

Пасынкова Л.А

ГЛУБОКОВОДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ УКРАИНСКОГО СЕКТОРА КОНТИНЕНТАЛЬНОГО СКЛОНА ЧЕРНОГО МОРЯ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛУБОКОВОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Глубоководные ландшафты северо-западной окраины континентального склона Черного моря, – это подводные, практически безжизненные, природно-территориальные комплексы, условно ограниченные по вертикали разрезом донных отложений и относительно однородной водной оболочкой, а по горизонтали – поверхностью континентального склона, принадлежащего геоструктурам Западного Причерноморья и Крыма. Вертикальные взаимосвязи в них осуществляются за счет постоянного обмена веществом (терригенный и отмерший органический материал, циркулирующие морские воды, взаимодействующие химические соединения вод и донных осадков, абиотические и анаэробные компоненты процессов сульфатредукции и нитрификации) и энергией (массо-теплоперенос). Горизонтальные взаимосвязи в геосистемах склона обуславливают его разноуровненную морфоструктурную и ландшафтную дифференциацию. При этом, наиболее устойчивое и контрастное выделение границ смены ландшафтов производится по геолого-геоморфологическим признакам: подводные хребты и долинно – каньонные системы, крутые уступы и пологие склоны; контакты осадочных отложений и магматических пород, отличающихся своими литологическими и физико-механическими свойствами и т. д. Постепенная смена границ присуща выровненным поверхностям склона, в связи с изменением литологического и геохимического состава донных отложений. Таким образом, общие принципы континуальности и дискретности ландшафтной сферы характерны и для подводных ландшафтов.

Особенностью динамического состояния глубоководных ландшафтов склона является характер их изменения во времени и пространстве. По этим признакам представляется целесообразным выделить четыре группы ландшафтов:

1. Условно постоянные ландшафты. Это ровные или слабохолмистые участки поверхности склона, субгоризонтальные или слабонаклонные, практически не подверженные деструктивному эндо- и экзогеодинамическому воздействию. Для них характерно эволюционное изменение состояния под влиянием процессов седиментогенеза, литогенеза, денитрификации и сульфатредукции. Элементарные ландшафты этой группы представлены аккумулятивными или бронированными формами рельефа.
2. Условно равновесные ландшафты. К ним относятся ландшафты склоновых поверхностей, имеющих близкое к критическому состоянию динамического профиля равновесия, достижение которого может вызвать необратимые сукцессионные процессы или резкое изменение местоположения ландшафтных компонентов. Для них характерно широкое развитие нестабильных в своем положении морфоскульптурных комплексов: массивов, блоков, выступов, крутых уступов, нависающих карнизов, готовых к перемещению. Основными типами рельефа для этой группы ландшафтов являются денудационные, структурно-денудационные и гравитационные.
3. Динамически пассивно развивающиеся ландшафты, испытывающие длительные и постоянно действующие перемещения компонентов ландшафтной сферы. К ним приурочены зоны развития подводных эрозионных процессов, долинно-каньонные системы с криповыми перемещениями материала, а также области проявлений грязевого вулканизма и аномальных газовыделений. Для таких геосистем уместна аналогия с флювиальными ландшафтными системами континентальной части, где роль перемещающихся мутьевых потоков выполняет поверхностная гидросфера, формирующая общую расчлененность рельефа суши. Они характеризуются постепенным изменением ландшафтных компонентов, созданием подводных морфоскульптур за счет линейной и боковой эрозии, а также плоскостной денудации. Как правило, долинно-каньонные системы завершаются аккумулятивными накоплениями турбидитов, слагающими протяженные шлейфы, конуса выносов, валы и отдельные возвышенности. Основными типами рельефа являются аккумулятивно – эрозионные и эрозионно - аккумулятивные.
4. Динамически активно развивающиеся ландшафты. В эту группу входят ландшафты, компоненты которых испытывают гравитационные перемещения: оползневые или обвальные, приуроченные к зонам интенсивной активизации эндо- и экзогеодинамических процессов. Временные интервалы этих преобразований, как правило, краткосрочны или катастрофически быстрые, но именно с этими процессами связано формирование основных макро- и мезоформ подводного рельефа гравитационного генезиса.

Согласно В.Б Сочаве, «Геосистемы – это комплексы, ограниченные только принадлежностью к Земле, имеющие тесные внутренние связи и охватывающие различное число компонентов», «...это природные системы разных уровней, охватывающие взаимосвязанные части литосферы, гидросферы, биосферы и атмосферы» [1, с.50-59]. Глубоководные ландшафты включают в себя весь комплекс компонентов ландшафта, в том числе литогенную основу, сложенную разнообразными морфоструктурами и морфоскульптурами, образование и развитие которых обусловлено конкретными причинно-следственными связями с эндо- и экзогеодинамическими, геохимическими, литодинамическими, гидрологическими, гидрохимическими и другими процессами и явлениями. Для геосистем суши эти связи усложняются присутствием атмосферы, солнечной радиации, влиянием биотической компоненты, мощным антропогенным воздействием. В суб-

аквальных условиях их отсутствие восполняется наличием стратифицированной гидросферы с присущими только ей свойствами и характеристиками.

Конкретным проявлением взаимосвязей между компонентами подводных ландшафтов служат проявления вертикальных и горизонтальных связей, проявляющихся здесь на региональном, хронологическом и топологическом уровнях.

Региональная широтная зональность континентального склона обусловлена, прежде всего, самим его местоположением в общей геоморфологической структуре Черноморской впадины и прилегающих территорий. Это сравнительно узкая и локализованная территория земной поверхности, соединяющая области шельфа и глубоководного ложа Черного моря и обладающая значительной энергией рельефа за счет резкого перепада высот, достигающего почти 2000 м. Региональная геосистема континентального склона является своеобразной граничной зоной, рубежом смены природно-территориальных комплексов с определенным и свойственным только им компонентным составом: климатическим, биотическим, абиотическим, геологическим, энергетическим и т. д.

Вертикальная зональность (высотная поясность) определяется высотным положением выделенных морфогенетических ландшафтных зон. Она обусловлена действием комплекса природных факторов, благодаря которым происходит естественная дифференциация основных компонентов ландшафтной сферы:

- гравитационное распределение основных гранулометрических типов современных осадков;
- формирование и развитие определенных типов подводного рельефа, приуроченных к конкретным морфоструктурам;
- ландшафтно - геохимическая дифференциация отложений, связанная с геохимической специализацией осадков и наличием геохимических барьеров;
- гидрологическая и гидрохимическая стратификация морских вод.

Широтные и высотные геомы континентального склона подразделяются, в соответствии с принятым ландшафтным районированием [2], на определенные ландшафты, каждый из которых обладает следующим набором признаков:

- конкретное местоположение, предопределенное принадлежностью к конкретным морфоструктурам;
- конкретными границами подводных ландшафтов, определяемых рубежами смены горизонтальных взаимосвязей в ландшафтах и типах рельефа;
- общность истории морфогенеза и геологического развития в пространстве и времени;
- общность системного окружения, представленного гидросферой со свойственными ей гидрологическими и гидрохимическими особенностями;
- индивидуальная внутренняя структура ландшафтов, обусловленная прямыми и обратными взаимосвязями и взаимодействиями между донными осадками и гидросферой, эндогенными и экзогенными процессами;
- индивидуальный внешний облик, предопределенный развитием своеобразных морфоструктур и морфоскульптур подводного рельефа;
- специфический гидрологический энергетический баланс.

СТРУКТУРА ПОДВОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО СКЛОНА ЧЕРНОГО МОРЯ

Структура подводного ландшафта - это набор, соотношение и взаимосвязь компонентов континентального склона и его системного окружения, а также сочетание, пространственное расположение и связи составляющих его комплексов.

Доминирующей составляющей глубоководных ландшафтов является литогенная основа, взаимодействующая с гидросферой и функционирующая в условиях постоянного воздействия эндо- и экзоморфогенеза. В соответствии с этим они пространственно совмещены с объектами ландшафтного районирования. Геоме регионального уровня соответствует ландшафтная провинция северо-западной окраины континентального склона Черного моря, а на хронологическом и топологическом уровнях – входящие в ее состав ландшафтные области и районы.

Ландшафты континентального склона характеризуются следующими основными классификационными признаками.

- Ряд: природные субаквальные внутриконтинентальные морские ландшафты.
- Группа: ландшафты бореальных областей.
- Тип: ландшафты батимальной и абиссальной (афотической) зоны.
- Семейство: абиогенные ландшафты с развитием анаэробных бактерий.
- Класс геохимических ландшафтов: щелочные и сильно щелочные ландшафты, развивающиеся в условиях сероводородного заражения; типоморфные элементы $Cl^-Na^+Ca^{2+}$, формуле химического состава соответствует ряд элементов накопления: Ti, Fe, P, C орг., N, S, Zr, Be, Ni, Mo, Se, U, Cu, Ca, CO_3^{2-} и элементов выноса B, Zn, W, V, H_2S для илов алеврито-пелитовых, карбонатных, песчаников, песков и магматических пород. Для илов алевритовых и песков типоморфными элементами являются Cl^-Na^+ (Cl^-Mg^{2+}); формуле химического состава соответствует ряд элементов накопления Ca, B, NH_4^+ , Fe, As, J, Br, V, N, S, Mn, Na, Li, Cz, HCO_3^- и элементов выноса H_2S , CO_2 , CH_4 .

Ландшафты Западно-Черноморской области погребенных палеодельт

Ландшафты этой области образуют природно - территориальные комплексы, охватывающие слабо

наклонные аккумулятивные, аккумулятивно-эрозионные и структурно-аккумулятивные поверхности, являющиеся подводным продолжением затопленной аллювиальной равнины. Областью функционирования ландшафтов являются глубины от 100 до 1600 м.

Структура ландшафтов района подводных ландшафтов Дунай-Днестровского междуречья образована из ландшафтов выровненных слабонаклонных, аккумулятивных и эрозионно-аккумулятивных поверхностей, развитых на голоценовых морских илах, алеврито-пелитах, алевритовых песках; ландшафтов позднечетвертичных эрозионных палеодолин, азональных ландшафтов подводных долин и каньонов; ландшафтов слабохолмистых и валообразных поверхностей, погребенных аллювиально-пролювиальных отложений палеоделты; ландшафтов предельной равнины неволновой аккумуляции глубоководного ложа. Своеобразными системами являются ландшафты аномальных газовыделяющих структур, представленных как положительными, так и отрицательными формами рельефа. Исследования последних лет [3, 4], свидетельствуют о приуроченности газовыделений к глубинным источникам дегазации недр.

Структура ландшафтов района каньона реки Палео-Каланчак включает в себя обособленные ландшафты, охватывающие интенсивно расчлененные склоны каньонно – долинной сети. Преобладающими видами здесь являются разнообразные сочетания подводных эрозионных, аккумулятивно-эрозионных, эрозионно-аккумулятивных ландшафтов поверхностей и склонов подводных хребтов, долин и каньонов, развитых на морских и лиманно-морских алеврито-пелитовых и песчаных илах, местами морских ракушечниково-детритовых илах и алевритах. Нижняя часть и подножье склона представлены слабохолмистыми и валообразными аккумулятивными ландшафтами конусов выноса, сложенных турбидитами.

Ландшафты Крымской области южного продолжения орогенных структур Горного Крыма

Ландшафты области тесно связаны с морфоструктурами подводного продолжения Крымских орогенных систем. Структуры ландшафтов, в каждом из выделенных районов отличаются некоторыми особенностями, обусловленными своеобразием рельефа, составом литогенной основы, общей дислоцированностью поверхности склона, историей развития и др.

Район ландшафтов бронированного крутосклонного Ломоносовского подводного палеовулканического массива характеризуется сочетанием выгнутых, крутонаклонных и субгоризонтальных поверхностей, сложенных вулканогенно – осадочными и магматическими породами, перекрытыми на пологих участках современными осадками. Поверхность склона расчленена прямолинейными глубоко врезаемыми каньонами, которые соединяются в нижней части склона с протяженным желобом «сейсмогенного рва», огибающего с юга подножье континентального склона. Эти особенности предопределили развитие следующих основных ландшафтных зон района.

- Зона гравитационного сноса осадков верхней части склона. Для нее характерны ландшафты эрозионно-аккумулятивных и эрозионно-денудационных поверхностей первично аккумулятивных затопленных субэвральных равнин, сохранивших неровности рельефа и развитых на глубинах от 90 до 900 м

- Зона гравитационного сноса и аккумуляции осадков на ступенчатой, местами бронированной, поверхности подводных орографических систем. Доминирующие формы ландшафтов – ландшафты круто наклонных структурно-денудационных и эрозионно-денудационных поверхностей на осадочно-вулканогенных и магматических породах; ландшафты субгоризонтальных аккумулятивных, аккумулятивно-эрозионных, аккумулятивно-структурных поверхностей (интервалы глубин от 900 до 1500 – 1700 м).

Зона сноса и транзита осадков по подводным долинам и каньонам. Это ландшафты (зональные и азональные) разно наклонных эрозионных, аккумулятивно-эрозионных, эрозионно-денудационных поверхностей и склонов подводных хребтов, долинно-каньонных систем, развитых на осадочно-вулканогенных и магматических породах, разнообразных четвертичных и современных голоценовых осадках (интервалы глубин от 600 до 1600-1700 м).

Зона интенсивной аккумуляции и седиментации пелитовых и органогенных осадков в депрессии вдольсклонового желоба образована ландшафтами субгоризонтальных или слабонаклонных аккумулятивных, аккумулятивно-эрозионных поверхностей, на погребенных аллювиально – пролювиальных отложениях в зоне перехода батиаля к глубоководному ложу впадины (интервалы глубин от 1550 до 1700 и 2000-2100 м).

Район подводных ландшафтов гравитационно-тектонического крутосклонного Форосского выступа принадлежит структурам Форосской синклинали, сложенной осадочными и осадочно-вулканогенными отложениями. Поверхность склона здесь имеет четко выраженное трехступенчатое строение. Верхнюю его часть составляют слабохолмистые, с сохранением первичных неровностей, ландшафты аккумулятивно-эрозионных и эрозионно-денудационных поверхностей, развитых на разнообразных морских илах. Следующую ступень рельефа составляют ландшафты структурно-денудационных, эрозионно-денудационных и гравитационно-тектонических (уступы сбросовых сместителей) поверхностей, развитых на коренных отложениях, а также на современных и четвертичных илах алевритовых, песках детритовых. Для этой зоны характерно как накопление, так и снос осадков, что обусловлено сочетанием уклонов поверхности континентального склона. Наиболее круто наклонной поверхностью является третья ступень, для которой присущи ландшафты гравитационно-денудационных и структурно-денудационных поверхностей, развитых на разнообразных современных осадках и коренных осадочно-вулканогенных породах. Подножье склона составляют ландшафты холмистых и грядовых аккумулятивных и эрозионно-аккумулятивных поверхностей на турбидитах и илах алеврито-пелитовых, пелитовых. Южное окончание склона ограничено глубоковод-

ным желобом, представленным ландшафтами эрозионно-аккумулятивных и эрозионно-денудационных поверхностей бортов и днищ подводной долины и ее притоков, развитых на современных алеврито-пелитовых осадках.

Ландшафты района структурно – денудационной и эрозионно-аккумулятивной крутосклонной Южнобережной зоны расположены в наиболее погруженной части континентального склона на глубинах от 90 - до 1800-2100 м. Рельеф его представлен сочетанием разнонаклонных ступенчатых поверхностей аккумуляции, подводной эрозии и денудации современных и четвертичных осадков. Ведущими факторами рельефообразования здесь являются процессы гравитации и эрозии. Поперечный профиль склона относительно прямолинейный или слабоогнутый, с фрагментарно выраженной ступенчатостью. Особенностью морфоскульптурного облика этой части склона является широкое развитие одиночных каньонов и долинно-каньонных систем, которые образуют своеобразные подводно-эрозионные амфитеатры. Отложения подножья образуют плащеобразный холмисто-грядовый покров, сложенный турбидитовыми отложениями.

Для этого района присущи специфические черты ландшафтной зональности.

Зона гравитационного сноса осадков. Это верхняя часть склона, осложненная крутопадающими тектоническими уступами и грядами. Для нее наиболее характерны ландшафты структурно-денудационных и эрозионно-денудационных поверхностей, сохранивших неровности рельефа и развитых на глубинах от 90 до 470-490 м. Доминирующие формы ландшафтов – ландшафты средне- и крутонаклонных структурно-денудационных и эрозионно-денудационных поверхностей на известняках и разнообразных илах.

Зона спокойной аккумуляции алевро-пелитовых осадков на ступенчатой гравитационно-структурной поверхности подводных орогенных систем. Рельеф ее представлен полого наклонными, слабохолмистыми аккумулятивными, аккумулятивно-эрозионными, иногда эрозионно-денудационными ландшафтами, развитыми в интервале глубин от 350 до 600 м. Отличительной особенностью ландшафтов этой зоны является развитие подводно-грядового рельефа, образованного ступенчатыми уступами, имеющими, нередко, обратные уклоны.

Зона интенсивной аккумуляции и седиментации пелитовых и органогенных осадков у подножья континентального склона представлена ландшафтами субгоризонтальных или слабонаклонных аккумулятивных и аккумулятивно-эрозионных поверхностей, слагающих обширные конуса выносов, склонов и днищ подводных долин, сложенных пелитообразными осадками и турбидитами.

Зона сноса и транзита осадков по склону, подводным долинам и каньонам расположена на глубинах от 600 до 1550 м, но отдельные конуса выносов выдвинуты на глубины 1650-1670 м. Для нее характерны ландшафты (зональные и азональные) наклонных или пологих аккумулятивных, аккумулятивно-эрозионных поверхностей, развитых на отложениях суспензионных потоков, алеврито-пелитовых осадках.

Ландшафты района эрозионной и аккумулятивной полого наклонной Феодосийской зоны охватывают зону перехода морфоструктур подводных орогенных систем в морфоструктуры подводных аккумулятивных равнин. Крайняя западная часть склона этого района испытывает в настоящее время более активное влияние современных тектонических процессов, для восточной части района процессы выравнивания равновесного положения были реализованы на рубеже новозэксина. В этой связи в структурах ландшафтов происходят изменения, связанные с доминирующей ролью воздействия определенных экзогеодинамических факторов. Западный фланг района в верхней его части (интервалы глубин от 90 до 200 м) составляют ландшафты аккумулятивно-эрозионных и эрозионно-денудационных поверхностей на различных илах; средняя часть склона (интервалы глубин 200 – 600 м) состоит из ландшафтов аккумулятивно-эрозионных поверхностей, развитых на аналогичных отложениях; нижняя часть и подножье склона (глубины 600-2000 м) образуют ландшафты аккумулятивных и эрозионно-аккумулятивных поверхностей, развитых на илах алеврито-пелитовых карбонатных. Восточная часть района охватывает ландшафты средне наклонных и пологих аккумулятивных, аккумулятивно-эрозионных и эрозионных поверхностей, развитых на смешанных песчано-глинистых отложениях и илах, а в нижней части склона преобладают ландшафты аккумулятивных и эрозионно-аккумулятивных поверхностей на илах алеврито-пелитовых карбонатных. Ландшафты долинно-каньонных систем и отдельных каньонов не имеют резко выраженных граней и уступов рельефа и слагают аккумулятивные и аккумулятивно-эрозионные поверхности днищ и склонов подводных долин, развитых на отложениях мутьевых потоков.

Ландшафты Керченско-Таманской ландшафтной области погребенных палеодельт

Это своеобразная область древних аллювиально-пролювиальных погребенных отложений палеодельт рек Северного Приазовья, сформировавших протяженные шлейфы и слившиеся в единый массив конуса выноса. Ландшафты ее состоят из следующих видов:

- ландшафты денудационно-аккумулятивных круто наклонных поверхностей, развитых в верхней части склона на илах морских и лиманно-морских алевритовых;
- ландшафты эрозионно-денудационные и подводно-эрозионные круто - и пологонаклонных поверхностей, развитых в верхней и средней частях склона на илах морских и лиманно-морских алевритовых;
- ландшафты аккумулятивно-эрозионных и наложенных эрозионно-денудационных разнонаклонных поверхностей, развитых на илах алеврито-пелитовых, содержащих раковинный детрит;
- ландшафты аккумулятивно-эрозионных разно наклонных сложно деформированных волнистых поверхностей, развивающихся на всех литологических разновидностях осадков этой области;
- ландшафты аккумулятивных пологонаклонных поверхностей, сформировавшиеся под воздействием про-

цессов эрозии на илах преимущественно алеврито-пелитового состава;
-ландшафты аккумулятивных субгоризонтальных поверхностей неволновой аккумуляции, не затронутых процессами плоскостной и линейной эрозии, приуроченных к пелитовым илам в нижней части склона;
-ландшафты аккумулятивно-эрозионных полого наклонных и субгоризонтальных поверхностей склонов и днищ подводных плоских и слабоволнистых долин и ложбин.

Литература:

1. Сочава В.Б. Определение некоторых понятий и терминов физической географии. - «Докл. Ин-та геогр. Сибири и Дальнего востока», 1963. - Вып. 3. - С. 50-59.
2. Пасынкова Л.А. Принципы морфоструктурного районирования континентального склона Украинского сектора Черного моря и основные таксоны районирования //Международная конф. Геология и полезные ископаемые Черного моря. - Киев, 25-27 нояб. 1999 г.: Доклад /НАНУ. - К., 1999. - С. 262-267.
3. Шнюков Е.Ф., Пасынков А.А., Клещенко С.А. и др. Газовые факелы Черного моря. - Киев. - 1999. -133 с.
4. Шнюков Е.Ф., Щербаков И.Б., Шнюкова Е.Е. Палеоостровная дуга севера Черного моря. - К.: Чернобыльинтеринформ, 1997. - 287 с.