

УДК-556.5

Т.Н.Полубок, асп.

Одесский государственный экологический университет

ИЗУЧЕННОСТЬ ПРОЦЕССОВ ЛИТОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ДНА КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА

Рассмотрены литодинамические процессы в Керченском проливе, приведены его геоморфологические особенности, а также раскрыта сложность динамики твердого вещества и морского дна на примере о.Косы Тузла.

Ключевые слова: геоморфологические особенности, литодинамические процессы, космоснимки, динамика твердого вещества, морфоструктура.

Введение. Керченский пролив представляет собой уникальный объект. Пролив терпит на себе влияние Азовского моря со своим мелководьем и наносами, различной соленостью двух морей, Азовского и Черного, особенностью течений и ветровой деятельностью и тд. По-этому литодинамические и морфологические процессы, происходящие в Керченском проливе имеют свои особенности.

Литодинамические процессы в Керченском проливе до сих пор активные. Представляют они собой проявления современных геологических процессов, таких как грязевой вулканизм. Эрозионно-аккумуляционные процессы приводят к изменчивости береговых линий и формированию опасных для навигационной службы отмелей. Значительное влияние на естественные морфологические процессы этого района оказывают результаты человеческой деятельности (техногенной нагрузки), что создает определенные трудности и проблемы в судоходстве и освоении природных ресурсов.

Литодинамику береговой зоны определяют многие процессы: гидродинамические, эоловые, биогенные, антропогенные и другие. Важную геоморфологическую роль играет абразия и вдольбереговые потоки наносов, которые до настоящего времени практически не изучены.

Практически все процессы происходящие в Керченском проливе оказывают негативное влияние на его экологическое состояние.

Целью данной статьи является изучение современных морфологических и гидрографических особенностей морского дна в Керченском проливе, также рассмотрение литодинамических процессов и их возможное развитие во времени. Особое внимание уделено рассмотрению литодинамических процессов в проливе на примере формирования о.Косы Тузла, гидрологическим условиям в этом районе. Использование новейших технологий дешифрирования и анализа материалов космических съемок за период 2000-2008 гг. позволяют с большей уверенностью делать выводы о характере литодинамических процессов и переноса взвешенного материала в Керченском проливе, делать необходимые выводы и прогнозы для дальнейшего развития, эксплуатации и сохранения природопользования в Керченском проливе.

Методы исследования. Выполнен анализ проведенных натуральных морфологических измерений рельефа дна и прибрежной полосы всего Керченского пролива. Это позволило сделать подробное описание объекта. Литодинамические особенности данного района в 1975-1976 гг. определены отделом осадочного рудообразования ИГН АН УССР (Е.Ф. Шнюков и др.)[4]. Этот материал позволил выполнить анализ геолого-литологической съемки донных отложений Керченского пролива и примыкающей акватории Черного моря, что выявило общие закономерности распространения основных типов донных отложений. Путем сравнения карт, начиная

с XIV века, В.Ю. Визе на примере косы Тузла, показал что она испытала несколько фаз восстановления и размыва и что, по его мнению, этот процесс длится около 200 лет. [9].

По материалам батиметрической съемки подводного склона и нивелировки пляжа в районе о.Коса Тузла было создано объемное изображение этой аккумулятивной формы, при помощи программы Golden Software Surfer рассчитаны площадь, объем, уклоны и другие морфометрические характеристики. С привлечением дешифрования и анализа космических съемок, сделано более точное современное изображение о.Коса Тузла и определено ее месторасположение.

Морфологические особенности рельефа дна в Керченском проливе.

Керченский пролив является соединяющим звеном Черного и Азовского морей, характеризуется непостоянностью береговой линии и морских глубин, а также неравномерной шириной. К примеру, на севере между м.Храни и м.Ахиллеон, со стороны Азовского моря, его ширина становит 15 км, а максимальная глубина 10 м. На юге, со стороны Черного моря, от м.Такиль до м.Железный Рог ширина пролива составляет - 21,8 км и глубину до 19 м. Самое узкое место Керченского пролива находится между м.Павловским и северной оконечностью косы Тузла, где пролив имеет ширину не более 3,5 км. Через основное русло Керченского пролива проходит морской проходной канал глубиной 8 м.

Рельеф дна Керченского пролива имеет достаточно сложное строение. Поперечный профиль ложа пролива асимметричен, а сам пролив разграничен двумя перемычками на три части. Русловая проходная часть с небольшими глубинами прижата к Керченскому побережью, а широкое мелководье обхватывает его вдоль низменного побережья Таманского полуострова. Восточная часть пролива достаточно сложная из-за протяженных аккумулятивных образований: о. Коса Тузла, коса Чушка и многочисленных отмелей. Коса Чушка и о. Коса Тузла отделяют от островной части пролива Таманский залив. Морфологию дна Керченского пролива и прибрежной полосы усугубляют морские проходные и подводные каналы портов и паромной переправы Крым – Кавказ.

Для района Керченского пролива характерными проявлениями современных геологических процессов являются грязевой вулканизм и активные эрозионно-аккумуляционные процессы, которые формируют изменчивость береговых линий и опасные для навигационной службы отмели.

Как считает большинство исследователей, непосредственное влияние на заложение, развитие и морфоструктуру Керченского пролива оказывал Ждановско-Керченский (Керченско-Мариупольский) меридиональный разлом, который прослеживается в домайкопском структурном плане и имеет продолжение в Черном море (А.В. Чекунов, Я.П. Маловицкий, 1975). По представлению других исследователей, наиболее масштабные разломы подчинены диагональной системе (Правдинский, Горностаевский и другие региональные разломы).

Литодинамику береговой зоны определяют многие процессы, в том числе гидродинамические, гравитационные, эоловые, биогенные, антропогенные и другие. Важную геоморфологическую роль играет абразия и вдольбереговые потоки наносов, которые изучаются недостаточно.

А литодинамические процессы в свою очередь, достаточно активны и способствуют интенсивному размыванию береговых линий, изменению рельефа морского дна, образованию отмелей и заносимости проходных каналов и портовых акваторий. Они имеют существенное влияние на условия морского судоходства в этом районе и требуют постоянного изучения и контроля [1].

Динамика твердого вещества в Керченском проливе имеет сложный характер. Анализ литодинамических процессов позволяет, по мнению А.А. Пасынкова, выделить

два основных потока, которые были сформированы ранее и которые питают аккумулятивные тела в Керченском проливе: поток наносов на севере, у косы Чушка и южный поток у о. Коса Тузла. [2].

Не маловажное значение имеет изучение *распределения взвешенных наносов* (мутности морской воды).

Современное дно Керченского пролива слагают отложения новочерноморского возраста [3], которые залегают на основной части пролива на более древних четвертичных породах, а в фарватере - на отложениях древнечерноморского горизонта. По литологическому и гранулометрическому составу донные отложения пролива достаточно разнообразны. Данные геолого-литологических съемок разных лет [5,8] дают основание сделать вывод об определенных закономерностях пространственного распространения современных осадков Керченского пролива. По периферии пролива расположена полоса песчаных отмелей, местами расчленяемая участками абразивных берегов. Пески слагают о.Коса Тузла, косу Чушка, отдельные отмели. Глубина залегания песков 3-5 м. берега (карбонатные) крупно- и среднезернистые, восточного (кварцевые) - мелко-, реже среднезернистые. В более углубленных частях Керченского пролива донные осадки представлены мелкоалевритовыми и алеврито-глинистыми илами. На известных литологических картах современного среза донные отложения о. Коса Тузла отнесены к полю распространения кварцевых песков, которые в северо-восточном направлении сменяются полем мелкоалевритовых илов.

Особенность литодинамических процессов в Керченском проливе рассмотрим на ярком примере формирования о.Косы Тузла.

Район о.Коса Тузла, состав наносов и донных отложений соседних участков были исследованы В.И.Зенковичем, который считал, что процесс размыва о.Коса Тузла имеет длительную историю и начался более 200 лет назад [3]. В 1975-1976 гг. отделом осадочного рудообразования ИГН АН УССР (Е.Ф. Шнюков и др.) была проведена геолого-литологическая съемка донных отложений Керченского пролива и примыкающей акватории Черного моря, что выявила общие закономерности распространения основных типов донных отложений [4,5].

В частности, на литологической карте современного среза донных отложений о.Коса Тузла отнесен к полю распространения кварцевых песков, которые в северном - южном направлении сменяются полем мелкоалевритовых илов.

Остров Коса Тузла (рис. 1) сформировался в 1925 г. в результате образования промоины в корневой части косы Тузлы, примыкающей к Таманскому полуострову, после воздействия интенсивного и продолжительного шторма юго-западного направления. Основными причинами штормового размыва косы Тузла могли послужить: истощение основных потоков наносов; воздействие больших гидродинамических нагрузок во время шторма; прорыв в корневой части косы канала для прохода рыбацких лодок. Естественное закрытие промоины не состоялось, так как произошло истощение основных питающих потоков наносов. В результате образовался канал с малой пропускной способностью в корневой части косы, образовался значительный перепад уровня между Таманским заливом и Черным морем, что привело к дополнительному усилению штормовых течений, усилению размыва и выносу грунтов в южную часть Керченского пролива и в Таманский залив.

В начале ширина промоины составляла 300м. В течение года она увеличилась до 950м. Расширение промоины происходило в основном за счет размыва образовавшегося острова. Скорость размыва юго-восточной оконечности о.Коса Тузла составляла до 1930г. около 200-250м в год. За 1931г. размывто около 500м, в следующем году - около 200м. В 1933-1950гг. ситуация стабилизировалась и изменение ширины и глубины промоины было с переменной интенсивностью средняя ширина

составляла 2700-3000м, максимальная глубина - до 2,0-2,5м. С 1950 по 1953 гг. отмечается достаточно резкое расширение пролива практически на 1км, а дальше ситуация вновь стабилизировалась. В результате сформировался остров Коса Тузла длиной около 7-8км, отделенной от Таманского полуострова промоиной, шириной около 4км и глубиной от 0,5-1,0м до 2,5-3,0м. С 1989 по 2003гг. промоина уменьшилась до 3,5км, затем расширилась до 4,5км.

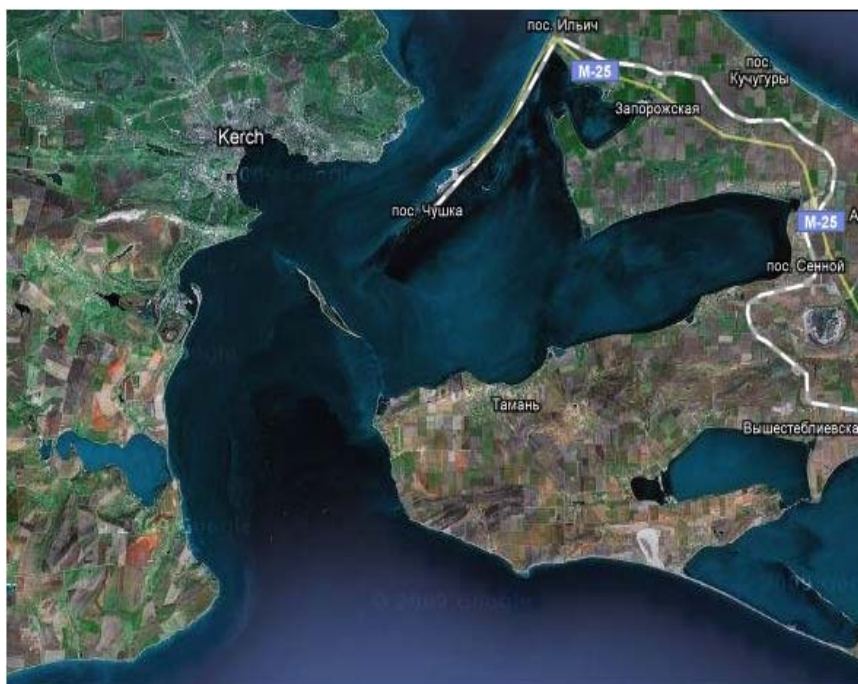


Рис.1- Вид из космоса Керченского пролива и о.Коса Тузла. [1]

Гидродинамика района о.Коса Тузла.

Гидродинамические условия в районе Тузлинской косы отмечаются большой сложностью и изучены недостаточно.

В районе Керченского пролива по средним многолетним данным в течение года преобладают ветры восточного и северо-восточного направления. Их повторяемость зимой составляет 30–40%, весной и летом 25%–35%, осенью становится до 45%. Большой повторяемостью отличаются ветры западного и северо-западного направлений, особенно в летний период их доля повышается до 31–35%. Среднегодовые скорости ветра достигают 5.2–5.4м/с (ГМС Тамань, Керчь). Сильные ветры со скоростями больше 16м/с чаще всего связаны с северо-восточными ветрами. Экстремальная скорость в проливе по наблюдаемым данным – 40м/с.

Самое значительное волнение вызывают северные и северо-восточные ветры. Средние высоты волн при скорости ветра 15–20м/с не превышают 1.0–1.2м, с периодами 4.4–4.6с. Максимальные параметры волн с северной составляющей достигают высоты – 2м, периода – 4.0–5.3с, длины 15–36м, но их повторяемость менее 1% в год. А средние параметры волн с южной составляющей от юго-востока до юго-запада при силе ветра 15–20 м/с имеют высоты 0.8–1.0 м, периоды 4.0–4.4 с.

Динамика уровенной поверхности в проливе зависит от влияния колебаний уровня Черного и Азовского морей, а также от воздействия ветра. Амплитуда колебания за год изменяется от 96см на юге до 175см на севере пролива. Максимальный нагон 86см, минимальный сгон 154см (ГМС Опасное). Колебания

уровня в Керченском проливе связаны сложной зависимостью с целым рядом различных факторов. Главным из них являются перепады уровня Черного и Азовского морей.

Режим течений в Керченском проливе очень сложен и определяется ветрами, разностью уровней на концах пролива, обусловленных сгонами и нагонами, пресным балансом Азовского моря. Здесь развиты течения азовские, черноморские и переменные по направлению - обычно слабые. По повторяемости преобладают азовские течения (44%), черноморские составляют 39%, неустойчивые 17%. Азовские течения бывают чаще всего при ветрах от северо-запада до восток-северо-востока, черноморские - от восток-юго-востока до юго-запада. Зафиксированные скорости азовских течений составляют – 120 см/с, черноморских – 142 см/с Их повторяемость менее 1% в год. Самые частые течения (20–30% повторяемости) - со скоростью 20–30см/с.

Керченский пролив характеризуется неустойчивым ледовым режимом. В проливе преобладает преносной лед из Азовского моря. Появляется лед ежегодно, но в зависимости от суровости зимы ледовая обстановка складывается по-разному. Самый сложный режим к северу от косы Тузла. В течение зимы лед появляется и исчезает до 12 раз. Первое появление льда бывает 2–7 января, при температуре воды минус 0.7⁰С. Значительно меньшую повторяемость (5%) имеют льды первичных форм: снежура, шуга, сало. Лед движется по проливу преимущественно к юго-западу со скоростью до 1км/ч. Толщина льда – 23–35см. Ледяные поля, приносимые из Азовского моря, большей частью торосистые и достигают толщины 1–2м. В мягкие зимы ледяной покров не образуется, как это было в 2003–2004 гг. В суровые зимы весь Керченский пролив замерзает. Полное очищение ото льда, при условии суровой зимы, наблюдается в апреле.

Геоморфологические условия данного района.

Коса Тузла расположена в средней части Керченского пролива. Между мысом Павловским (Керченский полуостров) и западной оконечностью косы Тузла пролив сужается до 3,5 км. В проливе находится один остров, образованный в результате размыва основания косы Тузла. Береговая линия острова Тузла составляла до восстановления косы в 2003–2004гг. примерно 15км. Сама коса представляла собой цепь подводных отмелей и островков, выходящих на поверхность. Рельеф дна Керченского пролива - пологая возвышенность, равномерно понижающаяся от центра в сторону морей. Понижение от середины в сторону Азовского моря порядка 9–10м и в сторону Черного – 15–17м.

До прорыва коса состояла из треугольного основания и собственно песчаной полосы длиной 9км и шириной от 100 до 250м. Тузлинские наносы, образующие песчаную полосу, погружены в илы, залегающие на глубине 5–6м.

Коса Тузла относится к отмирающим аккумулятивным береговым формам Керченского пролива. Основная причина этого явления - последовательное сокращение питания ее наносами (песками с обрывов Таманского полуострова). Процесс размыва косы Тузла продолжается долго и начался не менее 200 лет назад. Первоначально размывалась прикорневая часть, из-за чего она стала тоньше, а затем и к полному прорыву при сильном шторме в ноябре 1925г.

В.Ю Визе путем сравнения карт, начиная с XIV века, показал, что коса испытала несколько фаз восстановления и размыва. Восстановление косы происходит при ослаблении циклонической деятельности и уменьшении количества южных штормов (1851г., 1901г., 1914г.) И наоборот, при усилении циклонической деятельности преобладают процессы разрушения косы [9].

А по данным А.С. Васильева, начиная с 1996г. наступил период ослабления этой деятельности, что, как он считает обязательно должно привести к восстановлению косы Тузла. Однако в данном исследовании не учитывается тот факт, что в последние десятилетия значительно сократилась мощность вдольберегового потока наносов, питающего косу. Вследствие нехватки наносов естественное закрытие промоины, в конечном итоге не могло произойти. Кроме того, еще В.П. Зенкович обращал внимание на то, что последний раз в 1925 г. промоина (прорва) образовалась в самой прикорневой части косы, чего раньше не наблюдалось. В.П. Зенкович считал, если промоины образуются ближе к оконечности косы (Павловской узкости) – основному фарватеру пролива - то течение будет в них несравненно меньше, так как разность уровней станет почти не ощутимой. Прорва в основании косы характеризуется высокими скоростями течений из-за больших перепадов уровня между Черным и Азовским морями. Мощное течение (до 1.2 м/с) выносило наносы из промоины, даже если они в виде подводных валов выходили на поверхность, временно закрывая прорыв.

Попытки закрыть промоину искусственным путем были неоднократны. Еще в дореволюционный период казаки выполняли принудительные работы и возили на лодках в проран материал из местных карьеров, в 1948–1949 гг. пытались закрыть косу сетчатыми сооружениями, в 1975 г. устанавливался свайный ряд. Но ликвидировать промоину и соединить косу с островом не удавалось. Исследования, проведенные Институтом океанологии РАН, показали, что в связи с дефицитом наносов для закрытия промоины необходимо строительство капитального сооружения, что и было сделано в период с ноября 2003 г. по май 2004 г.

Современные литолого-геоморфологические процессы.

Косу Тузла восстановили из каменно-набросного материала, состоящего в основном из мшанковых кремнистых известняков Таманского полуострова. Размер материалов - от валунов до алевритовых фракций. Общая протяженность восстановленного тела косы составляет 3780м, ширина подводной части – 44–48м, надводной – 20–28м, превышение тела косы над урезом воды – 3.0–3.5м.

Создание такого крупного техногенного объекта, несомненно, влияет на характер и направленность геоморфологических и литодинамических процессов в береговой зоне как самой Тузлинской косы, так и прилегающих участков берега Таманского полуострова. В связи с этим в мае и августе 2004г. в акватории косы проведены экспедиционные геоморфологические исследования (Н.Кучерук, ЮИЦ РАН)[10].

На основании полученных результатов были сделаны выводы, что состояние косы устойчиво-стабильное. Вокруг косы формируются аккумулятивные тела в виде кос и пляжей, что должно также способствовать ее более устойчивому развитию. Всего сформировалось восемь аккумулятивных тел. Со стороны Черного моря накапливается большая часть песчано-ракушечного материала в виде кос, а стороны Азовского моря аккумулятивные тела менее мощные, вытянутые, и имеют вид пляжей шириной от 10 до 2м.

Крупное аккумулятивное тело I образовалось в районе оконечности косы Тузла со стороны Черного моря (рис. 2).

По материалам батиметрической съемки подводного склона и нивелировки пляжа при помощи программы Golden Software Surfer было создано объемное изображение этой аккумулятивной формы, определяется площадь, объем, уклоны и другие морфометрические характеристики (рис.3).

Аккумулятивное тело состоит с достаточно крупнозернистого песка, детрита и имеет площадь 5974.66м² и объём – 3584.8м³. Среднее превышение над урезом составляет 0.6м, а максимальное, в свою очередь–1.7м. По данным морфометрического

обследования этой аккумулятивной формы в мае 2004г, ее площадь составляла 4600м². То есть, с мая по август площадь косы увеличилась более чем на 1300м². Со времени майской съемки морфология аккумулятивного тела I, изменилась, ширина увеличилась в среднем на 5 м, а превышение над урезом - на 0,2м.

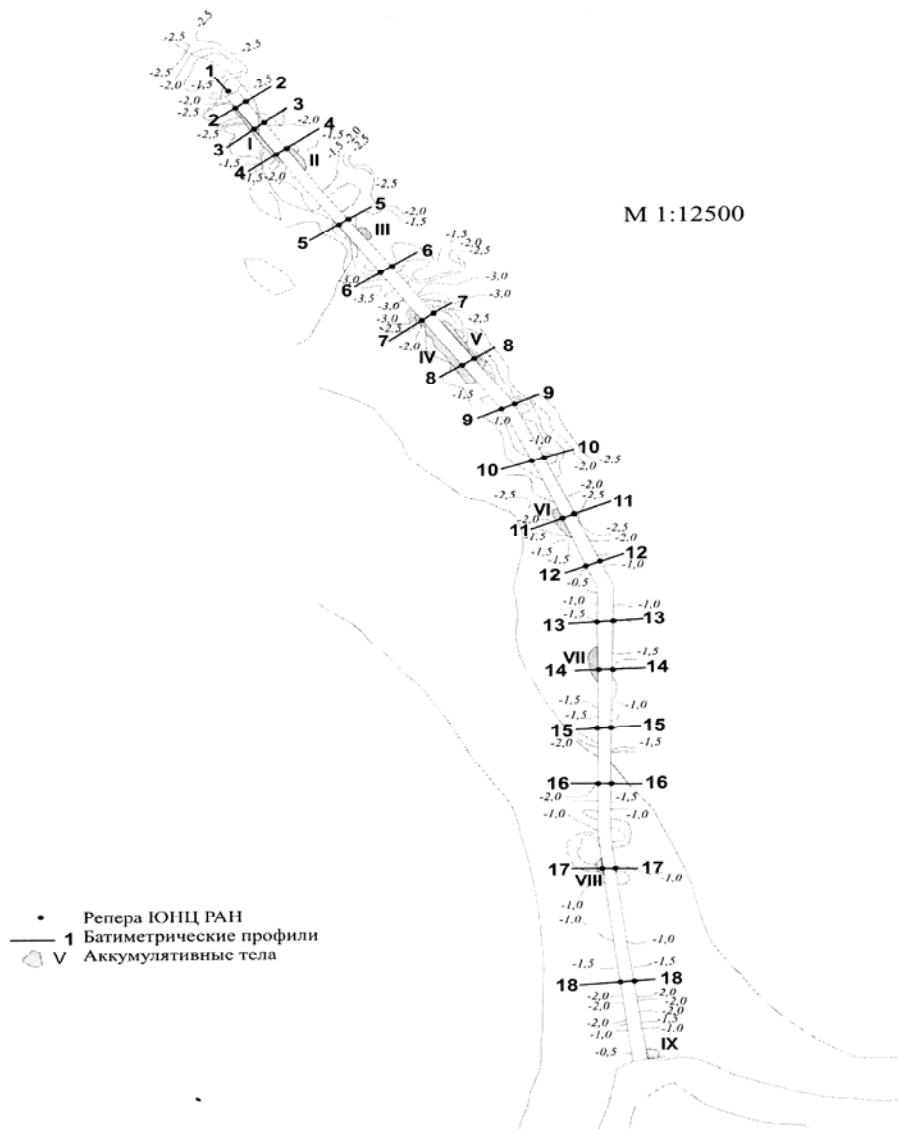


Рис.2 - Схема расположения реперной сети ЮНЦ РАН на косе Тузла[10].

После восстановления тела косы, очевидно, усилились вдольбереговые течения, а также течения в проране между восстановленной косой и островом Коса Тузла[10].

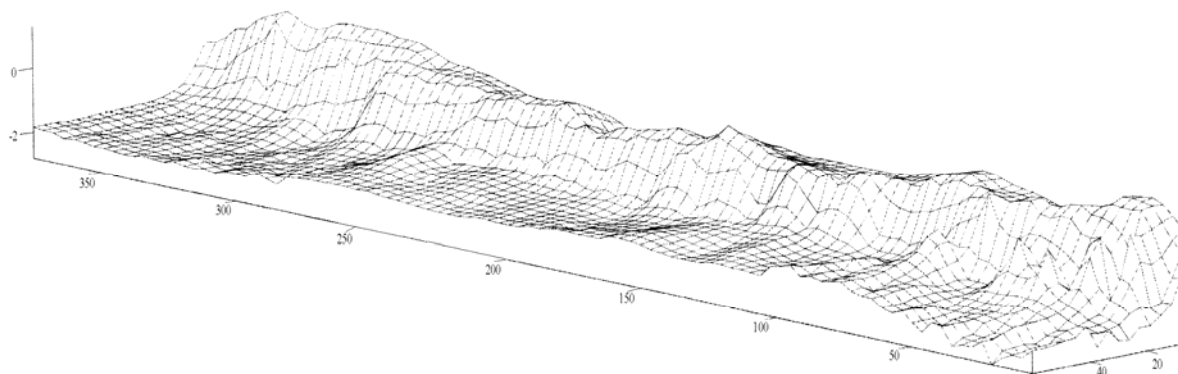


Рис.3 - Аккумулятивное тело I, август 2004 (построено с помощью программы Golden Software Surfer 8)[10].

Дешифрирование и анализ материалов космических съемок проведенных в Керченского пролива.

С целью дополнения существующей информации о структурной позиции района Керченского пролива и его современной динамике приводим дешифрирование космоснимков и анализ соотношений выявленных космоаномалий с современным рельефом[7]. Главное внимание при этом уделено уточнению схемы разломно-блоковой тектоники и выявлению активных на современном этапе разрывных нарушений для оценки их потенциальной структуро- и рельефообразующей роли.

Накопленный к настоящему времени опыт дешифрирования материалов космических съемок разного уровня генерализации позволяет выделить в Керченско-Таманском районе две основные группы разномасштабных космо-геологических объектов - линейные (линеаменты) и кольцевые.

Дешифрирование и анализ космических снимков за период 2000-2008 гг. позволяет с большей или меньшей уверенностью сделать выводы о характере литодинамических процессов переноса взвешенного материала в Керченском проливе. Остров Коса Тузла как бы разделяет акваторию пролива на две области: одна, северо-восточная, мелководная, находится в зоне влияния вод Азовского моря, вторая, западная, более глубоководная, испытывает влияние Черного моря. В зоне влияния вод Азовского моря наблюдаются суженные струйные потоки взвесей, направленные преимущественно с севера на юг (по отношению о. Коса Тузла - с северо-запада на юго-восток). Результаты анализа материалов космических съемок района Керченского пролива и о.Коса Тузла в целом согласуются с наблюдениями и выводами А.А. Пасынкова [4].

Уровень воды во время проведения батиметрической съемки по данным Керченского водомерного поста составлял 482см или - минус 0,18м БС.

Благодаря промерам глубин прибрежной полосы с юго-западной стороны о.Коса Тузла, было выявлено довольно плавное их увеличение от 2,0 до 5,5м. С северо-восточной стороны острова, на расстоянии около 1,0-1,2км от береговой линии наблюдается уменьшение глубин на 1,0-1,5м. Между о.Коса Тузла и дамбой, возведенной с Таманского полу-острова, проводились работы по углублению дна и на данное время максимальная глубина здесь, по данным батиметрической съемки, составляет 6,75 м. [7].

Применение спутниковых радиолокационных данных для изучения гидродинамических процессов в Керченском проливе

За длительный период изучения Керченского пролива были качественно определены основные черты гидрологии и динамики его вод, сделаны выводы об особенностях гидрологического режима, структуры потоков в проливе и выявлены факторы, определяющие перенос вод. Как показали многочисленные натурные измерения, проведенные в 60-80-е гг. прошлого столетия с помощью радиоизмерителей течений и станций измерений уровня, режим уровня вод в Керченском проливе складывается под воздействием двух основных причин: колебания уровней Черного и Азовского морей и непосредственного влияния ветра с учетом особенностей морфометрии района. Основная же роль в формировании поля течений, как принято считать, принадлежит ветру, а также разности уровней на концах пролива. Как было отмечено в [11], многообразие типов течений в Керченском проливе условно может быть сведено к трем основным (по направлению переноса вод): азовские, черноморские и переменные по направлению, обычно слабые. Иногда могут наблюдаться одновременно двухсторонние течения, которые бывают зачастую резко выраженными и могут иметь значительную скорость.

Комплексный спутниковый мониторинг района Керченского пролива, основывающийся на спутниковых изображениях в оптическом, ИК и микроволновом диапазонах (AVHRR NOAA, MODIS Aqua/Terra, MERIS Envisat, ASAR Envisat и SAR ERS-2), показал, что наилучший результат при наблюдении за течениями в Керченском проливе достигается при использовании синтезированных в естественных цветах изображений MERIS Envisat и MODIS Aqua, а также карт поверхностной температуры и распределения хлорофилла *a*, восстановленных из данных AVHRR NOAA и MODIS Aqua/Terra.

Основной задачей этих съемок являлось определение возможностей спутникового мониторинга течений в Керченском проливе на основе различных данных дистанционного зондирования морской поверхности (радиолокационные, скаттерометрические, спектрометрические оптического и инфракрасного диапазонов)[12].

Выводы. Главные геологические особенности Керченского пролива определяются его расположением в зоне соединения периклиналей Кавказского и Крымского горно-складчатых сооружений. Изучением геологического строения этого района занимались многие известные исследователи, тем не менее, и сегодня многие вопросы тектоники, стратиграфии и геоморфологии остаются дискуссионными (Н.Филиппов, 1975; Н.И.Андрусов, 1918; Н.С.Благоволлин, 1960; С.В.Альбов, 1971 и др.).

Поэтому геологическое изучение Керченского пролива и анализ, прогнозирование эколого-геологических последствий техногенной деятельности на его современный литодинамический режим являются необходимыми для определения и решения многих научных и практических задач.

Что касается современных литодинамических процессов в районе о.Коса Тузла то в береговой зоне восстановленной косы происходит активная перестройка рельефа подводного склона, формирование подводных отмелей, что свидетельствует о перехвате вдольберегового потока наносов телом косы. Состояние восстановленной дамбы устойчиво стабильное. Вокруг тела о.Косы Тузла формируются аккумулятивные формы, состоящие из песка, детрита, ракуши. Большая часть наносов откладывается со стороны Черного моря.

Для улучшения наблюдений и лучшей информированности, необходимо учитывать сложные гидролитодинамические условия Керченского пролива, что в свою

очередь требует постоянного мониторинга, как самого тела восстанавливаемой косы Тузла, так и сопряженных участков берега Таманского полуострова и Керченского пролива в целом.

Список литературы

1. *Институт Тутковского.* Особенности литодинамических процессов и вещественного состава донных обложений в прибрежной части о.Коса Тузла Керченского пролива. 15.06.2010. УДК 551.351.051:549](262.5)(26.04)+(262.54)]
2. *Пасынков А.А.* К вопросу о литодинамических процессах в Керченском проливе и районе острова Коса Тузла // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. - 2005. - № 2. -С.120-126.
7. *Зенкович В.П.* Основы учения о развитии морских берегов. - М.: 1962. - 710 с.
4. *Шнюков Е.М.* и др. Геологическое строение южного склона Керченско-Таманской зоны // Геологический журнал. - 1974. -№ 4. - С. 121-127.
5. *Шнюков Е.Ф., Аленкин В.М., Путь А.Л.* и др. Геология шельфа УССР. Керченский пролив. - К., 1981. -160 с.
6. *Пешков В.М., Поротов А.В., Гусаков И.Н.* К вопросу о восстановлении косы Тузла // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. - 2005. - № 2. - С. 127-135.
3. *Котляр О.Ю., Товстюк З.М., Перерва В.М. та ін.* Флюїдинамічні і неотектонічні основи та попередні результати апробації супутникової технології вивчення геологічної будови та перспектив нафтогазоносності шельфу // Космічна наука і технологія. – 2002. – Т. 8, – № 2/3. – С.180–186.
8. *Шнюков Е.Ф., Мельник В.И., Иноземцев Ю.И. и др.* Геология шельфа УССР. Литология. - К., 1985. - 192 с.
9. *Визе В.Ю.* Историческое прошлое наносных образований в Керченском проливе, в особенности косы Тузлы // Изв. Центр. гидромет. Бюро. - 1927. - Вып. 7. - С. 129-167.
10. *Кучерук Н.* Анализ современного состояния береговой зоны и ее изменений, связанных с антропогенным воздействием и климатическими факторами, на основе изучения гидродинамических процессов в береговой зоне и их взаимосвязей с процессами переноса загрязняющих веществ и на базе анализа тенденций развития российских берегов. Интернет-источник.
11. *Альтман Э.Н.* Динамика вод Керченского пролива // Гидрометеорология и гидрология морей СССР. Проект “Моря СССР”. Т. 4. Черное море. Л.: Гидрометеиздат, 1991. С. 291–328.
12. *С.С. Щербак, О.Ю. Лаврова, М.И. Митягина.* Институт космических исследований РАН. E-mail: olavrova@iki.rssi.ru

Вивчення процесів літолого-геоморфологічних змін дна Керченської протоки. Полубок Т.М.

Розглянуті літодинамічні процеси в Керченській протоці, наведені його геоморфологічні особливості, а також розкрита складність динаміки твердої речовини і морського дна на прикладі о.Коса Тузла
Ключові слова: геоморфологічні особливості, літодинамічні процеси, космоснімки, динаміка твердої речовини, морфоструктура.

The tendencies of modern litologic geomorphological changes of bottom of the Kerch channel.

Polubok T.M.

It is considered litodinamical processes in the Kerch channel, it is resulted its geomorphological peculiarities, and also it is opened peg complication of dynamics of hard matter and sea-bottom, on an example of scythe of Tuzla

Keywords: geomorphological features, litodinamichni processes, kosmosnimki, dynamics of hard matter, morphostructure.