

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

**Изучение типа морских берегов Каспийского моря с помощью  
данных дистанционного зондирования  
(на примере побережья республики Туркменистан)**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 421 группы

направления 05.03.02 География

географического факультета

Ресулова Эзиза

Научный руководитель  
старший преподаватель

В.В.Копнина

Зав. кафедрой  
доцент, к.с-х.н.

В.А.Гусев

**Введение.** В 60–70 е годы прошлого столетия обособились новые подходы к изучению береговых процессов – ландшафтных, палеогеографический, инженерно-географический. Широко применялись аналитические методы, топографическая съёмка и бурение, дешифрирование аэро - и космических снимков.

За последние полвека изучение береговой зоны превратилось в самостоятельную отрасль науки на стыке географии и геологии, экономики и экологии – береговедение. Это комплексная географическая наука, исследующая также геополитические и правовые аспекты береговых проблем, влияние хозяйственной деятельности человека на морфологию и динамику морских берегов.

Объектом данного исследования являются типы морских берегов.

Цель работы – изучение типов морских берегов и сбор материала для анализа берегов Каспийского моря (побережье Туркменистана).

Поставленная цель потребовала выполнения следующих задач:

- изучить типы морских берегов, их структуру;
- описать физико-географическую характеристику Каспийского моря;
- рассмотреть возможность применения данных дистанционного зондирования при выделении типов берегов;
- выделить типы морских берегов на Каспийском море (побережье Туркменистана).

## **Основное содержание работы.**

### **1 Основные понятия рельефа побережий**

Берег – это полоса земной поверхности, прилегающая к береговой линии со стороны суши и, если не учитывать, прилив или нагон, ограниченная с этой стороны некоторой линией, отмечающей максимальное распространение потока воды, образующегося при разрушении морских волн, прибойного потока.

Зону современного контакта суши и моря О. К. Леонтьев предлагает называть береговой зоной. К береговой зоне относятся подводный береговой склон и зона действия прибойного потока (берег). Пляж - скопление рыхлых наносов в береговой зоне. Пляж в сторону моря переходит в полого падающий подводный береговой склон, который покрыт поверх абразионной поверхности коренных пород тонким плащом рыхлых наносов, которые могут перемещаться волновыми движениями. В сторону моря подводный береговой склон переходит в аккумулятивную подводную террасу, оканчивающуюся крутым склоном.

Также следует разобрать понятия побережье. Под этим термином следует понимать зону морфологически четко выраженных следов взаимодействия моря и суши, образованных как при современном стоянии уровня моря, так и при уровнях более высоких или более низких в прошлом.

Побережье - узкая зона с подвижными границами, в пределах которой взаимодействуют рельефообразующие процессы суши и моря.

В строении побережья могут быть выделены три части:

- взморье – внешняя, открытая к морю часть, всегда находящаяся под водой;
- внутренняя – подвергающаяся периодическому затоплению;
- берег – представляет сушу.

Во внешней части побережья происходит размыв поверхности и формирование абразионной площадки. Внешняя зона – находится постоянно под уровнем воды – субаквальная. Материал выносится к берегу и к морю.

Ниже абразионной площадки формируется подводная аккумулятивная терраса. Во внутренней части побережья образуются волноприбойные террасы: передняя - формируется под действием приливов и отливов и объединена с абразионной площадкой пологим склоном изменчивой крутизны; задняя, или пляж - заливается только во время штормов. В пределах берега выделяется его склон, примыкающий к пляжу

В зависимости от климата, геологической структуры и новейших тектонических движений, соотношения морских и субаэральных процессов выделяется множество типов морских побережий, представленных в классификациях многих авторов (Д. Джонсона, Э. Мартонна, В.П. Зенковича, О.К. Леонтьева и др.). Учитывая мнения многих ученых, было принято, что в классификациях морских берегов должны быть отражены следующие критерии:

- она должна охватывать все типы берегов;
  - должна учитывать процессы, определяющие тип развития берега;
  - возможно полнее отражать современную динамику берега;
- должна служить основой для картирования берегов

## **2 Общая характеристика Каспийского моря**

Каспийское море - крупнейший на планете внутриматериковый бессточный водоем, уровень которого лежит ниже Мирового океана и подвержен резким колебаниям. Каспийское море вытянуто в меридиональном направлении и расположено между  $36^{\circ}33'$  и  $47^{\circ}07'$  с. ш. и  $45^{\circ}43'$  и  $54^{\circ}03'$  в. д. Море омывает берега пяти государств: России, Казахстана, Туркмении, Ирана, Азербайджана.

Площадь Каспийского моря в настоящее время около 0,4 млн. кв. км (что близко к площади Азовского и Балтийского моря), и достигает 18% площади озер Земли. Объем воды около 79 тыс. куб. км, что составляет 44% объема всех озер. Максимальная протяженность с севера на юг около 1200 км, ширина 200-450 км, наибольшая глубина 1025 м.

Главная особенность Каспия – значительные колебания его уровня, которые являются причиной перманентных природных бедствий и экологических катастроф. Кроме того, это область активной эндогеодинамики: интенсивных современных движений, разрушительных землетрясений, грязевого вулканизма и др.

В Каспийское море впадают воды 130 рек. Их водосборная площадь, примерно в 10 раз превышающей его собственную (3,5 млн. км<sup>2</sup> ). Уровень воды определяется только водным балансом моря и возможными изменениями объемов его котловины. Основные физико-географические характеристики моря, такие, как площадь зеркала, глубина, протяженность береговой линии и др., изменяются в зависимости от уровня моря. Уровень моря находится на отметке минус 28,0 м. по Балтийской системе. Северная часть моря расположена в пределах обширной Прикаспийской низменности, являющейся в далеком прошлом дном моря в период хвалынских и новокаспийских трансгрессий, западное побережье примыкает к горам Кавказа, а восточный берег – к пустынным областям Средней Азии. На юге вблизи берега проходят горные хребты Богровдаг и Эльбурс. Природные условия различных районов Каспийского побережья неодинаковы, причем вытянутость бассейна по меридиану и наличие наряду с низменностями высоких гор в непосредственной близости от моря обуславливают значительные контрасты климата, ландшафта, геологического строения, гидрологического режима [Леонтьев, и др. 1977].

Дно Каспийского моря подразделяется на три части: Северную, Среднюю и Южную - и представляет огромную континентальную впадину. Это деление произведено учитывая физико-географические и морфологические особенности моря. Условная граница между северной и средней частями проходит по линии о. Чечень - м. Тюб-Караган, между средней и : южной - по линии о. Жилой - м. Куули.

### **3 Типы морских берегов Каспийского моря (на примере Туркменистана)**

Процесс дешифрирования снимков и используемые приемы всегда носят предметно ориентированный характер, т.е. зависят от типа дешифрируемых объектов. Существует топографическое, ландшафтное, геоморфологическое, гидрологическое и другие виды дешифрирования. В зависимости от целей дешифрирования подбираются и используются оптимальные съемочные материалы, в основном по уровню детальности (пространственного разрешения), наличию видимых и инфрокрасных каналов (спектральное разрешение), обеспечивающих наилучшее различение дешифрируемых объектов. Учет и анализ динамики изменений требует также наличия разновременных снимков .

Используемый съемочный материал часто содержит избыточные данные , так характеризуется и недостатком информации, для восполнения которой необходимо привлечение знаний из других источников. В целом методология дешифрирования предусматривает наличие следующих этапов:

- 1) изучение опыта и рекомендаций по данному виду дешифрирования и по конкретной местности;
- 2) выявление набора объектов дешифрирования (объектов интереса) и присущих им дешифровочных признаков;
- 3) подбор съемочного материала и вычислительных средств (компьютерных программ), позволяющих использовать выявленные дешифровочные признаки объектов интереса;
- 4) дешифрирование снимков и оценка достоверности результатов;
- 5) оформление результатов дешифрирования.

Для качественного определения гидрографических характеристик водных объектов по космическому или аэрофотоснимкам, необходима максимально точная привязка снимка к цифровой карте. Характерными контурами привязки снимка служат береговая линия водоемов и рисунок гидрографической сети.

Если исследования проводятся на больших по протяженности реках или больших по площади озерах, водохранилищах и водосборах необходимо привлекать космические снимки среднего разрешения, поскольку, эти снимки

имеют оптимальное соотношение размера ширины полосы съемки поверхности (порядка 100 - 200 км) и разрешающей способности (около 15 - 30 м) для решения рассматриваемой задачи.

Для получения более точных и надежных гидрографических характеристик водных объектов или водосборов на определенных, сравнительно небольших по размерам участках, следует использовать космические снимки более высокого разрешения, аэрофотоматериалы, материалы съемки с БПЛА.

Берега Каспийского моря очень разные в разных частях и можно выделить несколько типов морских берегов.

Северная часть моря характерна сильной изрезанностью. Здесь расположены заливы Кизлярский, Аграханский, Мангышлакский и много мелководных бухт. Заметные полуострова Аграханский, Бузачи, Тюб-Караган, Мангышлак. Крупные острова в северной части моря - Тюлений, Кулалы. В дельтах Волги и Урала береговая линия представлена множеством островков и протоков, со временем меняющих свое положение. Мелкие острова и банки расположено и на других участках береговой линии.

Средняя часть моря отличается от северной и имеет относительно ровную береговую черту. На западном побережье моря расположен Апшеронский полуостров. К востоку от него выделяются острова и банки Апшеронского архипелага, из которых наиболее крупный о. Жилой. Восточный берег , наоборот. более изрезан - здесь выделяется Казахский залив с бух. Кендерли и несколько мысов: Песчаный, Ракушечный, Суэ. Самый крупный залив этого побережья - Кара-Богаз-Гол - в 1980 г. отделен от моря дамбой. Южнее Апшеронского полуострова находятся острова Бакинского архипелага: Булла, Дуванный, Обливной, Свиной и др. Образование этих островов, а также некоторых банок у восточного побережья южной части моря связано, с деятельностью подводных грязевых вулканов, лежащих на дне моря. На восточном берегу расположены крупные заливы - Красноводский и Туркменский, а вблизи от него - о. Огурчинский.

В северной части моря происходит постоянный рост прибрежной суши за счет мощного потока терригенного материала, участвующего в дельтообразовании. Преобладающий тип отложений - алеврит (песчанистый ил, ил). Крупные банки состоят из битой и целой ракушки.

У западного побережья Среднего Каспия прирост береговой зоны происходит материалом, приносимым торными речками, и ручьями. Шельф состоит из мелкозернистых терригенных отложений: у берега это: мелкий и средний песок, в зоне глубин 15-20 м - песчанистый ил и ил, на краю шельфа - пылеватый и мелкий песок. Материковый склон образован песчанистым илом. В устьевых областях рек в аллювиальных отложениях преобладает пылеватый песок.

Шельф восточного побережья моря состоит из крупного и среднего песка. Заметную примесь составляет ракушка. Пески у восточного побережья отличаются повышенной карбонатностью.

В Южном Каспии шельф у западного побережья состоит из мелкозернистых грунтов (песок, песчанистый ил), у восточного побережья - пески и ракушка. Дно глубоководных котловин состоит из ила, илистого песка и песчанистого ила.

У берегов Каспийского моря, по проведенному исследованию можно выделить следующие типы берегов (Приложение А): абразионные, абразионно-аккумулятивные и аккумулятивные.

С помощью космических снимков можно определить не только тип берега, но и проследить динамику изменения береговой линии. Каспийское море быстро мелеет. Об этом сообщает американское агентство NASA. Особенно это заметно в северной мелководной части моря.

Быстрое высыхание Каспия заметно также и на прибрежной территории Туркменистана. Например, еще в 2007 году город Хазар, который расположен на одноименном полуострове, находился непосредственно на берегу моря. По мере высыхания Каспия береговая линия все дальше отдалялась и сейчас местами вода отступила на 800 метров.



Морские берега – динамическая система, которая постоянно может менять свою конфигурацию, поэтому необходим регулярный мониторинг за состоянием береговых линий морей.

**Заключение.** Береговая зона принадлежит к самым мобильным участкам на Земле, где развитие рельефа происходит на глазах человека, постоянно и на больших пространствах. В этой зоне происходит сложное взаимодействие всех четырех оболочек земного шара: литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы. Главная роль в процессе этого взаимодействия принадлежит гидросфере, различным формам движения воды: ветровому волнению, волновым течениям и приливам-отливам.

Из этого можно сделать вывод, что в формировании береговой зоны и типов берегов основную роль играют ветровые морские волны. Типы берегов волнового происхождения выделяют двух типов: абразионные - когда волны разрушают коренные породы и удаляют обломочный материал, и аккумулятивные- когда происходит накопление рыхлых наносов.

Аккумулятивные формы береговой зоны весьма разнообразны в разных частях морей и зависят от путей миграции наносов, т.е. их поперечного или продольного перемещения относительно берега. Если волна проходит перпендикулярна к берегу, то перемещение наносов происходит в прямом направлении, и в зоне прибоя возникает пляж, хотя часть обломочного материала уносится обратно. При частичном разрушении волны в море на мелководье, параллельно основному направлению берега на некотором расстоянии от него образуется подводный бар в виде вала из песка, гравия и др. В зависимости от контура береговой линии, которая обычно извилистая, и угла встречи волны с берегом возникают определенные пути миграции наносов и образуются различные аккумулятивные формы.

Все крупные черты рельефа дна Каспия - результат проявления эндогенных сил. Наблюдения же над мелкими формами рельефа и данные по

распределению донных отложений позволяют судить о проявлениях экзогенных процессов на дне моря.

В данной работе рассмотрены разные типы морских берегов, созданные как тектоническими, неволновыми и волновыми процессами. Описана физико-географическая характеристика Каспийского моря, более подробно произведена геоморфологическая характеристика морского бассейна. Рассмотрена возможность применения данных дистанционного зондирования при выделении типов берегов. На примере побережья территории Туркменистана выделены основные типы берегов.

По итогам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Метод дистанционного зондирования может применяться при выделении типа берегов.
2. На побережье территории Туркменистана выделяются абразионные, абразионно-аккумулятивные и аккумулятивные типы морских берегов.
3. Морские берега – динамическая система, которая постоянно может менять свою конфигурацию, поэтому необходим регулярный мониторинг за состоянием береговых линий морей.

#### **Список использованных источников**

1. Зенкович, В.П. Развитие учения о прибрежной зоне морей в СССР / В.П. Зенкович М., 1970. – 180 с.
- 2 Официальный сайт компании Trimble [Электронный ресурс]: trimble. - URL: <http://www.trimble.com/Survey/trimbler8gnss.aspx>. (Дата обращения: 10.04.2022 г). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
- 3 Учебное пособие по инженерной геологии / Ред.Г.С. Золотарев. - М., МГУ, 1989.
- 4 Барашков, А.С. О береговом эффекте в методе МТЗ. Физика Земли / А.С. Барашков, А.Г Яковлев, 1989, № 5, С. 103-107.

5 Леонтьев, О.К. Геоморфология берегов и дна Каспийского моря // Физика Земли / О.К. Леонтьев, Е.Г. Маев, Г.И. Рычагов. - М., 1977. – 1970 с.

6 Авенариус, И.Г. Морфоструктурный анализ акваторий по космическим снимкам / И.Г. Авенариус, А.А. Трещов. -М: Советская геология , 1988 , № 3, С. 75-82

7 Географическое положение и границы Каспийского моря [Электронный ресурс]: pandia. - URL: <https://pandia.ru/text/78/019/21834.php> (Дата обращения: 10.04.2022 г). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8 Электронный атлас Каспийского моря [Электронный ресурс]: geogr.msu. - URL: <http://www.geogr.msu.ru/casp2/> (Дата обращения: 10.04.2022 г). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9 Касынов, А. Г. Каспийское море / А. Г.Касынов. - Л. 1987. – 95 с.

10 Дешифрирование аэрокосмических снимков; Учебник. – М.: КДУ, Добросвет, Москва, 2021 год. - 269 с.

11 Каспий быстро мелеет [Электронный ресурс]: hronikatm. URL: <https://www.hronikatm.com/2023/05/caspian-sea-shrinking/> (Дата обращения: 20.05.2024 г). – Загл. с экрана. – Яз. рус.