НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК

ПРОХОРОВА ЛАРИСА АНАТОЛІЇВНА

УДК [504:551.462.32](262,5+477)

ГЕОЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ УКРАЇНСЬКОГО СЕКТОРУ ГЛИБОКОВОДНОЇ ЗОНИ ЧОРНОГО МОРЯ

04.00.10 – геологія океанів і морів

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук

Київ – 2013

Дисертацію є рукопис

Робота виконана в Інституті геологічних наук Національної академії наук України

Науковий керівник – доктор геолого-мінералогічних наук Ємельянов Володимир Олександрович, Інститут геологічних наук НАН України, головний науковий співробітник

Офіційні опоненти:
доктор геологічних наук, професор Чепіжко Олександр Валентинович, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, професор кафедри загальної і морської геології
кандидат геолого-мінералогічних наук Ломакін Ігор Емануїлович, Державна наукова установа «Відділення морської геології та осадочного рудоутворення» НАН України, старший науковий співробітник

Захист відбудеться «06» червня 2013 р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.162.04 в Інституті геологічних наук НАН України за адресою: 01601, м. Київ, вул. О. Гончара, 55-Б

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Інституту геологічних наук НАН України за адресою: 01601, м. Київ, вул. О. Гончара, 55-Б

Автореферат розісланий «____» _____ 2013 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради Г.С. Компанець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Пізнання геоекологічних умов розвитку та функціонування морських геолого-екологічних систем потребує теоретичне та прикладне розширення теоретико-методологічної бази наукового напряму геології океанів і морів - морської геоекології, поширення пізнання геоекологічних умов розвитку. Виникає необхідність в об'єктивній характеристиці природних геолого-екологічних умов розвитку і функціонування геолого-екологічної системи донних відкладів (МГЕС) Українського сектору глибоководної зони Чорного моря та її субсистем для інформаційного забезпечення відповідних природоохоронних, пошуково-розвідувальних, видобувних та інших робіт. Необхідне об'єктивне науково-обгрунтоване прогнозування геоекологічних наслідків для МГЕС на основі зібраних та систематизованих доступних первинних та оприлюднених матеріалів геологічних та геоекологічних спостережень, що виконані в рамках чисельних національних та академічних програм з метою дослідження і використання ресурсів Азово-Чорноморського басейну та комплексної оцінки стану і прогнозування динаміки морського середовища і ресурсів Азово-Чорноморського басейну як стратегічних мінеральних ресурсів України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана у відділі сучасного морського седиментогенезу Інституту геологічних наук НАН України (ІГН НАН України). Основні результати, покладені в основу даної дисертаційної роботи, отримані в рамках «Національної програми досліджень і використання ресурсів Азово-Чорноморського басейну, інших районів Світового океану на 2009 – 2034 рр.», а також наступних наукових програм і тем:

– цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Комплексна оцінка стану і прогнозування динаміки морського середовища і ресурсів Азово-Чорноморського басейну», проекту «Дослідження геоструктурних та геоекологічних умов розробки мінеральних, органо-мінеральних і вуглеводневих ресурсів морського дна у виключній економічній зоні України в Чорному та Азовському морях з метою підвищення ефективності пошуково-розвідувальних робіт», теми „Дослідження геоекологічних умов розробки мінеральних, органо-мінеральних і вуглеводневих ресурсів морського дна у виключно економічній зоні України в Чорному морі з метою підвищення ефективності пошуково-розвідувальних робіт" (держ. реєстр. № 0110U007367, 2010-2012 рр.);

– цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Стратегічні мінеральні ресурси України», проекту «Мули глибоководної області Чорного моря, як основа виробництва медичних засобів», теми «Речовинний склад, фізико-хімічні, фізико-механічні, лікувальні властивості та орієнтовні запаси мулів медичного застосування в межах виключно економічної зони України у Чорному морі» (держ. реєстр. № 0110U004254, 2010-2012 рр.);

Мета і задачі дослідження - розвиток теоретико-методологічних засад морської геоекології та оцінка геоекологічних і, насамперед, геолого-екологічних умов розвитку і функціонування МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, розробки й охорони її природних ресурсів.

Для досягнення цієї мети вирішувались наступні *задачі*:

- визначити задачі морської геоекології щодо їх подальшого вивчення, розробити структуру системи основних геолого-екологічних умов розвитку і функціонування МГЕС, побудувати модель інформаційної системи «геоекологічні умови Черного моря»;

- надати характеристику зовнішніх і внутрішніх умов розвитку та функціонування МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, розробки й охорони її природних ресурсів;

- побудувати загальну класифікацію МГЕС глибоководної зони морів і океанів;

- провести районування та надати якісну оцінку стійкості виділених регіональних одиниць МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря;

- розробити низку рекомендацій щодо утворення системи засобів захисту МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря з метою збереження та охорони її ресурсів.

Об'єкт дослідження – МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря.

Предмет дослідження – основні показники та характеристики зовнішніх (аероекологічних, акваекологічних, структурно-тектонічних і стратиграфічних), внутрішніх (компонентного складу, фізико-хімічних та фізико-механічних властивостей) геоекологічних умов розвитку і функціонування МГЕС та її субсистем, освоєння й охорони їх природних ресурсів.

Методи дослідження. Особливості зовнішніх і внутрішніх умов формування, розвитку та функціонування МГЕС (гранулометричний, речовинний, хімічний, елементний склад, структура, фізико-хімічні і фізико-механічні властивості глибоководних донних відкладів – основи МГЕС та її субсистем) визначались із застосуванням седиментаційного, спектрального, рентген-дифракційного, рентген-флуоресцентного електронно-мікроскопічного, хімічного методів та комплексу методів визначення фізико-хімічних та фізико-механічних властивостей дослідження донних відкладів – основи МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря. На етапі аналізу і узагальнення даних, при побудові графічних матеріалів, виявленні взаємозв'язків між окремими характеристиками і показниками геоекологічних умов застосовувалися порівняльний, статистичний і кореляційний методи. Використання цих методів дослідження забезпечило достовірність отриманих результатів і висновків.

Наукова новизна одержаних результатів. Найбільш важливі наукові результати, які отримані особисто здобувачем:

- розроблено структуру системи основних геолого-екологічних умов розвитку і функціонування МГЕС, визначено задачі морської геоекології щодо їх подальшого вивчення, побудовано моделі інформаційної системи «геоекологічні умови Чорного моря»;

- надана характеристика зовнішніх і внутрішніх умов розвитку та функціонування МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, розробки й охорони природних ресурсів;

- побудовано загальну класифікацію МГЕС глибоководної зони морів і океанів;

- проведено районування та надана якісна оцінка стійкості виділених регіональних одиниць МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря;

- розроблено низку рекомендацій щодо системи засобів захисту МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря з метою збереження та охорони її ресурсів.

Практичне значення отриманих результатів.

Результати роботи розширюють теоретико-методологічну базу морської геоекології, уточнюють і поглиблюють сучасні знання про геоекологічні умови розвитку та функціонування МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, що надає можливість їх використання в морській геолого-розвідувальній і видобувній, а також природоохоронній галузях господарства країни з метою підвищення ефективності науково-дослідних, конструкторсько-проектних та пошуково-розвідувальних робіт, спрямованих на виявлення й освоєння природних ресурсів у відповідному секторі басейну, а також для прогнозування екологічних наслідків зазначених робіт;

- морські геолого-екологічні дослідження, як результати даної роботи, постають необхідною складовою екологічного моніторингу геоекологічних умов природного середовища Українського сектору Чорноморського басейну та можуть бути використані для потреб морського освітянсько-наукового, промислового, інфраструктурного і природоохоронного комплексів господарства України.

Особистий внесок здобувача. Всі основні теоретичні та методичні положення досліджень, результати та висновки роботи розроблені та отримані здобувачем самостійно.

Дослідження виконані на фактичному матеріалі одержаного в процесі досліджень геоекологічних умов Українського сектору глибоководної зони Чорного моря та особисто зібраного здобувачем в результаті роботи в фондах і бібліотеках, у тому числі електронних.

Здобувачем у порівняльному плані проаналізовані показники гранулометричного, мінералогічного, геохімічного складу донних відкладів, їх фізико-хімічних та фізико-механічних властивостей, отримані з використанням сучасних аналітичних методів при дослідженні характерних зразків основних речовинно-генетичних типів донних відкладів - основи відповідних типів МГЕС. Проведена статистична обробка й кореляційний аналіз для встановлення зв'язків між низкою показників їх речовинного складу та фізико-механічних властивостей. Узагальнена інформація щодо особливостей сучасних зовнішніх (аероекологічних, акваекологічних, структурно-тектонічних, стратиграфічних) геоекологічних та внутрішніх (складу та властивостей твердого, рідинного, газового, живого компонентів) геолого-екологічних умов МГЕС, певних ендо- та екзогеодинамічних процесів як складових цих умов. Проаналізовано та узагальнено дані, зокрема щодо особливостей морфоструктурних умов кордону МГЕС – МАКЭС в межах Українського сектора глибоководної зони Чорного моря, які були використані при районуванні його МГЕС.

У роботах, які були опубліковані зі співавторами, конкретний внесок здобувача полягав у наступному: у монографії [1] розроблена концепція геоекологічних умов формування, розвитку й функціонування МГЕС, показана структура системи її основних геолого-екологічних умов і завдання морської геоекології щодо їхнього вивчення. Дана системна характеристика зовнішніх і внутрішніх умов формування й функціонування МГЕС, на основі чого вперше створена загальна класифікація МГЕС, що передбачає можливість її використання в інженерно-геологічних цілях; показано, що особливості морфогенезу на кордоні МГЕС - МАКЕС, визначаються синергією внутрішніх і зовнішніх геоекологічних умов, у тому числі особливостями ендо- і екзогеодинамічних процесів, які є важливою складовою системи геолого-екологічних умов формування, розвитку і функціонування МГЕС та її субсистем, що досліджуються. Проведено районування МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, надана оцінка стійкості її просторових субсистем, розглянуто чинники порушень та основні антропогенні забруднювачі, визначено загальні підходи до їх вивчення і оцінці, а також першочергові заходи щодо забезпечення ефективного збереження МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря та її ресурсів.

У роботі [3] автором розроблена модель інформаційної системи «геоекологічні умови Чорного моря», яка може бути покладена в основу диференціації геолого-екологічної системи глибоководних донних відкладів зазначеного басейну; у роботі [4] на основі аналізу і узагальнення великого об'єму фактичних геологічних, океанографічних, екологічних та інших даних щодо речовинного складу, фізико-механічних властивостей й розподілу донних відкладів й відповідних МГЕС, зокрема глибоководної зони Чорного моря, беручи до уваги положення й підходи морської геоекології, а також враховуючи досвід створення різноманітних інженерно-геологічних і океанологічних класифікацій, побудована загальна класифікація МГЕС; у роботі [5] висвітлено підходи до вивчення геолого-екологічних систем донних відкладів морів і океанів з урахуванням інженерно-геологічних аспектів, вперше представлена класифікація зазначених систем донних відкладів, побудована на основі аналізу та урахування геологічних та інженерно-геологічних відмінностей різних просторових складових глобальної геолого-екологічної системи донних відкладів Світового океану; у роботі [6] запропонована модель інформаційної системи «морські геоекологічні умови району розповсюдження органо-мінеральних утворень» і на її основі надана характеристика основних підгруп геолого-екологічних умов району розповсюдження органо-мінеральних утворень в Українському секторі континентального схилу північно-західної частини Чорного моря;

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертації доповідалися та обговорювалися на міжнародних наукових конференціях: Міжнародна конференція «Современные проблемы литологии осадочных бассейнов Украины и сопредельных территорий», Київ, ІГН НАН України, 09 – 11 листопада 2010 р.; XIX Международная конференция «Школа по морской геологии», Москва, Інститут океанології РАН, 14-18 листопада 2011 р.; Міжнародна конференція «Сучасні проблеми літології осадових басейнів України і суміжних територій» Київ, ІГН НАН України, 9-11 жовтня 2012 р.

Публікації. За темою дисертації здобувачем опубліковано 10 наукових праць, серед яких: 1 монографія, 5 статей в наукових фахових виданнях України та 4 тези доповідей на міжнародних конференціях.

Обсяг і структура дисертації. Дисертаційна робота складається із вступу, шести розділів, висновків та списку використаних джерел із 162 найменувань. Основний текст дисертації налічує 168 сторінок, наведено 18 рисунків і 12 таблиць.

Автор висловлює подяку доктору геолого-мінералогічних наук В.О. Ємельянову за наукове керівництво дисертацією, цінні поради і надані матеріали. Автор щиро вдячна доктору геолого-мінералогічних наук, професору, члену-кореспонденту НАН України О.Ю. Митропольському, члену-кореспонденту НАН України О.М. Пономаренку, доктору геологічних наук С.Б. Шехуновій, кандидату геологічних наук Т.С. Куковській, кандидатам геологічних наук А.А. Пасинкову та Л.А.Пасинковій за співпрацю, надані матеріали і консультації, а також співробітникам відділу сучасного морського седиментогенезу ІГН НАН України за підтримку й допомогу під час підготовки дисертаційної роботи.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обгрунтовано актуальність вибраної теми дисертації, показано в рамках яких наукових програм, планів, тем ІГН НАН України виконувались дисертаційне дослідження й особистий внесок дисертанта, сформульовані мета і завдання досліджень, означені методи досліджень, визначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі **«Теоретико-методологічні засади вивчення геоекологічних умов Українського сектору глибоководної зони Чорного моря як геолого-екологічних систем»** за результатом проведеного аналізу оприлюднених робіт із теоретико-методологічних основ морської геоекології коротко викладаються основні положення та підходи морської геоекології до вивчення геоекологічних умов Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, зокрема, умов, у яких відбуваються геологічні процеси і явища, вагомі для розвитку та функціонування відповідної морської геолого-екологічної системи донних відкладів (МГЕС). Оскільки МГЕС, як об'єкт морської геоекології, поняття досить неоднозначне й складне, природно, що завдання морської геоекології в його пізнанні та теоретико-методологічні основи процесу такого пізнання характеризуються відповідною складністю. Враховуючи це, а також беручи до уваги необхідність ефективного освоєння та збереження ресурсів Українського сектору глибоководної зони Чорного моря для прийдешніх поколінь, дослідження автора спрямовані на розширення та поглиблення системи знань про геоекологічні умови формування, розвитку та функціонування МГЕС зазначеного сектору, як складову системи знань про геоекологічні умови чорноморського басейну взагалі.

Автором вперше, на прикладі Чорного моря, розроблено і оприлюднено в роботі [1] концепцію «геоекологічних умов морського басейну», у якій надана трактовка низки понять і термінів, показана структура системи зовнішніх і внутрішніх геолого-екологічних умов МГЕС та визначені першочергові завдання морської геоекології щодо їх вивчення (табл. 1).

Розроблена автором концепція геоекологічних умов МГЕС включає в коло завдань морської геоекології різнобічне вивчення складного системного природного утворення - донних відкладів морів і океанів як важливого умовоутворюючого і умововміщуючого компоненту морських геолого-екологічних систем більш високого рівня та умови існування і взаємозв'язку різних геоекологічних систем з їх компонентами. Терміном «геоекологічні умови» автор позначає в роботі просторово-часову, об'єктивно існуючу систему океанологічних, геодинамічних, геофізичних, геохімічних, фізико-хімічних, біологічних і медико-санітарних станів геоекосистеми будь-якого рівня в конкретній точці зайнятого простору. Ця система умов склалася в результаті функціонування найбільшої геосферної екосистеми нашої планети - екосфери, як результат синергії процесів взаємодії основних геосферних екологічних субсистем – аероекосистеми,

акваекосистеми і власне геоекосистеми, які формувалися протягом тривалого історико-геологічного періоду розвитку нашої планети і, функціонуючи, продовжують формуватися. Оскільки вони мають властивість динамічності, то можуть бути описані системою певних параметрів і характеристик, справедливих лише для даної точки простору і певного часового інтервалу функціонування відповідних МАЕС, МАКЕС і МГЕС. Кожній з названих геосферних екосистем Землі притаманні певні внутрішні умови, які формувалися, розвиваються і функціонують в певних зовнішніх умовах.

Термін «морські геолого-екологічні умови» означає все різноманіття зовнішніх (структурно-тектонічних, стратиграфічних та ін.), внутрішніх (речовинних, фізико-хімічних, фізико-механічних, геобіохімічних та ін.), а також ендо- і екзогеодинамічних процесів і морфоструктурних станів певного морського літосферного блоку, які власне і визначають особливості формування, розвитку та функціонування відповідної МГЕС.

Таблиця 1 (фрагмент)

Структура системи геолого-екологічних умов формування, развитку та функціонування МГЕС і завдання морської геоекології щодо їх вивчення [1]

Структура системи основних геолого-екологічних умов формування, розвитку та функціонування МГЕС		Завдання морської геоекології щодо вивчення геолого-екологічних умов формування, розвитку та функціонування МГЕС
Група умов	**Підгрупа умов**	
ВНУТРІШНІ УМОВИ або ІНУМОВИ	Інресурсна	Вивчення та оцінка мінеральних елементів біофільнного ряду і лімітуючих факторів геологічного середовища їх находження в МГЕС як ресурсів для забезпечення умов нормального існування та розвитку її живого компонента (РК), інших геолого-екологічних процесів; • вивчення та оцінка органічної речовини і лімітуючих факторів геологічного середовища його перебування в МГЕС як ресурсу для забезпечення умов існування і розвитку живого компоненту МГЕС, інших геолого-екологічних процесів; • вивчення та оцінка РК МГЕС як: а) виробника і споживача мінерального й органічного речовини; б) модифікатора умов середовища існування власне біологічного ресурсу МГЕС; • регіональна і локальна оцінка геолого-екологічних умов простору, займаного МГЕС, для оцінки і прогнозування його як ресурсу, необхідного для забезпечення умов формування твердого, рідкого та газового компонентів, існування та розвитку ЖК системи
	Інгеодинамічна	Вивчення та прогноз розвитку геодинамічних процесів у часі та просторі МГЕС для оцінки і прогнозування умов розвитку її твердого, рідкого, газового і живого компонентів, а також геодинамічних ризиків для умов функціонування цієї системи
	Інгеохімічна	Вивчення хімічного складу і властивостей речовини МГЕС для прогнозу розвитку геохімічних процесів у часі та просторі МГЕС, хімічної оцінки її твердого, рідкого, газового і живого компонентів, оцінки і прогнозу фізико-хімічних умов їх формування, хімічних ризиків для їх розвитку і функціонування.
	Інбіологічна	Вивчення видового складу, властивостей, морфології, поведінки живого компоненту МГЕС для оцінки і прогнозу: - умов його функціонування і розвитку; - умов розвитку біологічних процесів у часі та просторі МГЕС

МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря як феномен геологічної природи, субсистема нижнього рівня геоекосистеми Світового океану і його геолого-екологічної системи сформувалася, розвивається та функціонує в певних зовнішніх і внутрішніх геоекологічних, зокрема геолого-екологічних, умовах. Вивчення геолого-екологічної системи Чорного моря, а також освоєння її мінеральних, органо-мінеральних та вуглеводневих ресурсів МГЕС Українського сектора глибоководної зони Чорного моря як її субсистеми, потребує ефективної інформаційної підтримки з боку морської геоекології. Одну з головних ролей у такій підтримці мають зіграти інформаційні системи, моделі яких вперше розроблені автором, надані в роботі й оприлюднені [1, 2, 3, 6]. Використання в процесі прийняття рішень інформаційних систем буде сприяти підвищенню ефективності прийнятих рішень, у тому числі для технологій освоєння речовинних і просторових ресурсів МАКЕС і МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря.

У другому розділі **«Аероекологічні та акваекологічні умови Українського сектору глибоководної зони Чорного моря як складові зовнішніх геоекологічних умов формування, розвитку та функціонування його МГЕС»** автор за результатами опрацювання оприлюднених літературних джерел з метеорології, фізики атмосфери, океанології, зокрема гідрофізики, гідрології, гідрохімії тощо надає загальну характеристику ароекологічних та акваекологічних умов Українського сектору глибоководної зони Чорного моря як складової зовнішніх геоекологічних умов формування, розвитку та функціонування його МГЕС. При узагальненні сучасних уявлень про зазначені умови автор використовував положення і підходи морської геоекології.

Проведений автором аналіз оприлюдненої літератури, щодо структури, динаміки, низки фізичних, метеорологічних та інших характеристик атмосфери над басейном Чорного моря як основи його МАЕС, визначив ведучі параметри **аероекологічних умов**. Визначаючою складовою та важливим чинником аероекологічних, а в значній мірі і акваекологічних, умов геоекосистеми Чорного моря постає клімат. За останніми оцінками глобального розподілу типів клімату на більшій частині басейну переважає помірний субтропічний або морський клімат. Середньорічна температура розглянутої МАЕС, згідно з даними Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО) за 1961 - 1990 рр., рівномірно підвищується з півночі на південь - від 10°С в районі північно-західної області Українського сектору глибоководної зони Чорного моря до значень, що перевищують 14°С для МАЕС біля південного узбережжя басейну. Мінімальна кількість рідинного компоненту у вигляді опадів (400 - 450 мм/рік), за опублікованими даними, надходить з МАЕС в МАКЕС у північно-західній області Українського сектора. Над рештою Українського сектору в Чорному морі спостерігається слабке переважання кількості рідинного компоненту, що надходить у вигляді опадів з МАЕС в МАКЕС в теплий період, а це більш притаманно континентальному клімату. Оскільки внутрішньорічні надходження рідинного компонента з МАЕС в МАКЕС біля південних берегів Криму значно переважають в холодний сезон року, клімат в даному районі акваторії відносять до середземноморського типу.

Важливою складовою геоекологічних умов функціонування МАЕС є її динаміка, яка характеризується внутрішньорічною мінливістю метеорологічних характеристик басейну, що проявляється в збільшенні швидкості потоків повітряного середовища від весняно-літнього періоду до осінньо-зимового приблизно в 1.2 - 1.5 рази. Як і сезонний хід теплового балансу системи МАЕС - МАКЕС, означена мінливість багато в чому визначається циркуляцією повітряних потоків МАЕС Чорного моря, які знаходяться під впливом Азорського максимуму і декількох сезонних термобаричних утворень (Сибірського антициклону і середземноморської депресії – взимку та аравійської депресії - влітку). Аномально теплі або холодні сезони над Українським сектором глибоководної зони Чорного моря в певні роки можуть бути пояснені аномаліями повторюваності північних або південних типів розвитку полів повітряних мас МАЕС регіону. Для характеристики внутрішніх умов МАЕС, їх взаємовпливу і впливу на МАКЕС надзвичайно важливими є показники режиму переміщення повітряного середовища масиву МАЕС, а найважливішим чинником, що визначає особливості циркуляції мас повітряного середовища в чорноморській МАЕС, є завихореність її повітряних потоків, яка мінімальна в кінці весни - початку літа і максимальна взимку.

Обгрунтовано висновок, що цей блок умов визначається, в основному, особливостями клімату, циркуляції мас повітряного середовища, тепловим і водним балансами чорноморських МАЕС і МАКЕС.

Акваекологічні умови охарактеризовані автором в роботі на основі узагальнення великого об'єму оприлюдненої інформації з питань гідрології, гідрофізики, гідрохімії гідробіології і океанології Чорного моря. За підрахунками автора площа граничної поверхні МАКЕС - МАЕС в Українському секторі глибоководної зони басейну близько 29500 км^2;. Таким чином, при середній глибині моря в Українському секторі глибоководної зони близько 1.3 км, об'єм відповідного масиву МАКЕС становить близько 43500 км^3. З них на частку цього масиву від кордону з МАЕС до глибини 200 м припадає близько 5900 км^3, а простір МАКЕС від глибини по воді 200 м до кордону з МГЕС займає об'єм близько 38350 км^3, або 88%. Оскільки у водному середовищі МАКЕС Чорного моря кисень присутній лише до глибин 175 - 200 м, на частку її верхнього, «живого», простору припадає всього близько 12%. Тобто, близько 88% обсягу простору МАКЕС в Українському секторі глибоководної зони Чорного моря практично позбавлене активного життя, за винятком бактеріальних і деяких інших (оазисних) його форм.

Середньорічна щільність основного системоутворюючого (водного) середовища МАКЕС, за літературними даними, відносно мала (коливається від 1012,6 кг/м^3 - на поверхні до 1017,2 кг/м^3 - в глибинних шарах), є досить динамічною і має велике значення для розуміння процесів формування особливостей МГЕС Українського сектора басейну. Основну геолого-екологічну роботу в геоекологічній системі даного басейну виконують поступальні лінійні та турбулентні переміщення, а також хвильові рухи водного середовища МАКЕС. Вони не тільки транспортують осадовий матеріал, певна частина якого згодом стає елементом компонентної структури МГЕС, але й беруть участь у формуванні гідрохімічного фону геоекогенезу в даному басейні.

На особливості акваекологічних умов МАКЕС Українського сектору глибоководної зони басейну безпосередньо впливають перший і другий кругообіги водного середовища основної чорноморської течії. Солоність, щільність і стійкість термохалінної структури масиву МАКЕС входять до низки найважливіших показників її внутрішніх акваекологічних умов Чорного моря. Детальніше ці показники охарактеризовані автором в роботі [1].

Одним з надзвичайно важливих показників умов функціонування не тільки МАКЕС басейну, але і його МГЕС, є баланс водного середовища МАКЕС Чорного моря як замкненого басейну обмеженого водообміну з вузькими протоками зі Світовим океаном. Він багато в чому визначає гідрологічну структуру МАКЕС і, в першу чергу, вертикальний розподіл солоності її середовища. Від ступеню щільностного розшарування водного середовища МАКЕС залежить загальна картина циркуляції потоків водних мас, інтенсивність вертикального обміну теплом і солями, розвиток процесів зимової конвекції, тобто, її внутрішні акваекологічні умови, які одночасно є зовнішніми геоекологічними умовами формування, розвитку і функціонування МГЕС.

Гідрохімічні і біологічні особливості акваекологічних умов в регіоні досліджень полягають у наступному. Водне середовище МАКЕС у прикордонному з МГЕС шарі характеризується pH - 6,31 - 8,33, а в прикордонному з МАЕС шарі - 7,6 - 7,7. У порівнянні з іншими морями і океанами pH на кордоні МАКЕС - МАЕС дещо підвищено, що пояснюється високою лужністю вод Чорного моря. Водне середовище МАКЕС Чорного моря, починаючи з відміток -150 - 200 від кордону з МАЕС, відноситься до типу солоного сірководневого. Сірководень в МАКЕС перебуває у формі вільного і розчиненого газів, а також в дисоційованій формі. Загальний гідрохімічний режим водного середовища МАКЕС біля кордону з МГЕС характеризується загальною мінералізацією 22 - 24 г / л, водневим показником pH від 6,9 до 8,4. Його хімічний склад: аніони - 8 - 9% мкг / екв SO_4^{2-}, 88 - 90% мкг / екв Cl^-, 0,5-1,5% мкг / екв HCO^{3-}; катіони - 77 - 80% мг / екв $K^+ + Na^+$; 12-17% мг / екв Mg^{2+} і 3 - 5% мг / екв Ca^{2+}. Аналіз публікацій за результатами численних досліджень проблеми сірководневого зараження МАКЕС Чорного моря показав, що погляди на причини походження цього явища й досі залишаються суперечливими. Існуючі точки зору припускають його зв'язок або із зонами глибинних тектонічних структур, або з біогенними процесами, або мають комбіноване походження. Сірководневий шар масиву МАКЕС Чорного моря займає майже

90% його обсягу. Проявляється він вже на горизонті -90 - -120 м і охоплює, за рідкісними винятками, частину водного масиву МАКЕС за глибинами -150 - -170 м, де спостерігається постійний анаеробний режим. Вертикальна стратифікація водного середовища обумовлює збереження цього шару при практично незначних коливаннях рівнів його поверхні.

Гідрогеологічні умови функціонування МАКЕС Українського сектора, включаючи континентальний схил, підпорядковані багато в чому її структурно-тектонічним особливостям. Різка відмінність основних гідрохімічних параметрів МАКЕС від аналогічних характеристик деяких субсистем МГЕС континентального схилу припускає наявність зв'язків між областями живлення, транзиту та розвантаження підземних вод у простір МАКЕС. Поставка водного компоненту з субмаринних джерел в МАКЕС Чорного моря оцінюється в 0,5 - 3,2 км^2/рік, що є помітним внеском у формування її локальних особливостей, найбільш притаманних прикримським районам дна басейну.

Згідно з оприлюдненими даними, органічний світ чорноморської МАКЕС досить різноманітний. Фітопланктон налічує близько 240 видів, з них 52 види діатомових водоростей; зоопланктон - 70 видів. Середня біомаса планктону над континентальним схилом в Українському секторі глибоководної зони 100-150 мг/м^3 і саме йому належить основна роль в постачанні біогенного матеріалу в МГЕС глибоководної зони басейну. Екологічні умови і біологічний режим життєдіяльності планктону відчутно впливають на гідрохімічні умови МАКЕС басейну.

Отримані дані дозволяють стверджувати, що найважливішими чинниками, які визначають особливості акваекологічних умов формування, розвитку і функціонування МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, освоєння та збереження її ресурсів, є клімат і баланс надходження до МАКЕС прісних вод з річковим стоком, опадами, з субмаринних джерел, який перевищує випаровування, тривалість поновлення водного середовища чорноморської МАКЕС, обмін живими і неживими компонентами через протоку Босфор з середземноморською МАКЕС.

У третьому розділі «**Сучасні уяви про структурно-тектонічні та стратиграфічні умови формування, розвитку та функціонування МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря**» автор на підставі огляду літературних джерел наводить сучасні уяви про структурно-тектонічні та стратиграфічні умови формування, розвитку та функціонування МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря.

Група структурно-тектонічних умов входить до найважливіших складових системи геоекологічних, точніше геолого-екологічних, умов формування, розвитку і функціонування зазначеної МГЕС. Сучасні уяви про цю групу умов базуються на чисельних публікаціях результатів геофізичних і геологічних досліджень проблеми походження, часу закладення і тектонічної будови Чорноморської западини. Ця проблема є предметом широкої дискусії багатьох відомих вчених-геологів і геофізиків (М.І. Андрусова, Ф.Ф. Освальда Б.Ф. Добриніна, О.Д. Архангельського, М.М. Страхов, В.О. Обручева, Д.В. Наливкина, Б.Л. Личкова, М.В. Муратова, Є.Є. Милановського, В.Є. Хаїна, А. В. Чекунова, В.П. Коболева та ін.) з кінця XIX століття.

У відповідності з сучасними тектонічними уявленнями на основі позиції тектоніки плит Чорноморська кайнозойська мегазападина почала формуватися на початку пліоцену при об'єднанні Західно-Чорноморського, Східно-Чорноморського та Сорокинського і Туапсинського прогинів і піднять (Андрусов, Архангельський і Шатський), що їх розділяють (Гончаров В.П. та ін., 1972). Центр прогину в пліоценовий і антропогеновий часи збігався з Західно-Чорноморським прогином з загальною потужністю відкладів до 4,5 км. Західно- Чорноморська і Східно-Чорноморська рифтогенні западини були сформовані в часовому діапазоні від пізньої крейди до еоцену. Західно-Чорноморська западина заповнена кайнозойськими відкладами потужністю до 13-14 км. Потужність тільки еоцен-палеоценових відкладів в Західно-Чорноморській западині перевищує 5 км, в Східно- Чорноморській - 2-3 км, що вказує на диференційованість процесів опускань. Підняття Андрусова та Шатського в цей час занурення не відчували. На склепіннях зазначених піднять з початку палеоцену відклади майкопської серії відсутні і прямо на поверхні мезозою залягають середньо-верхньоміоценові, а іноді і пліоценові відклади.

В Українському секторі глибоководної зони Чорного моря верхні горизонти четвертинних відкладів, що складають основу МГЕС, залягають згідно з дном моря. Стратиграфічне

розчленування геологічних товщ виконано з урахуванням розроблених стратиграфічних схем В.М. Семененком та інш., 1976; П.В. Федоровим, 1978; Ф.А. Щербаковим та ін., 1978; Н.В. Маслун та ін., 1989; Шнюковим Є.Ф. та ін., 1997; В.А Іванніковим та ін., 1999. Враховуючи, що основа розглянутої МГЕС - донні відклади віком від верхньоновоевксинського до верхньочорноморського, у роботі надані сучасні уявлення про особливості літологічного складу відкладів Новоевксинського (lm P III nev) горизонту, а також горизонтів сучасної ланки, тобто голоцену Чорноморського горизонту (m H c1). Цей горизонт представлений двома підгоризонтами: - Нижньочорноморським (m H c1) і Верхньочорноморським (m H c2). В Українському секторі глибоководної зони моря нижньочорноморські відклади є фундаментом голоцену і представлені мідієвими черепашниками, а також сапропелеподібними мулами. Відклади Верхньочорноморського підгоризонту у регіоні досліджень вінчають антропогеновий розріз донних осадків і складають поверхні підводних хребтів, не утворюючи значних за розмірами площ. Вони відсутні в тальвегах каньйонів і вимоїн. Верхньочорноморські відклади представлені, переважно, мулами глинистими теригенними, кокколітовими і сапропелево-кокколітовими. Потужність їх сягає 2,5 м, максимальні значення відзначені біля підніжжя материкового схилу.

Більш детально сучасні уявлення про структурно-тектонічні та стратиграфічні особливості донних відкладів, на основі яких сформувалися, розвиваються та функціонують МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, викладені автором в роботі [1].

У четвертому розділі **«Внутрішні геолого-екологічні умови МГЕС Українського сектора глибоководної зони Чорного моря»** автор за результатами комплексного аналізу оприлюднених робот О.Д. Архангельського, М.М. Страхова, І.М. Горькової, А.Є. Бабинця, О.Ю. Митропольського, К.М. Шимкуса, Є.М. Ємельянова, Е.С. Тримоніса і ін., фондових даних, отриманих в результаті багаторічних досліджень речовинного складу, фізико-хімічних і фізико-механічних властивостей глибоководних відкладів Чорного моря показав, що МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря та її субсистеми характеризуються певним набором компонентів, процесів і властивостей, синергія яких і визначає особливості системи внутрішніх умов МГЕС. Компоненти, що складають МГЕС, знаходяться в трьох основних фазових станах. Твердий компонент, або тверда фаза (субсистема твердої фази) МГЕС, є її основним системоутворюючим компонентом і складає дисперсний скелет системи. Міжскелетний простір МГЕС займає поровий розчин – її рідкий компонент або рідка фаза, і нерозчинена, вільна частина природних газів - газовий компонент або газова фаза МГЕС. Особливе місце в компонентній структурі розглянутої фізико-хімічної системи займає тонкодисперсний гідрофільний колоїдний комплекс, який автор умовно включає до складу твердого компоненту МГЕС. Між зазначеними складовими компонентної системи МГЕС існують щільні взаємозв'язки і взаємозалежності, які проявляються через певний набір показників їх складу і властивостей.

Автором проаналізовано твердий компонент МГЕС як фактор її внутрішніх геолого-екологічних умов та визначені основні показники гранулометричного (зокрема Md, фракцій < 0,005 мм), мінералогічного (основний мінеральний склад) і хімічного (зокрема $CaCO_3$, $C_{орг.}$) складу твердого компонента МГЕС, характеристику яких автор навів у дисертації і оприлюднив у роботі [1]. ***Гранулометричний склад*** твердого компоненту масиву МГЕС в регіоні досліджень відносно тонкозернистий. Як показали проведені дослідження, внутрішні геолого-екологічні умови (фізико-механічні, геохімічні та ін.) розвитку і функціонування МГЕС визначаються, переважно, кількісним і якісним складом пелітової та субколоїдної фракцій.

Мінералогічний склад пелітових фракцій (<0,01 мм) за даними електронно-мікроскопічного і дифрактометричного аналізів визначається співвідношенням глинистих мінералів, слюд, карбонатів, кварцу, польових шпатів тощо. Зі збільшенням дисперсності складових твердого компоненту зростає роль глинистих мінералів і аутигенного кальциту, а роль польових шпатів і інших мінералів зменшується. Кількість кварцу в твердому компоненті становить у середньому: у крупнопелітовій фракції - 13-16%, в среднепелітовой - 11-12%, в субколоїдних - 11-12%, в колоїдної - 7-8%; карбонатних мінералів по фракціях відповідно (у %): 15-16; 26-27; 24-25. Глинисті мінерали становлять 40-70% пелітового фракції. Карбонатні компоненти складаються в

основному із залишків кокколітофорид Emelyania huxley. В компонентній структурі аналізованої МГЄС (монтморилоніт, хлорит, гідрослюди, галлуазіт, актиноліт, дистен, кварц, мусковіт, рогові обманки і кальцит, рідше - халькопірит, пірит і галеніт) визначено вміст основних хімічних елементів її компонентного складу - Si, Al, Ca, Fe, Mg, K, Na, C, O, H, S.

Дані про хімічний склад та розподіл основних характеристик компонентного складу (вміст фракцій < 0,005 мм, $CaCO_3$, $C_{орг}$ і SiO_2 аморф. тощо) твердого компоненту в масиві МГЕС, кореляційні залежності між зазначеними характеристиками, отримані в результаті вивчення зразків донних відкладів - основи МГЕС, надані в дисертації та оприлюднені автором у роботі [1].

Внутрішні геолого-екологічні умови (фізико-хімічні, біогеохімічні тощо) розвитку і функціонування МГЕС визначаються не тільки кількісними і якісними особливостями основних системоутворюючих фракцій її твердого компоненту, але й особливостями складу, властивостей і динаміки рідини, яка заповнює пори масиву МГЕС.

Рідинний компонент МГЕС Українського сектора глибоководної зони Чорного моря сформувався в основному в процесі нефелоседіментації і осадження біогенної суспензії з морської Води та заповнює простір між частинками твердого компоненту МГЕС і являє собою слабкий розчин електроліту, перетворений в процесі діагенезу МГЕС різними фізико-хімічними, біогеохімічними і термодинамічними механізмами. Інформацію про методи вивчення, особливості хімічного складу та фізико-хімічних властивостей рідинного компоненту МГЕС чорноморського басейну надано в роботах О.Д. Зайцевої, О.В. Шишкіної, А.Є Бабиця, О.Ю. Митропольського, С.П. Ольштинського, В.О.Ємельянова тощо. За результатом аналізу літературних і фондових джерел автор наводить характеристику хімічного складу і фізико-хімічних умов рідинної фази МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря. Детальніша інформація з цього питання оприлюднена автором у роботі [1]. Зазначимо, що особливістю рідинного компоненту глибоководної чорноморської МГЕС є зменшення його мінералізації в масиві МГЕС в міру віддалення від кордону МГЕС - МАКЕС, а також перерозподіл відносних концентрацій Mg^{2+} і Ca^{2+} в масиві МГЕС. Так, вміст Ca^{2+} в глиб масиву МГЕС зростає, а Mg^{2+} - зменшується, що пояснюється метаморфізацією рідинного компоненту в напрямку формування його як хлоридно-натрієво-кальцієвого.

Важливими показниками фізико-хімічної складової внутрішніх умов МГЕС є активність водневих іонів (pH) і окислювально-відновний потенціал (Eh). Водневі іони в розчинах, як каталізатор багатьох хімічних реакцій, визначають напрямок різних фізико-хімічних і біохімічних процесів. В роботі надані методи визначення pH і Eh, наведені їх значення, в тому числі середні, для масиву МГЕС, основні закономірності варіацій тощо. Наприклад, pH в МГЕС на її кордоні із суміжною МАКЕС в середньому становить 7,62, а в МАКЕС – 7,78. Із поглибленням в масив МГЕС її pH знижується до мінімуму (7,2-7,3) на позначці -2, - 4 м від кордону МГЕС-МАКЕС. Варіації pH в масиві МГЕС не перевищують 0,5 і складають в середньому 0,2-0,3.

Eh в масиві досліджуваної МГЕС зазвичай має негативні значення (близько -200 мв), що підтверджує наявність відновних умов. Знання складу і властивостей рідинного компоненту МГЕС допомагає гідрогеологам при дослідженні походження та умов формування підземних мінералізованих вод і розсолів. Ця інформація потрібна літологам і морським геологам - для з'ясування особливостей осадового мінерало- і породоутворення, геоекологам - для оцінки внутрішніх геолого-екологічних умов функціонування МГЕС, що необхідно для прийняття обґрунтованих проектних і технічних рішень при розробці або виборі технологій освоєння її мінеральних, біогенних, енергетичних, просторових та інших ресурсів. Тому вивчення рідинного компоненту має бути неодмінною складовою досліджень геолого-екологічних умов формування, розвитку та функціонування МГЕС Українського сектора глибоководної зони Чорного моря.

Газовий компонент МГЕС Українського сектора глибоководної зони Чорного моря, як показують результати аналізу публікацій багатьох дослідників (T. Keyama, K.0. Emery, D. Hoggan, Г.Г. Ткаченко, Шнюков Є.Ф., В.М. Єгоров, Ю.Г. Артемов, В.О. Ємельянов, О.Ю. Митропольський, В.І. Авілов, С.Д. Авілова та ін.), складається з рухливих газоподібних компонентів і, перш за все, вуглеводневих газів, включаючи газогідратні форми метану і продукти чорноморського газо-грязьового вулканізму, двооксиду вуглецю, водню та інертних газів.

Присутність газів у вільній формі, розчинених у рідкому компоненті, флюїдних потоках і у вигляді газогідратів є одним з найбільш інформативних показників внутрішніх геолого-екологічних умов МГЕС, в тому числі як важливого екологічного і ресурсопідтверджуючого фактора. Автором показано, що особливо інтенсивно і у великих кількостях гази надходять до МГЕС з підстилаючих осадових товщ поблизу гирл великих річок і біля підніжжя континентального схилу, де потужності осадових відкладів часто сягають декількох кілометрів, а також по тектонічним розломам. У таких районах зазвичай розвинений підводний грязьовий вулканізм, який можна спостерігати в регіоні досліджень. Газовий компонент мігрує у просторі МГЕС як самостійно, так і спільно з рідинним і живим компонентами. Гази можуть вичавлюватися з МГЕС при її поступовому ущільненні в процесі діагенезу. При міграції газового компоненту відбувається його часткова диференціація, зумовлена розходженням у фізико-хімічних властивостях його складових. Легкі газові елементи (метан, водень тощо) мігрують в просторі МГЕС інтенсивніше, ніж важкі, що пояснює зональність складу газових родовищ. В дисертії і, детальніше, в роботі [1] автором наведено характеристику основних складових газового компоненту МГЭС, підкреслено їх особливості, показано роль газо-грязьового вулканізму як складової геолого-екологічних умов формування, развитку і функціонування МГЕС.

Живий компонент МГЕС Українського сектора глибоководної зони Чорного моря є важливим фактором її внутрішніх геолого-екологічних умов. Аналіз багатьох публікацій (P.A. Montagna, N. Yamamoto., G. Lopez, H.D. Dale, M.F. Deflaun, L.M Mayer, M.E. Виноградов та ін.) щодо особливостей розподілу бактерій у масиві донних відкладів – основі МГЕС, дозволив стверджувати, що їх найбільш високий відсоток знаходиться у вільно плавучому стані в рідкому компоненті МГЕС. За літературними даними існує тісний зв'язок між розподілом кількості бактерій та їх біомаси з такими показниками внутрішніх геолого-екологічних умов як вміст органічної речовини, розмір і форма часток твердого компоненту, пористість і вологість масиву МГЕС, вміст в ній сірководню тощо. Проведені дослідження показали, що бактеріям належить важлива роль у формуванні не тільки біогеохімічних умов розглянутої МГЕС, її фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей, але й морфоструктурних умов граничної поверхні МГЕС – МАКЕС, особливостей компонентного складу МГЕС і МАКЕС тощо.

Аналіз сучасної інформації (Н.Г. Сергєєва, Т.В. Михайлова, В.Є. Заїка, І.П. Бондарев, І.Е. Ломакін та ін.) про знахідки різних форм аеробних організмів в МГЕС глибоководної зони Чорного моря дозволяє вважати фактом наявність у її складі живого компоненту, принаймні в деяких її частинах (ділянки субмаринного розвантаження прісних підземних вод), поряд з бактеріальною, інших багатоклітинних форм гідробіонтів [1].

Розглянуто **фізико-механічні властивості МГЕС** Українського сектора глибоководної зони Чорного моря за результатами проведеного автором аналізу відповідних літературних робот А.Є. Бабинця, О.Ю. Митропольського, С.П. Ольштинського, В.О. Ємельянова, О.С. Полякова та інших дослідників та фондових даних. Як показали дослідження, зазначені властивості МГЕС є одним з найважливіших показників її внутрішніх умов. Зокрема, аналіз особливостей фізико-механічних властивостей, в тому числі їх просторового розподілу в масиві МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, насамперед у межах відповідної частини континентального схилу, дозволив виділити такі дві великі комплекси-субсистеми:

1. Комплекс глинистих теригенних, біогенно - теригенних і карбонатно-теригенних мулових субсистем МГЕС голоценового віку. Потужність масиву даного комплексу-субсистеми МГЕС 0,1-1,2 і більше метрів, число його пластичності – 0,33. Середня питома вага його твердого компоненту - 2,68 г/см^3, природна вологість, щільність і пористість характеризуються середніми значеннями показників, відповідно: 96,5%, 1,48 г/см^3, 71,6%. За даними компресійних випробувань модуль загальної деформації становить 10,2 кг/см^2 в інтервалі навантажень 0,5-1,0 кг/см^2 і 11,4 кг/см^2 в інтервалі 0,5-1,5 кг/см^2, кут внутрішнього тертя 1°24', а питоме зчеплення - 46 г/см^2. Питомий опір пенетрації становить 78 г/см^2, опір обертальному зрізу - 48 г/см^2, максимальне напруження зсуву 13,3 Г/см^2;

2. Комплекс глинистих теригенних і гідротроілітово-теригенних мулових субсистем МГЕС новоевксінського віку на кордоні з попереднім комплексом представлений теригенними глинистими субсистемами МГЕС. Даний комплекс субсистем МГЕС в районі континентального

схилу на низці дільниць межує з МАКЕС, хоча, зазвичай, перекритий більш молодим першим комплексом, описаним вище. Питома вага твердого компоненту цього комплексу дорівнює 2,73 г/см^3, природна вологість - 68,5%, щільність - 1,6 г/см^2, пористість -64,5%. Міцнісні і деформаційні властивості комплексу субсистем МГЕС новоевксінського віку вищі, ніж у голоценових: модуль деформації становить 10,5 кг/см^2 в інтервалі 0,5 - 5 кг/см^2, питомий опір пенетрації близько 98 г/см^2, опір обертальному зрізу 77 г/см^2, зчеплення - 50 г/см^2, максимальне напруження зсуву 68,0 Г/см^2. Чітку залежність щільності МГЕС від вмісту органічної речовини ($C_{орг.}$) можна представити рівнянням $\Delta = 1{,}444 - 0{,}05\ C_{орг.}$ (r = - 0,65). На величину вологості МГЕС суттєво впливає карбонатність ($CaCO_3$) її твердого компоненту та вміст в ньому $C_{орг.}$: $W = 399\ CaCO_3 + 8I{,}87$ (r = 0,65); $W = 75{,}70 + 55{,}09\ C_{орг.}$ (r = 0,77) і $W = 75{,}70 + 55{,}09\ C_{орг.}$ (r = 0,77).

Фізико-механічні властивості МГЕС є найважливішою складовою характеристики її внутрішніх геолого-екологічних умов, знання якої є необхідним для вирішення як наукових, так і практичних задач, спрямованих, зокрема, на освоєння її ресурсів, їх захист і збереження.

За речовинно-генетичними ознаками і структурними особливостями масиву, тобто певним набором її внутрішніх геолого-екологічних умов, автором розроблена **класифікація МГЄС** на основі геоекосистемного аналізу і узагальнення значного обсягу фактичних геологічних, океанографічних, біологічних і екологічних даних про речовинний склад, властивості та розподіл донних відкладів Чорного моря, Індійського, Атлантичного і Тихого океанів. При розробці даної класифікації (табл. 2) використано досвід класифікування донних відкладів і, взагалі, гірських порід, різними напрямами геологічної науки (Ф. П. Саваренский, Є. М. Сергєєв, В. Д. Ломтадзе, І.О. Мурдмаа, Я. В. Неізвєстнов, В.О. Ємельянов та ін..). Кожен з представлених в класифікації таксонів МГЕС може бути виражений певною формулою з восьми символів. Наприклад, формула "IIIA2Б1aB4" означає - "МГЕС нестійка, слабка, в'язко-текуча, осадова біогенна, морська, кокколітова, мулова глиниста з включеннями газогідратів". Це дозволяє при диференціації глибоководної чорноморської МГЕС, а також при виділенні в її просторі певних субсистем, ефективно використовувати сучасну обчислювальну техніку, що дуже важливо при обробці великих масивів морської геолого-екологічної інформації. Представлена класифікація може застосовуватися як основа для районування, зонування та стратифікації МГЕС Українського сектора глибоководної зони Чорного моря при розробці проектів та технологій економічно ефективного та екологічно безпечного видобутку її мінеральних, органо-мінеральних і нафтогазових ресурсів.

У п'ятому розділі **«Ендогенні і екзогенні геодинамічні процеси як компоненти геолого-екологічних умов Українського сектора глибоководної зони Чорного моря»** автор розглядає ендогенні та екзогенні геодинамічні процеси як складні процесуальні системи, що разом з іншими зовнішніми та внутрішніми геоекологічними умовами МГЕС визначають особливості геолого-екологічних, передусім морфоструктурних, умов Українського сектора глибоководної зони Чорного моря. В дисертації представлена схема розвитку ендогенних і екзогеодінамічних процесів в Українському секторі глибоководної зони Чорного моря [1].

Ендогеодінамічна процесуальна система геоекогенезу в Українському секторі глибоководної зони Чорного моря в якості основних компонентів включає глобальні і регіональні тектонічні, а також регіональні неотектонічні і сучасні процеси. ***Глобальні і регіональні тектонічні процеси*** є причиною виникнення найбільших форм рельєфу земної поверхні (геотектур), що відображають найважливіші відмінності в будові земної кори в результаті прояву процесів планетарного рівня. Тектонічним зонам Трансчорноморського (Одесько-Синопського) глибинного розлому і Керченсько-Чкаловського глибинного розлому належить

Таблиця 2 (фрагмент)

Класифікація МГЄС [1]

Групи (за типом зв'язків між елементами твердого компоненту МГЕС)	Підгрупи (за показниками механічних властивостей МГЕС	Генетичний тип (за основним процесом утворення твердого компоненту)	Генетичні підтипи (за різновидами основних процесів і джерел надходження твердого компоненту)	Види	Різновиди	
				За типоморфними природними літологічними і /або штучними компонентами, а також вмістом основних осадкоутворюючих складових	За характерними структурою і /або текстурою та іншими ознаками	За вмістом газового компоненту, $см^3/кг$
Клас *III*. Не стійки МГЕС (піддаються інтенсивним змінам аж до повного руйнування при фізичних впливах і/або змінах умов навколишнього середовища нижче критичних)						
А. Слабка (з переважно далекими коагуляційними зв'язками між твердими компонентам)	1. Текуче-пластична (С = від 10 до 5 кПа)	А. Осадовий теригенний	1. Морський 2. Алювіальний 3. Еоловий 4. Змішаний	а) кварц-каолініт-монтморілонітовий; б) кварц-каолініт-гідрослюдяний; в) полевошпатово-каолініт-гідрослюдяний тощо	А. Муловий алевритово-пелітовий; Б. Муловий пелітовий; В. Муловий глиняний тощо.	1. Слабо-газонасичені ($G_{газ}$ менше за $1 см^3/кг$) 2. Середньо-газонасичені ($G_{газ}$ від1.0 -до 10 $см^3/кг$) 3. Сильно-газонасичені ($G_{газ}$ більш за 10 $см^3/кг$) 4. З включенням газогідратів
	2.В'язко-текуча (С = від 5 до 1 кПа)	Б. Осадовий біогенний	1. Морський 2. Змішаний	а) кокколітовий; б) діатомовий; в) радіолярієвий; г) сапропелевий тощо		
	3.Рідинно-текуча (С <1 кПа)	В. Осадовий гетерогенний	1. Змішаний	а) кокколітово-каолінітовий; б) кокколітово-монтморілонітовий; в) діатомово-монтморілонітовий; г) радіолярієво-монтморілонітовий; д) сапропелеподібний тощо		

Примітка: С - опір обертальному зрізу; Gгаз – обєм газу в одиниці маси МГЕС

основна роль в розмежуванні Західно-Чорноморської, Кримської та Керченсько-Таманської областей МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря. З регіональними тектонічними процесами в розглянутому регіоні пов'язане формування регіональних морфоструктур континентального схилу і відповідних МГЕС. В першу чергу до них відносяться регіональні диз'юнктивні та плікативні тектонічні структури, прояви процесів магматизму і вулканізму, що визначають, зокрема, особливості формування, розвитку та функціонування окремих субсистем МГЕС та рельєфу граничної поверхні МГЕС - МАКЕС геоекологічних умов. Найбільшою регіональною структурою в досліджуваному регіоні є, наприклад, зона Криворізько-Самсунського розлому. Континентальний схил тут розчленований радіальними каньйонами і сполученими з ними підводними хребтами. Верхня частина схилу ускладнена крутими уступами скидного характеру. З регіональними зонами розломів пов'язані, наприклад, каньйони палео-Дунаю, палео-Дністра, палео-Дніпра, палео-Каланчака і палео-Кубані, розташовані, як правило, на кордонах різних тектонічних блоків.

Неотектонічні і сучасні геодинамічні процеси та явища, які вони викликають, є важливою складовою геолого-екологічних умов регіону досліджень. Діючи з початку пліоцену, ці процеси визначили особливості характеру, інтенсивність і активність екзогенних геологічних процесів, які призвели до формування морфоскульптур рельєфу граничної поверхні МГЕС - МАКЕС континентального схилу в Українському секторі Чорного моря. Найбільший вплив цього фактора відчувається південніше Фороського виступу континентального схилу, де він має круте падіння ($18 - 20^0$), а його обриси в плані повторюють контури берегової лінії Кримського узбережжя. Такий збіг відображає розвиток системи діагональних розломів, що простягаються і в межі Чорноморської западини. Західне продовження схилу характеризується менш вираженим уступом і значно пологіший. Найбільш значним явищем неотектонічного, в тому числі і сучасного етапу розвитку геолого-екологічної системи континентального схилу і МГЕС як її субсистеми, є випадки катастрофічного занурення окремих ділянок внаслідок прояву активних тектонічних і сейсмотектонічних рухів. Сейсмічна активність даного регіону приурочена виключно до смуги, обмеженої з півдня підніжжям континентального схилу, і є потужним чинником формування рельєфу сучасної граничної поверхні МГЕС - МАКЕС. Поєднання контрастності і протилежної спрямованості рухів, що проявилися в піднятті Гірського Криму та загальному опусканні Чорноморської западини, сейсмічна активність і сучасні тектонічні рухи - основний фактор морфогенезу і важлива складова геоекологічних умов формування, розвитку і функціонування МГЕС Кримської морфоструктурної області південного продовження орогенних структур Гірського Криму.

Розглянута як складова геолого-екологічних умов формування, розвитку і функціонування МГЕС Українського сектора глибоководної зони Чорного моря **екзогеодінамічна процесуальна система** включає в себе в якості компонентів екзогенні процеси, які грають важливу роль при формуванні структурних особливостей МГЕС та особливостей їх функціонування, беручи участь, зокрема, у створенні морфоструктур, які проявляються у відповідному рельєфі граничної поверхні МГЕС – МАКЕС. Ці процеси зумовлені, переважно, впливом гравітаційних сил, підводною ерозією особливо крутих ділянок схилу, інтенсивність яких обумовлена особливостями компонентного складу та фізико-механічних властивостей масиву МГЕС, особливостями акваекологічних умов суміжної МАЕС.

Гравітаційні процеси є основним компонентом системи екзогеодинамічних умов, які, в свою чергу входять до складу системи геолого-екологічних умов формування, розвитку і функціонування МГЕС Українського сектора глибоководної зони Чорного моря. У роботі надані показники активності гравітаційних процесів, що відбуваються в регіоні досліджень, спосіб оцінки загальної ураженості ними МГЕС, а також формула розрахунку оціночного коефіцієнту ((Kq), який може приймати значення від 0 до 1. Інтенсивність прояву гравітаційних процесів - зсувів, обвальних явищ, підводної ерозії тощо) оцінюється на підставі ряду наведених у роботі критеріїв, як - від менш 0,01 до 0,7-0,8 і більше). Відповідно інтегральна оцінка стану МГЕС може коливатися від фонової (I категорія), сприятливої (II категорія) та помірної (III категорія) до несприятливої, вельми несприятливої та небезпечної (відповідно IV, V, і VI категорії).

Гравітаційні переміщення (різношвидкісні крипи, обвалення, зсуви тощо) частин масивів МГЕС обумовлені, зазвичай, активізацією ендо - і екзогеодинамічних процесів і найбільш характерні для Ломоносовського підводного масиву та верхніх ділянок МГЕС структурно-денудаційного та ерозійно-акумулятивного крутосхилового Південнобережного району МГЕС Кримської морфоструктурної області південного продовження орогенних структур Гірського Криму. Відбуваються вони на ділянках з ухилами рівними або близькими до критичних, наприклад, по долинах каньйонів, і є причиною виникнення суспензійних потоків. Дія останніх призводить до деструкції граничних поверхонь МГЕС – МАКЕС і акумуляції матеріалу у вигляді великих конусів виносу та / або валоподібних акумулятивних тіл з формуванням відповідних субсистем МГЕС підніжжя континентального схилу. Найбільші масиви МГЕС конусів виносу сформувалися під впливом гравітаційних процесів в районах розвитку похованих авандельт палео-Дунаю і Дону, охоплюючи значні простори континентального схилу, його підніжжя та глибоководної западини.

Ерозійні та ерозійно-денудаційні процеси є важливою складовою геолого-екологічних умов формування, розвитку і функціонування МГЕС Українського сектора глибоководної зони Чорного моря. Зумовлені вони дією комплексу факторів, серед яких найбільше значення мають переміщення водних потоків в масиві МАКЕС та їх взаємодія з МГЕС на кордоні МГЕС - МАКЕС. Великий вплив мають суспензійні потоки, що є одним із важливих факторів появи на граничній поверхні МГЕС - МАКЕС лінійних ерозійних врізів і підводних каньйонів. В ряді випадків активна ерозійно-денудаційна діяльність каньйонів призвела до формування величезних підводно-ерозійних амфітеатрів і, відповідно, акумулятивних субсистем МГЕС підніжжя схилу.

Більш дрібними морфоструктурними формами ерозійних та ерозійно-денудаційних процесів є рови, вимоїни, вибоїни, борозни, дрібні долини, а також улоговини, які ускладнюють граничну поверхню МГЕС - МАКЕС континентального схилу Чорного моря в регіоні досліджень. Часто вони спостерігаються на переході від субсистеми МГЕС підніжжя континентального схилу до субсистеми МГЕС ложа западини. На граничній поверхні МГЕС - МАКЕС спостерігаються гребені, гряди, знаки рябі і тріщини. Ці утворення полігенетичні, обумовлені впливом неотектонічних або/і гравітаційно-зсувних процесів, а також гідродинамічних процесів, що супроводжують взаємодію МГЕС із суміжною МАКЕС. Показано, що складовою екзогеодинамічних процесів, яка певним чином впливає на геолого-екологічні умови формування, розвитку та функціонування МГЕС та їх субсистем, є підводне вивітрювання. Наведена їх коротка характеристика і особливості розповсюдження, переважно на долинно-каньйонних ділянках регіону досліджень.

В результаті аналізу оприлюднених робіт за темою даного розділу і матеріалів проведеного дослідження показана роль ендогенних та екзогенних геодинамічних процесів як за масштабами, так і за тривалістю, та їх важливість як складової геоекологічних умов Українського сектору глибоководної зони Чорного моря. Вплив цих процесів на формування, розвиток та функціонування відповідної МГЕС є суттєвим і, безумовно, має враховуватися при формулюванні рішень, спрямованих на освоєння природних ресурсів регіону досліджень, їх охорону і збереження.

У шостому розділі «**Диференціація, районування та регіональна стійкість МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря** автор, на основі аналізу та узагальнення оприлюднених і фондових матеріалів, провів районування та надав якісну оцінку стійкості виділених регіональних одиниць (субсистем) МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря. Районування зазначеної МГЕС полягало у виділенні в її межах геолого-екологічних субсистем, що характеризуються значною просторовою (територіальною) цілісністю, приналежністю до певної геоструктури, відносною однорідністю провідних чинників утворення морфоструктур і відповідних форм рельєфу на граничній поверхні МГЕС - МАКЕС, тобто відмінністю передусім геолого-екологічних і акваекологічних умов формування, розвитку і функціонування систем, що розглядаються.

Основні принципи районування МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря представлені у роботі [1]. Просторово-територіальна цілісність і ранг таксонів, виділених при

районуванні МГЕС визначалися, в основному, їх геоструктурною приналежністю, рангом відповідних тектонічних структур, розвитком тих чи інших ендо- і екзогеодинамічних процесів, особливостями компонентного складу і фізико-механічних властивостей, а також морфоструктурними особливостями, що відбиваються в розвитку певних форм рельєфу поверхні МГЕС-МАКЕС. На основі визначених принципів і підходів в Українському секторі глибоководної зони Чорного моря виділено 3 області і 6 районів МГЕС, які відрізняються геоекологічними умовами формування, розвитку і функціонування (рис. 6.1).

Стійкість МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, що є показником її здатності зберігати характерну для неї структуру, властивості, особливості функціонування, ресурсну і просторову цінність в умовах активних, в даному випадку природних, впливів, визначається особливостями внутрішніх й зовнішніх, передусім структурно-тектонічних, стратиграфічних, ендо- і екзогеодинамічних, фізико-хімічних, фізико-механічних, аеро- і акваекологічних умов геоекосистеми регіону, її геосферних екологічних субсистем та їх взаємодії.

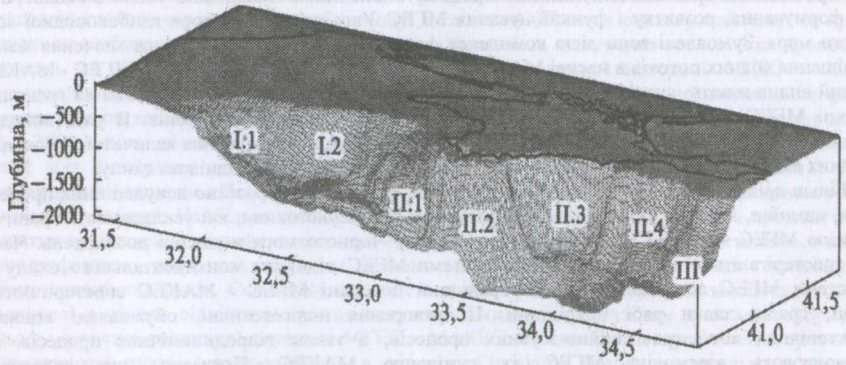

Рис.6.1. Схема морфоструктурного районування МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря [1].

I - Західно-Чорноморська морфоструктурна область розвитку субсистем МГЕС похованих палеодельт. В межах цієї області виділено наступні райони (субсистеми) МГЕС: I.1-ерозійно-акумулятивних полого похилих палеодолин Дунай - Дністровського межиріччя; I.2-акумулятивно-ерозійного каньйону річки палео-Каланчак (пра-Дніпра). II - Кримська морфоструктурна область розвитку субсистем МГЕС південного продовження орогенних структур Гірського Криму. В межах цієї області виділяються наступні райони: II.1 - броньованого крутосхилого Ломоносівського підводного масиву; II.2 - гравітаційного крутосхилого Фороського виступу; II.3 - структурно-денудаційного і ерозійно-акумулятивного крутосхилого Південнобережного сектору; II.4 - ерозійного і акумулятивного полого похилого Феодосійського сектору. III - Керченсько-Таманська морфоструктурна область розвитку субсистем МГЕС похованих палеодельт.

Наведено характеристику кожного з виділених областей і районів МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, включаючи їх просторово-територіальні характеристики, морфометричні характеристики рельєфу граничної поверхні МГЭС—МАКЭС, особливості найбільш розвинутих в їх межах геоморфологічних форм, ендо- і екзодинамічних процесів, особливостей речовинного складу і геохімічних асоціацій елементів твердого компоненту, фізико-хімічних і геохімічних умов їх формування, розвитку і функціонування тощо. Надано якісну оцінку регіональної стійкості і умов, які її визначають. Наприклад, стійкість

субсистем МГЕС, що сформувалися, розвиваються і функціонують в межах Західно-Чорноморської області розвитку субсистем МГЕС похованих палеодельт багато в чому залежить від інтенсивності (швидкості та повторюваності) процесів переміщення матеріалу по граничній поверхні МГЕС – МАКЕС. Стійкість МГЕС району розвитку ерозійно-акумулятивних полого похилих палеодолин Дунай-Дністровського межиріччя, який охоплює крайню західну частину території досліджень від каньйону палео-Дунаю до ділянки впливу каньйону палео-Каланчака (пра-Дніпра), враховуючи, що кути нахилу граничної поверхні МГЕС - МАКЕС в даному районі не перевищують значень $2\text{-}3^0$, в основному визначається дією суспензійних потоків і крипових переміщень пластичного масиву системи. З урахуванням того, що ці фактори мають постійно діючий характер і не змінюються протягом сучасної геологічної епохи, можна прогнозувати відносно стійкий розвиток МГЕС цього району. Загальна площа прикордонної поверхні МГЕС – МАКЕС розглянутого району, без урахування площі поверхні ділянок субсистем МГЕС ложа басейну, геологічне середовище яких складене акумулятивним матеріалом, близько 3200 км^2. З них близько 500 км^2 займають простори долинно-каньйонних МГЕС. Коефіцієнт ураженості їх поверхні підводно-ерозійними процесами (Kq) дорівнює 0,15. Таким чином, МГЕС зазначеного району відноситься до III (середньої) категорії інтенсивності прояву процесів, а її стійкість оцінюється як «помірна». Але в межах даного району функціонує значна кількість газових факелів, особливо на перегині схилу і його середній частині до відміток 400 м. Загальна площа граничної поверхні МГЕС - МАКЕС з аномальними газовиділеннями простягається на 60 км, при ширині 25 км, охоплюючи 1500 км^2 поверхні схилу. Стійкість МГЕС у місцях активного газовиділення визначається своєрідним гідродинамічним ефектом висхідних потоків газово-водної суміші з глибинних горизонтів. Гідродинамічний ефект проявляється у тиску на масив МГЕС фільтрованих через неї рідкого і газового компонентів, які здійснюють на масив системи зважувальну дію. У таких умовах відбувається різке зниження опору масиву МГЕС зовнішнім впливам і за ступенем сприятливості геоекологічних умов таких ділянок дна розміщенню техногенних об'єктів ці умови оцінюються як «особливо несприятливі» і «несприятливі», оскільки гранично допустимі значення питомого навантаження на компонентну масу МГЕС менше 0,1 МПа.

Показано, що стійкість субсистем МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря обласного й районного рівнів є результатом синергії різноманітних природних процесів і геоекологічних умов, притаманних її виділеним просторово-територіальним одиницям. При цьому загальні оцінки стану стійкості МГЄС в межах Українського сектору глибоководної зони Чорного моря можуть коливатися, навіть в межах одного району, від «помірної» до «особливо несприятливої». За ступенем сприятливості геоекологічних умов розміщенню техногенних об'єктів цій МГЕС притаманні, з урахуванням гранично допустимих значень питомого навантаження на компонентну масу МГЕС, особливо несприятливі та несприятливі умови, що не дозволяє рекомендувати розміщення відповідальних техногенних (гідротехнічних, нафтогазовидобувних тощо) об'єктів в Українському секторі глибоководної зони Чорного моря без застосування спеціально розроблених технологій.

ВИСНОВКИ

Основні результати проведених досліджень можуть бути сформульовані в наступному вигляді:

1. Визначено, що геоекологічні умови Українського сектору глибоководної зони Чорного моря об'єктивно і повно можна характеризувати за умови використання теоретичних положень і системних підходів морської геоекології при аналізі та узагальненні фактичних даних, літературних і фондових матеріалів щодо особливостей компонентного складу, властивостей, динаміки і взаємодії основних геоекосистем (МАЕС, МАКЕС і МГЕС) регіону досліджень.

2. Розроблено концепцію «геоекологічних умов морського басейну», у якій надана трактовка низки понять і термінів; показана структура системи зовнішніх і внутрішніх геолого-екологічних умов МГЕС, визначені першочергові завдання морської геоекології щодо їх подальшого вивчення, побудовано моделі інформаційної системи «геоекологічні умови Чорного моря» в плані розвитку теоретико-методологічної бази морської геоекології. Показано, що геоекологічні умови є складною, динамічною функціонуючою системою і визначаються синергією взаємодії зовнішніх і внутрішніх умов МАЕС, МАКЕС і МГЕС.

3. Розроблена загальна класифікація МГЕС глибоководної зони морів і океанів на основі геоекосистемного аналізу і узагальнення значного обсягу фактичних, фондових і оприлюднених геологічних, океанографічних та інших даних про речовинний склад, властивості та розподіл донних відкладів Чорного моря, Індійського, Атлантичного і Тихого океанів з використанням досвіду побудови класифікацій донних відкладів і гірських порід представниками різних напрямів геологічної науки. Кожен з класифікаційних таксонів МГЕС, виділених за особливостями речовинно-генетичних ознак і структурних показників, тобто за особливостями їх внутрішніх геолого-екологічних умов, може бути представлений певною формулою. Це дозволяє підвищити ефективність використання сучасної обчислювальної техніки при обробці великих масивів морської геолого-екологічної інформації.

4. Узагальнена інформація щодо особливостей сучасних зовнішніх (аероекологічних, акваекологічних, структурно-тектонічних, стратиграфічних) геоекологічних та внутрішніх (складу та властивостей твердого, рідинного, газового, живого компонентів) геолого-екологічних умов МГЕС, основних ендо- та екзогеодинамічних процесів як складних процесуальних систем і складових умов формування, розвитку та функціонування МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, розробки та збереження її природних ресурсів.

5. Проаналізовано та узагальнено дані щодо особливостей морфоструктурних умов формування, розвитку та функціонування МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, розробки, охорони та збереження її природних ресурсів, що стало основою вперше проведеного морфоструктурного районування МГЕС Українського сектора глибоководної зони Чорного моря. Надана якісна оцінка стійкості виділених регіональних одиниць МГЕС із застереженнями щодо розташування в їх межах певних техногенних об'єктів.

6. Визначено напрямки для створення ефективно функціонуючої системи освоєння ресурсів МГЕС Українського сектору Чорного моря, їх захисту і збереження. Необхідна активізація геоекологічного вивчення Українського сектору глибоководної зони Чорного моря, а також реалізація таких першочергових заходів: введення єдиних національних стандартів якості головних системоутворюючих середовищ МАЕС, МАКЕС і МГЕС; прийняття національної програми нейтралізації джерел понаднормативних викидів забруднюючих, передусім токсичних, речовин у всі геоекосистеми Азово-Чорноморського басейну; створення ефективної системи законодавчого забезпечення обов'язкового проведення паспортизації визначених районів МГЕС і МАКЕС, моніторингу певних показників їх стану, а також забезпечення дієвості адміністративних заходів, спрямованих на виконання поставлених завдань і невідворотності покарання за невиконання зазначених заходів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії

1. Геоэкология Украинского сектора глубоководной зоны Черного моря / [Емельянов В.А., Пасынков А.А.. Пасынкова Л.А., Прохорова Л.А.]. – К.: Видавничий дім «Академперіодика» НАН України, 2013.- 341 с.

Статті в фахових наукових виданнях

2. Прохорова Л.А. Геоекологічні умови північно-західного району континентального схилу Чорного моря / Л.А. Прохорова // Зб.наук. праць Інституту геологічних наук НАН України. – К., 2010. - Випуск 3. - С.186-193.

3. Ємельянов В. Інформаційна система «геоекологічні умови Чорного моря» як основа диференціації геолого-екологічної системи його глибоководних донних відкладів / В. Ємельянов, Л. Прохорова // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2011. - № 3-4 (156-157). – С. 112-122. (*Проведення аналітичних досліджень, участь в інтерпретації результатів).*

4. Ємельянов В.О. Класифікація морських геолого-екологічних систем / В.О. Ємельянов, Л.А. Прохорова // Геол. журнал. – 2012. - №1. - С. 67 -74. (*Складання класифікації морських геолого-екологічних систем*).

5. Ємельянов В.О. Інженерно-геологічні аспекти вивчення морських геолого-екологічних систем / В.О. Ємельянов, Л.А. Прохорова // Доповіді Національної Академії наук України. – 2012. - № 5. - С. 111-119. (*Обробка та аналіз первинного матеріалу, інтерпретація наданого матеріалу*).

6. Емельянов В.А. Геолого-экологические условия района распространения органоминеральных образований Черного моря / В.А. Емельянов, Т.С. Куковская, Л.А. Прохорова // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2012. - №2 (28). - С. 84-99. *(Запропоновано модель інформаціонної системи, участь в інтерпретації матеріалі).*

Матеріали і тези конференцій

7. Ємельянов В.О. Структура та геоекологічні властивості донних відкладень північно-західного сектору континентального схилу Чорного моря в межах України / В.О. Ємельянов, Л.А. Прохорова. // Зб. матеріалів міжнародної наук. конференції «Сучасні проблеми літології осадових басейнів України і суміжних територій», 9-11 листопада 2010, Київ, Україна. – К. - 2010. – С.23-24.

8. Прохорова Л.А. Геоекологічні умови північно-західного сектору континентального схилу Чорного моря / Л.А. Прохорова // Зб. матеріалів міжнародної наук. конференції «Сучасні проблеми літології осадових басейнів України і суміжних територій», 9-11 листопада 2010 , Київ, Україна. – К. – 2010. – С. 61-62.

9. Прохорова Л.А. Визначення факторів та зон екологічного ризику Північно-Західного узбережжя Азовського моря / Л.А. Прохорова // Зб. матеріалів міжнародної наук. Конференції «Геоекологічні проблеми басейну Азовського моря та шляхи їх вирішення», 15-18 вересня 2010, Мелітополь, Україна. – Мелітополь . - 2010. – С. 58-63.

10. Емельянов В.А. Геодинамическая подгруппа геолого-экологических условий северо-западной части континентального склона Черного моря. / В.А. Емельянов, Л.А.Прохорова // Сб. научных трудов по материалам XIX международной конференция Школы по морской геологии, Институт океанологии РАН, 14-18 ноября 2011. – Москва. - 2011. – С. 213-215.

11. Прохорова Л.А. Літологічні особливості твердого компоненту геолого-екологічної системи Українського сектору глибоководної області Чорного моря. / Л.А. Прохорова // Зб. матеріалів міжнародної наук. конференції «Сучасні проблеми літології осадових басейнів України і суміжних територій», 9-11 листопада 2012, Київ, Україна. – К. - 2012. – С.79.

АНОТАЦІЯ

Прохорова Л.А. Геоекологічні умови Українського сектору глибоководної зони Чорного моря. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.10 – геологія океанів і морів. – Інститут геологічних наук НАН України, Київ, 2013.

Дисертаційна робота присвячена визначенню геоекологічних умов Українського сектору глибоководної зони Чорного моря.

Дослідження виконані на фактичному матеріалі одержаному в процесі досліджень геоекологічних умов Українського сектору глибоководної зони Чорного моря та особисто зібраного здобувачем в результаті роботи в фондах і бібліотеках, у тому числі електронних.

Розроблено концепцію «геоекологічних умов морського басейну», в якій надана трактовка низки понять і термінів; показана структура системи зовнішніх і внутрішніх геолого-екологічних умов МГЕС, визначені першочергові завдання морської геоекології щодо їх подальшого вивчення.

У порівняльному плані проаналізовано показники гранулометричного, мінералогічного, геохімічного складу, фізико-хімічних та фізико-механічних властивостей, отримані з використанням сучасних аналітичних методів при дослідженні характерних зразків основних речовинно-генетичних типів донних відкладів - основи відповідних типів МГЕС, проведена статистична обробка й кореляційний аналіз для встановлення зв'язків між низкою показників їх речовинного складу та фізико-механічних властивостей. Узагальнено інформацію щодо особливостей сучасних зовнішніх (аероекологічних, акваекологічних, структурно-тектонічних, стратиграфічних) геоекологічних та внутрішніх (складу та властивостей твердого, рідинного, газового, живого компонентів) геолого-екологічних умов МГЕС, певних ендо- та екзогеодинамічних процесів як складових цих умов.

Розроблено загальну класифікацію МГЕС глибоководної зони морів і океанів на основі геоекосистемного аналізу і узагальнення значного обсягу фактичних, фондових і оприлюднених геологічних, океанографічних та інших даних про речовинний склад, властивості та розподіл донних відкладів Чорного моря, Індійського, Атлантичного і Тихого океанів. Проаналізовано особливості морфоструктурних умов кордону МГЕС – МАКЭС в межах Українського сектора глибоководної зони Чорного моря для районування його МГЕС.

Розроблено низку рекомендацій щодо утворення системи засобів захисту МГЕС Українського сектору глибоководної зони Чорного моря з метою збереження та охорони її ресурсів.

Ключові слова: Чорне море, морська геолого-екологічної система (МГЕС), морська агроекологічна система (МАЕС), морська акваекологічна система (МАКЕС), геолого-екологічні умови розвитку і функціонування МГЕС, класифікація МГЄС.

ANNOTATION

Prokhorova L.A. Geoecological conditions of Ukrainian sector deepwater zone of the Black Sea. – Manuscript.

Dissertation thesis for Philosophy Doctor's degree in geology by specialization 04.00.10 – geology of oceans and seas. – Institute of Geological sciences of National academy of sciences of Ukraine, Kyiv, 2012.

Dissertation is devoted to geoecological conditions of Ukrainian sector deepwater zone of the Black Sea .

The dissertation work studies were performed on materials obtained in the process of studies geoecological conditions Ukrainian sector of deepwater of the Black Sea and collected personally in the funds and libraries, including electronic.

The author studied the concept of "geoecological conditions of the sea basin", and other concepts what disclose the structure of the system of internal and external geological and environmental conditions for MGES.

In dissertation work were compared and analyzed particle size, a mineralogical, a geochemical composition, a physico-chemical and a physico-mechanical properties obtained with the use of modern analytical techniques. In the study of representative samples conducted statistical analysis and correlation analysis for establish the relationships between a number of indicators of their material composition and physico-mechanical properties.

In dissertation work investigated the features of modern external geoecological conditions (aero-ecological, aqua - ecological, structural-tectonic, stratigraphic) and internal geo-ecological conditions (structure and properties of solid, liquid, gas, live components) of MGES. In dissertation work created and disclosed general classification MGES deep zones of the seas and oceans on the basis of analysis and summarizing a large amount of evidence of geological, oceanographic and other published materials about composition, properties and distribution of bottom sediments of the Black Sea, the Indian, Atlantic and Pacific Oceans, too. The author considered specific endo-and ekzo- geodynamic processes and components of these conditions; analyzed the morphologic features of boundary conditions MGES - MAQES the Ukrainian sector of deepwater zone of the Black Sea.

The author developed a number of recommendations on the protection MGES Ukrainian sector of the deep water zone of the Black Sea for preserve and protect its resources.

Key words: the Black Sea, the marine geological-ecological system (MGES), the marine aero-ecological system (MAES), the marine aqva -ecological system (MAQES), geological and environmental conditions for the development and functioning of MGES, the classification MGES.

Key words: the Black Sea, the marine geological and ecological system (MGES), the marine aero-ecological system (MAES), the marine aqva - ecological system (MAQES), geological and environmental conditions for the development and functioning of MGES, the classification MGES.

АННОТАЦИЯ

Прохорова Л.А. Геоэкологические условия Украинского сектора глубоководной зоны Черного моря. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата геологических наук по специальности 04.00.10 – геология океанов и морей. – Институт геологических наук НАН Украины, Киев. 2013 г.

Диссертация посвящена геоэкологическим условиям Украинского сектора глубоководной зоны Черного моря.

Исследования выполнены на фактическом материале, лично собранном соискателем в результате работы в фондах и библиотеках, в том числе электронных, а также переданного научным руководителем и коллегами в процессе исследований геоэкологических условий украинского сектора глубоководной зоны Черного моря при подготовке диссертационной работы.

Разработана концепция «геоэкологических условий морского бассейна», в которой, в частности, предоставлена трактовка ряда понятий и терминов; показана структура системы внешних и внутренних геолого-экологических условий МГЭС, определены первоочередные задачи морской геоэкологии по их изучению.

В сравнительном плане проанализированы показатели гранулометрического, минералогического, геохимического состава, физико-химических и физико-механических свойств, полученные с использованием современных аналитических методов при исследовании характерных образцов основных вещественно-генетических типов донных отложений - основы соответствующих типов МГЭС. Проведена статистическая обработка и корреляционный анализ для установления связей между рядом показателей их вещественного состава и физико-механических свойств.

Обобщена информация об особенностях современных внешних (аэроэкологических, акваэкологических, структурно-тектонических, стратиграфических) геоэкологических и

внутренних (состава и свойств твердого, жидкого, газового, живого компонентов) геолого-экологических условий МГЭС, определенных эндо-и экзогеодинамичних процессов как составляющих этих условий. Разработана общая классификация МГЭС глубоководной зоны морей и океанов на основе геоекосистемного анализа и обобщения значительного объема фактических, фондовых и опубликованных геологических, океанографических и других данных о вещественном составе, свойствах и распределение донных отложений Черного моря, Индийского, Атлантического и Тихого океанов. Проанализированы особенности морфоструктурных условий границы МГЭС - МАКЭС в пределах Украинского сектора глубоководной зоны Черного моря для районирования его МГЭС.

Разработан ряд рекомендаций по созданию системі средств защиты МГЭС Украинского сектора глубоководной зоны Черного моря с целью сохранения и охраны ее ресурсов.

Ключевые слова: Черное море, морская геолого-экологической системы (МГЭС), морская аэроэкологическая система (МАЭС), морская акваэкологическая система (МАКЕС), геолого-экологические условия развития и функционирования МГЭС, классификация МГЕС.

Підписано до друку 24.04.2013. Формат 60×84/16
Ум. друк. арк. 1,4. Обл-вид. арк. 2,6. Тираж 100. Зам. № 3567

Друкарня ВД «Академперіодика» НАН України.
01004, Київ-4, вул.. Терещенківська, 4.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
Суб'єкта видавничої справи серії ДК № 544 від 27.07.2001 р.