

## **СПЕЦИФИКА РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ГЛУБОКОВОДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ**

**Тамайчук А.Н.**

*Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, Симферополь, Украина*

Специфической особенностью региональной дифференциации глубоководной части Черного моря является преобладание морфологического фактора дифференциации. Конфигурация берегов, форма котловины и рельеф дна моря обуславливают концентрическое распределение в его глубоководной части географических характеристик с наиболее выраженными изменениями от прибрежных районов к открытому морю.

**Ключевые слова:** район, дифференциация, глубоководная часть, Черное море, фактор.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Проблема систематизации пространственной неоднородности природных условий Черного моря и его районирования разработана еще слабо, что объясняется как незаслуженно малым вниманием географов к комплексному природному районированию морских акваторий, так и недостатком фактических данных. Последнее обстоятельство долгое время сказывалось при рассмотрении глубоководной части Черного моря. Поэтому, как отмечали авторы [1], если в мелководной северо-западной части моря (СЗЧМ) исследователями выделялись районы и подрайоны, то провести столь же подробное районирование глубоководной части моря не представлялось возможным и в ней приходилось ограничиваться выделением единиц лишь на уровне областей. В последние годы положение начало меняться. Накоплены значительные сведения о природе глубоководной части Черного моря, опубликованы обобщающие работы, содержащие подробные характеристики ее географических особенностей, подготовлены геоинформационные системы (ГИС) [2,3,5,6,7,8,10,11,12,15,16,17,18]. Получило дальнейшее развитие учение о морских ландшафтах [11]. Соответственно появились предпосылки для более детального районирования глубоководной части Черного моря вплоть до уровня акварайонов и акваподрайонов, соответствующих конкретным морским ландшафтам.

### **ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА**

По тектоническому строению, генезису и морфологии море четко делится на две крупные области, принадлежащие различным тектоническим структурам: область эпигерцинской Скифской платформы (северная и северо-западная части моря) и область Альпийско-Гималайского эпигеосинклинального пояса (глубоководная часть моря, черноморская впадина). Черноморская впадина разделяется на три морфологических элемента: прибрежное мелководье ("геосинклинальный шельф" шириной от 2 до 45 км), борта и дно впадины [4].

Границы прибрежного мелководья (шельфа) варьируют по глубине от 50-80 до 140-160 м [4]. Но среднюю их границу принимают, как правило, по изобатам 100-120 м [4]. По [17] шельф по всей акватории моря распространяется до глубины 90-110 м и лишь южнее Севастополя и Ялты заглубляется до 140-160 м, занимая 24 % площади дна (по [7] – 25 %). Область борта Черноморской впадины (40 % ее площади) располагается в пределах 100 – 2000 м, и включает материковые склон и подножье, разделение которых нечетко [4]. Дно Черноморской впадины (абиссальное плато, 35 % ее площади по [7]) представляет собой идеально выровненную абиссальную равнину, ограниченную изобатой 2000 м (лишь к юго-западу от Херсонеса и в юго-восточной части – 1800-1850 м) [4]. В целом абиссальное плато имеет небольшой уклон с севера на юг при выраженной положительной аномалии силы тяжести с двумя максимумами в западной и восточной частях котловины.

По динамическим и термохалинным характеристикам современные исследователи разделяют Черное море на прибрежную часть, зону Основного Черноморского Течения (ОЧТ, шириной 40-80 км) и открытое море [9,14,15]. Залогин Б.С. (1999) подчеркивает совпадение этих трех динамических областей соответственно с шельфом, материковым склоном и центральной котловиной моря [7]. Дифференциация прибрежной части определяется локальными особенностями рельефа дна и конфигурации береговой линии. Открытое море (характеризуемое Титовым В.Б. (2002) по динамическим признакам как центральная зона дивергенции) по [9] зоной схождения течений отчетливо делится на восточную (с двумя циклоническими круговоротами) и западную (с одним циклоническим круговоротом) части [14]. Наиболее сложно дифференцирована область ОЧТ, вследствие пульсирующего характера и меандрирования течения.

Генезис, тектоническое и морфологическое строение позволяют разделить Черное море ландшафтно-геоморфологическим методом на две физико-географические области: Северо-Западную мелководную Скифской плиты (глубиной до 100 м) и Глубоководную Альпийско-Гималайскую геосинклинальную (глубиной до 2000 м) [13]. В качестве рубежа между областями мы принимаем морфологическую границу северо-западного черноморского шельфа от м. Калиакра до м. Сарыч, совмещаемую, как правило, с изобатой 100 м. В пределах “Глубоководной области” структурам рельефа дна нами выделяются “Подобласти”: А – материковой окраины (шельфа). В – материкового склона, С – абиссального ложа. В поверхностном слое Глубоководной области (50-100 м) различаются акварайоны, обладающие индивидуальными характеристиками динамического и гидрометеорологического режима: 2.1 А – Прикерченский, 2.2 А – Прибосфорский, 2.3 – Западный, 2.4 – Восточный, 2.5 – Батумский. Наиболее обширные акварайоны 2.3 (Западный) и 2.4 (Восточный) охватывают область распространения ОЧТ и центральных циклонических круговоротов. Граница между ними (м. Инджебурун – м. Сарыч) отчетливо выражена в динамическом поле по области схождения течений, по термохалинным, а также по геофизическим параметрам черноморской впадины, что отмечалось В.С.Белокуровым (1976) [2]. Акварайоны 2.1 А (Прикерченский) и 2.2 А (Прибосфорский) – охватывают соответственно северо-восточный и юго-западный шельф Глубоководной области,

2.5 (Батумский) – регион развития юго-восточного антициклонического вихря. Некоторые акварайоны расположены целиком в пределах “Подобластей” (2.1 А и 2.2 А), другие включают их разные участки (2.3, 2.4 и 2.5). Деление последних на акваподрайоны отражает дифференциацию центральной части моря на динамические зоны прибрежного шельфа, ОЧТ и центральных циклонических круговоротов. Каждый акваподрайон характеризуется физико-географическим своеобразием, вследствие индивидуальных особенностей динамического режима (прибрежной циркуляции, направления, скорости, устойчивости, циклонической или антициклонической завихренности течений). Мористая граница акваподрайонов в центральной части моря проводится нами по экстремумам меандров ОЧТ.

Западный глубоководный район расположен в западной половине черноморского бассейна. Район выделяется в области существования Западного циклонического круговорота, являющегося устойчивой циркуляционной системой, круглый год сохраняющей свои размеры и интенсивность. Западный район характеризуется типичными чертами центральной части моря. На периферии Западного района течение в области циклонического кольца отличаются повышенными скоростями, уменьшающимися по направлению к его центру. Стабильность циркуляции вод в Западном районе обуславливает стабильное существование круглый год Западной халистатической области. Процессы подъема вод в центре Западного циклонического круговорота и активного опускания на его периферии приводят к образованию в Западном районе второго по величине в Черном море максимума солености. В холодный период года район характеризуется несколько повышенными температурами вод из-за устойчивости основного потока ОЧТ, препятствующего проникновению в его центр холодных вод из СЗЧМ. Зимой температура в центре круговорота составляет  $+ 8 - + 8,5$  °С, тогда как на периферии, особенно на западе района, она понижена до  $+ 6 - + 7$  °С [15,18]. Соленость в центре западного максимума достигает значений 18,5 ‰. Весной средняя температура Западного района быстро повышается до  $+ 9,5 - + 10$  °С, максимум солености вследствие повышения речного стока сглаживается и, сливаясь с Восточным максимумом, образует единую зону повышенной солености, охватывающую центральную часть Черного моря со значениями 18 – 18,25 ‰. Летом температура Западного района, как и по всей центральной области моря, составляет 22 – 23 °С, распределение охватывает большую часть района и соленость выше 18 ‰ сохраняется лишь в самом центре Западной халистазы. Осенью вновь проявляется превышение температуры в центре Западного района ( $+ 21 - + 22$  °С) над центром Восточного ( $+ 20$  °С), область максимума солености, достигнув наименьших за год размеров, начинает вновь расширяться одновременно с повышением значений, приближаясь к зимнему виду.

Восточный глубоководный район занимает восточную половину черноморского бассейна. Циркуляция вод района имеет сложный характер. В его пределах выделяются два циклонических круговорота, больший из которых образует восточную халистатическую область. Восточный циклонический круговорот имеет значительно меньшую устойчивость, чем Западный. Его размеры и интенсивность значительно варьируют по сезонам года. Весной и осенью он ослабевает более, чем

вдвое. Однако процессы подъема вод в центре Восточного циклонического круговорота происходят более интенсивно, чем в центре Западного, поэтому здесь образуется абсолютный максимум солености для Черного моря. Речной сток в район очень мал, район удален от основных источников распреснения, что способствует образованию максимума солености. Последний отличается значительной устойчивостью в течение года. Стандартные отклонения солености от среднеголетних значений здесь на 20-30 % меньше, чем в Западном районе [5]. В Восточном районе глубина залегания постоянного галоклина на 10-20 м больше, чем в Западном. Градиенты солености, наоборот, меньше на 10-25 %. С одной стороны, это объясняется расположением в Западном районе основных источников пресных (речной сток) и соленых (приток через Босфор) вод Черного моря, взаимодействие которых, формирующее постоянный галоклин, происходит здесь ближе к поверхности моря. С другой стороны, циклоническая завихренность циркуляции вод Восточного района в целом слабее, чем на западе, за исключением зимнего сезона. Это приводит к значительному увеличению (в среднем в 1,5-2 раза) толщины холодного промежуточного слоя в восточном районе моря [15]. В зимний сезон значения солености в центре Восточного района достигают 19 ‰. Вследствие неустойчивости Восточного циклонического круговорота в его центр легко проникают холодные воды Синопского и Прикерченского минимумов, что в совокупности с процессами подъема глубинных вод приводит к образованию здесь зимой абсолютного минимума температуры для Глубоководной области – + 6 – + 7,5 °С [18]. Весной циклоническая циркуляция в Восточном районе значительно ослабевает. Большая часть ОЧТ у Синопа поворачивает в открытое море, активизируя Синопский минимум температуры между Западным и Восточным круговоротами. Температуры в центре Восточного кольца постепенно повышаются до 8 – 9 °С. Однако проникновение вод Синопского минимума приводит к их более низким значениям, чем в Западном районе. Восточный соленостный максимум несколько сглаживается и сливается с Западным, образуя в центральной части моря единую область повышенной солености со значениями более 18 ‰. Летом температура вод в Восточном районе достигает 22 – 23 °С. Распреснение охватывает большую его часть, и соленость больше 18 ‰ сохраняется лишь в самом центре моря. Осенью вновь активизируется Синопский минимум, усиливается вынос распресненных вод из Прикерченского района и от берегов Кавказа в центр моря, нарастает температурный контраст между центрами Восточного и Западного районов, достигая 2 °С. Центр Восточного круговорота четко очерчен изотермой 21 °С [18]. Единая зона солености более 18 ‰ в центре моря разрывается, и в Восточном районе значения солености 18 – 18,25 ‰ сохраняются лишь в самом центре круговорота. К зиме соленость вод Восточного района быстро повышается, активизируется Восточный максимум солености.

По данным таблицы 1 отчетливо видно отличие 2.3.5 С – Западно-Центрального и 2.4.6 С – Восточно-Центрального акваподрайонов по среднегодовым значениям температуры, солености и плотности воды от акваподрайонов прибрежья и ОЧТ.

Характеристики акварайонов и акваподрайонов Глубоководной Альпийско-Гималайской геосинклинальной области страны «Черное море»

Акварайоны и акваподрайоны	Среднегодовая температура (°С)	Среднегодовая соленость (‰)	Средняя плотность (г/см <sup>3</sup> )	Прозрачность (м)
2.1 А Прикерченский	15,5	17,8	15,0	13,0
2.2 А Прибосфорский	14,9	17,7	14,9	13,0
2.3.1 А,В	15,4	18,0	15,1	15,0
2.3.2 В	15,4	17,9	15,3	16,5
2.3.3 В	15,3	17,8	15,1	15,0
2.3.4 А,В	15,1	17,9	15,3	17,0
2.3.5 С	15,6	18,2	15,8	19,0
2.4.1 А,В	15,7	17,9	15,3	15,0
2.4.2 А,В	16,9	17,8	15,2	18,0
2.4.3 А,В	16,5	17,6	15,1	12,5
2.4.4 В	15,6	18,0	15,2	17,0
2.4.5 А,В	15,8	18,0	15,1	17,0
2.4.6 С	15,7	18,2	15,6	16,0
2.5 А,В Батумский	17,0	17,6	15,1	15,0

Прикерченский район (2.1 А) представляет собой шельфовый район со сложной системой циркуляции, определяемой антициклоническим меандрированием ОЧТ и холодными распресненными водами. Прибосфорский район (2.2 А) отличается своеобразной двухслойной системой циркуляции с разнонаправленными потоками и двухслойной гидрологической структурой с разделом вод черноморского и мраморноморского происхождения. Батумский район (2.5) выделяется существованием локального антициклонического круговорота и связанными с ним активными процессами опускания вод, приводящими к заглублению изоповерхностей гидрологических характеристик, а также очень теплыми распресненными водами.

### ВЫВОДЫ

Таким образом, глубоководная часть Черного моря обнаруживает закономерную дифференцированность по основополагающим морфологическим и гидрологическим характеристикам, позволяющую выделить в ней ряд физико-географических акварайонов и акваподрайонов. Наиболее ярко проявляется контраст между западной и восточной частями глубоководной области моря. Западный район представляет собой типичный глубоководный район центральной части Черного моря, отличающийся кольцевой циклонической циркуляцией, повышенными значениями температуры и солености. Восточный район отличается мощными вертикальными процессами подъема вод на фоне циклонической

циркуляции и холодными сильносолеными водами. Ведущими факторами пространственной дифференциации в глубоководной области Черного моря выступают форма котловины и рельеф дна, которые организуют распределение компонентов природной среды. Форма и очертания берегов моря оказывают определяющее воздействие на формирование системы циркуляции его поверхностного слоя, преобразуя воздействие ветра. Ветер порождает циклоническую циркуляцию вод, а сужение между Крымом и участком анатолийского побережья между м. Керемпе и м. Инджебурун делит море на две части: западную и восточную, в которых образуются собственные круговые циклонические системы течений. Форма бассейна, морфология Черного моря и циркуляция его вод предопределяют возникновение в его глубоководной части горизонтальных неоднородностей и распределение зависимых характеристик концентрически, с наиболее выраженными изменениями в направлении от берегов к центру моря.

#### **Список литературы**

1. Безруков Ю.Ф. Районирование Черного моря. – В кн.: Современные географические проблемы Украинской ССР / Ю.Ф. Безруков, А.Н. Олиферов. – Киев, 1990. – С. 281-282.
2. Белокуров В.С. Комплексное геофизическое районирование и некоторые вопросы тектоники черноморской впадины / В.С. Белокуров. – В кн.: Комплексное исследование черноморской впадины. – М.: Наука, 1976. – С. 11-21.
3. Виноградов М.Е. Экосистема Черного моря / М.Е. Виноградов, В.В. Сапожников, Э.А. Шушкина. – М.: Наука, 1992. – 112 с.
4. Геоморфологическое районирование СССР и прилегающих морей / [под ред. Воскресенского С.С., Леонтьева О.К., Спиридонова А.И. и др.] – М.: Высшая школа, 1980. – 343 с.
5. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. – Т. 4. Черное море. – Вып. 1. Гидрометеорологические условия. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 430 с.
6. Зайцев Ю.П. Самое синее в мире / Ю.П. Зайцев. – Нью-Йорк, 1998. – 142 с.
7. Залогин Б.С. Моря / Б.С. Залогин, А.Н. Косарев. – М.: Мысль, 1999. – 400 с.
8. Исследования и моделирование гидрофизических процессов в Черном море / [под ред. Левикова С.П.] – М.: Гидрометеиздат, Моск. отд-ние, 1989. – 140 с.
9. Коротенко К.А. Моделирование циркуляции и переноса нефтяных пятен в Черном море / К.А. Коротенко, Д.Е. Дитрих, М.Дж. Боуман // Океанология. – 2003. – Т. 43. – № 4. – С. 504-515.
10. Кукса В.И. Южные моря (Аральское, Каспийское, Азовское и Черное) в условиях антропогенного стресса / В.И. Кукса. – СПб.: Гидрометеиздат, 1994. – 318 с.
11. Митина Н.Н. Геоэкологические исследования ландшафтов морских мелководий / Н.Н. Митина. – М.: Наука, 2005. – 197 с.
12. Иванов В.А. Природопользование на черноморском побережье Западного Крыма: современное состояние и перспективы развития / В.А. Иванов, В.П. Ястреб, Ю.Н. Горячкин, А.В. Прусов, В.В. Зима, В.В. Фомин – Севастополь: МГИ, 2006. – 324 с.
13. Тамайчук А.Н. Физико-географическое районирование Мирового океана: дисс. на соиск. уч. степ. канд. географ. наук – 11.00.01 / А.Н. Тамайчук. – Симферополь, 2007. – 275 с.

14. Титов В.Б. Характеристики Основного Черноморского течения и прибрежных антициклонических вихрей в российском секторе Черного моря / В.Б. Титов // Океанология. – 2002. – Т. 42. – № 5. – С. 668-676.
15. Тужилкин В.С. Сезонная и многолетняя изменчивость термохалинной структуры вод Черного и Каспийского морей и процессы ее формирования: автореф. дисс. на соиск. уч. степ. доктора географ. наук / В.С. Тужилкин. – М., 2008. – 25 с.
16. Холопцев А.В. Экосистема Черного моря / А.В. Холопцев. – Одесса, 1996. – 136 с.
17. Вылканов А. Черное море: Сборник / А. Вылканов, Х. Данов, Х. Маринов и др., пер. с болгарского. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 408 с.
18. Black Sea GIS (BSEP), 1982-1996.

**Тамайчук А.М. Специфіка регіональної диференціації глибоководної частини Чорного моря / Тамайчук А.М. // Учені записки Таврійського національного університету ім. В.І.Вернадського. – Серія: Географія. – 2010. – Т. 23 (62). № 1. – С.84-90.**

Специфічною особливістю регіональної диференціації глибоководної частини Чорного моря виявляється переважання морфологічного фактору диференціації. Конфігурація берегів, форма улоговини та рельєф дна моря обумовлюють концентричний розподіл у його глибоководній частині географічних характеристик із найбільш виявленими змінами від прибережних районів до відкритого моря.

**Ключові слова:** район, диференціація, глибоководна частина, Чорне море, фактор.

**Tamaychuk A.N. The peculiarity of regional differentiation of deep-sea part of the Black Sea / Tamaychuk A.N. // Scientific Notes of Taurida V.Vernadsky National University. – Series: Geography. – 2010. – Vol. 23 (62). – № 1. – P.84-90.**

The specific peculiarity of regional differentiation of deep-sea part of the Black Sea is predominance the morphological factor of differentiation. Configuration of the coasts, shape of the pit and relief of sea bottom cause the concentric distribution in its deep-sea part geographical characteristics with the most express alterations from the seaboard districts towards the high sea.

**Key words:** district, differentiation, deep-sea part, Black Sea, factor.

*Поступила в редакцію 10.02.2010 г.*