Для лесових порід характерна зернисто-шлівова та зернисто-агрегативна структури з коагуляційно-кристалізаційними, кристалізаційно-водонерозчинними та рідко коагуляційними структурними зв'язками. Породи переважно мало- і середньовологі, ультрапористі і високопористі, мало- і середньодисперсні. В результаті посткриогенної гідроморфної деградації та оглеєння породи в контурах бладець набули зернисто-агрегативної структури з кристалізаційно-водонерозчинними та коагуляційними зв'язками. Для них характерні середньо- та сильновологі відмінності, рідко маловологі, частіше всього пористі і рідко високопористі, середньодисперсні і рідко високодисперсні.

В четвертому розділі дається порівняльна характеристика фізичних та фізико-хімічних властивостей. Щільність оглеєних порід і щільність їх скелету вища чим у лесових; щільність мінеральної частини у всіх порід приблизно однакова; щільність та коефіцієнт щільності, природна гігроскопічна вологість вище у оглеєних порід; по максимальній молекулярній вологоємкості суттєвих розбіжностей між лесовими та оглеєними відмінностями не спостерігається; ступінь вологості незмінно вище у оглеєних порід, зворотня закономірність спостерігається для повної вологоємкості; значення меж і числа пластичності вище у оглеєних порід; значення вільного набухання лесових і оглеєних відмінностей практично не відрізняються, всі вони відносяться до категорії ненабухаючих; розмокання лесових

вих інтенсивніше ніж у оглеєних; для лесових відмінностей характерні негативні значення показника природної ущільненості, для оглеєних — позитивні.

У п'ятому розділі охарактеризовані деформаційні і міцнісні властивості. Встановлено, що характер сжимання як лесових, так і оглеєних порід при природній вологості носив тільки лінійний характер; характер сжимання водоносних лесових порід у більшості випадків мав позитивний квадратичний ефект, що вказує на відсутність структурної міцності досліджуваних порід у діапазоні величин прикладеного тиску. Для ущільнених оглеєних порід водонасичення не викликало істотної втрати структурної міцності, на що вказує наявність у більшості дослідів тільки лінійного характеру сжимання.

При природній вологості по середній величині коефіцієнту сжимання та модулю осадки як лесові так і оглеєні породи відносяться до 2-3 категорій, маючи середню та підвишену величину сжимання. Водонасичені лесові породи відносяться до 3-4 категорії і характеризуються підвищенням та сильним сжиманням.

Відносна просадочність лесових порід змінюється у відповідності з ритмічною будовою лесової товщи, оглеєні породи непросадочні.

Процеси гідроморфної деградації і оглеєння не мають суттєвого впливу на величину кута внутрішнього тертя, тоді як сила зчиплення у оглеєних порід у середньому в 2-3 рази більша ніж у лесових.

У шостому розділі приведена характеристика фільтраційних властивостей. Водопроникність оглеєних порід у контурах блюдець значно нижча ніж у лесових. По даним лабораторних визначень амплітуди коливань витрат води в процесі фільтрації для оглеєних порід менше контрасні, коефіцієнти фільтрації оглеєних порід на 2-3 порядки нижче ніж для лесових.

У сьомому розділі розглядаються можливості використання польових методів для картування тіл оглеєння блюдець, які базуються на різниці складу та властивостей лесових і оглеєних порід. Встановлено, що оглеєні породи в контурах блюдець найбільш чітко фіксуються за результатами статичного зондування, за характером хвильової картини на сейсмограмах та по вигляду кривих вертикального електричного зондування /ВЕЗ/. Менш виразно вони відрізняються по величині уявного питомого електричного опору і результатам динамічного зондування. Характер зміни і абсолютні значення швид-

костей сейсмічних хвиль, а також розрахунок значень коефіцієнтів згасання за даними сейсмозвідки, не дають якої-небудь реальної можливості виділити геологічні тіла оглеєння в контурах блюдець.

В восьмому розділі приведена оцінка гідроморфної деградації лесових порід в контурах блюдець. Детально розглянутий хід процесу оглеєння, дано його визначення для умов западинних морфоскульптур, показана зміна складу та властивостей порід у контурах блюдець, проаналізовані критерії оцінки ступеню оглеєння, що використовуються зараз, показано їх ненадійність і недостатня коректність застосування. В зв'язку з цим запропонована методика та критерії якісної та кількісної оцінки інтенсивності проявлення процесів оглеєння. Запропоновані нами мультиплікативний петрохімічний коефіцієнт і геохімічний показник. Їх комплексне використання з інтерпретацією одержаних результатів за допомогою спеціальної номенклатурної діаграми, дозволяє якісно встановити ступінь оглеєння. Використання для інтерпретації аналітичних даних комплексного мультиплікативного петрохімічного коефіцієнту дозволяє точно встановити кількісну градацію ступеню оглеєння.

Глава 8. Інженерно-геологічні закономірності розповсюдження та розвитку западинних морфоскульптур Північно-Західного Причорномор'я.

Встановлено ряд зональних і регіональних закономірностей розповсюдження та розвитку блюдець.

В першому розділі описані такі зональні закономірності:

1. Відмінність детермінованості розповсюдження та морфології блюдець в субширотному напрямку. Ступінь детермінованості розповсюдження блюдець закономірно зменшується в субширотному напрямку /з заходу на схід/, у цьому ж напрямку відбувається збільшення розмірів та відстані між окремими формами, а також зменшення щільності їх розміщення на 1 км^2 .

2. Системність стратиграфічного положення та етапів розвитку виражених у сучасному рельєфі геологічних тіл оглеєння блюдець. Для різних регіонів встановлений час закладання та наступного формування блюдець, як субтермокарстових утворень. /Для дослідного регіону це відповідно бугська та причорноморська фази, дофіновська та голоценова/.

В другому розділі докладно описані регіональні закономірності:

1. Обумовленість різнотипових западинних морфоскульптур відмінною літологією та недоцільності лесового покриву. Встановлено, що блюдця генетично прив'язані до типових лесових просадочних лег-

ких та середніх суглинків та важких супісків, а поди /розповсюджені в Центральній та Східній частинах Причорноморської западини/ до непросадочних лесовидних важких суглинків та глин. Різниця літології і просадочності обумовили відмінності характеру палеокриогенної тріщинуватості і морфології льоду; що зоповнював ці тріщини, а також подальшу трансформацію поверхні в умовах СМШ-СТШ.

2. Вплив уклінності /стічності/ земної поверхні на характер розповсюдження блюдець. Встановлено, що "стільниковидне" залишково-полігональне розміщення блюдець характерно тільки для горизонтальних і малоуклієних /слабостієних/ поверхностей з уклінами від 0.0001 до 0.003; на схилах і похилих площинах /при укліні ≥ 0.006 / блюдця повністю відсутні, а на середньоуклієних /середньостієних/ мають обмежене та спорадичне розповсюдження.

3. Зміна складу, властивостей, ступіня перетворення і деградації гіпромормних порід у контурах блюдець у порівнянні з умішавчою лесовою товщею. По мірі переходу від умішавчих лесових розривів до геологічних тіл оглеєння змінюються умови реакції середовища - з сильнолужних і лужних до слаболужних та нейтральних. Вилуговуються легкорозчинні солі і карбонати, збільшується кількість монтморилоніту і органічної речовини, зростає ємкість обміну, накопичуються залізо-марганцеві бобовини, підвищується природна щільність, дисперсність, глинистість і пластичність, зменшується водопроникність, втрачається здібність до просадок, зростає питоме зчеплення і водостійкість.

4. Контрастність поредінки компонентів хімічного і мікроелементного складу у породах тіл оглеєння блюдець та умішавчі лесові товщі. В контурах блюдець склалась специфічна геохімічна обстановка завдяки різкій зміні величини реакції середовища, окислювально-відновного потенціалу і наявності сорбційних геохімічних бар'єрів, що в свою чергу привело до інтенсивного накопичення мікроелементів /у порядку зменшення/ V, Ni, Co, P, Zr, Yt, Nb і компонентів хімічного складу Cl і N_2O ; з меншою інтенсивністю накопичуються мікроелементи Zn, Cr, Mo, Ti, Be, Cu і Ga і компоненти хімічного складу $Al_2O_3, SiO_2, K_2O, TiO_2, Fe_{обч}, P_2O_5$ і MnO ; інертно вели себе мікроелементи Mn, Pb, Sn, Bi ; інтенсивно виносились та мігрували компоненти хімічного складу MgO, S і CaO .

5. Специфіка зон контактів умішавчих лесових розривів і геологічних тіл оглеєння блюдець у залежності від літології і інженерно-геологічних особливостей покривної лесової товщі. Для блюдець, у

випадку переважання в лесовій товщі опішаних відмінностей /Середнє Придніпров'є/, характерні круті схили, що добре виражені у поперечному розрізі з чіткою переходною зоною. Для досліджуваного регіону, де у покривній товщі переважають типові лесові породи, схили блюдць розтягнуті і поступово переходять у днища, контакти тіла оглеєння нечіткі, у вигляді зони шириною 2-3 м, з взаємними переходами лесових і оглеєних порід.

6. Ускладнення контурів блюдць вторинними пониженнями. Для блюдць групи опорних ділянок "Барабой" /межірччя Дністровський ліман-Барабой/ де розповсюджені типові лесові легкі і середні суглинки, встановлена наявність вторинних переаглюблень, коли в контурах середніх і великих блюдць просліджуються більш дрібні пониження /з глибиною від 0,5 до 1,5 м/ замкненої форми.

Глава 9. Походження западинних морфоскульптур.

Гіпотези про походження западинних морфоскульптур можна умовно об'єднати в п'ять груп: 1/успадкований гляціальний рельєф /В.В. Докучаєв, Г.І.Танфільєв, І.Ф.Леваковський, П.Н.Ігнат'єв/; 2/успадкований ерозійний рельєф /В.І.Крокос, П.І.Луцький, Г.І.Молякко, І.І.Підопличко, Н.К.Вирвиклеєнко, І.В.Коротких, Б.Л.Лічков, П.Д.Подгородецький, П.К.Заморій, Б.П.Булавин, В.С.Бикова, І.В.Попов та ін./; 3/суфузійно-просадочне походження /А.Пенк, Г.І.Танфільєв, К.І.Лисицин, П.К.Заморій, А.П.Ромоданова, В.Ф.Краєв, І.Д.Седлеський та ін./; 4/термокарстове та субтермокарстове походження /І.Г.Підопличко, А.А.Величко, І.І.Молодих, С.П.Качурін, А.І.Попова, В.В.Берднікова, Н.Б.Новосельська та ін./; 5/полігенетичне походження /Н.Головкинський, А.Крубер, А.С.Рябченков, С.В.Дроздов, А.К.Ларіонов, В.А.Приклонський, А.П.Анан'єв, В.Ф.Краєв /1959/, В.С.Бикова, Є.С.Бурксер та ін./.

Для території регіону найбільшим розповсюдженням користуються такі гіпотези походження блюдць: 1/просадочне /В.Ф.Краєв, В.С.Бикова та ін./; 2/зв'язок з регіональними особливостями лесового покриву і неотектонікою /Ю.Г.Баландін/; 3/парагенетичний зв'язок та еволюція розвитку подів і блюдць /Є.М.Аніканова, П.Т.Челяднік/; 4/схильність блюдць до знижень підстилавчих лесовий покрив корінних порід /І.І.Молодих /1969/, Є.Р.Черняк/; 5/субтермокарстове /І.І.Молодих, В.П.Ільченко, Н.Л.Єрмульник/. Автор дисертаційної роботи поділяє точку зору про залишково-полігональне гермокарстове походження блюдць і вважає їх реліктовими посткриогенними утвореннями з наложенням в послідовчєк змін морфології, текстурно-структурних

особливостей та хіміко-мінералогічного складу за рахунок специфіки фонових розрізів лесових просадочних порід /в результаті блюдця віднесені нами до категорії субтермокарстових/.

Далі у главі детально проаналізовані природні особливості западинних морфоскульптур на основі чого зроблені висновки, що переважна більшість притаманних блюдцям ознак коректні їх субтермокарстовому походженню.

Приведена схема реконструкції основних варіантів розвитку блюдців, описаний процес їх еволюції.

Глава 10. Особливості територій регіонального розповсюдження западинних морфоскульптур у зв'язку з їх раціональним господарським освоєнням і ефективним використанням.

В главі розглядається комплекс специфічних особливостей блюдців, завдяки наявності яких вони значно ускладнюють геолого-гідрологічні і інженерно-геологічні умови територій і знижують ефективність їх використання.

Проаналізована роль блюдців у зв'язку з меліоративним будівництвом. Масиви, в будові яких приймають участь розповсюджені на площах регіонального розвитку блюдця, відзначаються неоднорідним водно-повітряним і термічним режимом, мають несприятливі умови для здійснення комплексної механізації і використання потужної енергонасиченої сільгосптехніки. В таких умовах основне завдання меліоративного будівництва полягає в покращенні водних, агрохімічних та ін. властивостей оглеєних ґрунтів шляхом перерасподілу вологи/особливо весняного стоку/, а також в розробці та впровадженні більш досконалих міроприємств для запобігання вимокання врожаю в контурах блюдців. Показана мала ефективність та недоліки використання сучасних меліоративних прийомів /горизонтального дренажу, плануючих робіт/.

Для складання довгострокового науково-обґрунтованого прогнозу впливу зрошувальних меліорацій на лесові території, запропоновано розглядати гідроморфні оглеєні породи як природні моделі деградації і перетворення лесових порід під впливом довгострокового зволоження.

В другому розділі блюдця розглядаються з позицій будівельної практики, пропонується вивести їх з категорії "непридатних земель" На стадії проектування та розміщення споруд, рекомендовано проводити детальне дослідження з метою встановлення меж розвитку тій оглеєння в контурах блюдців, в зв'язку з тим, що неправильне їх

виділення і врахування може привести до непередбачених деформацій основи споруд.

Спростована принципова помилка про те, що в контурах блюдць лесова товща деградована і непросадочна на всю крутизну. Отримані результати свідчать, що в контурах блюдць нижче межі оглеєння залагають активно просадочні лесові породи, а це повинно бути обов'язково враховано при будівництві.

В третьому розділі блюдця розглядаються в зв'язку з охороною геологічного середовища. Блюдця які є замкнені за конфігурацією місцевими локальними зниженнями, акумулюють великі об'єми зрешувальних, паводкових і дощових вод. З вододільних лесових плато поверхневими водами в блюдця зносяться міңдобрива, ядохімікати, відходи тваринницьких ферм і т.п. У вигляді розчину вони інфільтруються в ґрунтові та підземні води.

Специфічне геохімічне середовище, що створюється в контурах блюдць обумовлює інтенсивне накопичення ряду мікроелементів, компонентів хімічного складу і радіонуклідів, більшість із яких мають шкідливий біологічний вплив на живі організми.

ЗАКЛЮЧЕННЯ

Підсумкові положення роботи відносяться до оцінки прогнозу розвитку западинних морфоскульптур і перспектив їх подальшого вивчення.

Западинні морфоскульптури характеризуються широким розповсюдженням і відносяться до специфічних геологічних утворень перигляціальної області покривного і карпатського гірського зледеніння. В цьому аспекті вони закрились, як природні язвця, в голоцені після деградації континентального льоду/льодонасичених порід.

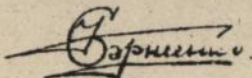
Саме тоді утворились в контурах блюдць геологічні тіла оглеєння, які відносяться до товщі верхнього та верхам середнього плейстоцену. Як субтермокарстові утворення їх розміри в умовах техногенезу можуть зростати. Проведені дослідження і розрахунки /на прикладі угідь колг. ім. Дзержинського Нижньо-Дністровського масиву зрошення/ показали, що по периметру блюдць можливо збільшення зон вимокання до 20-25 м.

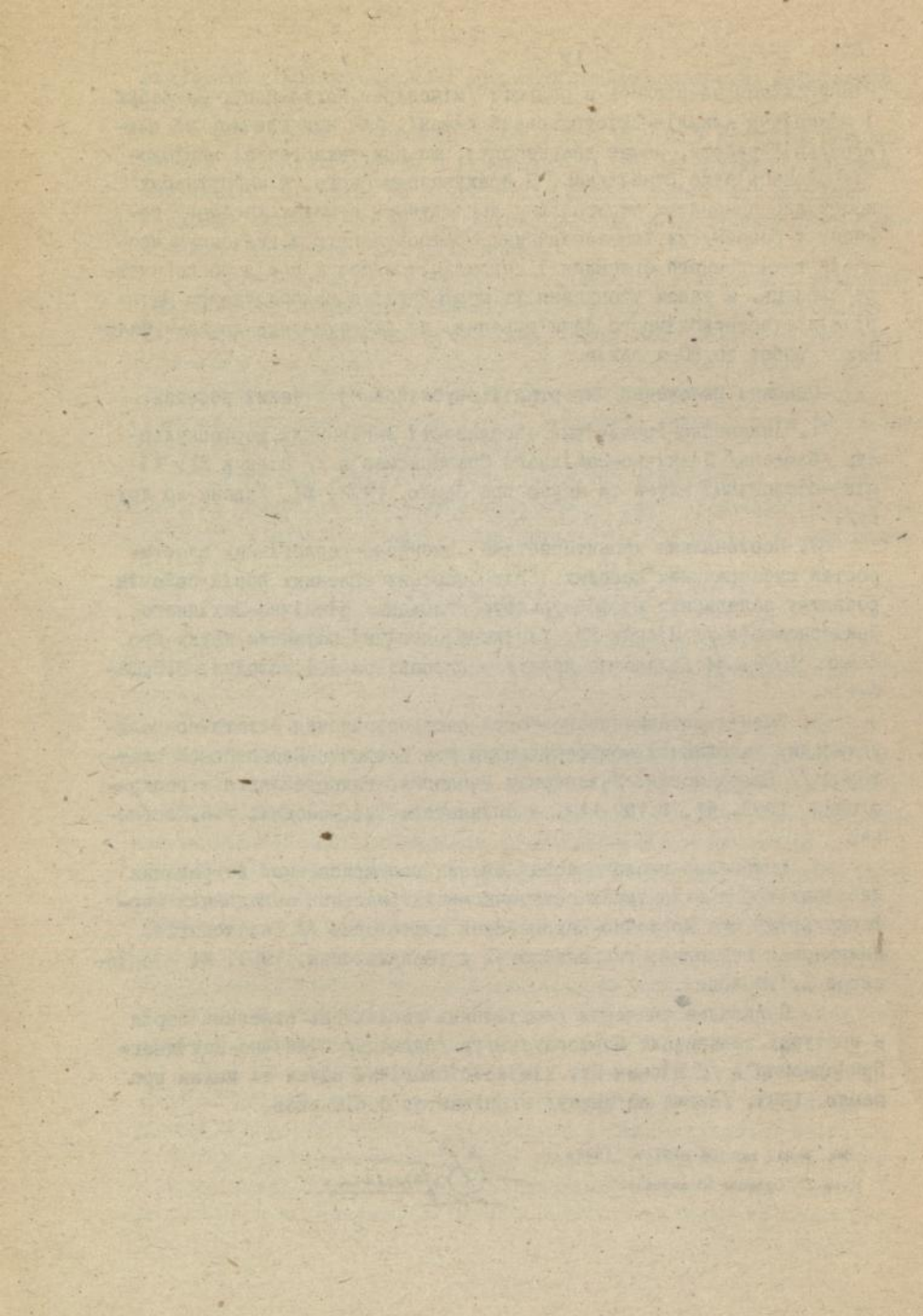
По мірі збільшення техногенного навантаження, все більші території регіонального розповсюдження блюдць будуть активно включатись в народногосподарське освоєння і використання. Зараз на багатьох територіях розвитку западинних морфоскульптур внаслідок плануваних робіт морфологічні елементи блюдць знищені і не виявляються в сучасному ландшафті, тільки на обмежених площах ре-

гіону блюдця зберіглись в рельєфі /міжозірья Кагул-Ялпуг-Катлабук і міжиріччя Алкалія-Дністровський лиман/. Але недивлячись на планувальні роботи, немає впевненості, що при техногенезі морфологія блюдця буде стабільною. З врахуванням цього, в майбутньому необхідно проводити регіональні дослідження в межах лесового покриву і розвинутих там западинних морфоскульптур з вивченням процесів техногенного оглеєння і деградації лесових порід по периметру блюдця, а також уточнення їх морфології з використанням матеріалів стереоскопічного дешифрування, що виконувались до планувальних робіт до 80-х років.

Основні положення дисертації опубліковані в таких роботах:

1. Інженерно-геологічні особливості западинних морфоскульптур /блюдця/ Північно-Західного Причорномор'я // Вісник КУ. Хіміко-біологічні науки та науки про Землю, 1992, №4, /здана до друку/.
2. Порівняльна характеристика інженерно-геологічних властивостей субаеральних лесових і гідроморфних оглеєних порід районів розвитку западинних морфоскульптур /блюдця/ Північно-Західного Причорномор'я // Вісник КУ. Хіміко-біологічні науки та науки про Землю, 1992, №4 /здана до друку/ - співавтори І.І.Молодих, В.С.Шабатін.
3. Оценка детерминированности распространения остаточного-полигональных западинних морфоскульптур юга Восточно-Европейской платформи // Геозкология. Инженерная геология, гидрогеология и геокриология, 1993, №1, с.109-119. - співавтори І.І.Молодих, Т.В.Постнова.
4. Инженерно-геологическая оценка посткриогенной деградации лесовых пород в контурах остаточного-полигональных западинних морфоскульптур юга Восточно-Европейской платформы // Геозкология. Инженерная геология, гидрогеология и геокриология, 1993, №4 - співавтор І.І.Молодих.
5. Прикладні значення геохімічних досліджень оглеєних порід в контурах западинних морфоскульптур /блюдця/ Північно-Західного Причорномор'я // Вісник КУ. Хіміко-біологічні науки та науки про Землю, 1993, /здана до друку/ - співавтор С.Є.Шнижков.





Ashton

1554.01

AB 27.045