

УДК: 551.35.054:551.462

А. Н. Олиферов,
Г. Ф. Каргальская,
Г. П. Ключкин

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТЬЕВ РЕК ЮБК МЕТОДОМ ВОДОЛАЗНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского,
г. Симферополь
Крымский центр по гидрометеорологии
Крымская гидромелиоративная экспедиция

***Аннотация.** Проведены исследования устьев южнобережных рек Шелен, Ворон, Андус, Чабан-Кале, Канака, Ускут методом водолазных наблюдений. Осуществлено батиметрическое, гранулометрическое и литологическое изучение приустьевого взморья. Составлены картосхемы глубин и механического состава прибрежных отложений. Оценена возможность пополнения черноморских пляжей реками.*

Ключевые слова: устья рек, водолазные наблюдения, глубины, гранулометрия и литология прибрежной части моря, пополнение пляжей речными наносами.

Введение

Главным рекреационным ресурсом Крыма являются пляжи. Преимущественно из-за наличия пляжей в Крым едут отдыхающие и больные из различных регионов Украины и России. На пляжах осуществляется аэротерапия – прием воздушных ванн, гелиотерапия – загорание, талассотерапия – морские ванны и морские купания, отпускаются и песочные ванны. На всей протяженности Южного берега Крыма от мыса Айя до Феодосии распространены пляжи аллювиального питания, когда пляжный материал в береговую зону моря приносится реками и временными водотоками. К сожалению, ширина и протяженность пляжей постоянно сокращается [1]. Главным образом это происходит в результате строительства водохранилищ, задерживающих морские наносы, и рефулирования морских донных отложений в целях получения песка для строительных целей. Нехватка естественных пляжей и интенсивные абразионные процессы, разрушающие берег, привели к широкому созданию искусственных пляжей. Последнее заключается в строительстве бун, расположенных перпендикулярно к берегу. Между бунами делается отсыпка щебнисто-галечникового материала, состоящего преимущественно из дробленого известняка. Однако эти сооружения не безупречны с экологической точки зрения. В результате работы по научно-исследовательской теме «Изучение закономерностей формирования и развития физико-геологических процессов на черноморском побережье», выполнявшейся по заданию Совета Министров, нами было предложено ряд мероприятий по пополнению южнобережных пляжей речными и селевыми наносами. Для этих целей необходимо было знать средний и экстремальный сток влекомых наносов. Для изучения особенностей выносов выноса в море, нами был применен метод водолазных наблюдений [2, 3].

Методика водолазных исследований

Подводные водолазные работы в прибрежной зоне в настоящее время не имеют общепринятой разработанной методики. Разными исследователями прибрежной части Черного моря применялась различная методика.

Например, экспедиция профессора В. П. Зенковича производила засечку секстантом [4, 5].

Морская подводная экспедиция «Дельфин» во время работ в окрестностях г. Ялты для привязки подводных маршрутов и съемок применяла два метода: 1. Работа по растянутому с берега тросу (работы по створу) и 2. Прохождение маршрута по подводному компасу с засечкой с берега теодолитом точек наблюдения. В отчете этой экспедиции (1964) отмечено: работа по створам является наиболее точным видом подводных исследований. Расстояние между створами ими было принято 50 и 100 м, а длина 120 м. Трос завозился на лодке и закоривался точно по направлению створа. Работы с помощью подводного компаса проводились следующим образом. Топограф с теодолитом располагался на определенном расстоянии от створа (база). Аквалангист в точке наблюдения давал знак на страхующую лодку о необходимости засечки места наблюдения. С лодки подавался сигнал на берег, и топограф брал отсчет угла между направлением базы и линией визирования. В видеоизмененном виде этот принцип фиксирования точек подводных наблюдений применялся и в наших исследованиях.

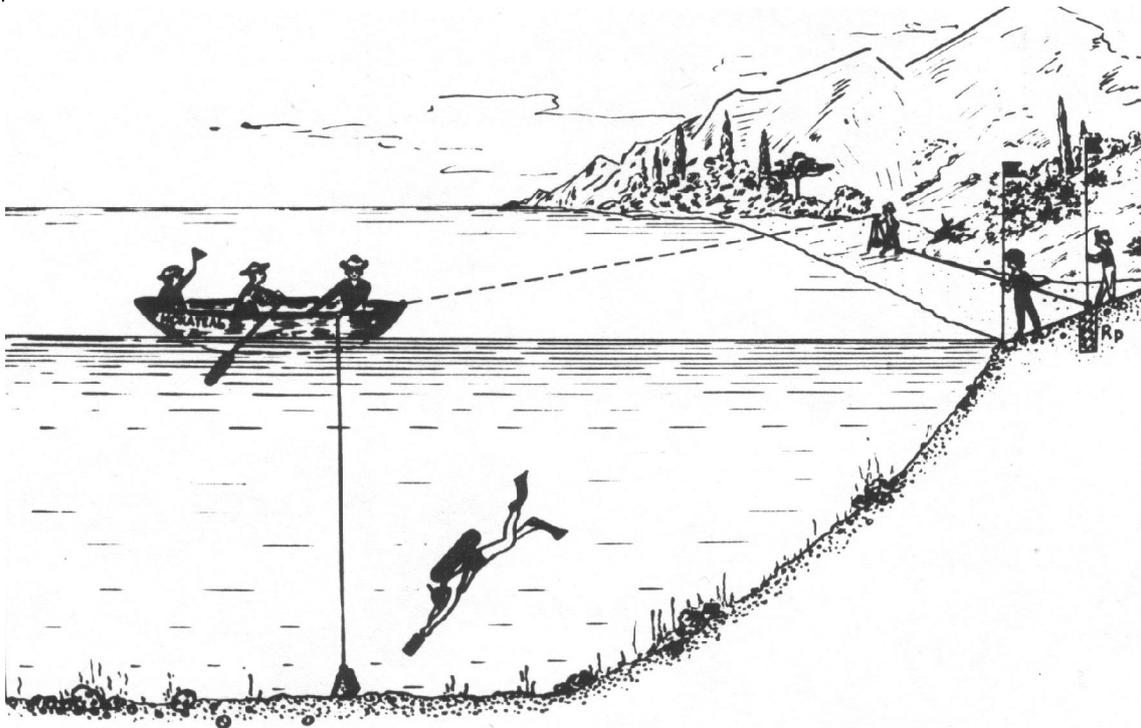


Рис. 1. Методика водолазных исследований

Нами [6] на берегу выше волноприбойной зоны разбивалась вдоль берега моря и поперек русла селеопасных рек магистраль со створами, расположенными через 20 м. На местности начальные точки створа закреплялись железобетонными и железными реперами. После этого, перпендикулярно к основной магистрали в направлении моря разбивались створы, которые во второй точке закреплялись временными пикетами. Магистраль нивелировалась, а углы ее поворота измерялись теодолитом. Створы от реперов и до уреза воды нивелировались, что давало возможность выявить особенности рельефа пляжной зоны выше уровня моря.

Для того чтобы створы хорошо просматривались с моря во время их прохождения на лодке, на основной репер створа и пикет устанавливались две вехи с флагами (красным и белым).

Засечка лодки производилась с помощью теодолита ТГ-5, который располагался на определенном расстоянии (базисе) створов. На стоянке теодолита находилось два человека – инженер-геодезист и техник-записатор. Инженер определял углы точек стояния лодки на створе от базиса. Техник записывал показания теодолита, а также сигналы, поступающие с лодки.

В качестве плавсредства использовалась дюралюминиевая лодка типа «Казанка», имеющая в качестве двигателя мотор «Москва». Во время подводных исследований лодка двигалась с помощью весел, и только на перегонах от устья одной селеопасной реки к другой использовался мотор.

В лодке находилось во время работы три человека:

1 – рабочий-гребец, который направлял лодку по створу от берега в сторону открытого моря и тщательно следил, чтобы лодка все время была в створе, т.е. практически чтобы две вехи сливались в одну;

2 – инженер, который руководил работами в лодке, измерял глубину лотом, держал связь с аквалангистом и принимал пробы грунта;

3 – техник, который записывал данные о глубинах, данные о смене грунта и номера проб грунта, а также поднимал флажки (красный, белый или оба вместе), сигнализируя на берег об измерении глубин.

В подводных погружениях и геологических исследованиях дна принимали участие инженер отдела карстологии и селей Г. П. Клюкин, инструктор подводного спорта Е. А. Панченко и аквалангисты – члены клуба подводного спорта Харьковского машиностроительного завода им. Малышева – И. Я. Барский и Н. А. Нестеренко.

Под водой во время проведения работ одновременно находились два аквалангиста – основной исполнитель работ и страхующий. Оба они были снабжены аквалангами АВМ-1,

кроме того, на берегу находилось еще два заряженных акваланга этой же марки. Зарядка аквалангов производилась компрессором АК-2В. Кроме того, в отряде был малогабаритный компрессор «Гном».

Аквалангист двигался по створу и в характерных местах отбирал донные отложения с помощью дюралюминиевых стаканов с крышками. Плотно закрытые стаканы поднимались затем в сетчатом мешке на борт лодки. На время отбора проб движение лодки прекращалось. В момент прохождения границ отложений разного гранулометрического состава аквалангист подает сигнал на лодку. Кроме того, аквалангист производит визуальные наблюдения за характером дна по обеим сторонам створа. После прохождения створа производилась запись с характеристикой его морфологических особенностей и гранулометрического состава донных отложений.

После окончания дневных подводных работ производилась первичная обработка материала в виде построения створов с нанесением точек промеров глубин, отбора образцов и границ зон. Образцы высушивались и переключивались из металлических стаканов в мешочки.

После гранулометрического анализа отобранных проб производилось окончательное построение профилей с показом глубин и грунтов дна, а затем для зон приустьевых взморья, особенно селеопасных рек, строились специальные карты глубин и грунтов дна в масштабе 1:1000.

Результаты и обсуждение

Для питания пляжей селевыми выносами основную роль играют конусы выноса, откладывающиеся в море [1]. Еще в 1899 г. в устье р. Демерджи образовался весьма характерный конус выноса, далеко вдающийся в море. В 1949 г. в устье р. Учан-Су возник конус выноса, далеко вдающийся в море, который возвышался на 0,5 м над уровнем моря и имел площадь более 1 га, объем этого конуса, приблизительно подсчитанный Лавреновым [7], составил 1,5 млн.м³. В 1962 г. на этом же месте сформировался конус шириной 120 м, выступающий в море на 60 м. Значительный конус выноса отложился в устье р. Ускут в 1948 г., когда береговая линия переместилась на 40 м, вследствие чего причал оказался на суше. Значительные конусы выноса отложились в устьях рек. Шелен и Ворон в 1956 г. Ширина конуса в устье р. Шелен по нашим замерам составила 89 м, и он вдавался в море на 41 м. В устье р. Ворон размеры конуса равнялись соответственно 118 и 62 м. Во время селевого паводка в августе 1964 г. в устье р. Кутлак отложился мощный конус выноса. Довольно значительные конусы выноса образовались в ряде рек как юго-западного, так и юго-восточного селевых районов Крыма. Так, в устье р. Авунды образовался мощный конус выноса, который еще до проведения замеров был размыт во время шторма. Характерный конус выноса образовался и на р. Отузы в юго-восточном Крыму.

Характерной особенностью селевых конусов выноса является кратковременность их существования. Во время первого же шторма эти конусы выноса исчезают.

Очевидно, это конуса разрушаются не полностью и их следы остаются.

Так, в отчете о подводной экспедиции Московского клуба «Дельфин» (1964) отмечено, что по данным подводных исследований в устье реки Учан-Су намечается конус выноса:

- а) напротив устья отмечено расширение валунно-галечниковой зоны до 100 м, причем на этом участке залегают наиболее крупные валуны (до 1 м);
- б) песчано-гравийные отложения у устья р. Учан-Су перекрывают гряду, выявленную подводными исследованиями.

Сотрудники экспедиции «Дельфин», учитывая характер залегания песчано-гравийных и валунно-галечниковых отложений – увеличение площади распространения и мощности к устью р. Учан-Су, сходства их петрографического состава с подобными же накоплениями в русле р. Учан-Су, плохую окатанность песчано-гравийных осадков, сделали предварительный вывод о том, что основным поставщиком обломочного материала является, по видимому р. Учан-Су.

Однако неясным является вопрос присутствия среди песчано-гравийных отложений на значительном удалении от р. Учан-Су одиночных валунов.

Значительный интерес представляет дальнейший перенос гальки. Этим вопросом детально занимался еще В. А. Обручев [8], который установил, что на южном берегу Крыма, который от Алупки до Феодосии направлен с юго-запада на северо-восток, как показывают метеорологические данные, галька должна перемещаться больше от Феодосии к Алупке, чем в обратном направлении. Поэтому неудивительно, что на пляже в Алуште можно найти породы, происходящие из береговых утесов Карадаг, а в Ялте и Алупке – породы из утесов Аюдага и Гурзуфа, кроме, конечно, преобладающих пород местного происхождения.

А. Н. Олиферовым была найдена на пляже в Канакской балке галька из карадагского трасса.

В. П. Зенковичем [4, 5] описан опыт по завозу в устье р. Учан-Су 40 тонн трасса для решения вопроса вдольберегового переноса материала, поступающего из рек. Меченая галька пошла в сторону Ливадии и через полтора года дошла почти до Ореанды.

Значительными препятствиями при движении гальки являются обрывистые мысы. Однако, в сильные штормы галька хоть и в небольшом количестве, но может обходить на глубине до 6 м эти препятствия.

Для батиметрической характеристики участков дна моря, примыкающих к устьям селевых рек Андуз, Ускут, Чабан-Калле, Шелен и Ворон по створам проводились промеры глубин дна моря. По этим данным были построены профили дна. Профили дна строились до глубин 7-12 м, удаленных от берега на расстояние 110-470 м. Кроме этого, на картосхемах проведены через каждый метр глубины изобаты.

Подводный склон участков моря, примыкающих к селевым рекам, характеризуется общим понижением в сторону моря со средними уклонами дна для большинства профилей 0,032-0,034 (то есть дно моря понижается на 3,2-3,4 м на каждые 100 м длины профиля дна), у участка моря, примыкающего к р. Шелен дно более выположено – 0,025-0,028, а у р. Чабан-Калле более крутое – 0,047-0,1 и достигает наибольших значений.

Уклоны подводного склона по мере удаления от берега все время меняются от более крутого у берега до выположенных на значительном удалении от него. Геоморфологически на подводном склоне четко прослеживаются 3 зоны, протянувшиеся в направлении береговой линии.

Первая зона – прибрежная, находится в полосе прибоя. Она протянулась узкой 15-40 метров полосой, захватывая глубины от 0 до 2-3,5 м. Средние уклоны этого участка дна в 3-3,5 раза больше средних и достигают 0,11-0,15. Только в приустьевом участке реки Ворон (створ №5) и реки Ускут (створ №0), в выделенной зоне уклоны выполаживаются до 0,04, а сама она становится шире, достигая в створе №5 (р. Ворон) 110 м. Выделенный склон находится в зоне прибоя, поэтому длина и крутизна его постоянно меняются вследствие смены различных по силе волнений.

Вторая зона протянулась широкой, от 60 м (р. Ворон) до 250 м (р. Шелен) полосой в интервалах глубин 2(3,5)-6(10,8) м. Средние уклоны этой части подводного склона находятся в пределах 0,032-0,034. На участке моря, примыкающем к р. Андуз, поверхность дна в выделенной зоне осложнена подводными валами, а у р. Чабан-Калле уступами, вследствие чего профиль дна принимает волнистый, либо ступенчатый вид.

Третья зона имеет выровненную поверхность. Ширина ее в пределах створов колеблется от 45 м (р. Чабан-Калле), до 210 м (р. Шелен). Расположена она на глубинах 6(8)-12 м. Это наиболее пологая часть подводного склона, имеющая средние уклоны 0,011-0,015. На участке моря, примыкающего к р. Шелен, подводный склон выполаживается, достигая значений 0,006.

Более полную картину распределения глубин, характером дна акватории моря, примыкающего к устьям селевых рек, можно получить при проведении изобат.

Анализируя эти данные можно заметить, что у большинства участков моря, примыкающих к селевым рекам, изобаты, соответствующие 1 и 2 метровой отметкам, проходят близко и почти параллельно береговой линии, что свидетельствует о большой крутизне этой части подводного склона. По мере удаления от береговой линии расстояние между изобатами, соответствующими 3, 4, 5 и 6 метровым отметкам, увеличивается, параллельность между ними и береговой линией нарушается. Против русел рек Андуз, Шелен и Ворон заметно появление выпуклости у изобат, направленных в сторону моря, которые как бы оконтуривают подводное возвышение. Направление его почти перпендикулярно береговой линии. На шестиметровой отметке высота этого возвышения против русла реки Андуз достигает 80 см, а у рек Шелен и Ворон более 1 м.

На глубинах, соответствующим изобатам 7, 8, 9, 10 и 11 метровым отметкам, расстояние между ними еще более возрастает. С увеличением глубины увеличивается вытянутость изобат. Так, например, одиннадцатиметровая изобата в акватории моря, примыкающего к реке Шелен по створу №3, на 50 м смещена в сторону моря по отношению к створу №5, проложенного всего на 40 м вправо от него. На 70 см смещена 9-метровая изобата, проходящая против русел рек Андуз и Ворон. Подводное возвышение повсеместно имеет больше 1 м высоты. Отмеченные подводные возвышения, по-видимому, образуются на дне моря против русел большинства рек юго-восточной части Крыма. Образование их следует считать как результат скопления на дне моря выносимого реками материала, преимущественного во взвешенном состоянии наблюдающегося при больших расходах воды в реках, который образуется в результате таяния снега и выпадения осадков в виде ливней.

По Зенковичу В. П. [4, 5] только в самой полосе прибоя на глубинах в 2-3 м наблюдается истирание и перенос обломочного материала. В этой же полосе происходит энергич-

ная выработка морем удобного для данного волнения профиля. Поэтому в этой полосе, изобаты 1 и 2 метровых глубин идут параллельно урезу воды.

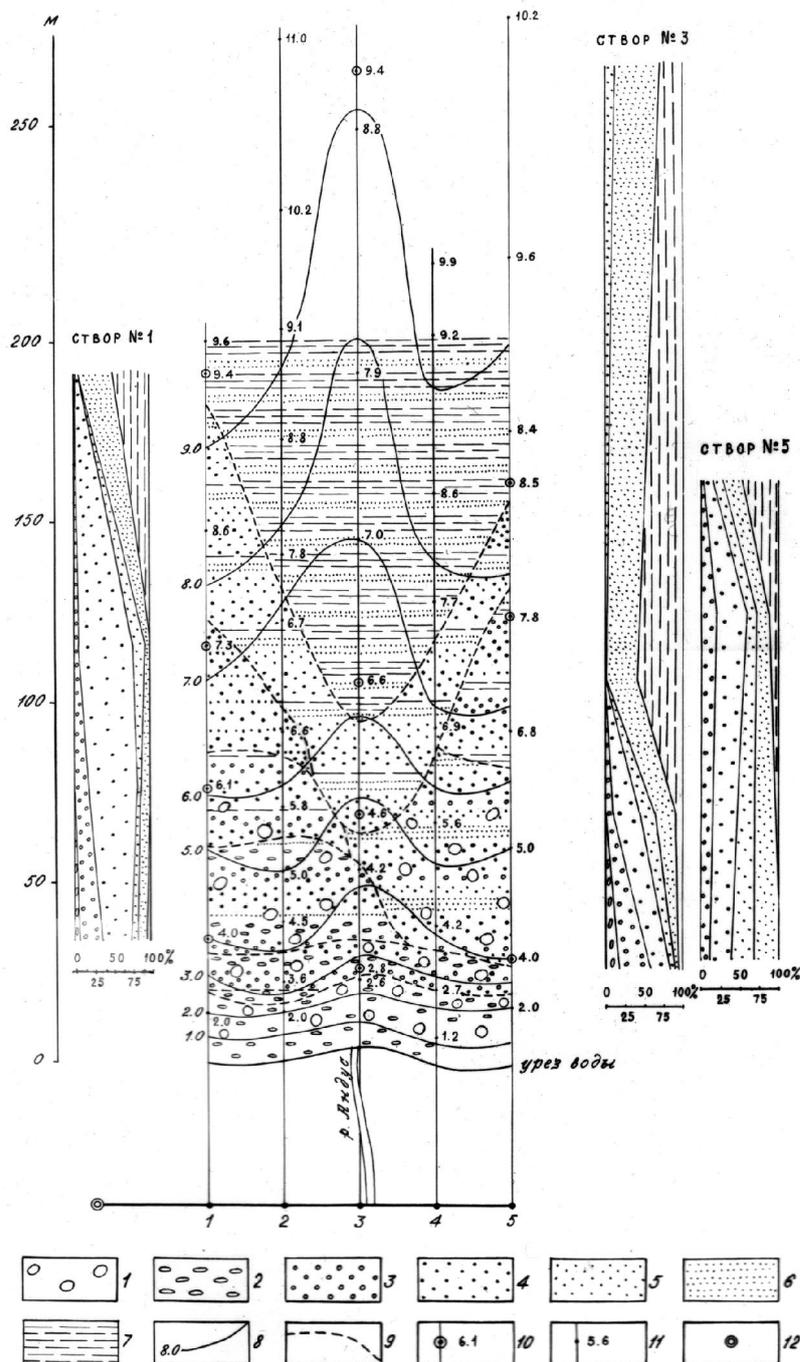


Рис. 2. Картограмма гранулометрического состава донных отложений и рельефа дна взморья в устье реки Андус

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Глыбы и валуны | 8. Изобаты |
| 2. Галька | 9. Границы раздела по составу донных отложений |
| 3. Гравий | 10. Отметки глубин |
| 4. Очень крупный и крупный песок | 11. Места отбора проб |
| 5. Средний песок | 12. Стоянка теодолита |
| 6. Мелкий и тонкий песок | |
| 7. Ил | |

С целью выявления значения питания пляжей выносимым реками обломочным материалом и распределения его в акватории моря в устьевых частях селевых рек Андуз, Ускут, Чабан-Калле, Шелен и Ворон по створам проводится отбор проб с отложений дна моря.

По данным гранулометрического состава морских донных отложений и визуальных наблюдений дна моря на участках, расположенных против устьев рек Андуз, Ускут, Чабан-Калле, Шелен и Ворон, были построены картосхемы гранулометрического состава морских донных отложений.

Согласно этим данным, при удалении от уреза воды в море, происходит закономерная смена донных отложений различного состава. На части подводного склона в пределах глубин 0-0,5 (1,0) м отложения в основном представлены мелкогалечниково-гравийным, реже песчано-мелкогалечниково-гравийным материалом. На глубинах 0,5 (1,0)-2,5 (3,0) м в отложениях преобладают валуны. К ним, ближе к верхней границе глубин примешиваются гравий и галька, а ближе к нижней – мелкий гравий и крупный песок. Нижняя граница преобладания валунного материала часто является и нижней границей подводного пляжа (зоны прибоа). На отметках глубин 2,5 (3,0)-5,0 (6,0) м в отложениях дна преобладает валунно-песчаный материал. В верхней части границы валуны покрыты песчаным материалом, представленным фракциями крупного и очень крупного песка, к которому примешивается мелкий гравий. Ближе к нижней границе в песчаном материале преобладающими становятся фракции крупного и среднего песка. Отложения дна с глубины 5,0-6,0 м состоят преимущественно из мелких фракций песка, однако, в отдельных пробах, отмечается повышенное содержание фракций крупного песка. С глубины 6,0-10,0 м в донных отложениях появляется ил, который занимает небольшие площади либо в виде пятен, либо гряд.

Для участков дна моря, примыкающих к устьям селевых рек, характерна плохая отсортированность песчаного материала. В пробах, отобранных с различных точек дна, обычно присутствует 3-4 фракции с содержанием, не превышающим 10%. Доминирующая фракция из числа их редко составляет более 50%. Плохая отсортированность материала связана с периодическим поступлением из рек в прибрежную часть акватории моря материала во взвешенном состоянии. Сортировка его происходит при последующих волнениях моря, сопровождающихся взмучиванием материала на мелководье и переносом течениями его в приглубые части дна, которое проявляется в сильном помутнении воды.

На картосхемах участки дна, которым соответствуют пробы одинакового фракционного состава, были околонтурены линиями. В каждом выделенном контуре учитывались только фракции, содержание которых превышало в пробе 10%. Чаще они представлены 3-4, реже 2 фракциями. По ширине контура фракция с меньшим содержанием наносилась соответствующими знаками. Под ней наносилась в два ряда фракция с более высоким содержанием и т.д.

По данным, при нарастании глубин на дне моря наблюдается постепенная смена отложений, от крупных фракций к более мелким. На картосхемах несколько завышенным будет содержанием ила в контурах, которые строились по пробам, отобранным с гряд ила, не являющимися преобладающими в отложениях дна.

Наличие мелкой фракции, которая играет роль «смазки» при движении селя, является важным элементом его индикации. Заметно отсутствие в грунте хорошей сортировки: А-0-41, например, по составу отвечает песку гравийно (дресвяно)-грубозернисто-алевритовому, а проба В-3-44 может быть названа как песок разнозернисто-алевритовый глинистый и т.д. по мере удаления от берега степень сортировки осадка несколько возрастает, что выражается в процентном увеличении количества частиц размером 0,01-0,001 мм и менее 0,001 мм. Однако следует отметить, что по некоторым створам в районе устьев рек Ускут, Шелен и Ворон на расстоянии пример 140-160 м от берега выделяется, как и вблизи него, зона грубозернистого материала.

Вещественный состав песка изучался общепринятыми методами отдельно по фракциям: больше 3 мм, 3-1 мм, 1-0,5 мм, 0,5-0,25 мм, 0,25-0,1 мм, 0,1-0,01 мм. Минералы тяжелой фракции соответствуют размерностям 0,25-0,1 мм, 0,1-0,01 мм и поэтому количественные соотношения их даются тоже по каждой из этих фракций в отдельности. Фракция 0,01-0,001 мм только просматривалась в иммерсионных препаратах, но подсчет минеральных компонентов по ней не производился, т.к. материал этой размерности является

сы продуктом механической дезинтеграции более крупных обломков. Для фракции меньше 0,001 мм были получены термо- и дифрактограммы ИК-спектры поглощения.

Из анализа песчаных и алевроитовых фракций видно, что главным компонентом донного грунта в пределах исследованного участка (как и почти каждой фракции в отдельности) являются неокатанные обломки аргиллитов и, в меньшей степени, мелкозернистых песчаников таврической серии, составляющих от 40 до 98%.

Тонкозернистая часть донных грунтов самого активного селевого района Восточного Крыма в пределах обследованного участка в основном представляет смесь ненабухающих глинообразующих минералов – гидратированной слюды и хлорита – с тонкоизмельченным кварцем.

Сопоставление результатов анализов донных грунтов с детальными исследованиями крымских пляжей О. С. Романюк [9] дает основание утверждать, что не только формирование пляжевых, но и современных мелководно-морских отложений в районе приустьевых участков восточнее Алушты (кончая устьем реки Ворон), происходит главным образом за счет материала таврических пород, слагающих здесь непосредственно примыкающую к морю часть побережья. Преобладание аргиллитоподобных сланцевых пород, легко разрушаемых агентами выветривания из-за механической неустойчивости, способствует образованию массы рыхлого материала с большим содержанием гидрослюды в смеси с хлоритом, являющихся, как признано, хорошей смазкой в оползневых процессах. Временные водотоки и реки, на большом протяжении прокладывая путь в таврических отложениях, транспортируют продукты их разрушения к морю. Лишь на некотором удалении от урезовой полосы обломочный материал незначительно дифференцируется и, смешиваясь с органогенным детритом, приобретает характер нормального прибрежно-морского осадка.

Выводы

1. Селевые потоки дают в акваторию Черного моря значительные по объему, но не ежегодно повторяющиеся выносы.

2. Селевые выносы в море первым же сильным штормом, прошедшим после селевого потока, в значительной степени разрушаются и, в основном, в волноприбойной зоне.

3. На Южном берегу Крыма существует вдольбереговой поток наносов в направлении против часовой стрелки, который переносит твердый материал селей на пляжи.

4. Вопрос о движении и дальнейшей судьбе песка и гальки, вынесенной селеопасными реками в Черное море в районе Южного берега Крыма, до конца не выяснено, в связи с этим рекомендуется:

а) Провести опыты с окрашиванием гальки и загрузкой ее в устья рек и выявлением путей движения гальки.

б) Провести опыты с окрашиванием песка люминофорами с последующим отбором проб в пляжной зоне и путем морского бурения.

Литература

1. Олиферов А. Н. Крымские пляжи и их охрана // *Вестник физиотерапии и курортологии*, 1997. - №2. – С. 45-49.
2. Каплин П. А., Ионин А. С. Результаты непосредственного изучения прибрежной части моря и некоторые задачи подводных геоморфологических исследований // *Труды Океанической комиссии АН СССР*, 1962. – Т. 14. – С. 45-62.
3. Каплин П. А., Ионин А. С. Формы мезорельефа подводного берегового склона по данным водолазных наблюдений / *Теоретические вопросы динамики морских берегов*. Под. ред. В. П. Зенковича. – М.: Наука, 1964. – С. 80-91.
4. Зенкович В. П. *Морфология и динамика советских берегов Черного моря*. – М.: Изд. АН СССР, 1958. – Т. 2. – 216 с.
5. Зенкович В. П. *Берега Черного и Азовского морей*. – М.: Географгиз, 1958. – 374 с.
6. Олиферов А. Н., Каргальская Г. Ф., Ключкин Г. П. Изучение роли селевых выносов в формировании черноморских пляжей // *Региональная география. Матер. VI съезда геогр. об-ва СССР*. – Л.: Всесоюз. геогр. об-ва, 1975. – С. 35-38.
7. Лавренов И. Е. Письмо в редакцию // *Метеорология и гидрология*, 1952. - №11. – С. 64.
8. Обручев В. А. К вопросу о способе передвижения более грубых осадков вдоль берегов водных бассейнов // *Труды Томского технологического института*, 1909. – Т. 13. - №1. – С. 25-49.
9. Романюк О. С. Генезис крымских пляжей // *Геология побережья и дна Черного и Азовского морей в пределах УССР*. – К.: Изд. КГУ, 1967. - №.1. – С. 178-182.

Анотація. Проведено дослідження усть южнобережних рік Шелен, Ворон, Андус, Чабан-Кале, Канака, Ускут методом водолазних спостережень. Здійснено батиметричне, гранулометричне і літологічне вивчення приусттєвого узмор'я. Складено картосхеми глибин і механічного складу прибережних відкладень. Оцінено можливість поповнення чорноморських пляжів ріками.

Ключові слова: устя рік, водолазні спостереження, глибини, гранулометрія і літологія прибережної частини моря, поповнення пляжів річковими наносами.

Abstract. The researches mouth of the rivers Shelen, Voron, Andus, Chaban-Kale, Kanaka, Uskut by a method of diving supervision are conducted. The analysis of a wellhead beach is carried out bathymetric, grain-size and lithologic. Are compounded maps of depths and mechanical structure of offshore deposits. The capability of updating of the Black Sea beaches by the rivers is estimated.

Key words: mouth of the rivers, diving supervision, depth, granulometry and lithology of an inshore part of the sea, updating of beaches by fluvial detrital deposits

Поступила в редакцію