

УДК 551.4:911.6(262.5)

© 2019 г. А.А. ПАСЫНКОВ*, Б.А. ВАХРУШЕВ**

**ФАКТОРЫ И КРИТЕРИИ МОРФОСТРУКТУРНОГО
РАЙОНИРОВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ ТИПЫ МОРФОСТРУКТУР
СЕВЕРО-ЗАПАДА ЧЕРНОГО МОРЯ***Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, Россия***E-mail: anatoly.pasynkov@yandex.ua, **E-mail: vakhb@inbox.ru*

Поступила в редакцию 06.09.2017

После доработки 15.10.2018

Принята к печати 19.03.2019

На примере северо-запада Черного моря разработаны принципы морфоструктурного районирования, сформирована рациональная методика исследования морфоструктур, обоснованы критерии и факторы выделения таксонов морфоструктурного районирования. В морфоструктурной провинции Черного моря выделены морфоструктурные подпровинции: шельфа в условиях зоны активного и пассивного волнового воздействия; континентального склона в условиях неволновой аккумуляции; глубоководной впадины. В свою очередь, подпровинции разделяются на области и районы. Приведена характеристика выделенных морфоструктурных таксонов. Представлен фрагмент карты морфоструктурного районирования северо-запада Черного моря масштаба 1:500 000. Выделены основные морфогенетические типы рельефа морфоструктур шельфа, континентального склона и глубоководной впадины Черного моря.

Ключевые слова: морфоструктурное районирование, северо-запад Черного моря, морфогенетический метод, рельеф морского дна.

<https://doi.org/10.31857/S0435-42812019368-82>

**FACTORS AND CRITERIA OF THE MORPHOSTRUCTURAL ZONING
AND THE MAIN TYPES OF MORPHOSTRUCTURES OF THE NORTH-WEST
OF THE BLACK SEA****A.A. PASYNKOV*, B.A. VAKHRUSHEV*****Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia***E-mail: anatoly.pasynkov@yandex.ua, **E-mail: vakhb@inbox.ru*

Received 06.09.2017

Revised 15.10.2018

Accepted 19.03.2019

Summary

The principles of morphostructural zoning are presented on the example of the North-West of the Black Sea. Research techniques and criteria for distinguishing the morphostructural regions are discussed. In the morphostructural province of the Black Sea the following subprovinces were identified: shelf under conditions of active and passive wave action, continental slope with non-wave accumulation, deep-sea depression. Fragment of the map of morphostructural zoning of the North-West of the Black Sea at 1:500 000 scale is presented. Main morphogenetic types of morphostructures of the shelf, continental slope and deep sea basin of the Black sea are given. The characteristics of the selected morphostructural taxa are described.

Keywords: morphostructural zoning, North-West of the Black sea, morphogenetic method, relief of the seabed.

Введение

Морфоструктуры северо-запада Черного моря (его акватории, расположенной от устья Дуная до Таманского п-ова и простирающейся до северо-западного подножия континентального склона и прилегающей части глубоководной впадины) развиваются на фоне активных неотектонических движений дна самого моря и прилегающих территорий. В их формировании важнейшую роль сыграли абразионные, подводные эрозионные и аккумулятивные процессы.

Широкое и комплексное освоение дна Черного моря, получившее в последнее время особое экономическое и политическое значение, сооружение трасс нефте- и газопроводов, строительство терминалов и других объектов портовой инфраструктуры, освоение месторождений углеводородов и других видов минерального сырья требует точных знаний о геолого-геоморфологических особенностях региона. Эти сведения необходимы для информационного обеспечения проектных разработок на объектах планируемой деятельности, установления морфоструктурного контроля размещения месторождений и проявлений полезных ископаемых.

Анализ ранее полученных данных свидетельствует о том, что при всем солидном объеме проведенных исследований, обобщенные знания о морфоструктурных и морфоскульптурных особенностях Азово-Черноморского бассейна не соответствуют современному уровню, а наиболее представительные исследования мезоформ рельефа Черного моря были выполнены еще в 70–80 гг. прошлого века. Таким образом, является актуальной и требует своего логического завершения необходимость переосмысления накопленных и современных данных по тектонике, геоморфологии, геодинамике, рельефе, морфоструктурных и др. особенностях Азово-Черноморского бассейна.

Цель работы — разработка научной концепции и теоретико-методологического обоснования факторов и критериев, положенных в основу выполненного морфоструктурного районирования северо-запада Черного моря, классификация и характеристика морфогенетических типов рельефа морского дна.

Материалы, методы и район исследования

В работе были использованы результаты геолого-геофизических, гидрохимических, гидрофизических исследований: донный и водный пробоотбор, эхолотирование, гидроакустическое профилирование, телевизионное профилирование, магнитометрия, гравиметрия, сейсмоакустическое профилирование.

Фактологическая база работы — данные тысяч миль эхолотных и гидроакустических промеров, многих сотен геологических станций, результаты многочисленных аналитических исследований проб донных осадков и морских вод. Данные были получены при непосредственном участии авторов в рейсах (1989–2013 гг.) НИС АН СССР и Украины: “Акаде-

мик Вернадский”, “Михаил Ломоносов”, “Киев”, “Профессор Водяницкий”, “Владимир Паршин”, проведенных под руководством академика НАН Украины Е.Ф. Шнюкова, при выполнении научно-производственных тем в рейсах НИС “Рутил”, “Вега”, “Трепанг”, “Диорит”, “В. Зарудный”. Эти материалы были положены также в основу составления и редактирования Государственной Геологической карты Черного моря м-ба 1:500 000 (Киев, Госгеолслужба, 2011) и карты рельефа дна Черного моря (ТНУ, 2012).

Большую часть территории исследования занимает затопленная приморская равнина на северо-западного шельфа Черного моря — плоское водораздельное пространство, расчлененное палеодолинами на отдельные возвышенности. Преобладающие относительные высоты доголоценового рельефа — 20–30 м, но в дальнейшем перепады высот сnivelировались при накоплении аллювиальных, лиманно-морских, лиманных и, фрагментарно, морских отложений [1].

Ритмично-циклический трансгрессивно-регрессивный период истории пространственного и высотного формирования морфоструктур Черного моря контролировался тектоническими факторами, и гляциоэвстатическими колебаниями уровней морского бассейна.

Максимальным уровням положения древних береговых линий соответствуют ступени (выступы) и флексуобразные перегибы рельефа морского дна, контролируемые, как было отмечено В. И. Кара, дизъюнктивами [2].

Всего выделяется четыре гипсометрические ступени [3], ограниченные береговыми линиями древних морских бассейнов:

- сурожского (30 тыс. лет, глубины 5–13 м) с затопленными водораздельными участками суши и широкими аллювиальными речно-дельтовыми приморскими равнинами;
- карангатского (120 тыс. лет, глубины 20–25 м) с затопленными водораздельными участками суши и широкими аллювиальными речными дельтовыми приморскими равнинами;
- пшедского (280 тыс. лет) и шапсугского (500 тыс. лет) бассейнов Эвксинского моря (глубины 30–40 м);
- береговые линии туапсинского (800 тыс. лет) бассейна Новочаудинского моря (глубины 50–60 м).

При эхолотировании и гидроакустическом профилировании эвксинского бассейна в северо-западной части Килийско-Змеиноостровского и юго-западной части Каркинитско-Тарханкутского районах внутреннего шельфа были обнаружены морские абразионно-аккумулятивные погребенные шапсугская и пшедская террасы.

Трансгрессии прерывались глубокими регрессиями с понижением базиса эрозии бассейна на 120 м, а также переуглублением палеоречных долин Черноморья до –80–90 м. Сформированные в период регрессий удайско-витячевская и бугско-дофиновская аллювиальные речные террасы расположены во внутренней и центральной частях шельфа.

Колебания уровня на отметке –87,5 м вызывали образование аккумулятивных ракушечниковых равнин. Реликты новоэвксинского шельфа сохранились в Каламитском заливе и на придунайском шельфе. С каламитским периодом — последней черноморской фазой постледниковой трансгрессии, связано начало формирования современной береговой линии (4–6 тыс. л. н.) в новочерноморском бассейне, уровень которого был выше современного на 1,5–2,0 м [2].

Голоценовая трансгрессия привела к повышению уровня бассейна от –87,5 до +2 м и затоплению обширной приморской равнины на северо-западном шельфе Черного и северо-запада Азовского моря.

Результаты и обсуждение

Морфоструктуры дна Черного моря — сравнительно крупные формы рельефа, генетически и пространственно связанные с глубинной структурой и эндогенными про-

цессами: сейсмичностью, новейшими и современными тектоническими движениями, газово-грязевым вулканизмом, которые взаимодействуют с экзогенными процессами [4]. Эндогенными процессами образованы геотектуры — материковая отмель, глубоко-водная впадина и переходная между ними зона континентального склона.

Морфоструктуры отражают структурно-геоморфологические проявления эндогеодинамических процессов формирования тектонических структур в рельефе современной поверхности морского дна. Кроме этого, морфоструктуры региона в той или иной степени различаются литофациальными особенностями отложений, составляющих их литогенную основу.

Формирование морфоструктур неразрывно связано с новейшими (неоген-четвертичными) и современными (голоценовыми) движениями. Они привели к формированию основных морфоструктурных и морфоскульптурных форм современного рельефа — ведущих компонентов подводных ландшафтов.

Морфоструктуры Черного моря проявляются в рельефе морского дна как разнонаклонные поверхности, относящиеся к определенным генетическим категориям рельефа: тектоническому, вулканогенному, выработанному (структурно-денудационному и денудационному), аккумулятивному и т. д. [5]. Эти особенности рельефа были выявлены нами при анализе эхограмм и профилей гидроакустического профилирования в комплексе с геологическими и геоморфологическими исследованиями морского дна.

Для выделения различных типов рельефа применялся “морфогенетический подход”, при котором они получили две из трех основных характеристик “геоморфологической триады”: *морфологию*, а также *генетическую принадлежность* поверхности, соответствующую основному экзогенному рельефообразующему фактору: аккумулятивному, эрозионному, денудационному и т. д. [3]. На основе сочетания этих признаков их можно объединять в определенные “морфогенетические типы рельефа”. Что касается третьего компонента “геоморфологической триады” — возраста, то выделяемые возрастные рубежи характеризуют определенный этап рельефообразования и определяются возрастом соответствующих отложений. Они являются литогенной основой определенных форм рельефа, формируют морфоскульптуру и фиксируют время ее перехода в реликтовое состояние. Возраст морфоскульптур определялся периодом их формирования от начала до современного периода, т. е. голоцена, т. к. все морфоскульптуры продолжают формироваться и в настоящее время.

В таблице 1 приведены основные морфогенетические типы рельефа морфоструктур Прикрымского сектора Черного моря.

Основополагающий принцип морфоструктурного районирования северо-запада Черного моря — принадлежность определенного морфоструктурного района к конкретной тектонической структуре с учетом ее ранжирования по значимости.

Тектоническое строение бассейна и окружающей суши неразрывно связаны: структуры суши продолжают в акватории морей, а главные морфоструктуры (палеоструктуры) в той или иной мере унаследуют созданный ранее палеорельеф. Крупнейшие палеоструктуры — геотектуры — возникли еще на этапе формирования Черноморской впадины и претерпевали значительные изменения на протяжении длительной истории геологического развития бассейна. В итоге каждой геотектуре отвечает определенная структурно-геоморфологическая зона, границы которой определяют конкретную обстановку осадконакопления определенного возраста.

К эндогеодинамическим факторам морфоструктурного районирования отнесены структурно-тектонические, сейсмические, газово-грязевулканические и геоморфологические особенности строения морского дна. К экзогеодинамическим факторам отнесены “подводно-эрозионные”, аккумулятивные, литодинамические, абразионные, денудационно-гравитационные и геохимические. Их основная роль заключается в создании морфоскульптурного рельефа. Критерии районирования связаны с морфометрическими характеристиками рельефа, интенсивностью и направленностью эндогенных и экзогенных геологических, гидрогенных и геохимических процессов.

Основные морфогенетические типы рельефа морфоструктур Черного моря

Морфоструктурная подпровинция	Морфогенетические типы рельефа
Шельф	Пологонаклонная эрозионно-аккумулятивная, абразионно-аккумулятивная реликтовая предголоценовая эрозионно-денудационная равнина внутреннего шельфа Черного моря. Наклонная эрозионно-аккумулятивная, реликтовая предголоценовая эрозионно-денудационная равнина внешнего шельфа Черного моря с развитием аномальных газовыделяющих структур
Континентальный склон (КС)	Наклонная эрозионно-аккумулятивная равнина КС на погребенных палеодельтовых отложениях с пролювиальными шлейфами и конусами выноса. Крутонаклонная бронированная структурно-денудационная поверхность Ломоносовского подводного массива (ЛПМ). Крутонаклонная структурно-денудационная склоновая поверхность Ласпинско-Меласского выступа. Крутосклонная структурно-денудационно-гравитационная поверхность КС. Наклонная структурно-гравитационно-денудационная поверхность КС. Наклонная денудационно-аккумулятивная равнина подножия КС. Разнонаклонные поверхности бортов и днища сейсмогенного рва у подножия КС
Глубоководная впадина	Субгоризонтальная слабохолмистая субабиссальная аккумулятивная поверхность глубоководной впадины Черного моря. Пологая слабохолмисто-грядовая субабиссальная аккумулятивная поверхность глубоководной впадины Черного моря с развитием газовыделяющих и грязевулканических морфоскульптур

При определяющей роли эндогеодинамических факторов в формировании морфоструктур и подчиненной роли экзогеодинамических, критерии их дифференциации расположены в последовательности, приведенной в таблице 2.

В данной работе под морфоструктурным районированием понимается выделение таксонов, характеризующихся значительной пространственной (территориальной) целостностью, принадлежностью к единой геоструктуре, однородностью ведущих факторов рельефообразования на граничной поверхности дно — придонный слой морских вод и качественным отличием от прилегающих к ним участков [6].

Районирование произведено согласно общепринятой классификации основных уровней процессов, обуславливающих образование рельефа граничной поверхности: глобальных, региональных и локальных, соответствующих рангам его морфоструктур. На эти факторы, взаимодействуя с ними, накладывается ряд экзогенных факторов и процессов. Выделение единиц районирования производилось с учетом зональных и азональных пространственно-геологических закономерностей размещения таксонов, обусловленных структурно-тектоническими особенностями Черноморского бассейна.

Азово-Черноморский регион — самая крупная единица морфоструктурного районирования, обладающая общей историей геологического развития, единым тектоническим строением, общими структурно-геоморфологическими и стратиграфо-литологическими особенностями. Морфоструктуры Черного и Азовского морей объединяются в единую морфоструктурную *мегапровинцию Азово-Черноморского бассейна* [6].

Зональные закономерности проявляются в смене основных морфоструктур: морфоструктурной провинции Черного моря (с подпровинциями шельфа, континентального склона и глубоководной впадины Черного моря), морфоструктурной провинции котловины Азовского моря.

Факторы и критерии морфоструктурного районирования

Факторы районирования	Критерии районирования
<i>Эндогеодинамические процессы</i>	
Структурно-тектонические	Принадлежность к определенной геоструктуре, знак, направленность, интенсивность движений отдельных неотектонических и современных тектонических структур, играющих основную роль в формировании как структур фундамента, так и структур осадочного чехла, а также в распределении чехла четвертичных обложений
Сейсмические	Положение на схеме сейсморайонирования, плотность эпицентров сейсмических событий, их интенсивность и периодичность, наличие сейсмогенных форм рельефа
Газово-грязевулканические	Плотность объектов газового и грязевого вулканизма, активность газово-грязевых выделений
Геоморфологические	Морфогенетические особенности рельефа морского дна, предопределенные тектоническими или палеогеографическими обстановками и определяющие конкретные условия осадконакопления определенного возраста. Морфометрические характеристики региональных и локальных форм рельефа морского дна
Литологические	Структурно-фациальные бассейны, зоны, районы, литолого-петрографический состав, физико-механические и инженерно-геологические свойства донных отложений, являющихся литогенной основой морфоструктур
<i>Экзогеодинамические процессы</i>	
Геоморфологические	Морфогенетические особенности рельефа морского дна, предопределенные современными и палеогеографическими обстановками и определяющие конкретный набор процессов экзоморфогенеза
Подводно-эрозионные	Морфометрические характеристики (углы уклона, вертикальная и горизонтальная плотность расчленения поверхности морского дна), плотность и морфометрические характеристики подводно-каньонных систем и отдельных каньонов
Аккумулятивные	Пространственное положение, объемы накоплений аккумулятивных форм подводного рельефа (валов, баров, кос, фендов и конусов выноса, турбидитов и др.)
Литодинамические	Скорость и направленность литодинамических процессов, объемы твердого и жидкого стоков, объемы потоков наносов
Абразионные	Скорость и направленность абразионных процессов, объемы абрадируемого материала
Денудационно-гравитационные	Интенсивность процессов денудации, подводного оползнеобразования, криповых перемещений, солифлюкции, объемы и положение смещенных масс осадков
Геохимические	Положение и тип геохимических барьеров, вид и интенсивность геохимического и биогеохимического выветривания, карста

Морфоструктурная провинция Черного моря характеризуется общим геотектоническим положением, морфогенезом, проявляющимся в особенностях рельефообразования на граничной поверхности донные осадки — морские воды. Морфоструктурные подпровинции Черного моря объединяет неотделимые в своем развитии области шель-

фа, континентального склона и глубоководной впадины, связанные общностью тектонического развития. Для подпровинций характерен особый (региональный) режим водной среды, общий акваклимат и определенный состав биотического компонента.

Для шельфа и континентального склона зональность отражена в закономерной смене подводных поверхностей, отличающихся глубинами, характерными проявлениями экзогеодинамических процессов: абразионно-оползневых, абразионных, литодинамических, аккумулятивных, эрозионно-аккумулятивных, аккумулятивно-эрозионных, гравитационных.

Внутри выделенных подпровинций наблюдается региональная зональная дифференциация — отдельные зоны отличаются условиями миграции, преобладающими процессами накопления или транзита терригенно-биогенного и хемогенного материала, гидродинамикой водных масс, а в геоэкологическом отношении и поллютантами. Зональность, как закономерное изменение всех ландшафтно-геохимических компонентов морфоструктур, обусловлена зональными (климатическими, гидробиологическими, гидродинамическими, гидрогеохимическими и др.) и азональными (геологическими, структурно-геоморфологическими, карстологическими, литолого-петрографическими, тектоническими и др.) факторами. Интегральное выделение зональных и азональных комплексов сопоставимого ранга позволяет выделить морфоструктурные единицы, в которых прослеживаются закономерные литодинамические связи между участками береговой, шельфовой зонами, зоной континентального склона и глубоководного ложа.

Подпровинция зоны шельфа в условиях активного и пассивного волнового воздействия охватывает прилегающую к суше зону Черного моря, ширина которой варьирует в широких пределах: от 2,5 км у берегов Южного берега Крыма и 5 км у западного побережья Крыма, 25 км у Феодосийского залива до 50–75 км у побережий Причерноморской равнины.

Морфоструктуры зоны активного волнового воздействия функционируют в условиях активного влияния гидродинамики и литодинамических процессов до глубин около 30 м; к ним же приурочены многочисленные лиманы. Здесь преобладают трансаккумулятивные субаквальные процессы. Морфоскульптуры формируются на мелководных участках морей, служащих областями местной аккумуляции твердых веществ, выносимых с речным стоком из элювиальных и супераквальных ландшафтов. Активно проявляются процессы субмаринной разгрузки карстовых вод. Преобладающий процесс формирования рельефа морского дна абразионно-аккумулятивный. В зональности важную роль играют геохимические барьеры. Химическое выветривание в подводных условиях связано с взаимодействием донных осадков и химических агентов морских вод, приводящим к изменению свойств донных осадков. Гидродинамический режим зоны, заполненной теплыми и распресненными водами, определяется развитием системы мезомасштабных антициклонических вихрей в области интенсивного антропогенного воздействия.

Зона пассивного волнового воздействия — обширная область северо-западного и относительно узкого Прикрымского шельфа Черного моря, расположена между зоной активного волнового воздействия и уступом континентального склона (глубины моря до 200 м). В формировании морфоскульптур морского дна преобладает аккумуляция. Ландшафты зоны по условиям миграции относятся к аккумулятивным, субаквальным в областях конечной аккумуляции химических элементов.

Подпровинция зоны континентального склона в условиях неволновой аккумуляции с развитием оползневых процессов и суспензионных потоков полностью приурочена к флексуно-разрывной морфоструктуре квазисубдукционной зоны континентального склона Черного моря.

Развитие морфоструктур и морфоскульптур зоны происходит в основном под влиянием процессов гравитации и “донной эрозии”, сопровождающихся активными площадными и избирательно линейными гравитационно-тектоническими, сбросово-деструктивными (подводно-каньонными) явлениями, а также аккумуляцией материала у его подножия. Увеличивается интенсивность процессов аномального газовыделения.

Подпровинция зоны глубоководной впадины — конечная (финишная) зона аккумуляции основного объема наносов и вовлеченных поллютантов, о чем свидетельствует преобладание терригенных глинистых отложений, слагающих древние и современные формы рельефа морского дна.

По данным Шербакова Ф. А. и др. [7] скорость накопления позднечетвертичных осадков во впадине Черного моря в периоды его регрессий могла достигать 2 м за 1000 лет.

В составе морфоструктурных подпровинций обособляются морфоструктурные области, отличающиеся набором определенных форм рельефа (наличием подводных палеодолин и палеоводораздельных пространств, долинно-каньонных систем, сбросо-во-тектонических ступеней, оползней, хребтов и долин, останцовых возвышенностей, затопленных авандельт, конусов выноса палеорек и турбидитов, древних береговых линий, карстовых форм, грязевулканических сопок, газовыделяющих факелов, и др.). Развитие мезоформ рельефа в пределах областей определяют также их сейсмотектонические, структурно-геологические и литолого-петрографические особенности.

Для морфоструктурной области также характерен свой комплекс биоценозов, функционирующих в определенных гидродинамических, гидро- и газохимических условиях водной среды, контактирующей с донными осадками.

В пределах подпровинций шельфа в условиях активного и пассивного волнового воздействия выделены следующие области.

Морфоструктурная область северо-западного шельфа Черного моря расположена на подводном продолжении Транс-Европейской шовной тектонической зоны, на границе складчато-глыбовых сооружений Добруджи и Скифской плиты.

Крымско-Южнобережная морфоструктурная область шельфа Черного моря находится на южном продолжении Крымских орогенных структур, окраине палеоостровной дуги Черного моря (мыс Фиолент — мыс Опук). Область входит в состав Западно-Черноморской и Восточно-Черноморской структурно-фациальных зон [6].

Керченско-Таманская морфоструктурная область шельфа Черного моря расположена в Керченско-Таманского межпериклиналином прогибе, отделяющим Керченский периклинорий от Анапского выступа Западного Кавказа и соответствует Керченско-Таманской структурно-фациальной зоне.

Выделение морфоструктурных областей в подпровинции континентального склона в условиях неволновой аккумуляции основано на его блоковом строении, обусловленном развитием активных субмеридиональных и секущих тектонических нарушений, т. е. с учетом влияния тектонического фактора рельефообразования [9]. Проявления региональной зональности в этой подпровинции отражено в последовательной “условно субширотной” смене разнонаклонных поверхностей, каждая из которых обладает своими морфометрическими характеристиками:

- гравитационно-тектонические поверхности уступов верхней части континентального склона на глубинах 250—350—500 м с максимальными уклонами от 20° до 50—60°;
- аккумулятивные поверхности зоны современного осадконакопления, расположенные в верхней части склона на глубинах 350—600 м;
- гравитационно-денудационно-эрозионные поверхности нижней и средней части континентального склона на глубинах от 600 до 1700 м;
- аккумулятивные всхолмленные поверхности подножия континентального склона, сложенные турбидитами, слабо наклоненные (до 5°) в сторону субабиссали.

Генезис этих поверхностей, обусловлен определенными генетическими категориями рельефа (рис. 1):

- гравитационные формы в верхней прибрежной части склона связаны с развитием зон субширотных сбросов, формирующих уступы и гряды;
- аккумулятивные выровненные поверхности в районе юго-западного побережья отражают погребенные поверхности напластований осадочных пород на южном продолжении геологических структур Горного Крыма;
- гравитационно-денудационно-эрозионные поверхности нижней и средней части континентального склона связаны с обнажениями вулканогенных пород палео-

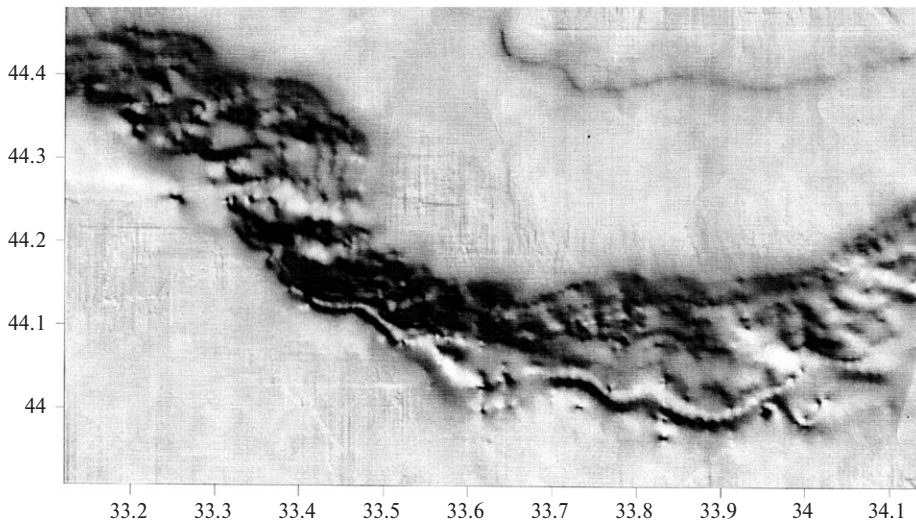


Рис. 1. Объемная модель рельефа морского дна Ласпинско-Меласского выступа в тоновом изображении, выполненного по результатам компьютерной обработки детального эхолотирования морского дна (НИС “Профессор Водяницкий”). Цифры на осях — географические координаты

островной дуги (Ломоносовский подводный вулканический массив); появлением структурно-денудационных уступов и подводно-оползневых форм подводного рельефа за счет зон глубинных разрывно-флексурных структур, активных листрические разломов склона и проявлениями сейсмичности в зоне сейсмогенного рва;

- аккумулятивные всхолмленные поверхности подножия континентального склона, сложенные турбидитами, слабо наклоненные (до 5°) в сторону субабиссали — фаны и отдельные конуса выноса терригенного материала.

Северо-Западная область континентального склона Черного моря расположена на периферии впадины, в пределах герцинского фундамента, сложенного моноклинальными слоями, пологими локальными складками пород мезозоя и палеоген-неогена и объединяет морфоскульптуры подводного продолжения погребенных палеодолин и палеodelьт затопленной субэаральной равнины северо-западного шельфа Черного моря. Приоритетные экзогеодинамические процессы, формирующие морфоскульптурный облик области — аккумулятивно-эрозионные и эрозионно-аккумулятивные.

Морфоструктурная область коллизионных структур Горно-Крымской квазисубдукционной зоны на континентальном склоне Черного моря охватывает погребенные разновозрастные тектонические структуры мегантиклинали Горного Крыма и крупные олистостромовые массивы его подножия, в т. ч. и закарстованные [8, 9].

Керченско-Таманская морфоструктурная область поперечного межпериклиналиного прогиба с конусами выноса рек Приазовского палеобассейна расположена в переходной зоне, разделяющей области восточного периклиналиного замыкания геологических структур Крыма и складчатые структуры Кавказа.

В пределах морфоструктурной подпровинции глубоководной впадины Черного моря выделены две области.

Западно-Черноморская область глубоководной впадины Черного моря. Это слабо изученная субгоризонтальная слабохолмистая субабиссальная аккумулятивная поверхность предельной равнины глубоководной впадины Черного моря с развитием грязевулканических и газовыделяющих морфоструктур.

Восточно-Черноморская область глубоководной впадины Черного моря. В ней выделяется ряд тектонических элементов разного ранга, определяющих его морфострук-

турную дифференциацию: впадины Сорокина и Туапсинская, отличающиеся своими морфоструктурными особенностями.

Выделенные области включают в свой состав единицы районирования более низкого ранга — **морфоструктурные районы** — обособленные пространства шельфа или континентального склона, функционирующие в конкретной морской микрофациальной обстановке и соответствующие рангу определенной неотектонической или современной тектонической структуры. Для морфоструктурного района характерна специфическая морфоскульптура — формы рельефа, сформированные экзогеодинамическими процессами: гидрофизическими, биохимическими и гидрохимическими и др. Район характеризуется общностью геолого-геоморфологического строения, особенностями компонентного состава геологической и водной среды, своеобразием биоценозов.

Морфоструктурные районы по своему генезису и процессам рельефообразования можно подразделить на таксономические единицы более низкого ранга: подрайоны, участки и т. д., отличающиеся генетической природой и структурными особенностями твердого компонента. Краткие характеристики морфоструктурных районов приведены в таблице 3 и на рис. 2.

Выводы

В основу морфоструктурного районирования северо-запада Черного моря положены теоретические построения и фактические данные, полученные при исследовании морского дна за последние десятилетия. Они позволили расширить наши знания о его рельефе, морфоструктурных и морфоскульптурных особенностях, факторах их функционирования и динамике развития, разработать критерии их обособления, основанных на современной фактологической и методологической базисах.

Морфоструктурное районирование имеет как общенаучное, так и прикладное значение, особенно в условиях современного освоения дна Черного моря. Оно необходимо для оценки перспектив освоения каждого из выделенных районов с целью рационального природопользования в аспектах наращивания и освоения минерально-сырьевых ресурсов, безопасности строительства подводных сооружений, буровых платформ, прокладке трасс нефте- и газопроводов, оптико-волоконной сети и в геоэкологическом аспекте.

Формирование морфоструктур неразрывно связано с новейшими (неоген-четвертичными) и современными (голоценовыми) движениями. Новейшие движения, проявленные в ходе континентального орогенеза и подводного рельефообразования, привели к формированию основных морфоструктурных и морфоскульптурных форм современного рельефа северо-запада Черного моря.

Облик и генезис современных морфоструктур характеризуется разновозрастными генетически обусловленными поверхностями: горизонтальными, субгоризонтальными и склоновыми, отражающими однородные по своему генезису грани, разделяющиеся на несколько генетических категорий рельефа: тектонический, вулканогенный, выработанный (структурно-денудационный и денудационный), аккумулятивный и т. д.

Основными критериями морфоструктурного районирования северо-запада Черного моря, проводимого по принципу “от общего к частному”, являются приоритетные — эндогеодинамические и вторичные — экзогеодинамические процессы и явления:

- морфоструктурные провинции обладают общим геотектоническим положением, единой тектонофизической структурой, морфогенезом, проявляющимся в особенностях рельефообразования;
- морфоструктурные подпровинции объединяют неотделимые в своем развитии области шельфа, континентального склона и глубоководной впадины, связанные общностью тектонического развития, седиментогенеза и литодинамическими потоками;

Морфоструктурное районирование северо-запада Черного моря

1. Морфоструктурная провинция шельфа Черного моря		
1.1. Морфоструктурная подпровинция шельфа в условиях зоны активного и пассивного волнового воздействия		
Шельф — затопленная субэаральная поверхность водоразделов и системы палеорек Дуная, Днестра, Днепра и рек западного и южного побережья Крыма. Неотектонический режим — преимущественные опускания. Подпровинция активного волнового воздействия охватывает внутренний шельфа, а подпровинция пассивного волнового воздействия — внешний шельф, прилегающий к бровке континентального склона.		
Морфоструктурные области	Морфоструктурные районы	Морфогенетические типы рельефа
Северо-западного шельфа	<p>Морфоструктурный район Килийско-Змеиноостровского выступа герцинского фундамента.</p> <p>Морфоструктурный район затопленной приморской равнины и погрбенных палеорек западного Причерноморья на докембрийском фундаменте.</p> <p>Морфоструктурный район затопленной аллювиально-аккумулятивной равнины (часть Причерноморской низменности) на докембрийском фундаменте).</p> <p>Морфоструктурный район затопленной аллювиальной равнины на герцинском фундаменте.</p> <p>Морфоструктурный Западно-Крымский район Альминской впадины герцинского фундамента</p>	<p>Пологонаклонная эрозионно-аккумулятивная, эрозионно-абразионная, реликтовая предголоценовая эрозионно-денудационная равнина с погребенными палеодолинами рек.</p> <p>Разнонаклонные поверхности бортов и днищ каньонно-долинной сети.</p> <p>Наклонная эрозионно-аккумулятивная, реликтовая предголоценовая эрозионно-денудационная равнина внешнего шельфа с развитием аномальных газовыделяющих структур</p>
Крымско-Южнобережная шельфовая зона	<p>Юго-Западный морфоструктурный район на киммерийском фундаменте.</p> <p>Центральный Южно-Крымский морфоструктурный район на киммерийском фундаменте.</p> <p>Юго-Восточный морфоструктурный район на киммерийском фундаменте</p>	<p>Наклонная эрозионно-аккумулятивная, эрозионно-абразионная, реликтовая предголоценовая эрозионно-денудационная равнина внешнего шельфа</p>
Керченско-Таманского шельфа	<p>Морфоструктурный район Керченского периклинорного замыкания Горно-Крымского складчатого-надвигового сооружения.</p> <p>Морфоструктурный район Керченско-Таманского поперечного прогиба</p>	<p>Пологонаклонная эрозионно-аккумулятивная, равнина с развитием аномальных газовыделяющих структур</p>

<p>1.2. Морфоструктурная подпровинция континентального склона (КС) в условиях неволевой аккумуляции Континентальный склон — флексурно-разломная структура квазисубдукционной зоны. Неотектонический режим — преимущественные опускания, сбросово-гравитационные и надвиговые процессы</p>		
Северо-Западная морфоструктурная область	Морфоструктурный район Палеодунай-Палеоднепровской системы каньонов Западно-Черноморской структурно-фациальной зоны структур Добруджи. Морфоструктурный район Палеокаланчакского каньона в зоне Одесско-Синопской тектонической конвергенции	Наклонная эрозионно-аккумулятивная равнина КС на погребенных палеодельтовых отложениях с развитием газовыделяющих структур. Разнонаклонные поверхности бортов и днищ долинно-каньонной сети с развитием аномальных газовыделяющих структур
Морфоструктурная область коллизионных структур Горно-Крымской квазисубдукционной зоны	Морфоструктурный район Ломоносовского палеоостроводужного массива. Морфоструктурный район Ласпинско-Меласского структурно-денудационного выступа. Морфоструктурный Южнобережно-Крымский район зоны квазисубдукции. Морфоструктурный район периклиналильного замыкания структур Горного Крыма	Крутонаклонная бронированная структурно-денудационная поверхность ЛПМ. Наклонная денудационно-аккумулятивная равнина подножия КС. Крутонаклонная структурно-денудационно-гравитационная поверхность КС. Наклонная структурно-гравитационно-денудационная поверхность КС
Керченско-Таманская морфоструктурная область поперечного межпериклиналильного прогиба с конусами выноса рек Приазовского палеобассейна	Прикерченский морфоструктурный район авандельт и конусов выноса палеорек	Наклонная эрозионно-аккумулятивная равнина КС на погребенных палеодельтовых отложениях с пролювиальными шлейфами и конусами выноса с аномальным газовыделением и грязевым вулканизмом
<p>1.3. Морфоструктурная подпровинция глубоководной впадины Глубоководная впадина — затопленная субабиссальная поверхность в зоне неволевой аккумуляции. Неотектонический режим — преимущественные опускания</p>		
Западно-Черноморская морфоструктурная область глубоководной впадины Черного моря	—	Субгоризонтальная слабохолмистая субабиссальная аккумулятивная поверхность глубоководной впадины с развитием грязевулканических и газовыделяющих морфоскульптур
Восточно-Черноморская область глубоководной впадины Черного моря	Впадина Сорокина	Субгоризонтальная слабохолмистая субабиссальная аккумулятивная поверхность глубоководной впадины
	Туапсинская впадина	Пологая слабохолмисто-грядовая субабиссальная аккумулятивная поверхность глубоководной впадины с развитием грязевулканических и газовыделяющих морфоскульптур

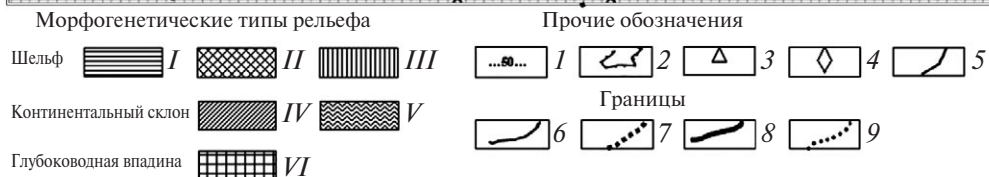
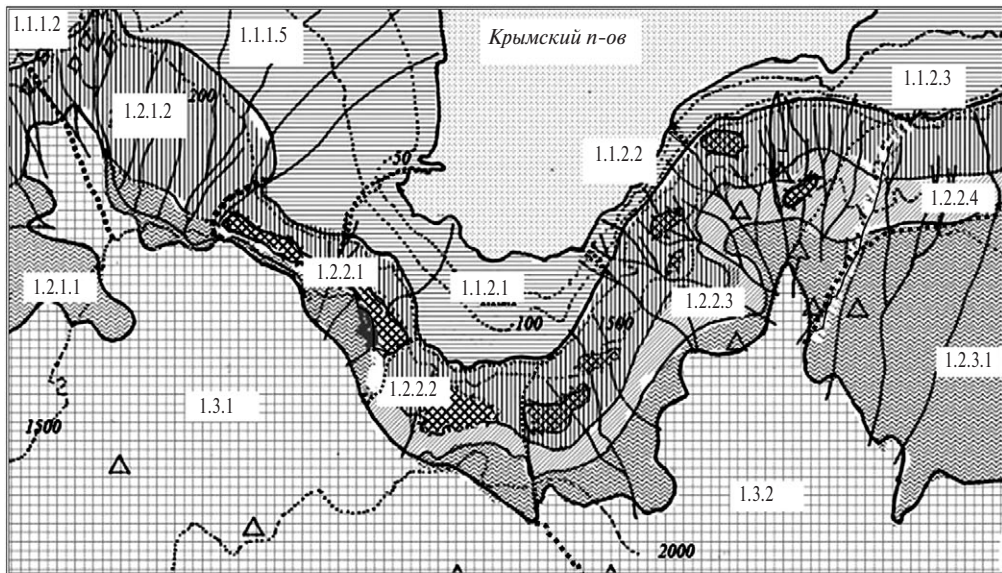


Рис. 2. Фрагмент карты морфоструктурного районирования северо-запада Черного моря
 Морфогенетические типы рельефа. Шельф: I — пологонаклонная эрозионно-аккумулятивная равнина, II — крутонаклонная бронированная структурно-денудационная равнина, III — крутонаклонная структурно-гравитационная равнина; континентальный склон: IV — наклонная структурно-гравитационно-денудационная равнина, V — наклонная денудационно-аккумулятивная равнина подножия склона; глубоководная впадина: VI — субгоризонтальная слабохолмистая субабиссальная равнина дна Черного моря.
 Прочие обозначения: 1 — изобаты, 2 — останцы, 3 — грязевые вулканы, 4 — газовые факелы, 5 — тальвеги каньонов; границы: 6 — морфогенетических типов рельефа, 7 — морфоструктурных подпровинций, 8 — морфоструктурных областей, 9 — морфоструктурных районов

МОРФОСТРУКТУРНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

1. Морфоструктурная провинция Черного моря

1.1. Морфоструктурная подпровинция в условиях зоны активного и пассивного волнового воздействия

1.1.1 Морфоструктурная область северо-западного шельфа

1.1.1.1 Морфоструктурный район Килийско-Змеиноостровского выступа

1.1.1.2 Морфоструктурный район затопленной приморской равнины и погребенных палеорек западного Причерноморья (часть Причерноморской низменности) на докембрийском фундаменте

1.1.1.3 Морфоструктурный район затопленной аллювиально-аккумулятивной равнины — (часть Причерноморской низменности) на докембрийском фундаменте

1.1.1.4 Морфоструктурный район затопленной аллювиальной равнины на герцинском фундаменте Скифской платформы

1.1.1.5 Морфоструктурный Западно-Крымский район Альминской впадины герцинского фундамента

1.1.2 Морфоструктурная область коллизионных структур Горно-Крымской квазисубдукционной зоны

1.1.2.1 Юго-Западный морфоструктурный район на киммерийском фундаменте

1.1.2.2 Южно-Крымский морфоструктурный район на киммерийском фундаменте

1.1.2.3 Юго-Восточный морфоструктурный район на киммерийском фундаменте



1.1.3 Морфоструктурная область Керченско-Таманского шельфа

1.1.3.1 Морфоструктурный район Керченского периклинорного замыкания Горно-Крымского складчато-надвигового сооружения

1.1.3.2 Морфоструктурный район Керченско-Таманского поперечного прогиба

1.2. Морфоструктурная подпровинция континентального склона в условиях неволновой аккумуляции

1.2.1 Северо-Западная морфоструктурная область

1.2.1.1 Морфоструктурный район Палеодунай-Палеоднепровской системы каньонов Западно-Черноморской структурно-фациальной зоны структур Добруджи

1.2.1.2 Морфоструктурный район Палеокаланчакского каньона в зоне Одесско-Синопской тектонической конвергенции

1.2.2. Морфоструктурная область коллизионных структур Горно-Крымской квазисубдукционной зоны

1.2.2.1 Морфоструктурный район Ломоносовского подводного палеоостроводужного массива

1.2.2.2 Морфоструктурный район Ласпинско-Меласского структурно-денудационного выступа

1.2.2.3 Морфоструктурный Южнобережно-Крымский район зоны квазисубдукции

1.2.2.4 Морфоструктурный район периклинального замыкания структур Горного Крыма

1.2.3 Керченско-Таманская морфоструктурная область поперечного межпериклиального прогиба с конусами выноса рек Приазовского палеобассейна

1.2.3.1 Прикерченский морфоструктурный район авандельт и конусов выноса палеорек

1.3. Морфоструктурная подпровинция глубоководной впадины

1.3.1 Западно-Черноморская морфоструктурная область глубоководного ложа Черного моря

1.3.2 Восточно-Черноморская морфоструктурная область глубоководной впадины Черного моря

1.3.2.1 Морфоструктурный район впадины Сорокина

1.3.2.2 Морфоструктурный район Туапсинской впадины

- морфоструктурные области выделяются по общности рельефа, специфическому распределению орогидрографических систем, тектоническими, геологическими, структурно-геоморфологическими, литолого-петрографическими особенностями и процессами: сейсмогравитационными, грязевулканическими, газовыделяющими, карстовыми, “подводно-эрозионными”, оползневыми и др.;
- морфоструктурные районы отличаются пространственной целостностью, принадлежностью к единой морфоструктуре, однородностью ведущих факторов рельефообразования и специфических морфоскульптур, сформированных гидрофизическими, биохимическими и гидрохимическими и др. процессами.

Предложенное морфоструктурное районирование может служить основой будущих крупномасштабных исследований, выполняемых на современной приборно-технической базе, позволяющей детализировать и углублять наши знания о геоморфодинамике дна Черного моря.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сучков И. А. К геоморфологии северо-западного шельфа Черного моря // Геология и полезные ископаемые Черного моря. Киев: Карбон ЛТД, 1999. С. 276-279.
2. Кара В. И. Структурно-геоморфологические типы материковой окраины Черноморской впадины // Геоморфология. 1979. № 2. С. 13-20.
3. Какаранза С. Д., Аврамец В. М., Сибирченко М. Г., Волков В. А., Зюльце В. В., Кадурич В. В., Мудров С. В., Наумова И. О., Пашняк С. В., Русаков В. М., Белецкий С. В., Романенко В. М., Король Б. И., Деренюк Д. Н. Геологическая карта северной части Черного и западной части Азовского морей м-ба 1:500 000. Пояснит. записка. Киев: Гос. служба геологии и охраны недр Украины, “ПричерноморГРГП”, “Южэкогеоцентр”, 2011. 342 с.

4. Пасынков А. А. Теоретико-методологические основы выделения морфоструктур Азово-Черноморского бассейна // Геополитика и экогеодинамика регионов. Симферополь: Крымский национальный университет имени В. И. Вернадского. 2013. Т. 9. Вып. 2. С. 31-41.
5. Башенина Н. В., Пиотровский М. В., Симонов Ю. Г., Леонтьев О. К., Тальская Н. М., Рубина Е. А., Аристархова Л. Б., Орлова Н. И., Игонина С. А. Геоморфологическое картографирование: учеб. пособие для студентов географов и геологов. М.: Высш. шк., 1977. 375 с.
6. Пасынков А. А. Морфоструктурное районирование Азово-Черноморского бассейна Украины и перспективы освоения региона. Автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. Киев: ИГН НАНУ, 2013. 40 с.
7. Щербак Ф. А., Куприн П. Н., Филенкова Е. И. О темпе накопления голоценовых и верхнеплейстоценовых осадков Черного моря. Литолого-геохимические условия формирования донных отложений. Киев: Наук. думка, 1979. С. 47-50.
8. Вахрушев Б. А. Палеокарстовые коллекторы нефтегазоносных структур Крымско-черноморского региона. Геодинамика и нефтегазоносные системы Черноморско-Каспийского региона // Мат-лы конф. "Геодинамика и нефтегазоносные системы Черноморско-Каспийского региона". Гурзиф: "Черноморнефтегаз", "Крымгеология", 2001. С. 32-35.
9. Вахрушев Б. А., Ковальчук И. П., Комлев А. А., Кравчук Я. С., Рудько Г. И. Рельеф Украины / Под ред. В. В. Стецюка. Киев: ИД "Слово", 2010. 688 с.

REFERENCES

1. Suchkov I. A. *K geomorfologii severo-zapadnogo shel'fa Chernogo morya* (On the Geomorphology of the North-Western Shelf of the Black Sea). *Geologiya i poleznye iskopaemye Chernogo morya*. Kiev: Karbon LTD (Publ.). 1999. P. 276-279. (in Russ.)
2. Kara V. I. *Strukturno-geomorfologicheskiye tipy materikovoy okrainy Chernomorskoy vpadiny* (Structural and geomorphological types of the continental margin of the Black Sea Basin). *Geomorfologiya (Geomorphology RAS)*. 1979. No. 2. P. 13-20. (in Russ.)
3. Kakaranza S. D., Avramets V. M., Sibirchenko M. G., Volkov V. A., Sulzle V. V., Kadurin V. I., Mudrov S. V., Naumova I. O., Pasnjak S. V., Rusakov V. M., Beletsky S. V., Romanenko V. M., Korol B. I., and Derenuk D. N. *Geologicheskaya karta severnoj chasti Chernogo i zapadnoj chasti Azovskogo morej m-ba 1:500000. Poyasnit. zapiska* (Geological map of the Northern Black and Western Azov Seas, scale 1:500000. Explanatory note) Kiev: Gos. sluzhba geologii i ohrany nedr Ukrainy, "PrichernomorGRGP", "YUzhhekoгеocentr" (Publ.), 2011. 342 p. (in Russ.)
4. Pasyнков А. А. *Teoretiko-metodologicheskie osnovy vydeleniya morfostruktur Azovo-CHernomorskogo bassejna* (Theoretical and methodological foundations of the detachment of morphostructures of the Azov-Black Sea basin). *Geopolitika i ekogeodinamika regionov. Simferopol': Krymskij nacional'nyj universitet imeni V. I. Vernadskogo* (Publ.), 2013. Vol. 9. Iss. 2. P. 31-41. (in Russ.)
5. Bashenina N. V., Piotrovskiy M. V., Simonov Yu. G., Leont'ev O. K., Talskaja N. M., Rubin E. A., Aristarkhova L. B., Orlova N. A., Igonina S. A. *Geomorfologicheskoe kartografirovanie: ucheb. posobie dlya studentov geografov i geologov* (Geomorphological mapping: manual for students in geography and geology). M.: Vysshaya shkola (Publ.), 1977. 375 p. (in Russ.)
6. Pasyнков А. А. *Morfostrukturnoe rajonirovanie Azovo-CHernomorskogo bassejna Ukrainy i perspektivy osvoeniya regiona* (Morphostructural zoning of the Azov-Black Sea basin of Ukraine and the prospects for the development of the region). Abstract of PhD thesis. Kiev: IГN NAN Ukraine (Publ.), 40 p. (in Russ.)
7. Shcherbakov F. A., Kuprin P. N., and Filenkova E. I. *O tempe nakopleniya golotsenovykh i verkhnepleistotsenovykh osadkov Chernogo morya. Litologo-geokhimicheskiye usloviya formirovaniya donnykh olozheniy* (On the rate of accumulation of the Holocene and Upper Pleistocene sediments of the Black Sea. Lithologic-geochemical conditions for the formation of bottom sediments). Kiev: Nauk. Dumka (Publ.), 1979. P. 47-50. (in Russ.)
8. Vakhrushev B. A. *Paleokarstovyye kollektory neftegazonosnykh struktur Krymsko-chernomorskogo regiona. Geodinamika i neftegazonosnyye sistemy CHernomorskogo-Kaspijskogo regiona* (Paleokarst reservoirs of petroleum structures of the Crimean Black Sea region. Geodynamics and petroleum systems of the Black Sea-Caspian region). Mat-ly konf. "Geodinamika i neftegazonosnyye sistemy CHernomorskogo-Kaspijskogo regiona". Gurzif: "CHernomorneftegaz", "Krymgeologiya" (Publ.). Gurzif. 17-21 sentyabrya 2001. P. 32-35. (in Russ.)
9. Vakhrushev B. A., Kovalchuk I. P., Komlev A. A., Kravchuk Ya. S., and Rudko G. I. *Rel'ef Ukrainy* (Relief of Ukraine). Ed. V. V. Stetsyuka. K.: Izd. Dom "Slovo" (Publ.), 2010. 688 p. (in Russ.)