



## ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИРОДНЫЕ СИСТЕМЫ В МИРОВОМ ОКЕАНЕ

Ю. Д. ШУЙСКИЙ<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,  
ул. Дворянская, 2, 65082, г. Одесса, Украина

На основе данных теоретических разработок в области географии океана и системно-географического анализа предложена иерархическая схема природных систем в слое воды Мирового океана. Впервые выполнено сопоставление ландшафтов на суше, природных систем в береговой зоне (зона контакта между сушей и Мировым океаном) и в Мировом океане. Обсуждаются ход дифференциации океанической природной среды, возможный вариант систематизированного перечня систем, начиная от самостоятельных океанов и заканчивая отдельными вихрями (или импульсами) в глубоком море и на шельфовом мелководье. Предпринята попытка найти новые пути для синхронного исследования иерархических рядов береговой зоны и слоя воды Мирового океана наряду с ландшафтами суши в составе географической оболочки Земли. Такой подход позволит получить ряды систем для всей географической оболочки. Он перспективен для дальнейшего развития физической географии в целом.

**Ключевые слова:** природные системы; Мировой океан; стратификация; иерархический ряд; ландшафт; аквашафт; талассоген.

## PHYSICAL-GEOGRAPHICAL NATURAL SYSTEMS WITHIN WATERS OF THE WORLD OCEAN

Yu. D. SHUISKY<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Odessa I. I. Mechnikov National University,  
2 Dvoryanskaya Street, Odessa 65082, Ukraine

Based on the data of theoretical developments in the fields of ocean geography and system-geographical analysis, a hierarchical scheme of natural systems in the water layer of the World Ocean has been examined. The aim of the work is to carry out the first attempt to compare landscapes on land, natural systems in the coastal zone (the zone of contact between land and the World Ocean) and those in the World Ocean. The differentiation of the oceanic natural environment which is a possible version of a systematised list of systems ranging from individual oceans to individual eddies (or impulses) in the deep sea and on the shelf of shallow water are discussed. This work therefore, attempts to find new ways for the synchronous study of the hierarchical series of the coastal zone and the water layer of the World Ocean, along with land landscapes as part of the geographic shell of the Earth. This approach will make it possible to obtain a series of systems for the entire geographic envelope. This is a promising approach for an indebt development of physical geography in general.

**Keywords:** natural systems; the World Ocean; stratification; hierarchical series; landscape; aquasoft; thalassogen.

### Образец цитирования:

Шуйский ЮД. Физико-географические природные системы в Мировом океане. *Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология.* 2021;1:35–49.  
<https://doi.org/10.33581/2521-6740-2021-1-35-49>

### For citation:

Shuisky YuD. Physical-geographical natural systems within waters of the World Ocean. *Journal of the Belarusian State University. Geography and Geology.* 2021;1:35–49. Russian.  
<https://doi.org/10.33581/2521-6740-2021-1-35-49>

### Автор:

**Юрий Дмитриевич Шуйский** – доктор географических наук, профессор; заведующий кафедрой физической географии, природопользования и геоинформационных технологий геолого-географического факультета.

### Author:

**Yuriy D. Shuisky**, doctor of science (geography), full professor; head of the department of physical geography, natural management and GIS-technologies, faculty of geology and geography.  
[physgeo\\_onu@ukr.net](mailto:physgeo_onu@ukr.net)  
<http://orcid.org/0000-0001-5308-0233>





## Введение

В текущий период основная масса исследователей природные системы географической оболочки Земли именуют ландшафтами различной иерархии, а саму географическую оболочку – ландшафтной. Главная причина указанной тенденции видится в том, что ландшафты повсеместно встречаются на земной поверхности и при этом являются синонимами понятия «природный комплекс» («природная система»). Вместе с тем в науке уже давно сложилось определение ландшафта. Со времен А. Гумбольдта и К. Риттера в нем прочно закрепилось понятие территории (от лат. *terra* – суша, земля), т. е. участка *суши*, где есть *почвенный покров* и ведется *сельское хозяйство*, включая занятие овощеводством, садоводством и виноградарством, использование пастбищ. Эти ключевые свойства подтверждаются в новейшем географическом пятиязычном академическом справочнике В. М. Котлякова и А. И. Комаровой [1, с. 270], а ранее были определены в словаре И. С. Щукина [2, с. 222]. В списке использованной вспомогательной литературы широко представлены издания, опубликованные в 1970–90-х гг., потому что именно тогда наметился очередной этап развития теории географических систем. Появлялись единичные работы, которые рекомендовали применять ландшафтный подход к структурам морей и океанов [3, с. 32; 4], но при этом практически не указывали, как это осуществить. Результаты последних 10–20 лет в общем почти ничего не добавили, но возникли новые идеи и подходы к тому, чтобы всю структуру географической оболочки показать в единой иерархической структуре.

На сегодняшний день в ландшафтоведении и географии в целом сложились четкие и недвусмысленные представления об элементах структуры ландшафта, их границах и иерархии; распределении, взаимовлиянии, качестве, свойствах элементов и компонентов ландшафтов всех уровней, особенностях их динамики, механизмах взаимодействия со смежными. Однако, как ни странно, и сейчас имеются многочисленные попытки именовать ландшафтами те части географической оболочки, которые представлены морями, океанами, береговыми зонами, хотя на суше они не находятся. Не подлежит сомнению утверждение Б. Л. Гуревича и К. К. Маркова о том, что без упорядоченности, системности, постоянства и устойчивости, тесного взаимовлияния в меняющихся географических образованиях география как наука уже невозможна.

В работах многих географов-комплексников и специалистов других отраслей очень часто можно встретить такие грубые нарушения понятийного аппарата, как «морские ландшафты», «ландшафты морского дна», «ландшафты на морской акватории», «ландшафты береговой зоны» и др. Конечно, обозначаемые ими объекты входят в состав географической оболочки, хотя они не содержат почву как «зеркало ландшафта», в их пределах не ведется сельское хозяйство (что обязательно), а иерархия морских, гидрогенных комплексов (систем) даже не рассматривается. Ранее тема природных систем Мирового океана (далее – Океан) разрабатывалась лишь на постановочном уровне. Сегодня, по мнению автора, назрел вопрос об океанических системах в составе географической оболочки и об установлении принципиальной разницы в содержании главных (планетарных) ступеней географической оболочки, их отличий и закономерностей развития, невозможности применять один и тот же понятийный аппарат для отдельных таксонов в составе и континентальной, и океанической среды.

## Постановка вопроса

Практически массовыми стали отождествления (в виде синонимов) гидрогенных (океанических) природных систем с понятием «терригенный ландшафт» [3, с. 36; 4, с. 14; 5, с. 28]. Они стали появляться еще в 1960-х гг. как постановочные, но реальных глубоких предметных теоретических разработок все эти годы не происходило [6, с. 41; 7, с. 18]. Мало того, гидрогенные системы были представлены как «ландшафтные комплексы», но не природные системы, как, например, в работах [8, с. 120; 9, с. 253], где рассматриваются структуры циркуляции ветровых фрикционных и анемобарических волн. Автор считает такие отождествления некорректными, не отвечающими сути общепринятого понятия *landschaft*, иерархии, процессам дифференциации, строению отдельных иерархических подразделений, их взаимодействию и развитию, структуре и динамике каждого таксона и др. Как же можно *гидрогенный* комплекс называть словом с корнем *land-* (*terra-*), если он развивается под влиянием фактора с корневым словом *wasser* (*water* или *agua*)? В открытом море и на суше эти характеристики и их иерархия выглядят в принципе иначе и по своей природе не могут быть тождественны природной системе типа *landschaft* [7, с. 112; 9, с. 297]. Даже в новом академическом географическом справочнике географический ландшафт именуется терригенной единицей с единообразным сочетанием почв и биоценозов [1, с. 270; 2, с. 222], а Океан и суша представлены двумя мегасистемами «с однородным происхождением и историей развития» каждая. Какие бы заменители ни предлагались для океанической среды, совершенно разными являются в первую очередь потоки энергии и вещества [3, с. 16; 10, с. 26; 11, с. 40]. Они нетождественны еще и потому, что в море нельзя вести сельское хозяйство, нет условий для



формирования почвенного покрова и, кроме того, отличаются биоценозы и многое другое. Основой формирования являются морские физико-географические процессы типа *талассогенов*, т. е. зарождающиеся, развивающиеся и взаимодействующие между собой в сугубо морских нетерригенных условиях. Сегодня уже достоверно известно, что размещение, природа, свойства, строение, динамика объектов в толще океанической воды и на дне Океана различаются принципиально [4, с. 98; 12, с. 83; 13, с. 37; 14, с. 89].

На коренные физико-географические различия между разными частями океанов, морей, континентов и береговой зоной указывают также ряд западных исследователей. Так, в работе [15, с. 467] рассмотрено формирование гидротермальных систем и их термогалинных очагов в пределах дна активного Восточно-Тихоокеанского рифта, а в работе [16, р. 530] авторы анализируют волновые поля, которые способствуют возникновению поверхностной структурной зоны Океана и первичных водных масс. Поэтому для них неприемлемо применение термина «ландшафт» в системах Океана в целом, поскольку процессы дифференциации гидрогенных систем в океанах коренным образом отличаются от терригенных. Сегодня, в первой половине XXI в., «созрело время» фундаментального географического обобщения [6, с. 28; 14, с. 35], в котором для океаносферы и природной среды на границе суши и моря логично и массово применяется термин «система» как понятие, установившееся с античных времен (и окончательно). При этом, как было показано, в океанических и субокеанических условиях термин «ландшафт» неприемлем. Этому препятствуют другие физико-географические компоненты с иным режимом взаимодействия атмосферы и Океана, с изменениями рельефа и педосферы. Тем не менее, к большому сожалению, и сегодня типичным и практически повсеместным является употребление географами по отношению к Океану термина «территория» при оценке ландшафтов и ландшафтных систем в работах В. В. Жарикова, Л. В. Дубейковского, Г. А. Ларионова, В. М. Литвина, К. С. Лосева, Э. П. Романовой, И. П. Свинцова, С. Я. Трофимова, В. Ф. Суховой и многих других [5, с. 54; 8, с. 110; 15, с. 283; 17, с. 108].

С середины XX в. резко активизируется исследование Океана. Совершенствуется так называемый рейсовый метод исследований (морской аналог маршрутно-экспедиционного). Он становится комплексным, одному судну-научнику ставятся многие задачи синхронного исследования вод, дна, живых организмов Океана, предусматривается исследование глубинных слоев, островов, применение автоматизации и новой техники, а также «метода океанических полигонов» с одновременным участием десятков исследовательских судов в какой-то из типичных узловых точек Океана. Избирательнее, чем ранее, внедряются методы дистанционных исследований (применяются морские буи, донные шумофоны и иные установки, искусственные спутники и др.). Как результат, получен огромный массив информации о процессах перемешивания, устойчивости и стратификации водной толщи Океана, рельефе дна, донных осадках и всех остальных компонентах [5; 15; 17]. Были выделены структурные зоны, установлена их динамика, локализованы водные массы в каждой зоне, определены закономерности глобальной и бассейновой циркуляции вод, обнаружены и околочены гидротермы, циркуляционные системы, фронтальные зоны, очаги апвеллинга, получены достоверные представления о турбулентной структуре водной толщи и др. [5; 6; 18; 19, с. 56; 20, с. 48]. И что особенно важно, появились данные об их распространении, масштабе, взаимовлиянии и соподчинении. Все перечисленное в совокупности доказывает, что только к концу XX в. сложились общие условия для разработки моделей дифференциации природных систем разного уровня организации в Океане и построения общей теории. В конце концов в качестве итога был сделан вывод, что водная толща Океана требует совершенно иной системной структуры по сравнению с той, которая характеризует наземные территории (ландшафты) [21; 22, с. 5].

Выполненный здесь краткий анализ работ предшественников позволяет сформулировать **цель данной статьи**: установить принципиальную разницу в строении акватории и по вертикали водной толщи, где проявляются особенности природной системы и ее иерархии в Океане как отдельной части географической оболочки планетарного уровня, отличия и закономерности развития объекта исследования. В итоге открывается порядок дальнейших действий по созданию системных представлений для всех частей (сред) географической оболочки, своеобразный предварительный замысел в виде нуль-гипотезы, точки отсчета для последующих работ по теории географической систематизации. В рамках достижения данной цели ранее уже были представлены главнейшие закономерности строения и развития береговой зоны моря (*системы аквашафтов*) [6, с. 5–16; 21].

В настоящей статье с общих позиций рассматривается неустойчивая и самоорганизующаяся динамическая система Океана. На ее пространственную дифференциацию уже в конце XX в. указывают выводы из фундаментальных монографий В. Н. Степанова [18, с. 48] и К. К. Маркова [19, с. 102]. После этого встречаются редкие публикации в периодике о структуре водной толщи Океана, в основном связанные с современными изменениями климата и определенными изменениями гидрогенной структуры океанических вод в материалах ряда иностранных ученых [15, с. 532; 23, с. 22; 24, с. 105]. Эти данные окончательно заставили автора приступить к разработке темы настоящей статьи о реальном строении географической оболочки.



## Материалы и методика исследования

В конце XX в. стало ясно: все природные подразделения географической оболочки могут быть объединены в единое понятие, поскольку все больше исследователей стали их называть природными, физико-географическими, географическими *системами* [3; 9; 12; 25]. Будем исходить из того, что системой является любой таксон любого иерархического ряда и природной среды в составе географической оболочки. Методически нуль-гипотеза ориентирует на валовой сбор необходимой информации, весьма многочисленной, разнообразной и достаточно достоверной, надежной, на ее целенаправленный отбор, систематизацию, абстракцию. Основным материалом представлен теоретическими разработками исследователей, необходимые работы которых содержатся в списке использованной литературы. Значительная часть данных – это собственный опыт автора, полученный в процессе географической деятельности в течение десятков лет. Принимается, что все составные части географической оболочки – это природные системы, в том числе и в океанах, например, системой (таксоном) является апвеллинг, даунвеллинг, водная масса, фронтальная зона и др. В статье речь идет об авторском обобщении, при котором объект исследования дифференцируется на ряд менее сложных частей с разными местоположением, структурой, свойствами, динамикой, особенностями взаимодействия и иерархией. Наряду с этим в качестве теоретических применяются метод анализа, сравнительно-географический, картографический методы, идеализация, абстракция.

## Изложение основного материала

Обозначенные части географической оболочки с разными местоположением, строением, набором элементов и действующих компонентов, свойствами и природной значимостью должны иметь установленные разные названия, разную иерархию и, как следствие, разные правила использования различных типов природных ресурсов.

**Различия строения разных природных систем.** В фундаментальной понятийной работе И. С. Щукина [2, с. 222] природный (географический) ландшафт считается синонимом природного *территориального комплекса*. Это условие принимается автором как используемое достоверное. Данный комплекс И. С. Щукин определяет в качестве регионального как основу выделения разных единиц физико-географического районирования, а в типологическом аспекте – как совокупность природных *территориальных* участков (в широком смысле понятия), сходных по своим морфологическим и функциональным особенностям, так называемым иерархическим уровням организации [26, р. 255]. Отнесение ландшафтов (ландшафтных систем) к территориальным (согласно *terra* – земля, суша) отражает всю историю развития ландшафтоведения до настоящего времени, хотя уже С. В. Калесник [8, с. 245] и Д. Л. Арманд [3, с. 21] отмечают важное значение физико-географической дифференциации морских акваторий, морского дна, физико-химических свойств толщи воды. К этой позиции присоединяются также М. М. Ермолаев [5], И. В. Круть [9], К. К. Марков [19] при анализе понятий «компоненты природы» и «природный комплекс», а Т. В. Бобра [23, с. 28] – при рассмотрении и анализе понятий «движение», «физико-географический процесс», «ландшафтная граница». Показательно, что в качестве иллюстраций к этим понятиям они приводят карты флювиальных систем, почвенные, ледниковые, морфометрические, фитогенные системы в пределах суши, чем демонстрируют высокие достижения в процессе исследований наземных сугубо континентальных природных географических комплексов, т. е. ландшафтов (ключевое слово *land* – земля, суша) [3; 4; 15], но не талассогенов в Океане.

К концу XX в. утвердился вывод [16, р. 529; 18, с. 53; 25], что географическая оболочка, включая ее океаническую часть (гидрогенная среда), является средой множества крайне разных по уровню организации природных систем. Все они находятся в непрерывном взаимодействии всех с каждой отдельной и каждой отдельной со всеми остальными. Причем, по мнению Т. В. Бобры [23, с. 37], границы систем находятся в состоянии хрупкого динамического равновесия, а М. М. Ермолаев [5, с. 201] и В. Н. Степанов [18, с. 34] относят Океан вообще к единой динамической системе, где немалую роль играет свойство неразрывности. Из этого вывода следует, что малейшее внешнее возмущение систем (а в Океане – в первую очередь) приводит их в движение, т. е. в состояние взаимовлияния и перестройки, существенных изменений, как отмечают А. Д. Арманд [10, с. 63], Д. Л. Арманд [3, с. 82], А. Г. Исаченко [7, с. 48]. В океанах и морях под влиянием внешнего возмущения изменения «включаются» быстрее, чем на суше, но и скорее проявляются различия между отдельными подразделениями Океана. В связи с этим уже начальные различия природных систем отдельных океанов и морей под влиянием естественной дифференциации проявились в первую очередь.

Даже выделение отдельных морей в составе Океана было не столь простым и однозначным, не говоря уже о более многочисленных отмелях, заливах, бухтах, устьях рек и пр. Реальные и оригинальные различия открывались постепенно, со временем. Не сразу обозначились океаны, как, например, на кар-

тах международной гидрографической классификации (рис. 1, *a*) и гидрографической классификации СССР (см. рис. 1, *б*). На рис. 1, *a*, выделен Южный океан, а вот Атлантический и Северный Ледовитый океаны объединены. В то же время на рис. 2, *б*, Северный Ледовитый океан уже отделен от Атлантического океана. Более полные исследования позволили создать свои карты Н. Н. Зубову, А. В. Эверлингу (см. рис. 2, *a*) и А. М. Муромцеву (см. рис. 2, *б*). С течением времени и по мере получения новых океанографических данных обозначались границы океанов и морей. Сегодня в мире их насчитывается более 90 согласно списку Международной гидрографической организации.

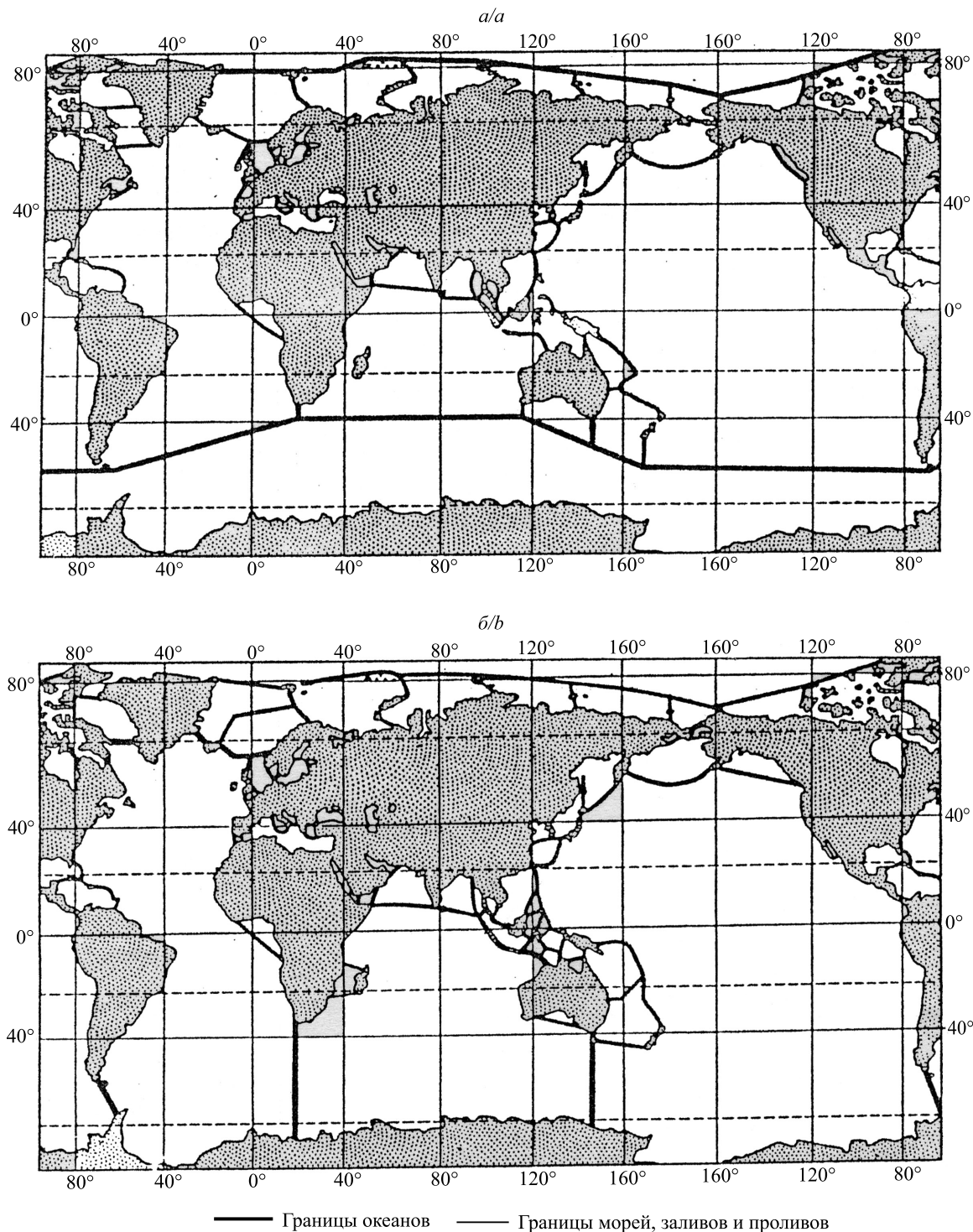


Рис. 1. Границы океанов и морей согласно международной гидрографической классификации (*a*) и гидрографической классификации СССР (*б*)

Fig. 1. Boundaries the oceans and seas, according to International hydrographic classification (*a*) and hydrographic classification of USSR (*b*)

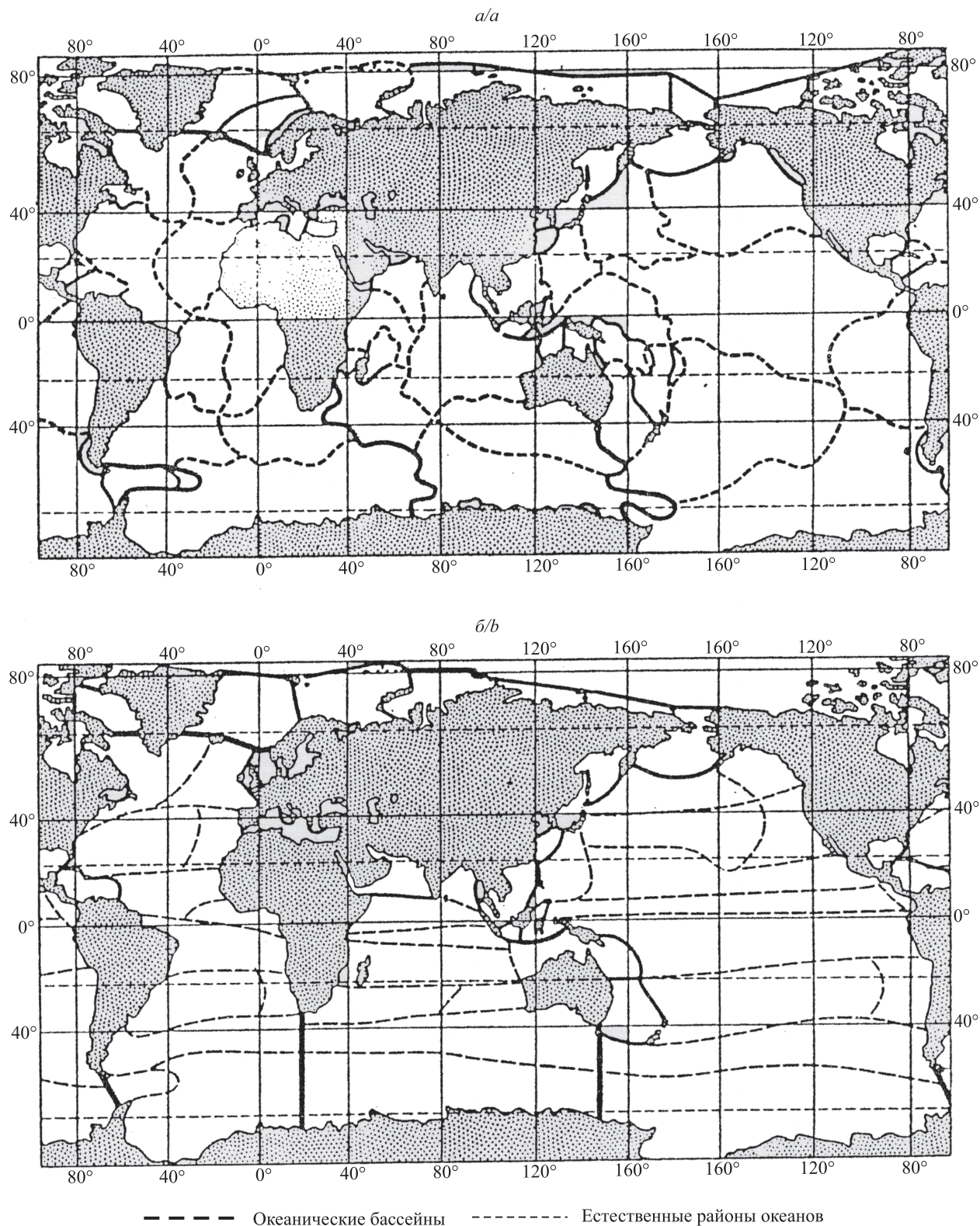


Рис. 2. Границы океанов и морей по данным океанографов Н. Н. Зубова и А. В. Эверлинга (а), А. М. Муромцева (б)

Fig. 2. Boundaries of the oceans and seas, according to scientist-oceanographers of N. N. Zubov and A. V. Everling (a), A. M. Muromtsev (b)

Таким образом, получается, что гидрогенная океаническая часть географической оболочки не является ландшафтом по определению и свойствам, но при этом дифференцируется на отдельные океаны, в которых выделяются также и отдельные моря. Но при этом для определения таких подразделений



потребовалось больше усилий и времени. Поскольку океанология является одной из географических наук, то, как и на суше, в Океане по аналогии стали выделять отдельные зоны. И это несмотря на очевидную принципиальную разницу между ними: по иерархическим уровням и генезису системы на континенте «ландшафты» не соответствуют системам в водной толще и на дне Океана. Объекты с такими различиями, к тому же принадлежащие к разным природным средам, нельзя называть одним и тем же термином и вкладывать в них одно и то же понятие («ландшафт») согласно установившимся определениям. Очевидной стала природа поверхности океанического дна и толщи воды в Океане, она принципиально отличается практически по всем показателям при сравнении с ландшафтами. Именно эти два элемента географической систематизации сегодня вызывают наибольшие трудности и обычно географами во внимание не принимаются. В связи с этим, по выводу автора, в географической науке созрели условия для определения термина «талассоген».

Далее, подавляющее большинство исследователей вплоть до рубежа XX–XXI вв. указывают на важнейшее свойство природного территориального комплекса, как считали А. Г. Исаченко [7, с. 10], С. В. Калесник [8, с. 120] и Т. В. Бобра [23, с. 28], – его целостность, четкое обозначение в географическом пространстве, сложившиеся границы (т. е. относительное единство) каждого «ландшафта». Параллельно океанологи активно развивают теорию устойчивости в водной толще, ее перехода в стратифицированный слой и наоборот, на фронтальные зоны, турбулентные системы разного масштаба и пр. [14, с. 98; 15, с. 189]. Это значит, что на континенте в ландшафте любого уровня организации исторически сложилась определенная структура, которая обозначена границами, определенными путями взаимовлияния между компонентами, строго заданным соотношением в системе радиация + рельеф + климат + вода + биота и др., что говорит об уникальности каждой соответствующей геосистемы согласно законам географической локальности и закону окружающего влияния [24, с. 306]. В «континентальных» аэральных условиях это соотношение характеризуется различиями в каждой ландшафтной системе, однако при этом каждая система имеет относительный, но непрямолинейный и зримый тренд стойкости структуры, границ, местоположения, взаимодействия в море с соседними системами. Каждое подразделение моря или океана (см. рис. 2, а) отличается от всех остальных, как и подразделения отдельных материков на суше. Например, природная система Чукотского моря отличается не только от других океанов, но и от «своего» Северного Ледовитого океана. Можно сослаться на любые океан и море, закономерности сохраняются в любом самостоятельном водном бассейне.

С другой стороны, на суше, как в степных, так и в лесных условиях, и само соотношение, и биологическая продуктивность, и характер границ, и направленность взаимовлияний отличаются от наблюдаемых в тундровой или, скажем, экваториальной влажной зоне. Как известно [1, с. 290; 11, с. 9; 24, с. 250], зонально меняются свойства, структура и пути развития почв, растительности, животного мира, особенности влияния выветривания, образования осадочного материала, интенсивность и направленность изменений эрозионных и денудационных процессов и др. Разумеется, в данном случае неприемлемым является употребление понятия «зональные типы подводных ландшафтов» (К. М. Петров [13, с. 53]), или «зональные типы донных ландшафтов» (В. А. Мануйлов [12, с. 72]), или «зональные типы ландшафтных комплексов» (В. М. Литвин и В. В. Федоров [27, с. 21, 98]). По мере дальнейших работ получаемые данные все дальше отодвигают идентичность комплексов на суше, с одной стороны, и на море, с другой стороны. В самом деле, представим себе в качестве примера подводные леса на морском дне, полноценную биологическую ассоциацию в фиксированных природных морских условиях. Такие ассоциации обусловлены влиянием строго определенного состава подводного субстрата, физико-химическими свойствами придонных и поверхностных вод, степенью освещенности, мутности и других причин. Скажем, если в течение столетий стойко поменялась соленость или мутность воды, глубина, сила волнового влияния, то меняется и видовой состав растений и животных, а значит, строение донной общей ассоциации. Затем по закону окружающего влияния [24, с. 308] меняющийся природный комплекс ведет к изменению биологической ассоциации на этом участке дна. Пример отвлеченный, но пусть кто-нибудь укажет на суше в пределах такого же уровня организации ландшафтов точно такой же состав растений, животных, такие же субстрат, рельеф, температуры и др. Биологические ассоциации, условия развития и компоненты разные, а следовательно, и названия природных систем в море и на суше отличаются.

Изложенное здесь показывает, что природным чертам, структурам, свойствам, действующим факторам отвечают геосистемы суши (а), типично континентальные, распространенные на суше, весьма своеобразные по гидрологическому, геохимическому, геолого-геоморфологическому, биогидроценотическому звеньям, а также режимам потоков энергии и вещества [9; 11; 28]. Именно в их составе выделяются ландшафтные системы разного уровня организации, никак не приемлемые для природных комплексов Океана (б) и береговой зоны (в). Строение океанических систем принципиально индивидуально и глубоко отличается от строения и природной дифференциации континентальных (ландшафтных) систем.



**Мировой океан как природная система планетарного масштаба.** Исследователи К. Валло, Э. Мартонн, М. Мори, Ю. М. Шокальский, Г. Дитмар, А. Д. Добровольский, К. К. Марков, Ж.-И. Кусто, В. Н. Степанов и др., определяя понятия «Глобальный океан» и «Мировой океан», указывают в первую очередь (а в некоторой степени даже и вне очереди) на его единство, т. е. целостность и непрерывность. Еще в конце 1940-х гг. академик В. Г. Богоров назвал его *талассогеном* (от греч. *θάλασσα* – море), хотя не представил соответствующий иерархический ряд и не сравнил его с ландшафтным в отрыве от понятия «географическая оболочка Земли». К тому же и А. Д. Добровольский, и представители его научной школы без сомнений считают Океан планетарной системой, единой, своеобразной природной ступенью, которая по строению, свойствам и закономерностям развития принципиально отличается и от географической оболочки в целом, и от каждой ее ступени. Поэтому автор считает целесообразным качественно различать названные здесь ступени *а, б* и *в* как составные части единой физико-географической оболочки. Иерархический ряд талассогенов чаще всего обусловлен тремя видами дифференциации: по площади, глубине и компонентам. Понятно, что водная толща и рельеф дна различаются по основным природно-генетическим характеристикам, а потому принципы построения иерархических рядов у них столь же серьезно отличаются [5; 14; 20]. Методологически неверно относить к единому уровню организации природные объекты морского дна (с его рельефом, донными осадками, генезисом, гидротермами, вулканизмом и пр.), с одной стороны, и природные объекты и компоненты водной толщи океанов и морей (с их структурными этажами, апвеллингами, отдельными циркуляциями, фронтальными зонами, зонами конвергенции и дивергенции, водными массами, разномасштабными вихрями, распределением взвесей, первичной продукции и пр.), с другой стороны. Разумеется, сегодня важно сформулировать понятие «талассоген». Когда такие идеи обрели реальные черты и тесно вписались в общую теорию географии, стала очевидной необходимость приступить к разработке темы данной статьи [11, с. 40; 22, с. 5; 29, р. 7467].

Понятие «талассоген» включает единицы океанической дифференциации, т. е. по площади и глубине Океан представлен различными частями и подразделениями [19; 20]. Важнейшими из них являются отдельные океаны, в разное время их выделялось от 3 до 5 (см. рис. 1, *а, б*; рис. 2, *а, б*). Та или иная площадь в составе каждого океана содержит разнообразную водную толщу и донный рельеф, а кроме того, различную конфигурацию береговых линий материков и островов, с разным климатом, самостоятельными течениями, характерными отличительными особенностями горизонтального и вертикального распределения солёности, температуры, первичной продукции, различных живых организмов и др. Как отмечает И. В. Круть [9, с. 34, 271], это все преимущественно объёмные составляющие части структуры экваториальных систем водной толщи Океана, чего сегодня не хотят (или не могут?) учитывать многие ландшафтоведы. В связи с этим определяются такие подразделения, как моря разных типов, их заливы, проливы, бухты и ряд специфических подразделений, которые дали названия типам побережий [4, с. 96, 135; 6, с. 365, 427, 470, 502]. При рассмотрении генезиса, анализе и оценке крупных природных систем следует учитывать главнейшее свойство океанических систем, а именно: океаническое дно в общем меняется очень медленно и потому считается относительно стабильным, за исключением сравнительно небольших очагов вулканизма и сейсмической активности. Каждая система из океанов и их морей может рассматриваться в целом, а может – частично.

В литературе [1; 2; 19; 20; 24] покомпонентные различия в океанах чаще принято представлять в виде горизонтальных и вертикальных распределений того или иного компонента. Этой цели обычно служат вертикальные эпюры (рис. 3), с одной стороны, и отдельные карты (солёности, температуры, плотности воды, скоростей и направлений течений, величин прилива и т. п.), с другой стороны, тогда как при выделении ландшафтов на материках и островах подобного не применяют. Слишком разными являются их естественная история и современное состояние. Важными различиями выступают территории с вечной мерзлотой на суше и покровом морских льдов в Океане. В связи с этим четко проявляются расположение, форма, строение, взаимовлияние, дифференциация, текущая трансформация физико-географических ландшафтов и талассогенов. По аналогии с ландшафтами глобальная ступень в Океане подвергается наиболее общему влиянию солнечной радиации в пределах тепловых поясов: жаркого, умеренного и даже холодного. Первопричиной этого, как и на суше, оказывается неоднородность распределения вещества и поступления энергии, которые зависят от неровностей и формы поверхности планеты (прежде всего уровенной поверхности Океана) с ее рельефом, наклоном оси вращения к плоскости эклиптики, приливами, силами Кориолиса, притяжения и т. д. Причем черты динамичности неодинаково проявляются на разных широтах. Поэтому в географии, в отличие от суши, система Океана получила название динамической системы и неоднородной системы (например, в работах Т. А. Айзатуллина, В. Л. Лебедева, В. Н. Степанова, К. М. Хайлова и других авторов).



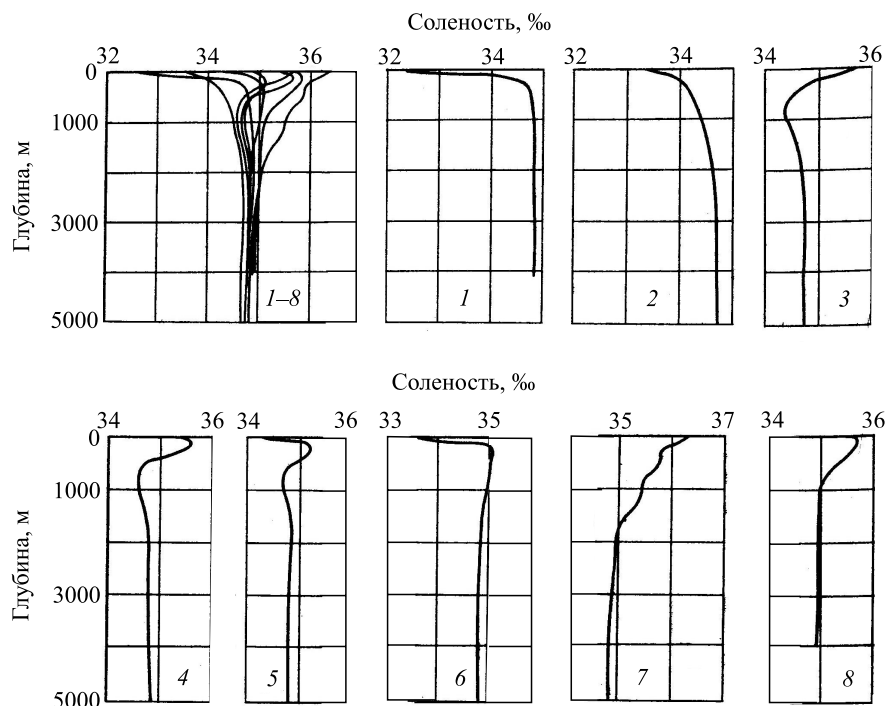


Рис. 3. Множество эпюр в разных частях акватории Мирового океана, которые показывают различные типы стратификации морской воды по значениям солености (32–37 ‰) от поверхности водной толщи до дна.

Названия типов стратификации: 1 – полярный; 2 – субполярный; 3 – умеренно тропический; 4 – субтропический; 5 – экваториальный; 6 – индо-малайский; 7 – присредиземноморский; 8 – североатлантический; 1–8 – поле кривых эпюр.

Источник: [18, с. 46]

Fig. 3. Great number curves within different parts of the World Ocean aquathory, which shows on different types of the sea water stratification, according the salinity sense (32–37 ‰), from water surface to deep-ocean bottom.

Significance of the stratification types: 1 – polar; 2 – subarctic; 3 – temperate tropical; 4 – subtropical; 5 – equatorial; 6 – Indo-Malayskiy; 7 – Sub-Mediterranean; 8 – North Atlantic; 1–8 – fields of the vertical curves.

Source: [18, p. 46]

Данная неоднородность в наиболее общем виде связана с влиянием тепловых поясов на примере карт распределения средних годовых температур и средних многолетних значений солености воды, карт разности между испарением и атмосферными осадками (в сантиметрах или миллиметрах в год) в поверхностном слое акватории Океана [5; 19; 20]. На этих картах четко обозначено горизонтальное распределение типов вертикальной стратификации солености воды в Океане (рис. 4) по данным рис. 3. Могут быть представлены, например, области в целом повышенной солености в тропических аридных широтах и пониженной солености в экваториальных и умеренных гумидных широтах, а также в субполярных широтах под влиянием таяния льдов. Следует заметить, что иллюстративные карты, представленные на рис. 4 и 5, обособливают собой эпохи в изучении Океана, при этом они составляются многими десятилетиями усилиями десятков научных организаций разных стран.

Неравномерное поле нагревания акватории океанов и морей в разных тепловых поясах ведет к формированию температурных градиентов. Они порождают образование барических центров атмосферных систем циркуляции (циклонические тропические, антициклонические субтропические и циклонические высокоширотные) и связанных с ними фронтальных зон (арктическая, субарктическая, тропическая северная, субэкваториальная, экваториальная, тропическая южная, субантарктическая, антарктическая) (см. рис. 5). Фронтальные зоны являются подвижными, выступают своеобразными границами, но их природа принципиально отличается от природы ландшафтов или аквашафтов любого ранга. Подвижность является непрерывной и подчиняется режиму приводной атмосферы и распределению плотности морской воды на акватории. Возникшее неравномерное поле ветра порождает систему дрейфовых течений, которая определяет основную структуру и характер динамики поверхностного слоя воды всего Океана.

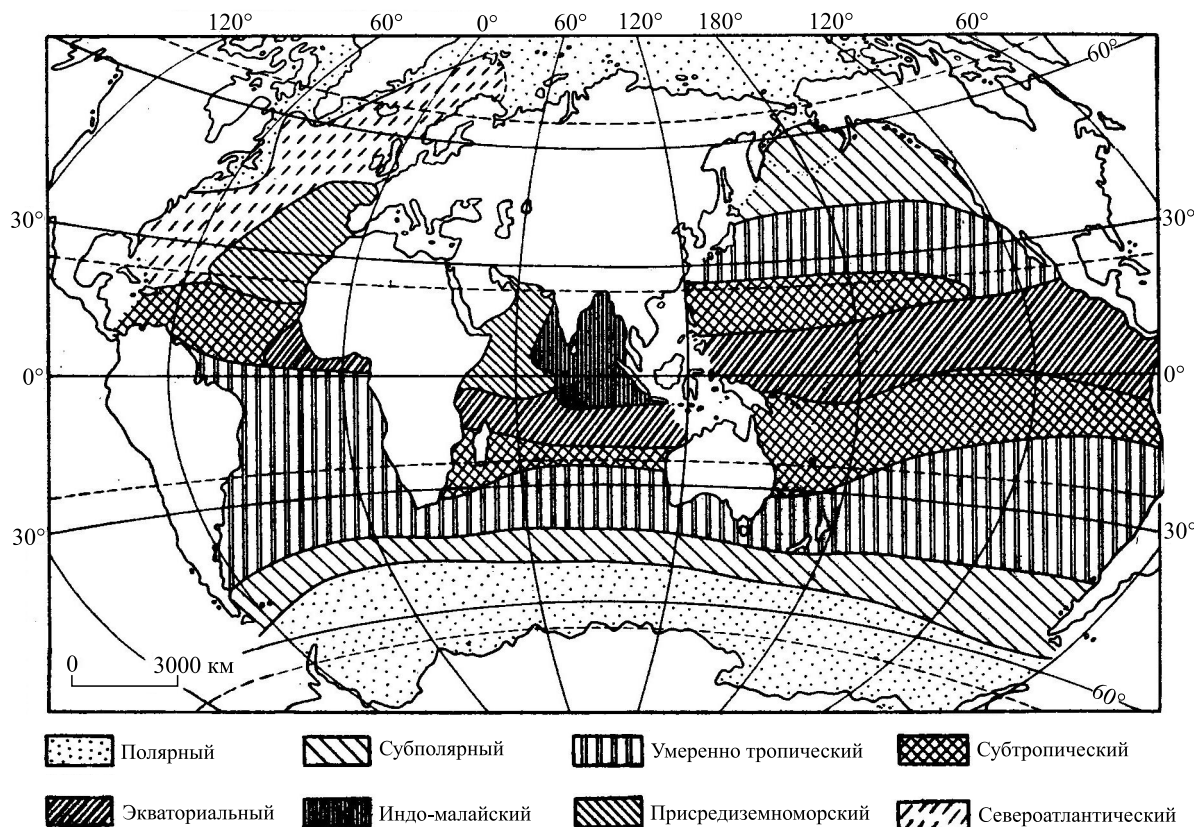


Рис. 4. Общая схема горизонтального географического распределения типов вертикальной стратификации солености воды в Мировом океане.

Порядок расположения названий соответствует номерам на рис. 3.  
 Источник: [18, с. 46]

Fig. 4. General map of horizontal geographical distribution of vertical stratification types by water salinity in the World Ocean.  
 The types line on line are corresponding by numbers that were representative on fig. 3.  
 Source: [18, p. 46]

Такие системные единицы большинство географов [7, с. 28; 8, с. 43; 27, с. 25] чаще всего называют «ландшафтами в океане», хотя они и не являются ландшафтными системами. Как утверждают океанологи [18; 20; 27], с этой структурой связаны почти все физические, химические и биологические процессы физико-географической дифференциации Океана. Это значит, что названные процессы устанавливают те или иные единицы горизонтальной дифференциации – океаны, моря и их части в поверхностном «динамическом слое». Как считают Д. В. Богданов, В. А. Бурков, С. В. Бруевич, А. С. Мониин, Л. И. Галеркин и др., в составе циркуляционных и фронтальных систем в пределах зон возможно выделение физико-географических провинций, и опять же ландшафтных, по утверждению А. М. Рябчикова, С. В. Калесника [8, с. 85, 222], К. М. Петрова [13, с. 37] и др. Но конечно же, карты физико-географических зон Земли, составленные для территории суши и акватории Океана на основании одних и тех же правил, принципов, методов, научно-теоретических положений (одновременно на суше и в Океане), являются методологически неверными и неприемлемыми. При этом и ранее, и теперь по той же причине в выделении подразделений Океана имеется путаница. Например, принципиально различались карты О. Крюммеля, Ю. М. Шокальского, Н. Н. Зубова, А. В. Эверлинга, А. М. Муромцева (см. рис. 1 и 2), хотя все авторы данных построений исходили из процессов всемирной дифференциации как на суше, так и в толще воды морей и океанов. Существенные помехи создает применение авторами карт различных принципов и подходов. Выделяемые согласно принятой Международной гидрографической организацией отдельные океаны и моря, по мнению автора, целесообразно назвать физико-географическими бассейнами, а в барических центрах океанов – квазистационарными циркуляционными системами.

Уже в составе провинций в пределах отдельных зон прослеживаются четкие различия между отдельными эпюрами и их группами. Такие различия обобщены В. Н. Степановым [18, с. 43] на примере

карты типов стратификации солености морской воды (североатлантический, присредиземноморский, индо-малайский и др.) (см. рис. 3 и 4). В результате были замечены признаки существенных различий в свойствах воды по вертикали и горизонтали, с несколькими однотипными *водными массами*. Достаточно стойкой оказалась вертикальная циркуляция в каждом из мегагоризонтов, что может указывать на их относительную автономность (см. рис. 3). Это свойство заставило применить для мегагоризонтов объединяющий термин, который указывал бы на местоположение масс в толще вод Океана. В связи с этим было предложено понятие «структурная зона Океана» [18, с. 48]. В целом в Океане выделены следующие зоны: *поверхностная* в интервале глубин от 0 до 200–300 м (мощность – от 150 до 400 м), *промежуточная* в интервале глубин от 200 до 2000 м (мощность – от 600 до 1200 м), *глубинная* в интервале от 2000 до 4000 м (мощность – примерно 2000 м на большей части площади водной толщи), *придонная* на глубинах свыше 4000 м. Придонная структурная зона образована холодными водами, которые движутся на север и заполняют все глубокие части океанов. Она наименее динамичная. В данном случае приоритетное значение придается способности водной толщи подвергаться дифференциации в сугубо гидрогенных (талассогенных) условиях.

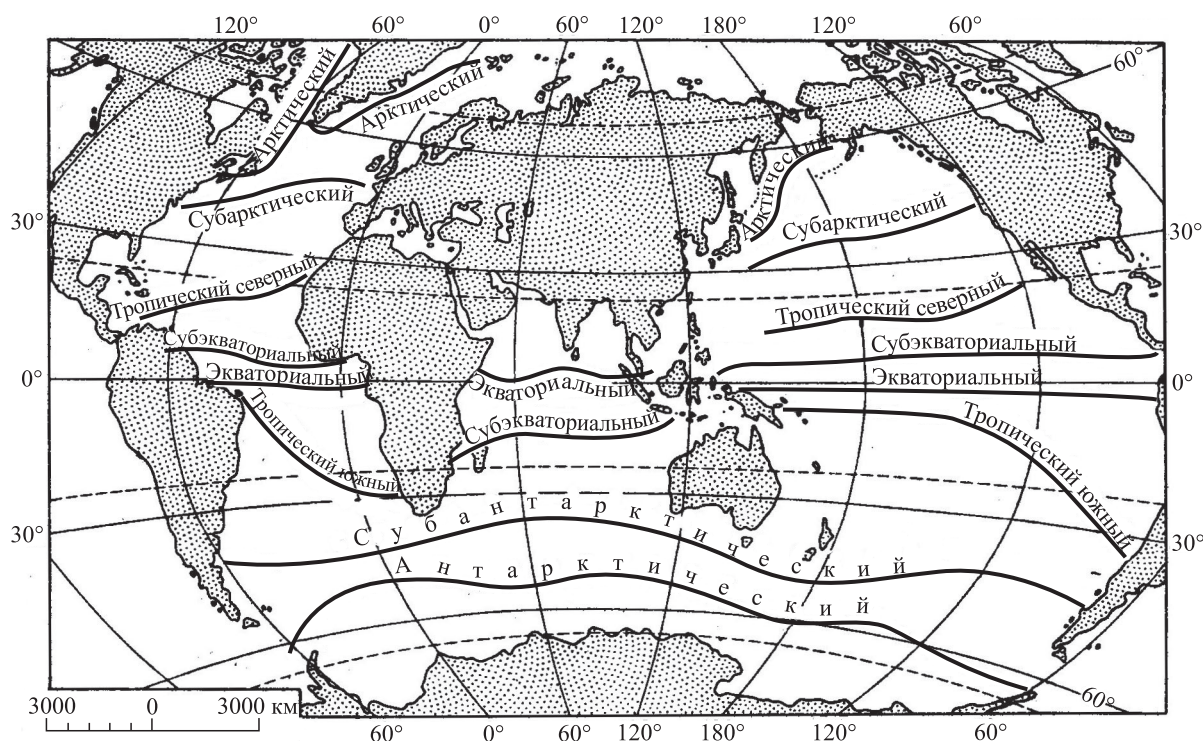


Рис. 5. Общая схема важнейших океанических фронтов на акватории Мирового океана по данным В. Н. Степанова.

Источник: [18, с. 58]

Fig. 5. General map of the oceanic fronts on the World Ocean aquathory according to V. N. Stepanov.

Source: [18, p. 58]

Конечно же, названные океанические системы настолько отличаются от континентальных, что относить их к ландшафтным нелогично и к тому же научно необоснованно.

Теперь считаем целесообразным каждую структурную зону относить к физико-географическим мегаярусам – океаническим природным системам (комплексам) с особой вертикальной циркуляцией, в каждой из которых распространены определенные *водные массы*. По всем своим признакам и свойствам каждая водная масса, независимо от размеров, ближе всего тяготеет к *физико-географическим (океаническим) областям*, хотя в будущем это положение требует дополнительного обоснования. Конечно же, ни по местоположению, ни по структуре, ни по размерам, ни по свойствам, ни по уровню природной организации такая область и ее составляющие не имеют аналогов ни среди ландшафтов суши, ни среди аквашафтов береговой зоны.



Водные массы представляют собой результат взаимного действия перемешивания и устойчивости слоев воды в каждой структурной зоне и развиваются под влиянием постоянного перемешивания воды. В общем они обособлены. Различают *первичные* и *вторичные* водные массы. Большинство первичных водных масс зарождаются в поверхностной структурной зоне в основном непосредственно от контакта с атмосферой, а затем дрейфовыми и ветровыми течениями перемещаются в другие районы и на другие глубины. Их перемещение сопровождается соприкосновениями с соседними водными массами по фронтальным поверхностям. В результате взаимовлияния происходит смешение вод и погружение более плотных масс на глубину (зона конвергенции), в пределы промежуточной и даже глубинной структуры. Так образуются новые (вторичные) водные массы. В случаях подъема к поверхности вод пониженной плотности формируются зоны дивергенции. Зоны конвергенции и дивергенции являются очагами водообмена в водной толще по вертикали. Одновременно их следует отнести к отдельным природным системам Океана как производные от водных масс (*океанических областей*). Все они отличаются друг от друга по био-физико-химическим свойствам (температура, соленость, содержание кислорода, азота, фосфора, щелочность, активная реакция, первичная продукция и ряд других), чего нет на суше в составе ландшафтов. Поэтому системы зон конвергенции и дивергенции предлагается отнести к *океаническим подобластям*, они абсолютно отличаются от ландшафтов в континентальных условиях в целом. Соответственно, обращаем внимание на то, что иерархическое положение этой системы не зависит от того, какими структурами представлено дно мелководного или глубоководного моря под зонами конвергенции и дивергенции, как на этом настаивает К. М. Петров [13, с. 28]. Отдельными *физико-географическими районами* в толще вод Океана можно считать фронтальные природные среды с максимальными физико-химическими и биологическими градиентами (своеобразная «кухня» формирования водных масс и перемешивания вод [19, с. 125]).

Основные закономерности глобальной циркуляции вод в открытых акваториях выявляются по однотипным условиям. Берутся во внимание циркуляционные системы, их трансформация, перестройка и перемещение в толще вод (рис. 6). В низких широтах происходит антициклоническое обращение водных и воздушных масс, а в высоких широтах – циклоническое. В северной полярной области Океана оно снова меняется на антициклоническое. Соответственно, в Океане складывается закономерная схема направления обращения масс в циркуляционных системах. В Океане одни и те же системы сохраняются на протяжении круглого года, что обусловлено однородностью подстилающей (водной) акватории и относительно неактивной сезонной изменчивостью свойств воды, включая процессы циркуляции на разных горизонтах.

Исключения наблюдаются в северных частях Атлантического и Тихого океанов (см. рис. 6). При постоянном циклоническом обращении вод характерно небольшое смещение всех систем воды в течение холодного сезона в меридиональном направлении. При этом циркуляция усиливается. Все это объясняется неравномерным посезонным нагревом и охлаждением водной поверхности, изменчивостью цветности, температуры и плотности. Весьма показательны, что квазиустоявшиеся токи воды порождают более многочисленные вторичные вихри на поверхностях водных масс различных уровня и соподчиненности. Они, в свою очередь, образуют вихревые потоки на всю мощность поверхностного структурного слоя, причем с разными массами, скоростями, размерами. Немаловажным для процессов гидродифференциации является повсеместное вихревое строение всей толщи воды до дна, только скорости воды в вихрях и их радиус закономерно уменьшаются с глубиной.

Таким образом, нами изложены основные теоретические разработки о выделении иерархии отдельных физико-географических систем (комплексов) в открытой части Океана. Ряд авторов (М. М. Ермолаев [5, с. 202], К. М. Петров [13, с. 31], В. Н. Степанов [18, с. 56], К. К. Марков [19, с. 270, 289]) попытались обобщить эти разработки и представить их в виде особых схем (см., например, рис. 6). Эти схемы строились на основе разных признаков и закономерностей, в частности по площадям водного зеркала, характеру циркуляции поверхностных вод, распределению конвергентных и дивергентных «почв» Океана, очагам активного взаимодействия, природе фронтов и водных масс. Такое разнообразие признаков построения схем глобальной циркуляции указывает также на единство Океана.

Но океанические системы принципиально отличаются от континентальных практически по всем показателям и свойствам. Они не могут быть ландшафтами, поскольку подвергаются *гидродифференциации*, генетически являются совершенно иным географическим объектом, который был назван *талассогеном*. Следовательно, совокупность океанических систем в порядке их расположения, происхождения, иерархии, размеров и формы, взаимодействия между собой целесообразно назвать *талассогенами*, в отличие от наземных *ландшафтов* и прибрежно-морских *аквашафтов*.

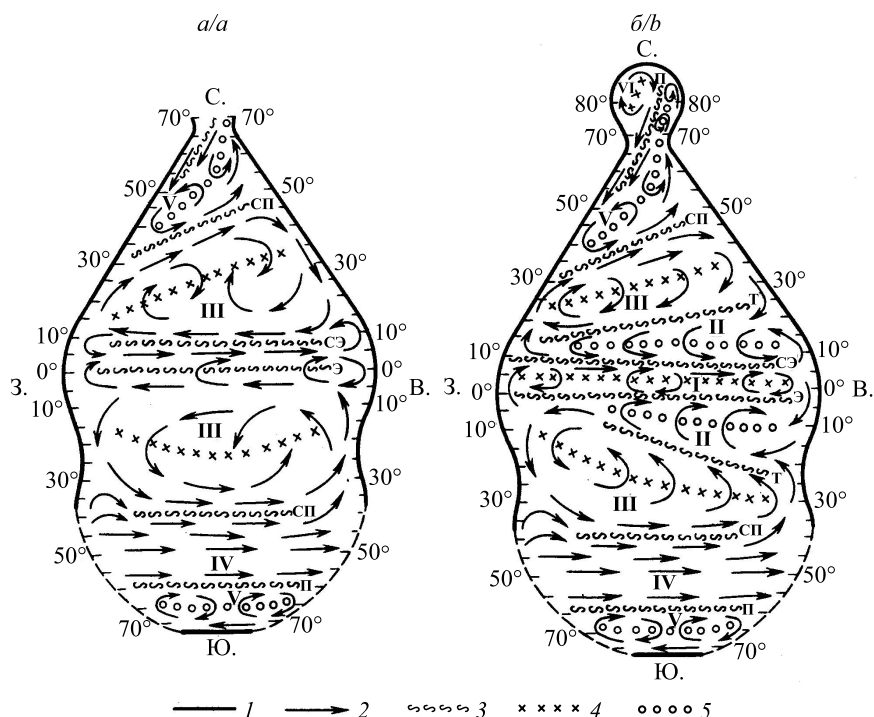


Рис. 6. Общая схема циркуляции вод Мирового океана в поверхностной структурной зоне: а – по полю векторов течений; б – по линиям токов (С. – север, Ю. – юг, З. – запад, В. – восток).

Основные системы циркуляции вод: I – экваториальная антициклоническая; II – тропическая циклоническая; III – субтропическая антициклоническая; IV – антарктическая циркумполярная; V – высокоширотная циклоническая; VI – арктическая антициклоническая.

Остальные обозначения: 1 – береговая линия, ограничивающая площадь океана, занимаемую им (в среднем по всем океанам) на данной географической широте; 2 – направления перемещения основных потоков течений;

3 – главные океанические фронты (зоны, которые разделяют циркуляционные системы):

Э – экваториальный; СЭ – субэкваториальный;

Т – тропический; СП – субполярный; П – полярный.

Динамические зоны циркуляционных систем (проходящие по их гребням и ложбинам):

4 – конvergенции при схождении потоков; 5 – дивергенции при расхождении потоков.

Источник: [18, с. 56]

Fig. 6. General graphic model of circulation of the World Ocean waters within surface structural zone by indications:

a – by the field of flow vectors; b – along the lines of the flows

(С. – north direction, Ю. – south direction, З. – west direction, В. – east direction).

The basic systems of sea water circulation: I – equatorial anti-cyclonic; II – tropical cyclonic; III – subtropical anti-cyclonic; IV – Antarctic circumpolar; V – cyclones' into the high latitudes; VI – Arctic anti-cyclonic.

The rest designations: 1 – situation of the shoreline that mark the every ocean areas along concrete latitudes;

2 – directions of movement by basic current flows; 3 – principal the oceanic fronts where circulation systems are dividing:

Э – equatorial; СЭ – subequatorial; Т – tropical; СП – subpolar; П – polar.

Dynamical zones of the circulation systems which located along crests and hollows:

4 – focus the convergences by currents; 5 – focus the divergences by currents.

Source: [18, p. 56]

## Выводы

Вышеизложенное позволяет сформулировать ряд важнейших выводов.

Географическая оболочка Земли является наиболее крупной и сложной физико-географической экзогенной системой, которая состоит из трех главных ступеней: континентов и островов (а); водной толщи Океана (б); контактной природной среды между ними – береговой зоны моря (в). Каждая из них характеризуется собственными происхождением, размерами, географическим положением на Земле и положением относительно остальных ступеней, строением, иерархическим рядом, элементами, компонентами, потоками вещества и энергии и пр.



Принципиальные различия главных ступеней географической оболочки требуют отдельных определений для каждой из них, поскольку в географии любой объект требует единственных неповторных названия и понятия. В связи с этим предлагается отдельные физико-географические системы суши по традиции продолжать называть *ландшафтами*. Океан, ряд комплексов разного уровня организации в его водной толще и на дне в совокупности предлагается именовать *талассогенами*. Прибрежно-морские природные комплексы в среде экзогенного взаимодействия, где абсолютно доминируют гидрогенные силы, по мнению автора, целесообразно назвать *аквашафтами*.

Установлены принципиальная разница в содержании главных (планетарных) ступеней географической оболочки Земли, их отличия и закономерности развития. Впервые выделен иерархический ряд природных систем в Океане, начиная от единого океана и его подразделений и заканчивая отдельными водными объектами на разных широтах и глубинах. В связи с процессами гидродифференциации океанической толщи воды значительные трудности возникли во время выделения океанических урочищ, мозаики фаций и отдельных фаций. Предпринята первая краткая попытка разработать корреляцию ряда талассогенов и ландшафтов.

В открытом Океане антропогенное воздействие в общем в такой степени рассеяно по всей площади акватории, что никак не идет в сравнение с влиянием в береговой зоне, а тем более на суше. К тому же в Океане антропогенный фактор не является системообразующим и не определяет дифференциацию водной толщи на отдельные комплексы в иерархическом ряду. Итак, *талассогеном автор предлагает называть эволюционно образовавшуюся, генетически организованную совокупность теснейшим образом взаимодействующих между собой элементов и компонентов Океана, иерархически построенную в виде географических систем различного уровня организации, причем различными, хотя и связанными между собой, являются отдельные части – водная толща и дно Океана.*

Полученные результаты и выводы данной статьи могут усовершенствовать теорию океанологии, береговедения, ландшафтоведения и увеличить практическую значимость перечисленных географических дисциплин.

### Библиографические ссылки

1. Котляков ВМ, Комарова АИ. *География, понятия и термины. Пятиязычный академический словарь*. Москва: Наука; 2007. 860 с.
2. Щукин ИС, составитель. *Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии*. Спиридонов АИ, редактор. Москва: Советская энциклопедия; 1980. 703 с.
3. Арманд ДЛ. *Наука о ландшафте. Основы теории и логико-математические модели*. Москва: Мысль; 1975. 288 с.
4. Гродзинский МД. *Пізнання ландшафту: місце і простір. Том 1*. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет»; 2005. 431 с.
5. Ермолаев ММ. *Введение в физическую географию*. Ленинград: Издательство Ленинградского университета; 1975. 260 с.
6. Зенкович ВП. *Основы учения о развитии морских берегов*. Москва: Издательство АН СССР; 1962. 710 с.
7. Исаченко АГ. *География сегодня*. Москва: Просвещение; 1979. 192 с.
8. Калесник СВ. *Проблемы физической географии. Избранные труды*. Ленинград: Наука; 1984. 288 с.
9. Круть ИВ. *Введение в общую теорию Земли*. Москва: Мысль; 1978. 368 с.
10. Арманд АД. *Самоорганизация и саморегулирование географических систем*. Москва: Наука; 1988. 264 с.
11. Лямин ВС. *Место географии в генетической классификации наук*. Одесса: Астропринт; 2012. 184 с.
12. Мануйлов ВА. *Подводные ландшафты залива Петра Великого*. Владивосток: Издательство Дальневосточного университета; 1990. 168 с.
13. Петров КМ. *Подводные ландшафты. Теория, методы исследования*. Ленинград: Наука; 1989. 126 с.
14. Преображенский БВ, Жариков ВВ, Дубейковский ЛВ. *Основы подводного ландшафтоведения (Управление морскими экосистемами)*. Владивосток: Дальнаука; 2000. 360 с.
15. Касимов НС, Клинге РК, редакторы. *Современные глобальные изменения природной среды. Том 1*. Москва: Научный мир; 2006. 696 с.
16. Takahashi M, Zhao N, Kumakura T. Equatorial waves in a general circulation model simulating a quasi-biennial oscillation. *Journal of the Meteorological Society of Japan. Series II*. 1997;75(2):529–540. DOI: 10.2151/jmsj1965.75.2\_529.
17. Григорьев АА. *Закономерности строения и развития географической среды. Избранные труды*. Москва: Мысль; 1966. 382 с.
18. Степанов ВН. *Природа Мирового океана*. Москва: Просвещение; 1982. 192 с.
19. Марков КК, редактор. *Физическая география Мирового океана*. Ленинград: Наука; 1980. 362 с.
20. Суховей ВФ. *Моря Мирового океана*. Ленинград: Гидрометеиздат; 1986. 288 с.
21. Golley FB. Introducing landscape ecology. *Landscape Ecology*. 1987;1(1):1–3. DOI: 10.1007/BF02275260.
22. Шуйський ЮД. До питання про природні системи в різних середовищах географічної оболонки Землі. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*. 2019;31(3–4):5–15.
23. Бобра ТВ. *Ландшафтные границы: выявление, анализ, картографирование*. Симферополь: [б. и.]; 2005. 168 с.
24. Шуйский ЮД. *История развития и методология береговедения*. Одесса: Астропринт; 2018. 448 с.
25. Steffen WL, Tyson P, editors. *Global change and the Earth system: a planet under pressure*. Stockholm: [s. n.]; 2001. 32 p. (IGBP science; issue 4).
26. Unal YS, Ghil M. Interannual and interdecadal oscillation patterns in sea level. *Climate Dynamics*. 1995;11(5):255–278. DOI: 10.1007/BF00211679.



27. Литвин ВМ, Федоров ВВ. *Мир подводных ландшафтов*. Санкт-Петербург: Издательство Русского географического общества; 1994. 133 с.
28. Урманцев ЮА. Начала общей теории систем. В: Горский ДП, редактор. *Системный анализ и научное знание*. Москва: Наука; 1978. с. 7–41.
29. Williams DL, Green K, van Andel TH, von Herzen RP, Dymond JR, Crane K. The hydrothermal mounds of the Galapagos Rift: observation with DSRV Alvin and detailed heat flow studies. *Journal Geophysical Research: Solid Earth*. 1979;84(B13):7467–7484. DOI: 10.1029/JB084iB13p07467.

## References

- Kotlyakov VM, Komarova AI. *Geografiya, ponyatiya i terminy. Pyatiyazychnyi akademicheskii slovar'* [Geography, concepts and terms. Five-language academic dictionary]. Moscow: Nauka; 2007. 860 p. Russian.
- Shchukin IS, compiler. *Chetyrekh'yazychnyi entsiklopedicheskii slovar' terminov po fizicheskoi geografii* [Four-language encyclopedic dictionary of terms in physical geography]. Spiridonov AI, editor. Moscow: Sovetskaya entsiklopediya; 1980. 703 p. Russian.
- Armand DL. *Nauka o landshafte. Osnovy teorii i logiko-matematicheskie modeli* [Science on landscape. Theoretic bases and logmathic models]. Moscow: Mysl'; 1975. 288 p. Russian.
- Grodzyns'kyj MD. *Piznannja landshaftu: misce i prostir. Tom 1* [Understanding of landscape: place and space. Volume 1]. Kyiv: Vydavnycho-poligrafichnyj centr «Kyiv's'kyj universytet»; 2005. 431 p. Ukrainian.
- Ermolaev MM. *Vvedenie v fizicheskuyu geografiyu* [Introduction to the physical geography]. Leningrad: Izdatel'stvo Leningradskogo universiteta; 1975. 260 p. Russian.
- Zenkovich VP. *Osnovy ucheniya o razvittii morskikh beregov* [Instruction to bases on sea-coast evolution]. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR; 1962. 710 p. Russian.
- Isachenko AG. *Geografiya segodnya* [Geography today]. Moscow: Prosveshchenie; 1979. 192 p. Russian.
- Kalesnik SV. *Problemy fizicheskoi geografii. Izbrannye trudy* [Physical geography problems. Selected works]. Leningrad: Nauka; 1984. 288 p. Russian.
- Krut' IV. *Vvedenie v obshchuyu teoriyu Zemli* [Introduction in the World general theory]. Moscow: Mysl'; 1978. 368 p. Russian.
- Armand AD. *Samoorganizatsiya i samoregulirovanie geograficheskikh sistem* [Auto-organization and auto-regulation by geographical systems]. Moscow: Nauka; 1988. 264 p. Russian.
- Lyamin VS. *Mesto geografii v geneticheskoi klassifikatsii nauk* [Geography in line of genetic sciences classification]. Odessa: Astroprint; 2012. 184 p. Russian.
- Manuilov VA. *Podvodnye landshafty zaliva Petra Velikogo* [Underwater landscape in Petr Velikiy bay]. Vladivostok: Izdatel'stvo Dal'nevostochnogo universiteta; 1990. 168 p. Russian.
- Petrov KM. *Podvodnye landshafty. Teoriya, metody issledovaniya* [Underwater landscapes. Theory and development methods]. Leningrad: Nauka; 1989. 126 p. Russian.
- Preobrazhenskii BV, Zharikov VV, Dubeikovskii LV. *Osnovy podvodnogo landshaftovedeniya (Upravlenie morskimi ekosistemami)* [Basic elements of underwater landscape science (Management of marine ecosystems)]. Vladivostok: Dal'nauka; 2000. 360 p. Russian.
- Kasimov NS, Klige RK, editors. *Sovremennye global'nye izmeneniya prirodnoi sredy. Tom 1* [Modern global changes of environment. Volume 1]. Moscow: Nauchnyi mir; 2006. 696 p. Russian.
- Takahashi M, Zhao N, Kumakura T. Equatorial waves in a general circulation model simulating a quasi-biennial oscillation. *Journal of the Meteorological Society of Japan. Series II*. 1997;75(2):529–540. DOI: 10.2151/jmsj1965.75.2\_529.
- Grigor'ev AA. *Zakonomernosti stroeniya i razvitiya geograficheskoi sredy. Izbrannye trudy* [Peculiarities of composition and development of environment. Selected works]. Moscow: Mysl'; 1966. 382 p. Russian.
- Stepanov VN. *Priroda Mirovogo okeana* [Nature of the World Ocean]. Moscow: Prosveshchenie; 1982. 192 p. Russian.
- Markov KK, editor. *Fizicheskaya geografiya Mirovogo okeana* [Physical geography of the World Ocean]. Leningrad: Nauka; 1980. 362 p. Russian.
- Sukhovoi VF. *Morya Mirovogo okeana* [Seas of the World Ocean]. Leningrad: Gidrometeoizdat; 1986. 288 p. Russian.
- Golley FB. Introducing landscape ecology. *Landscape Ecology*. 1987;1(1):1–3. DOI: 10.1007/BF02275260.
- Shujs'kyj JuD. About natural systems in different fields of the Earth Geography Mantle. *Scientific notes of Vinnytsya State Pedagogical University named after Michailo Kotzubytskyi. Series: Geography*. 2019;31(3–4):5–15. Ukrainian.
- Bobra TV. *Landshaftnye granitsy: vyyavlenie, analiz, kartografirovaniye* [Landscape borders: analysis, discover, mapping]. Simferopol: [s. n.]; 2005. 168 p. Russian.
- Shuiskii YuD. *Istoriya razvitiya i metodologiya beregovedeniya* [The history of development and methodology of coastal science]. Odessa: Astroprint; 2018. 448 p. Russian.
- Steffen WL, Tyson P, editors. *Global change and the Earth system: a planet under pressure*. Stockholm: [s. n.]; 2001. 32 p. (IGBP science; issue 4).
- Unal YS, Ghil M. Interannual and interdecadal oscillation patterns in sea level. *Climate Dynamics*. 1995;11(5):255–278. DOI: 10.1007/BF00211679.
- Litvin VM, Fedorov VV. *Mir podvodnykh landshaftov* [Environment of underwater landscape]. Saint Petersburg: Izdatel'stvo Russkogo geograficheskogo obshchestva; 1994. 133 p. Russian.
- Urmantsev YuA. [Starts of general system theory]. In: Gorskii DP, editor. *Sistemnyi analiz i nauchnoye znanie* [System analysis and scientific knowledge]. Moscow: Nauka; 1978. p. 7–41. Russian.
- Williams DL, Green K, van Andel TH, von Herzen RP, Dymond JR, Crane K. The hydrothermal mounds of the Galapagos Rift: observation with DSRV Alvin and detailed heat flow studies. *Journal Geophysical Research: Solid Earth*. 1979;84(B13):7467–7484. DOI: 10.1029/JB084iB13p07467.

Статья поступила в редколлегию 19.10.2020.  
Received by editorial board 19.10.2020.