

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОФІЗИКИ ім. С.І. СУББОТІНА**

СХВАЛЕНО

Вченою радою Інституту геофізики
ім. С.І. Субботіна НАН України
«20» грудня_2021 р.
Протокол № 15

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор Інституту геофізики
ім. С.І. Субботіна НАН України
Віталій СТАРОСТЕНКО
«20» грудня_2021 р.



Голова вченої ради

Інституту геофізики ім. С.І.Субботіна НАН України
академік НАН України

В. Сітаросієнко

Віталій СТАРОСТЕНКО

УДК 551.46

Коболєв В.П.

Фізика моря

(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни для

третього (освітньо-наукового) рівня, доктор філософії (PhD)

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

Кількість кредитів Європейської кредитної трансферно-накопичувальної
системи (ЄКТС): 2 кредити - 60 годин

за спеціальністю:

103 Науки про Землю

Київ 2021

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Інститутом геофізики ім.С.І. Субботіна НАН України
(повне найменування вищого навчального закладу)

Робочу програму схвалено та затверджено на засіданні Вченої ради Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України (протокол № 15 від 20.12.2021 р.)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Коболев Володимир Павлович – доктор геологічних наук, професор, член-кор. НАНУ, головний науковий співробітник відділу петромагнетизму і морської геофізики Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України.

1. Опис навчальної дисципліни

"Фізика моря"

(за вимогами ECTS)

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо – кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни, денна форма навчання
Кількість кредитів - 2	Галузь знань <u>10-Природничі науки</u>	Нормативна
Загальна кількість годин для денної форми навчання – 60	Спеціальність 103-Науки про Землю	Рік підготовки
		2
		Семестр
		4
		Лекцій 20 годин
	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Доктор філософії	Практичні заняття 14 годин
		Семінари 8 годин
		Самостійна робота 18 годин
		Вид контролю: залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: Створення дійсного навчального курсу пов'язане з появою принципово нових даних стосовно методів і результатів геолого-геофізичних досліджень будови Світового океану. Опубліковані численні монографії і статті носять або надто професійний характер, або стосуються окремих регіональних проблем. Вони складні для розуміння аспірантами, а деякі вже встигли застаріти. При створенні курсу використаний значний ресурс опублікованих робіт, рекомендований перелік яких істотно допоможе аспірантам в розумінні суті питання.

В основу курсу закладена не тільки опублікована інформація, але і відомості, зібрані протягом багатьох років в морських експедиціях в Атлантичному океані і Чорному морі, в яких автор в період 1986 - 2013 рр. брав безпосередню участь.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є результати геолого-геофізичних досліджень Світового океану, які мають специфічні особливості та відрізняються від вивчення континентів. По-перше, корінні породи на дні океану являють собою закритий об'єкт. Він вивчається в основному геофізичними, тобто дистанційними методами. Прямі спостереження включають вивчення кернів, отриманих з бурових суден або платформ, зразків, які були зібрані з пілотованих підводних апаратів або при драгуванні дна. По-друге, пізнання геології океану пов'язане з розумінням основ геофізики, географії, геоморфології, океанології, картографії, інформатики та принципів інтерпретації отриманих результатів.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є розуміння проблем геологічної будови Світового океану. Пропонований курс складається з двох розділів, перший з яких націлений на вивчення не тільки широко відомих основних закономірностей будови Світового океану, а також проблемним питанням тектоніки літосферних плит, які не отримали до цих пір чіткого пояснення. Другий розділ містить опис структурно-тектонічної будови літосфери Азово-Чорноморського регіону, а саме - результати геолого-геофізичного вивчення мегазападини Чорного моря, як приклад будови пасивних окраїн континентів.

*Відповідно до вимог Національної рамки кваліфікацій дев'ятого рівня освіти дисципліна забезпечує набуття аспірантами таких **компетентностей**.*

Інтегральна компетентність (ІК)

ІК. Здатність визначати та розв'язувати комплексні науково-прикладні геолого-геофізичні задачі (проблеми) з генеруванням нових знань та / або інноваційних прикладних рішень, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, оволодіння методологією наукової та науково-педагогічної діяльності, проведення самостійного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Комунікативні навички. Компетентність у використанні іноземної мови. Здатність до ефективної комунікації та представлення складної комплексної інформації у стислій формі усно та письмово, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології та відповідні технічні терміни. Здатність розуміння іншомовних професійних текстів, використання англійської мови для спілкування в міжнародному загальному, науковому і професійному середовищі.

ЗК02. Дослідницька здатність. Компетентність у проведенні наукових досліджень на рівні доктора філософії, прийнятті обґрунтованих рішень, розв'язанні проблем та вирішенні науково – прикладних завдань. Здатність планувати зміст та управляти часом підготовки дисертаційного дослідження.

ЗК03. Здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел. Здатність до використання сучасних інформаційних та комунікаційних технологій, комп'ютерних засобів та програм. Здатність працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами.

ЗК05. Групова робота. Здатність виконувати дослідження в групі під керівництвом лідера, мати навички, що демонструють здатність до врахування строгих вимог

дисципліни, планування та управління часом. Здатність передавати і поширювати наукові знання.

ЗК07. Креативність. Здатність генерувати нові науково – теоретичні та практично спрямовані ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми. Здатність виділяти протиріччя та не вирішені раніше задачі, проблеми або їх частини, формулювати та експериментально перевіряти наукові гіпотези. Здатність застосовувати знання на практиці при проведенні інноваційної діяльності.

ЗК09. Етичні установки. Дотримання етичних принципів з точки зору професійної чесності та порядності. Здатність працювати самостійно, бути критичним і самокритичним.

Спеціальні (фахові, предметні (ФК)):

ФК01. Глибокі знання та розуміння. Здатність на основі теорії, методології, експерименту та його інтерпретації аналізувати проблеми фізики Землі, її будову та процеси, з точки зору фундаментальних загальнонаукових принципів і знань, а також на основі комплексних спеціальних геолого-геофізичних досліджень (сейсмічних, гравіметричних, магнітометричних та електрометричних та інших) з метою прогнозу пошуків родовищ корисних копалин. Компетентність у володінні теоретичними і методологічними основами, міжнародними стандартами та інструментальними засобами у сфері геофізичних методів, планування і управління інноваційними проектами.

ФК02. Розв’язання проблем. Здатність розв’язувати широке коло проблем та задач шляхом розуміння їх фундаментальних основ та використання як теоретичних, так і експериментальних методів, засвоєних за допомогою освітньо-наукової програми.

ФК03. Обчислювальні навички. Здатність використовувати відповідне програмне забезпечення (мови програмування, автоматизовані пакети програм тощо) та великі масиви статистичної інформації для здійснення досліджень та моделювання геолого-геофізичної будови надр Землі.

ФК04. Здатність до навчання. Здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові області, використовуючи здобуті фахові знання. Компетентність у технології підготовки наукових публікацій, дисертацій та доповідей у сфері Наук про Землю.

3. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)	Форми та методи викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Знати:		

1.1	Історію геолого-геофізичних відкриттів Світового океану и становлення основних геодинамічних уявлень.	Лекції, самостійна робота	Індивідуальне опитування	10%
1.2	Основні риси будови океанічної літосфери в цілому, а також таких об'єктів як серединно-океанічні хребти, трансформні розломи, активні і пасивні перехідні зони	Лекції, самостійна робота	Індивідуальне опитування	10%
1.3	Виникнення теорій конвекції, спрединга і субдукції. Відкриття смугових магнітних аномалій. Становлення тектоніки плит	Лекції, самостійна робота	Індивідуальне опитування	10%
1.4	Сучасні засоби та обладнання для вивчення будови літосфери Світового океану	Лекції, самостійна робота	Індивідуальне опитування	5%
1.5	Основні властивості магнітного, гравітаційного та теплового полів Світового океану, сучасні методи геофізичних досліджень.	Лекції, самостійна робота	Індивідуальне опитування	10%
1.6	Особливості структурно-тектонічної будови літосфери Азово-Чорноморського регіону.	Лекції, самостійна робота	Індивідуальне опитування	10%
1.7	Роль геодинамічних факторів, пов'язаних, як з еволюцією мегазападини Чорного моря, так і з генезисом вуглеводнів.	Лекції, самостійна робота	Індивідуальне опитування	10%
Вміти:				
2.1	Виконувати комплексну інтерпретацію геолого-геофізичних матеріалів із залученням результатів моделювання	Лекції, самостійна робота	Індивідуальне опитування	10%

	потенційних полів, а також фаціального аналізу потужності і швидкості осадового накопичення окремих акваторій Світового океану.			
2.2	Будувати схеми розломно-блокової тектоніки акваторій із залученням результатів інтерпретацію геолого-геофізичних матеріалів.	Лекції, самостійна робота	Індивідуальне опитування	5%
2.3	Прогнозувати ймовірне розміщення корисних копалин.	Лекції, самостійна робота	Індивідуальне опитування	10%
Комунікація:				
3	Представляти результати наукового пошуку у формі усної доповіді/стендової презентації з використанням сучасних технологій коректно та змістовно вести дискусію	Практичні заняття	Оцінювання практичних завдань/усних доповідей/презентацій	5%
Автономність та відповідальність:				
4	Виявляти лідерські якості. Здатність працювати самостійно, бути критичним і самокритичним. Дотримання етичних принципів з точки зору професійної чесності та порядності	Самостійна робота	Оцінювання усних доповідей/презентацій	5%

Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання:

Результати навчання дисципліни (код) Програмні результати навчання (назва)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	3	4
ПРН01. Знання та												

розуміння основних понять і термінів, фізико-математичних основ усіх базових геофізичних методів, загальних принципів будови апаратури та методики проведення польових робіт, підходів до розв'язку прямих та зворотних задач геофізики	■	■	■	■								
ПРН02. Знання теорій і методології, розуміння практичного застосування польового та / або лабораторного експерименту, його обробки та різного рівня геолого-геофізичної інтерпретації (від якісної до обчислення та побудови складних теоретичних та реальних моделей геологічного середовища) для широкого класу методів наукових геолого-геофізичних досліджень та вміння їх використовувати на належному рівні.	■	■	■	■	■	■	■	■				
ПРН04. Знання для визначення і вирішення проблемних питань і прийняття обґрунтованих рішень в науках про Землю, в тому числі, в питаннях геофізичних досліджень, геологічної інтерпретації даних геофізичних досліджень та моделювання геологічних об'єктів за геофізичними даними.							■		■			
ПРН05. Знання сучасних методів дослідження Землі та її геосфер і розуміння їх застосування у виробничій та науково-дослідницькій діяльності дозволяє використовувати геофізичні дослідження для вивчення верхньої частини земної кори та її						■	■		■			

осадового шару.												
ПРН08. Знання та розуміння методів управління безпекою за нормальних умов роботи і під час виникнення надзвичайних ситуацій. Розуміння особистої відповідальності за професійні рішення, які можуть давати інформацію про геологічне середовище			■				■					■
ПРН09. Знання та розуміння методів розробки і впровадження прикладних розробок.							■					
ПРН10. Вміння та навички проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у сфері обраної спеціальності, виявляти теоретичні та практичні проблеми, а також дискусійні питання у сфері конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузі Наук про Землю, виявляти, ставити та вирішувати наукові задачі й проблеми.			■			■	■	■				
ПРН11. Вміти з нових дослідницьких позицій формулювати загальну методологічну базу власного наукового дослідження, усвідомлювати його актуальність, мету і значення для розвитку інших галузей науки, суспільно-політичного, економічного життя.							■	■		■		
ПРН12. Вміння та навички відслідковувати найновіші досягнення у професійній сфері й знаходити наукові джерела, які мають відношення до сфери							■	■		■		

наукових інтересів здобувача, працювати з різними джерелами, розшукувати, обробляти, аналізувати та синтезувати отриману інформацію (наукові статті, науково-аналітичні матеріали, бази даних тощо).						■						
ПРН13. Вміння та навички визначати актуальні напрями досліджень, виконувати незалежні оригінальні самостійні геофізичні дослідження природних об'єктів і процесів у геосферах в польових і лабораторних умовах, отримувати наукові достовірні та обґрунтовані результати у сфері Наук про Землю.			■				■				■	
ПРН14. Вміння та навички працювати з геофізичними приладами, організувати бригадну геофізичну зйомку для ефективного вирішення поставленої задачі				■							■	
ПРН15. Вміння та навички організовувати творчу діяльність і процес проведення наукових досліджень, використовувати сучасні інформаційні й комунікаційні технології, комп'ютерні засоби та програми при проведенні наукових досліджень, оцінювати й забезпечувати якість виконуваних робіт							■					
ПРН18. Вміння та навички спілкуватися на конференціях, симпозіумах, наукових семінарах із широкою науковою спільнотою та громадськістю в галузі наукової та/або професійної діяльності з метою обговорення											■	

дискусійних питань, результатів досліджень, узгодження дій і спільної роботи, вміння доводити результати досліджень та інновацій до колег, публічно представляти, захищати результати своїх досліджень, обговорювати їх і дискутувати з науково-професійною спільнотою, використовувати сучасні засоби візуальної презентації результатів дослідження.												
ПРН21. Вміння та навички критично сприймати й аналізувати чужі думки та ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми, проводити критичний аналіз власних матеріалів, генерувати власні нові ідеї, приймати обґрунтовані рішення												■

Кількість годин, відведених навчальним планом на вивчення дисципліни, становить 60 год., із них 20 год. – лекції, 14 год. – практичні заняття, 8 год. – семінари, 18 год. – самостійна робота. Вивчення аспірантами навчальної дисципліни "Фізика моря" завершується складанням заліку.

Форми проведення занять: лекції, практичні та семінари. Організація роботи слухачів навчальної дисципліни передбачає формування поняттєво-категоріального масиву інформації з кожної теми, контрольні питання та самостійні завдання, роботу з науково-технічною літературою, а також розв'язання проблемних наукових задач та ситуацій.

Поточний контроль: здійснюється на заняттях через індивідуальне і перехресне усне опитування, бліцопитування; письмові контрольні роботи; практичні, індивідуальні та самостійні завдання; робота з діаграмами, графіками, схемами; розв'язання творчих задач; самоконтроль, тестова форма оцінювання навчальних досягнень аспірантів тощо.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
(СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ)
з навчальної дисципліни "Фізика моря"
(II курс – 3 семестр)

№	Зміст	Лекції, год.	Практичні, год.	Семінари, год.	Самостійна робота, год.	Разом, год.
1	2	3	4	5	6	7

Змістовий модуль
Світовий океан. Мегазападина Чорного моря.

1	2	3	4	5	6	7
1.1	Тема 1. Історичний нарис геолого-геофізичного вивчення Світового океану і становлення основних геодинамічних уявлень.	2	-	-	2	4
1.2	Тема 2. Сучасні засоби та обладнання для вивчення будови літосфери Світового океану.	2	2	-	2	6
1.3	Тема 3. Основні риси будови літосфери Світового океану.	2	2	2	2	8
1.4	Тема 4. Вулканічні споруди Світового океану.	2	2	2	2	8
1.5	Тема 5. Корисні копалини Світового океану.	2	2	-	2	6
1.6	Тема 6. Структурно-тектонічна будова літосфери Азово-Чорноморського регіону.	2	2	-	1	5
1.7	Тема 7. Основні риси глибинної будови мегазапади Чорного моря і структур його обрамлення.	2	2	-	2	6
1.8	Тема 8. Еволюція мегазападини Чорного моря: структурно-тектонічні і флюїдо-динамічні аспекти	2	2	-	1	5
1.9	Тема 9. Середовищеутворюючий, екологічний та ресурсний феномен Чорного моря	2	-	2	2	6
1.10	Тема 10. Корисні копалини Азово-Чорноморського регіону	2	-	2	2	6
Разом		20	14	8	18	60

Методичне забезпечення навчальної дисципліни забезпечують:

опорні конспекти лекцій, бібліотечні посібники зі списку рекомендованої літератури, електронні посібники, мультимедійні презентації, діючі нормативно-правові законодавчі акти України, довідково-інформаційні інтернет - джерела тощо.

ЗМІСТ НОРМАТИВНО-НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ

Світовий океан

Тема 1. Історичний нарис геолого-геофізичного вивчення Світового океану і становлення основних геодинамічних уявлень.

Основні риси будови Світового океану. Історичний нарис геолого-геофізичних відкриттів Світового океану и становлення основних геодинамічних уявлень. Виникнення теорії конвекції і спрединга. Відкриття смугових магнітних аномалій. Відкриття трансформних розломів. Становлення тектоніки плит.

Тема 2. Сучасні засоби та обладнання для вивчення будови літосфери Світового океану. Світовий науковий флот. Ехолотний промір: історія, типи ехолотів. Сейсмічні методи в океані. Морські магнітні і гравіметричні дослідження. Навігація. Супутникова альтиметрія і передбачена топографія (predicted topography). Принципи сучасної зйомки океанічного дна. Геолого-геофізичний моніторинг океану. Підводні дослідні комплекси (роботи) и сонари бокового огляду. Опробування порід дна: трубки, драги и т.ін. Буріння в акваторіях. Пілотовані підводні апарати (ППА).

Тема 3. Основні риси будови літосфери Світового океану. Океанічні (або глибоководні) улоговини. Пасивні і активні окраїни. Серединно-океанічні хребти. Рифти. Трансформні розломи.

Тема 4. Вулканічні споруди Світового океану.

Основні елементи будови вулканічних споруд Світового океану. Гарячі точки. Тихоокеанський вогневий пояс.

Тема 5. Корисні копалини Світового океану

Корисні копалини активних і пасивних перехідних зон та улоговин Світового океану. Газогідрати, як невичерпане енергетичне джерело.

Тема 6. Структурно-тектонічна будова літосфери Азово-Чорноморського регіону.

Наявні уявлення щодо структурно-тектонічної будови і динаміки Азово-Чорноморського регіону. Узагальнення геолого-геофізичного матеріалу. Супутникова альтиметрія. Топографія. Регіональні сейсмічні дослідження ГСЗ, КМПВ та МОВ. Гравітаційне, магнітне та теплове поле. Тектонічне районування и структура Азово-Чорноморського

басейна.

Тема 7. Основні риси глибинної будови мегазападини Чорного моря.

Результати комплексної інтерпретації геолого-геофізичних матеріалів із залученням результатів моделювання потенційних полів, а також фаціального аналізу потужності і швидкості осадового накопичення. Схема розломно-блокової тектоніки. Відмінність структурно-тектонічної будови західної і східної западин.

Тема 8. Еволюція мегазападини Чорного моря: структурно-тектонічні і флюїдо-динамічні аспекти.

Роль геодинамічних факторів, пов'язаних, як з еволюцією мегазападини Чорного моря, так і з генезисом вуглеводнів. Сценарій плюм-тектонічної зумовленості формування і еволюції Чорноморської мегазападини. Флюїдо-динамічні аспекти глибинної дегазації.

Тема 9. Середовищеутворюючий, екологічний та ресурсний феномен Чорного моря.

Сірководневе зараження та газове розвантаження дна (газові сипи, факели, фонтани). Грязьові вулкани, як шляхи міграції глибинних флюїдів та зони розгрузки глибинної енергії. Генезис газових проявів. Динамічні, термодинамічні і механічні властивості газових гідратів.

Тема 10. . Корисні копалини Азово-Чорноморського регіону.

Зв'язок родовищ вуглеводнів з диз'юнктивними вузлами - зонами пересічення глибинних розломів, активізованих в різні епохи геологічної історії. Залучення процесів плюм-тектонічної глибинної дегазації до тлумачення ролі геодинамічних факторів, пов'язаних, як з еволюцією мегазападини Чорного моря, так і з генезисом вуглеводнів. Формування покладів вуглеводнів в рифогенно-карбонатних тілах і розущільнених масивах порід різновікового фундаменту в межах Одесько-Сінопської системи рифтогенних розломів Західно-Чорноморської западини.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ БІЛЕТИ

Екзаменаційний білет 1.

1. Історичний нарис геолого-геофізичних відкриттів Світового океану и становлення основних геодинамічних уявлень.
2. Основні риси будови літосфери Світового океану.
3. Середовищеутворюючий, екологічний та ресурсний феномен Чорного моря.

Екзаменаційний білет 2.

1. Сучасні засоби та обладнання для вивчення будови літосфери Світового океану.
2. Вулканічні споруди Світового океану.
3. Основні риси глибинної будови мегазападини Чорного моря.

Екзаменаційний білет 3.

1. Корисні копалини Світового океану.
2. Тектонічне районування и структура Азово-Чорноморського басейна.
3. Формування покладів вуглеводнів в рифогенно-карбонатних тілах і розущільнених масивах порід фундаменту.

Екзаменаційний білет 4.

1. Становлення гіпотези тектоніки плит.
2. Сейсмічні методи в океані.
3. Розломно-блокова тектоніка Чорного моря.

Екзаменаційний білет 5.

1. Принципи сучасної зйомки океанічного дна.
2. Тихоокеанський вогневий пояс.
3. . Флюїдо-динамічні аспекти глибинної дегазації Чорного моря.

Екзаменаційний білет 6.

1. Підводні дослідні комплекси (роботи) и сонари бокового огляду. Пілотовані підводні апарати.
2. Океанічні (або глибоководні) улоговини. Пасивні і активні окраїни.
3. Зв'язок родовищ вуглеводнів з диз'юнктивними вузлами - зонами пересічення глибинних розломів Азово-Чорноморського регіону.

Екзаменаційний білет 7.

1. Опробування порід дна: трубки, драги и т.ін.
2. Серединно-океанічні хребти. Рифти. Трансформні розломи.
3. Плюм-тектонічний сценарій формування і еволюції Чорноморської мегазападини.

Екзаменаційний білет 8.

1. Результати глибоководного буріння в акваторіях Світового океану.
2. Основні елементи будови вулканічних споруд Світового океану.
3. Газогідрати, як невичерпане енергетичне джерело.

Екзаменаційний білет 9.

1. Тектонічне районування и структура Азово-Чорноморського басейну.
2. Ехолотний промір: історія, типи ехолотів.

3. Супутникова альтиметрія.

Екзаменаційний білет 10.

1. Відкриття смугових магнітних аномалій океанічного дна.
2. Геолого-геофізичний моніторинг океану.
3. Регіональні сейсмічні дослідження ГСЗ, КМПВ та МОВ Чорного моря.

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Афанасенко А.П., Никишин А.М., Обухов А.Н. Геологическое строение и углеводородный потенциал Восточно-Черноморского региона. – М.: Научный мир, 2007. – 172 с.
2. Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. / Отв. ред. Ю.П. Непрочнов. - М: Наука, 1980. - 202 с.
3. Геофизические параметры литосферы южного сектора Альпийского орогена /Дачев Х., Вольвовский И.С., Чекунов А.В. и др.- Киев: Наук. думка, 1996. – 215 с.
4. Гончаров В.П., Непрочнов Ю.П., Непрочнова А.Ф. Рельеф дна и глубинное строение Черноморской впадины. - М.: Наука, 1972. - 159 с.
5. Дмитриевский А.Н., Баланюк И.Е. Газогидраты морей и океанов – источник углеводородов будущего. – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2006. – 287 с.Дубинин Е.П., Ушаков С.А. Океанический рифтогенез. М.: Геос. 2001.
7. Егоров В.Н., Артемов Ю.Г., Гулин С.Б. Метановые сипы в Черном море – средообразующая и экологическая роль. Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2011. – 405 с.
8. Земная кора и история развития Черноморской впадины. - Отв. ред. Ю.Д. Буланже, М.В. Муратов, С.И. Субботин, Б.К. Балавадзе. - М.: Наука, 1975. - 358с.
9. Истомин В.А., Якушев В.С. Газовые гидраты в природных условиях. – М.: Недра, 1992. – 236 с.
10. Лукин А.Е. Литогеодинимические факторы нефтегазонакопления в авлакогенных бассейнах. – К: Наук. думка, 1997. – 224 с.
11. Мазарович А.О. Строение дна Мирового океана и окраинных морей России (учебное пособие). М.: ГЕОС, 2005.
12. Строение и эволюция земной коры Черного моря / Ред. коллегия: Б.С. Вольвовский, В.Б. Соллогуб, И. Финетти и др. - М.: Наука, 1992. - 88 с.
13. Строение Черноморской впадины / Под ред. В.А. Магницкого, Ю.Д. Буланже, Ю.А. Мещерякова. - М.: Наука, 1966. - 93 с.
14. Туголесов Д.А., Горшков А.С., Мейснер Л.Б., Соловьев В.В., Хахалев В.И. Тектоника мезокайнозойских отложений Черноморской впадины. – М.: Недра, 1985. –215 с.
15. Хаин В.Е. Тектоники континентов и океанов. М.: Научный Мир, 2001. 142-145,410427.Шнюков Е.Ф., Коболев В.П., Пасынков А.А. Газовый вулканизм Черного

моря. Киев: Логос, 2013. 513 с.

17. Шнюков Е.Ф., Щербаков И.Б., Шнюкова Е.Е. Палеоостровная дуга севера Черного моря. - Киев: ИГА НАН Украины, 1997. - 288 с. Юдин В.В. Геодинамика Черноморско-Каспийского региона. Киев, УкрГГРИ, 2008. 117 с. Regional and Petroleum Geology of the Black Sea and Surrounding Region. Editor: Robinson A.G. AAPG Memoir 68. Tulsa, Oklahoma, 1997. - 383 p.

Додаткова

1. Белоусов В.В. Строение и условия развития переходных зон между материками и океанами // Строение и динамика зон перехода от континента к океану. - М.: Наука. – 1986. – С.14-22.
2. Коболев В.П. Геодинамическая модель Черноморской мегавпадины // Геофизический журнал. 2003, - №2. – с.15-35.
3. Коболев В.П. Дослідно-методична комплексна геолого-геофізична експедиція 66-го рейсу НДС «Професор Водяницький» в західній частині Чорного моря // Геолог України. – 2011. - № 1. - С. 40-61.
4. Коболев В.П. Плюм-тектонический сценарий рифтинга и эволюции мегавпадины Черного моря // Доповіді НАН України, 2016, №11. С. 52-60.
5. Коболев В.П. Структурно-тектонические и флюидо-динамические аспекты глубинной дегазации мегавпадины Черного моря // Mining of Mineral Deposits, Volume 11 (2017), № 1. - С. 31-49.
6. Кутас Р.И., Коболев В.П., Палій С.І. Геотермічні умови та нафтогазоносність Північночорноморсько-Передкавказького регіону // Нафтова і газова промисловість. 2002. - №5. - С. 9-11.
7. Митропольский А.Ю., Усенко В.П., Коболев В.П. Екологічні аспекти морських геолого-геофізичних досліджень // Геологічний журнал. – 1997. - №1-2. С.138-143.
8. Пущаровский Ю.И. Тектонические зоны в структуре дна океанов // Геотектоника. - 2000. - №3. - С. 3-20.
9. Старостенко В.И., Коболев В.П., Оровецкий Ю.П., Бурьянов В.Б., Макаренко И.Б., Легостаева О.В. Глубинное строение и геологическая природа Черноморской впадины (результаты изучения поля силы тяжести) // Геология Чёрного и Азовского морей. - Киев: НАН Украины. - 2000. - С. 175-184.
10. Старостенко В.И., Макаренко И.Б., Русаков О.М., Пашкевич И.К., Кутас Р.И., Легостаева О.В. Геофизические неоднородности мегавпадины литосферы Черного моря// Геофиз. журн. – 2010. – Т. 32, № 5. – С. 3-20.
11. Чекунов А.В. Проблемы Черноморской впадины // Геофиз. журнал- 1987. - Т. 8, №4. - С. 3-25.
12. Шипцов О.А. Морські дослідження і технології в Україні: стан та перспективи розвитку // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. 2017. № 4. С. 104-108.
13. Шнюков Е.Ф., Коболев В.П. О глубинной природе дегазации дна Черного моря // Геотехнологии, 2018, №1. С. 1-11.
14. Graham R., Kaymakci N., Horn B.W. (2013). Revealing the Mysteries of the Black Sea. The Black Sea: something different? GEO ExPro Magazine, October, 58–62.

15. Kutas R.I., Kobolev V.P., Tsvigashchenko V.A. Heat flow and geothermal model of Black Sea Depression // Tectonophysics. - 1998. - 291. - P. 91-100.
16. Shnykov E.F., Starostenko V.I., Kobolev V.P. The derivation of the natural gas plums on the Black Sea floor // Journal of the Balkan Geophysical Society. – 2005. - Vol. 8, Suppl. 1. – P. 797-800.
17. Shnykov E.F., Starostenko V.I., Kobolev V.P. Gas seepage and mud volcanism of the northern Black Sea. 2nd International Symposium on the Geology of the Black Sea Region. Abstract Book. – Ankara, 2009. - P. 183-184.
18. Starostenko V. I., Rusakov, O. M., Shnyukov, E. F., Kobolev, V. P., Kutas, R. I. Methane in the northern Black Sea: Characterization of its geomorphological and geological environments. // Sedimentary Basin Tectonics from the Black Sea and Caucasus to the Arabian Platform. Geological Society, London, Special Publication, 340. 2010. P. 57-75.
19. Stephenson R.A., Starostenko V.I., Stovba S.M., Rusakov O.M., Kobolev V.P. The enigma of the Black and Aegean Seas evolution: a challenge to the geoscience community in the 21st century // Геофизический журнал. - 2000. - Т. 22, №4. - С. 130-133.
20. Zonenshain L.P., LePichon X., Deep Basins of the Black Sea and Caspian Sea as remnants of Mesozoic back-arc basins // Tectonophysics. 1986. N 123. P. 181-211.