

Ю.Н.Горячкин¹, Р.Д.Косьян²

¹*Морской гидрофизический институт РАН, г.Севастополь*

²*Институт океанологии им. П.П.Шишова РАН, г.Москва*

**БАКАЛЬСКАЯ КОСА – УНИКАЛЬНЫЙ ПРИРОДНЫЙ ОБЪЕКТ
КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА
(ОБЗОР)**

В обзорной статье, открывающей специальный выпуск, рассматриваются гидрометеорологические и геоморфологические условия Бакальской косы – уникального объекта северо-западного берега Крымского полуострова. Отмечается, что регион относится к территориям и акваториям с заповедным статусом. По материалам наблюдений рассматриваются особенности гидрометеорологических условий (ветер, волнение, уровень, лед, термохалинные свойства вод). На основании обработки данных многолетних спутниковых и контактных измерений, анализа старинных карт обсуждается качественная и количественная динамика береговой линии, эволюция морфосистемы Бакальской косы и прилегающих районов. Рассмотрены гипотезы формирования Бакальской косы и роль потоков наносов. Констатируется, что до сих пор отсутствует прогноз дальнейшей эволюции Бакальской косы и всего окружающего её природного комплекса, который должен базироваться на всесторонних исследованиях, включающих натурные наблюдения и математическое моделирование природных процессов.

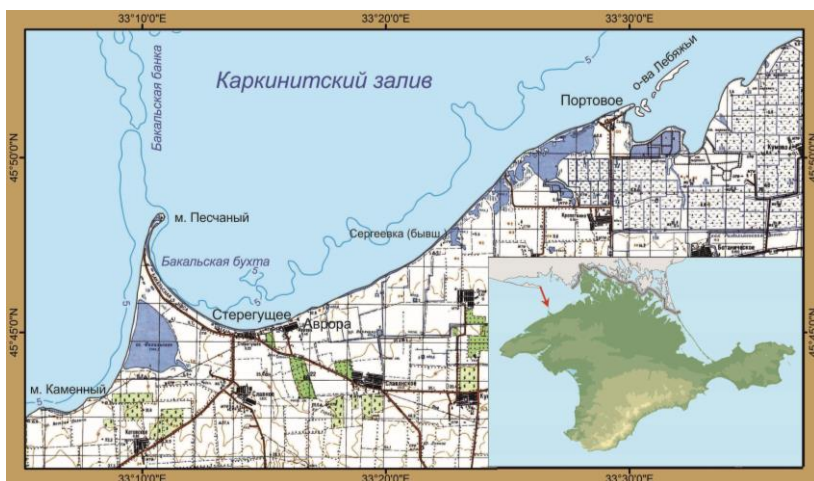
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *гидрометеорологические условия, литодинамика, морфосистемы, заповедники, Бакальская коса, Крым*

doi: 10.22449/2413-5577-2018-4-5-14

Бакальская коса расположена на северо-западном побережье Крымского п-ова в Каркинитском заливе (рис.1). Она является уникальным природным объектом со статусом ландшафтно-рекреационного парка регионального значения, который включает в себя собственно косу (300 га), Бакальское озеро (810 га) и прибрежный аквальный комплекс (410 га). Парк имеет заповедную зону (Бакальское озеро, корневая и дистальная часть косы) и зону регулируемой рекреации. Кроме этого, к востоку от Бакальской косы в акватории Бакальской бухты располагается государственный природный заказник регионального значения «Малое филофорное поле» (38500 га), созданный в 2012 г. В 25 км северо-восточнее косы находятся Лебяжьи о-ва – орнитологический филиал Крымского природного заповедника. Прилегающая к островам акватория относится к природному заказнику регионального значения «Каркинитский залив» (27646 га). Смысл топонима «Бакал» не ясен, в переводе с арабского слово означает «лавочник».

В XX в. на Бакальской косе существовал соляной промысел, осуществлялся выпас овец, имелся рыбный завод. Здесь же были расположены причалы рыболовецкого колхоза. С начала 70-х гг. начали функционировать базы отдыха в корневой части косы на его восточной стороне. По свидетельст-

© Ю.Н.Горячкин, Р.Д.Косьян, 2018



Р и с . 1 . Схема района Бакальской косы.

ву местных жителей в течение 90-х гг. XX в. произошло резкое увеличение количества морской растительности. В корневой части косы и восточнее скапливается отмершая морская трава *Zostera marina*. Гниющие водоросли создают сплошной покров в прибрежной полосе на расстоянии до 50 м от берега и распространяют зловоние, в результате чего пляжи, примыкающие к восточной части косы, практически потеряли свое рекреационное значение и не используются. Отдыхающие автобусами доставляются непосредственно на Бакальскую косу, прекрасные песчаные пляжи которой пользуются большой популярностью у приезжающих даже из других стран. Вместе с тем, основная доля рекреантов – это жители близлежащих поселений Раздольненского района. В целом, для Бакальской косы характерен ландшафт кос и пересыпей с галофитными лугами и растениями песчаных почв (псаммофитами). Аквальные ландшафты представлены песчаными равнинами с фитоценозами морских трав и филофоры [1]. Грязи Бакальского озера относятся к лечебным, однако мало исследованы. Их запасы оцениваются величиной 4000 м³.

Первая и более 50 лет единственная научная работа, посвященная Бакальской косе, принадлежала перу основоположника береговой науки в СССР В.П.Зенковичу [2]. Ниже мы приведем основные суждения о происхождении и дальнейшей эволюции косы, высказанные в этой статье. Активная динамика береговой линии, наблюдавшаяся с началом XXI в., стала толчком к возобновлению интереса к исследованиям в этом регионе, что нашло свое отражение в ряде публикаций [3 – 8].

С 2007 г. специалистами Морского гидрофизического института (МГИ) РАН и Института морских биологических исследований РАН проводится мониторинг компонентов геосистемы Бакальской косы. За это время накоплен значительный научный материал, полученный как в ходе экспедиционных исследований, так и с помощью методов дистанционного зондирования. С 2017 г. к исследованиям подключилось Южное отделение Института океанологии (ИО) РАН. Сопоставление имеющихся данных с результатами последних исследований позволило проследить динамику косы и прилега-

ющего к ней района в течение последних двух столетий и более детально – в последние десятилетия.

Цель данной работы – обобщить имеющиеся к настоящему времени сведения о физико-географических условиях района Бакальской косы, сделав главный акцент на характеристике его литодинамики.

В отличие от других районов Крыма с аккумулятивными берегами, где действие природных факторов относительно невелико, а антропогенное воздействие может играть решающую роль, регион Бакальской косы мелководен и влияние на него изменчивости природных факторов очень значительно.

Гидрометеорологические условия. Район северо-западного побережья Крыма характеризуется интенсивной штормовой деятельностью. Географическое положение косы, а именно, вытянутость с юга на север, оказывает влияние на общий характер гидродинамики омывающих вод. Западная часть косы находится под воздействием ветровых волн и течений открытого моря. Локальные условия волнообразования в Каркинитском заливе определяют характеристики волнения и течений в восточной части косы.

Скорость ветра и штормовое волнение имеют хорошо выраженный годовой ход с максимумом в холодный период и минимумом – в теплый. Выделяются своими разрушительными последствиями особо глубокие циклоны, наблюдающиеся в холодный период примерно один раз в 7 – 10 лет. По данным МГ (морской гидрометеостанции) Стерегуций, существовавшей у корневой части косы в 1939 – 1964 гг., максимальные наблюдаемые значения скорости ветра достигают здесь 30 – 40 м/с, а высота волны 2,6 – 3,2 м. В целом в районе Бакальской косы максимальную повторяемость имеют восточные (20 %), северные и западные (по 17 %) ветры. Преобладает волнение от северных румбов, однако наибольшие высоты волн создают ветры от западного и юго-западного направлений. Многолетняя тенденция последних 30 лет в изменении повторяемости основных направлений ветра – отрицательные тренды восточного, северо-восточного и северо-западного направлений и положительные для западных и юго-западных ветров [9].

Сделанное нами сравнение характеристик режима ветра и волнения на МГ Черноморское и Стерегуций в период синхронной работы показало их близость, поэтому данные современных наблюдений за ветром и волнением на МГ Черноморское могут быть использованы для оценок, прежде всего, многолетних тенденций изменений гидрометеорологического режима в районе Бакальской косы.

Особенностью гидрологического режима Бакальской бухты является ускоренная динамика термохалинных процессов, связанная как с её мелководностью, так и с некоторой изолированностью от открытого моря, которую создает коса. Вода в бухте быстрее прогревается весной, но и также быстрее остывает осенью. Типичные температуры поверхности моря в августе 25 – 26 °С, в январе 0 – 1 °С [10]. Акватория вокруг Бакальской косы, особенно к востоку от неё в зимний период замерзает в виде припая. В среднем образование льда происходит в третьей декаде декабря, очищение от него – в конце февраля. В зависимости от суровости зимы, число дней со льдом может варьировать от 20 до 76 суток, а максимальная толщина льда составлять от 19 до 54 см. В последние 30 лет наблюдается повышение по-

вторяемости мягких зим и уменьшение числа суровых, в связи с чем общая ледовитость и продолжительность существования льда уменьшается [11]. Этому также способствует отделение дистальной части косы от её тела, благодаря чему увеличился приток более теплых вод из открытой части моря в Бакальскую бухту. Что касается солёности, то её режим из-за малого количества данных практически не изучен. В летний период типичная солёность поверхностного слоя составляет около 18,2 ‰, в зимний 17,7 ‰. Дополнительным фактором, влияющим на солёность, ранее являлся сброс вод из рисовых чеков. После закрытия в 2014 г. Северо-Крымского канала он прекратился, что, несомненно, повлияло на всю экосистему акватории.

Что касается уровневого режима, то характер сезонной и межгодовой его изменчивости близок к соответствующим значениям среднего уровня Черного моря. На фоне положительного тренда, наблюдающегося с конца 20-х гг. прошлого века (2,3 мм/год), довольно значительна межгодовая изменчивость. Так, достигнув абсолютного максимума в 2010 г., уровень Черного моря в настоящее время находится на стадии понижения (средний уровень в 2017 г. на 17 см меньше 2010 г.). Для района из-за мелководности большое значение имеют штормовые нагоны и сгоны, в период протекания которых значительные площади или осушаются, или заливаются морской водой. Имеются сведения о нагоне величиной до 3 м.

Формирование Бакальской косы и потоки наносов. Бакальская коса до отделения острова морфологически представляла собой свободную двойную аккумулятивную форму длиной около 8 км (рис.2).

Термин «свободная» относится к косам, у которых основание меньше длины. В настоящее время длина Бакальской косы (5,7 км) меньше основания (6,6 км).

Обе ветви косы своей корневой частью примыкают к интенсивно размываемому клифу, сложенному толщей бурых плиоценовых и четвертичных глин. Заключенная между двумя ветвями косы лагуна (Бакальское соленое озеро) лежит на продолжении небольшой балки. Площадь и глубины



Р и с . 2 . Бакальская коса из космоса (спутник *Landsat*): 1984 г. (а), 2018 г. (б).

озера постоянно меняются в связи с сезонной и межгодовой изменчивостью его водного баланса.

Длина береговой линии Бакальской косы, включая прилегающие террасы, составляет сейчас 14,5 км (до отделения дистальной части 18,2 км). Длина береговой линии острова Бакал 2,9 км. С западной стороны пляжи более высокие (1,4 – 1,6 м) и менее широкие (15 – 17 м), чем с восточной (0,9 – 1,2 и 25 – 40 м соответственно). Ширина западной пересыпи Бакальского озера в настоящее время достигает 120 м.

Впервые район Бакальской косы был детально обследован в ходе работ Черноморской экспедиции Лаборатории океанологии Академии наук СССР в 1945 г. В.П.Зенкович, рассматривая строение коренного берега, отдельных частей косы и подводной Бакальской банки, приходит к последовательности стадий ее образования и динамики в следующем виде [2]: «Зачаточная форма современной косы была расположена к северу от теперешнего положения. Строение коренной суши показывает, что береговая линия не имеет и не могла иметь на рассматриваемом участке какого-либо перегиба в плане. Следовательно, причиной аккумуляции наносов могла быть только внешняя блокировка берега. Единственным блокирующим элементом, расположенным в этом районе, является Бакальская банка. Поскольку существуют признаки ее перемещения к востоку, постольку начальная форма образования косы находилась к западу от ее современного положения» (рис.3).

Для образования аккумулятивных форм подобного строения достаточно блокирующего влияния противоположного берега залива и уменьшения глубины к его вершине, что и характерно для Каркинитского залива. Скорее всего, и Бакальская коса, и одноименная банка образовались одновременно. Процесс формирования косы можно представить себе следующим образом. По мере того как при поперечном перемещении наносов на дне создавалась банка, двигавшийся у берега с запада поток наносов терял емкость все в большей степени, пока, наконец, не достиг в этом месте полного насыщения.

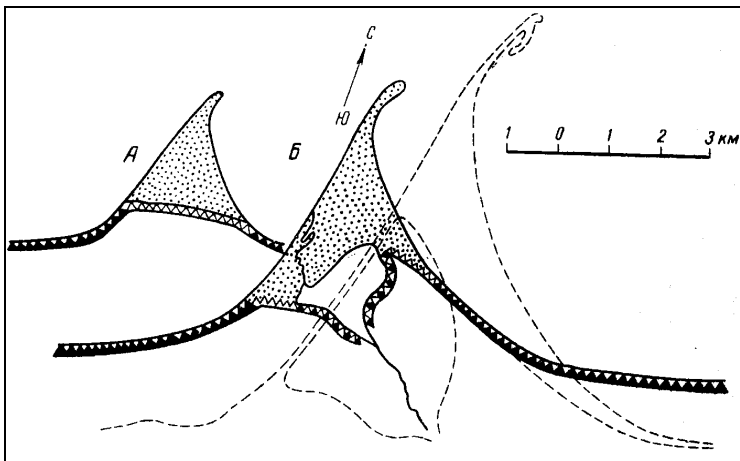


Рис. 3. Реконструкция двух стадий образования Бакальской косы (по [2]): А – зачаточная стадия; Б – более поздняя стадия. Штриховой линией обозначен контур берега в 40-х гг. XX в.; темные зубы – активный клиф; светлые зубы – отмерший клиф.

После этого начал строиться аккумулятивный выступ, тело которого создавало на расположенном восточнее участке берега волновую тень (для волн западных румбов). Поэтому в защищенном пространстве должен был образоваться поток наносов, вначале очень малой протяженности, подававший материал с востока и заполнявший угол между растущей основной формой и собственно берегом. Таким образом, на первом этапе своего развития аккумулятивная форма была сплошной, т.е. не заключала в своем теле лагуны (нынешнего Бакальского озера). Зачаточная форма косы соответствует позиции *A* на рис.3. На схеме *B* (рис.3) коса изображена в тот момент, когда начал подвергаться абразии участок берега, являющийся ныне западным окончанием линии отмершего клифа. Как изображено на схеме, коса значительно увеличилась, потому что в период повышения уровня моря и более активной абразии она должна была получить значительно большее количество обломочного материала. Очевидно также, что тело косы располагалось восточнее, чем зачаточная форма, так как подводный вал (Бакальская банка) смещался в том же направлении. В рассматриваемую стадию в теле косы уже имелась лагуна, отгороженная от моря с запада пересыпью.

Причину всех описанных выше изменений в [2] видят в непрерывном повышении уровня моря, обращая внимание на тот факт, что наиболее древние участки косы занимают гипсометрически пониженное положение относительно молодых. При этом есть ссылка на данные мареографов из лоции Черного моря 1937 г., в которой повышение уровня Черного моря за предыдущие 50 лет (до 1937 г.) определяют в 15 см. На самом деле, в свете современных знаний это не соответствует действительности, поскольку в тот период уровень был относительно стабильным, даже с некоторой тенденцией к понижению. Скорее речь может идти о погружении суши в районе Бакальской косы в результате вертикальных тектонических движений со скоростью, определяемой в настоящее время величиной 0,1 см в год или 10 см в столетие [12]. Для существа вопроса это не имеет первоочередного значения, поскольку важно изменение положения береговой линии относительно уровня моря независимо от причин, вызывающих это изменение. Лагуна могла образоваться в результате того, что участок косы, прилегающий к активному западному валу изнутри, в какое-то время оказался ниже уровня моря. Современная лагуна Бакальского озера действительно занимает площадь наиболее древней части косы, если считать, что коса образовалась согласно выше изложенным представлениям. В самом деле, вследствие еще большего повышения уровня моря размеры лагуны увеличились. Сопровождавшая погружение абразия ее берегов отодвинула южный берег до его современного положения. Коса сдвинулась еще дальше к востоку (как и предполагал В.П.Зенкович) и достигла максимальных размеров. Современное строение подводного склона и у тела косы, и у прилегающих участков берегов по данным экспедиционных исследований 2018 г. дает явные признаки ограниченного питания новым материалом (дефицит наносов), которое вряд ли может компенсировать потерю наносов на истирание. Строение оконечности косы показывает, что режим ее чрезвычайно изменчив. Этот процесс, несомненно, сопровождается размывом оконечности косы. Очевидно, что до отделения острова в районе Бакальской косы действовали два независимых друг от друга процесса [13]:

– перемещение наносов к оконечности косы по ее западному краю (ветры юго-западные и западные);

– перемещение наносов от оконечности косы к югу вдоль ее восточного края (ветры северо-западных и северных румбов).

Результат взаимодействия этих процессов и определял ранее темп нарастания или отступления косы, при этом следует иметь в виду, что емкость первого потока была несравненно больше, чем второго.

В настоящее время дальнейшая эволюция косы зависит от того количества материала, которое могут получить в свое распоряжение волны западных румбов, причем, если западный поток будет насыщен в достаточной степени, коса будет стремиться восстановиться, а при дефиците восточный поток, хотя и несравненно меньшей емкости, будет косу укорачивать. Вместе с тем, необходимо учитывать имеющийся дефицит наносов. Добыча песка на Бакальской банке, которая в промышленных масштабах продолжалась около 3 лет (2015 – 2018 гг.), а ранее фактически нелегально, могла привести к нарушению равновесия литодинамической системы и наблюдаемым ныне последствиям. В 70-х гг. XX в. месторождение песка на Бакальской банке было разведано на площади 702 га. Запасы по категории С1 составляли около 7 млн. м³, по категории С2 – 17 млн. м³. Глубины на месторождении 6,7 – 8,0 м. Объем добытого песка установить не удалось.

Необходимо отметить, что сделанное нами сравнение промеров на Бакальской банке, выполненных в 1972 и 2007 гг., показали, что глубины в среднем по площади уменьшились примерно на 0,5 м, т.е. в указанный период происходило накопление наносов. Однако динамика аккумулятивных образований зависит от режима волнения, в связи с чем периоды преобладания аккумуляции сменяются периодами преобладания размыва. Согласно [4], в 60-е – 70-е гг. и до середины 80-х гг. XX в. в районе Каркинитского залива происходил размыв, а в последующее время – рост аккумулятивных форм.

Эволюция морфосистемы Бакальской косы и прилегающих районов. Отмелый абразионно-аккумулятивный берег северо-западного Крыма между Бакальской косой и Лебяжьими о-вами в вершине Каркинитского залива – один из самых изменчивых берегов полуострова. Так, в течение последнего столетия в условиях подъема уровня Черного моря наблюдался процесс отделения морских заливов, превращения их в лагуны с закрытием пересыпей. Береговая линия интенсивно отступала, поглощая населенные пункты (Сергеевка, Андреевка). Параллельно изменялось количество и площадь Лебяжьих о-вов [14, 15].

В [16] скорость отступления коренного берега у точки примыкания к нему западной части определена величиной не менее 1 м в год. Темп абразии был определен здесь по разрушению канав, вырытых в 1941 г. на обрыве не ближе 5 м от его края; в 1945 г. они уже были срезаны морем. Карта 1900 г., при определенном сомнении в её точности, показывает, что ширина Бакальской косы была намного больше, а площадь зеркала Бакальского озера намного меньше, чем в настоящее время. Это в принципе согласуется с вышеприведенными рассуждениями. Дистальная часть косы за последние 40 лет XX в. размывалась с западной стороны со средней линейной скоростью 6 м/год и намывалась у восточного края на 7 – 8 м/год. Об этом позво-

ляет говорить тот факт, что маяк, стоявший в 1960 г. в середине дистальной части косы, в 2000 г. уже находился в 20 м от ее западного края, а в 2001 г. оказался в море [4]. Построенный новый маячный знак в виде железной фермы, высотой 15 м в 70 м от уреза просуществовал тоже недолго. В декабре 2013 г. он также оказался в море, а в 2015 г. опрокинулся и разрушился. В [3] приводится скорость отступления берега в период 1972 – 1988 гг. в районе с. Аврора (2,8 м/год).

Клиф в восточной части Бакальской бухты размывается в зависимости от относительной высоты, интенсивности волнения и высоты нагона на 0,5 – 3,0 м/год; он срезает тропы, дороги, поля сельскохозяйственных культур, дренажные каналы и лотки. С 1974 по 1991 гг. клиф терял, судя по наблюдениям Ялтинской гидрогеологической партии, 12,8 м³/пог. м в год. Если учесть и размыв бенча, то это значение возрастет до 15 м³/пог. м в год. В штормовой 1981 г. размыв клифа и бенча достигал 25 м³/пог. м в год (40 т/пог. м в год). Это самая высокая скорость размыва протяженного отрезка берега Крыма.

В период 1945 – 2000 гг. море срезало 150 – 170-метровую полосу низкого берега, на котором находилось с. Сергеевка. В строении берегового уступа высотой 1,0 – 1,5 м, сложенного суглинками, вскрыт культурный слой, а на бенче до глубины 1,2 м до сих пор лежат блоки известняка-ракушечника размывших построек бывшего села. Средняя скорость размыва берегового уступа и бенча составила 3 м/год, или 4,8 м³/пог. м в год. Также довольно интенсивно отступает выдвинутый в акваторию низкий берег у с. Портовое. За время существования Бакальской косы береговой обрыв отступил по отношению к своему предшественнику, сохранившемуся у с. Аврора, в зависимости от высоты, на 300 – 800 м. Средняя расчетная скорость размыва берега (уступа и бенча) составила 0,3 – 0,8 м/год, или 4 – 5 м³/пог. м в год.

Найденные разными методами средние значения многолетней скорости свидетельствуют о длительном значительном размыве погружающегося берега Каркинитского залива.

Что касается непосредственно Бакальской косы, то в конце XX – начале XXI вв. наметилась тенденция отделения всей дистальной части от тела косы. Так, в период 1998 – 1999 гг. отделение было кратковременным. В 1999 – 2000 гг. дистальная часть с частью косы протяженностью 1 км отделилась от основного тела прорвой шириной 40 м [4]. В последней декаде января 2007 г. сильный продолжительный шторм (4 суток) от запада, при котором сила ветра достигала 25 м/с, привел к интенсивному размыву берега западной части Бакальской косы и намыву с восточной стороны. За несколько дней берег отступил на величину около 50 м, уничтожив часть существовавшей дороги, при этом железобетонные столбы линии электропередачи были повалены в море. Ширина самой узкой части косы после шторма была 10 м. В восточной части косы изменений почти не было. Фронт волн был перпендикулярен берегу. На перешейке между морем и Бакальским озером в западной части косы образовалась промоина [7].

По словам сотрудников Раздольненского лесхоза такие промоины образуются раз в 3 – 4 года после интенсивных штормов. Они же отмечали, что ширина косы с началом XXI в. стала уменьшаться, а заболоченный участок

в северной части Бакальского озера смещается год от года к северо-востоку, как и сама коса. Ещё один важный факт, полученный из их непосредственных наблюдений – интенсивное выдувание песка в море сильными ветрами, особенно там, где нет растительности.

Последнее, самое значительное изменение в этом районе – процесс роста дистальной части Бакальской косы и отделение её в октябре 2010 г. с образованием нового острова, протяженность береговой черты которого постоянно меняется [8]. В 2018 г. она составляла около 2,9 км, а площадь – около 0,31 км², расстояние от острова до тела косы – 1 км (рис.2). Такое отделение вызвало полное изменение лито- и гидродинамических условий в этом районе, последствия которых практически не изучены. По свидетельству сотрудников Раздольненского лесхоза после отделения острова процесс абразии в некоторых районах усилился, что представляется естественным, поскольку берег стал более подвержен волнению от западных румбов. Более подробно этот процесс рассмотрен в одной из статей настоящего выпуска.

Для анализа современного состояния Бакальской косы в июне 2018 г. совместными усилиями ИО РАН и МГИ РАН проведены экспедиционные работы. Был выполнен сбор натурных данных о состоянии косы: отбор проб наносов с пляжа и подводного берегового склона, отбор биологических проб, маршрутные мониторинговые наблюдения состояния рельефа и растительного покрова. Выполнен цикл промерных работ в прибрежной зоне Бакальской косы с маломерного судна, оснащенного промерной аппаратурой. Проведена съемка ключевых участков Бакальской косы с помощью дрона с установленной съемочной аппаратурой, сопряженной с геодезической привязкой опорных точек. Целью работ было получение новых данных по строению надводного и подводного рельефа, состоянию растительного покрова, составу и распределению наносов, качественному и количественному составу наиболее значимых видов двустворчатых моллюсков-продуцентов биогенных карбонатов.

Первые результаты этих исследований представлены в настоящем выпуске журнала.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (проект №14-17-00547).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Морские охраняемые акватории Крыма / Научный справочник.* Под ред. Н.А.Мильчаковой.– Симферополь: Н. Ореанда, 2015.– 312 с.
2. *Зенкович В.П.* Бакальская коса // Сб. труд. Института океанологии АН СССР.– 1955.– № 4.– С.86-101.
3. *Шуйский Ю.Д.* Основные закономерности морфологии и динамики западного берега Крымского полуострова // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.– Севастополь, 2005.– вып.13.– С.62-72.
4. *Клюкин А.А.* Экстремальные проявления экзогенных процессов в XX веке в Крыму // Геополитика и экогеодинамика регионов.– 2005.– т.1, вып.1.– Симферополь: ТНУ, 2005.– С.27-38.
5. *Горячкин Ю.Н.* Мониторинг изменчивости береговой зоны в районе Бакальской косы // Системы контроля окружающей среды.– Севастополь, 2008.– С.242-244.

6. *Горячкин Ю.Н., Иванов В.А.* Современное состояние черноморских берегов Крыма // Доп. НАН України.– 2010.– № 10.– С.78-82.
7. *Иванов В.А., Горячкин Ю.Н., Удовик В.Ф., Харитонова Л.В., Шутов С.А.* Современное состояние и эволюция Бакальской косы // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.– Севастополь, 2012.– вып.26, т.1.– С.8-15.
8. *Горячкин Ю.Н., Иванов В.А.* Новый остров в Черном море? // Доп. НАН України.– 2013.– № 8.– С.100-104.
9. *Горячкин Ю.Н., Репетин Л.Н.* Штормовой ветро-волновой режим у черноморского побережья Крыма // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.– Севастополь, 2009.– вып.19.– С.56-69.
10. *Горячкин Ю.Н.* Апвеллинг у берегов Западного Крыма // Морской гидрофизический журнал.– 2018.– № 34 (5).– С.399-411.
11. *Дьяков Н.Н., Тимошенко Т.Ю., Белогудов А.А.* Изменение ледовых условий Азово-Черноморского бассейна // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.– Севастополь, 2014.– вып.29.– С.122-137.
12. *Горячкин Ю.Н., Иванов В.А.* Уровень Черного моря: прошлое, настоящее, будущее.– Севастополь, 2006.– 210 с.
13. *Горячкин Ю.Н., Удовик В.Ф., Харитонова Л.В.* Оценки параметров потока наносов у западного берега Бакальской косы при прохождении сильных штормов в 2007 г. // Морской гидрофизический журнал.– 2010.– № 5.– С.40-49.
14. *Горячкин Ю.Н.* Изменения береговой линии аккумулятивных берегов Западного Крыма // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.– Севастополь, 2011.– вып.25, т.1.– С.8-18.
15. *Горячкин Ю.Н., Харитонова Л.В.* Изменения береговой линии Крыма по спутниковым данным // Причорноморський екологічний бюлетень «Стан та проблеми берегової зони морів України».– вип. № 1 (35), березень 2010 р.– С.122-129.
16. *Зенкович В.П.* Берега Чёрного и Азовского морей.– М.: Гос. Изд-во геогр. лит., 1958.– 371 с.

Материал поступил в редакцию 17.09.2018 г.

Yu.N.Goryachkin, R.D.Kosyan

THE BAKALSKAYA SPIT IS A UNIQUE NATURAL OBJECT OF THE CRIMEAN PENINSULA (REVIEW)

In the review article that opens a special issue, the hydrometeorological and geomorphological conditions of the Bakalskaya Spit are considered. It is a unique object of the northwestern Crimean coast. It is noted that the region belongs to territories and water areas with a reserved status. Based on the observations, the hydrometeorological conditions (wind, wave, level, ice, thermohaline properties of water) are considered. Processing of long-term satellite and contact measurements, analysing the ancient maps, the qualitative and quantitative shoreline dynamics and the evolution of the morphology of the Bakalskaya Spit and adjacent areas are discussed. The hypotheses of the Bakalskaya Spit formation and the role of sediment flows are considered. It is stated that there is still no forecast for the further evolution of the Bakalskaya Spit and the surrounding natural complex, which should be based on comprehensive study, including field observations and mathematical modeling of natural processes.

KEYWORDS: hydrometeorological conditions, lithodynamics, morphosystems, reserves, the Bakalskaya Spit, the Crimea