

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

УДК 528.7:551.4.038

DOI: 10.15372/GIPR20210110

В.И. КРАВЦОВА*, **В.В. КРЫЛЕНКО****

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Ленинские горы, 1, Россия, valentinamsu@yandex.ru

**Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН,
117997, Москва, Нахимовский пр., 36, Россия, krylenko.slava@gmail.com

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТНО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ВИТЯЗЕВСКОЙ ПЕРЕСЫПИ (ЧЕРНОМОРСКОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ)

Представлены результаты выполненного впервые в 2012–2019 гг. детального картографирования ландшафтно-морфологической структуры Анапской пересыпи на основе дешифрирования аэро- и космических снимков и полевых исследований. На новом уровне проанализирована история формирования геосистемы Анапской пересыпи и составляющих ее элементов, в том числе Витязевской пересыпи. Выявлено, что ландшафтно-морфологическая структура Анапской пересыпи формировалась под влиянием неоднократных колебаний уровня Черного моря и объемов твердого стока р. Кубани. Установлено, что изменчивость внешних условий предопределила значительное различие в строении отдельных участков пересыпи. Характерная особенность Витязевской пересыпи — это наличие реликтовых дюнных гряд. Анализ ландшафтно-морфологической структуры, дополненный данными по гидро-литодинамическому режиму, показал, что Витязевская пересыпь отличается наибольшей шириной и развитием всех четырех характерных для Анапской пересыпи в целом продольных зон: пляжа, дюнного пояса, бугристых песков, прилиманного понижения. Строение и расположение форм рельефа отражает этапы формирования исследуемого аккумулятивного тела в ходе изменения конфигурации прилегающих берегов под действием абразии и других процессов. Витязевская пересыпь, расположенная в наиболее гидродинамически активной зоне, подвержена периодическому воздействию экстремального волнения. В этот период происходит гидрогенное переформирование рельефа пляжа, значительному преобразованию подвергается зона дюн. В дальнейшем вновь наблюдается эоловая трансформация прибрежного рельефа, развивается растительность. Высокая изменчивость рельефа и периодическое затопление-осушение части территории способствуют формированию значительного разнообразия дюнных и аквальных ландшафтов, определяющих высокую природоохранную ценность Витязевской пересыпи.

Ключевые слова: Черное море, Анапская пересыпь, геосистемы, морской берег, рельеф, космические снимки.

V.I. KRAVTSOVA*, **V.V. KRYLENKO****

*Lomonosov Moscow State University,
119991, Moscow, Leninskie gory, 1, Russia, valentinamsu@yandex.ru

**Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences,
117997, Moscow, Nakhimovskii pr., 36, Russia, krylenko.slava@gmail.com

NATURAL CONDITIONS OF FORMATION OF THE LANDSCAPE-MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE ANAPA BAY-BAR (BLACK SEA COAST, KRASNODAR KRAI)

Detailed mapping of the landscape and morphological structure of the Anapa bay-bar based on interpretation of aerial and satellite images and field research was performed during 2012–2019. At the new level we analyzed the formation history of the

Anapa bay-bar geosystem and its constituent elements, including the Vityazevskaya bay-bar. It was found that the landscape-morphological structure of the Anapa bay-bar was formed under the influence of multiple fluctuations of the Black Sea level and the volume of solid runoff of the Kuban river. Variability in external conditions predetermined a significant difference in the structure of individual sections of the Anapa bay-bar. A characteristic feature of the Vityazevskaya bay-bar, in contrast to the other areas, is the presence of relict dune ridges. Analysis of the landscape-morphological structure, supplemented by hydro-lithodynamic regime data, showed that the Vityazevskaya bay-bar is distinguished by the greatest width and development of all longitudinal zones, which are characteristic for the Anapa bay-bar: the beach, the dune belt, hilly sands and the lowland around the lagoon. The structure and location of landforms reflects the stages of formation of the accumulative body under study during the change in the configuration of the adjacent shores under the influence of abrasion and other processes. The Vityazevskaya bay-bar, located in the most hydro-dynamically active zone, is subject to periodic effects of extreme waves. During this period, a hydrogenous reformation of the beach relief occurs, and the dune zone undergoes a significant transformation. Later, the eolian transformation of the coastal relief is observed again, and vegetation develops. A high variability in the relief and periodic flooding and drainage of the territory contributes to the formation of a significant variety of dune and aquatic landscapes, which determine the high environment-oriented value of the Vityazevskaya bay-bar.

Keywords: Black Sea, Anapa bay-bar, geosystems, sea coast, relief, satellite images.

ВВЕДЕНИЕ

Береговые аккумулятивные формы широко распространены на морских побережьях и различаются историей тектонико-геологического развития, подвержены воздействию разных гидродинамических и климатических факторов. Соотношение этих условий и факторов может различаться даже в пределах одного бассейна или региона. Естественно, в разных условиях формируются разные по морфологическому облику и протекающим гидролитодинамическим процессам аккумулятивные формы. Яркий пример — это Анапская пересыпь, расположенная в северо-восточной части побережья Черного моря [1].

Материалы проведенных ранее исследований расширили представления об эволюции литодинамической системы и ландшафтно-морфологической структуре Анапской пересыпи. Тем не менее, несмотря на большой объем информации, взаимосвязи и динамика отдельных элементов рассмотрены недостаточно детально. Большой временной разрыв в проведении исследований, различная методика и направленность затрудняют выявление происходящих изменений и оценку значимости природных и антропогенных факторов в них.

Витязевская пересыпь — часть Анапской пересыпи, отделяющая от моря Витязевский лиман, представляет собой участок, пока сохранивший естественные ландшафты и в связи с этим очень перспективный для рекреационного освоения. Именно поэтому назрела необходимость проведения исследования основных процессов, определяющих динамику пересыпи, и оценки существующего состояния всех ее компонентов экосистемы. Второй аспект даже более важен, так как оценить комплексное влияние всех действующих процессов (соответственно, оценить вклад каждого из них) можно только путем выявления реально произошедших изменений.

Таким образом, проведение комплексного анализа всей геосистемы Анапской пересыпи и, в частности, Витязевской пересыпи с привлечением новых полевых данных представляет собой актуальную задачу, поскольку установление особенностей развития уникальных ландшафтов данного района позволит обеспечить рациональное природопользование.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ

Витязевская пересыпь представляет собой один из элементов Анапской пересыпи — крупной береговой аккумулятивной формы северо-восточного побережья Черного моря, литодинамическая система которой простирается от мыса Железный Рог (Таманский полуостров) на севере до мыса Анапский на юге (рис. 1) и включает в себя участки абразионного коренного берега, пересыпей, аккумулятивных террас [1]. Значительная часть объема слагающих аккумулятивное тело Анапской пересыпи наносов поступила с твердым стоком р. Кубани, впоследствии перераспределившимся в пределах литодинамической системы. Ведущую роль при этом играли гидрогенные и эоловые процессы, протекающие на фоне колебаний уровня моря.

В целях разработки мер по охране ландшафтов Анапской пересыпи проводятся совместные работы Лаборатории аэрокосмических методов кафедры картографии и геоинформатики географического факультета МГУ и Южного отделения Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН (ЮО ИО РАН). В 2013–2019 гг. была выполнена разработка карт ландшафтно-морфологической структуры

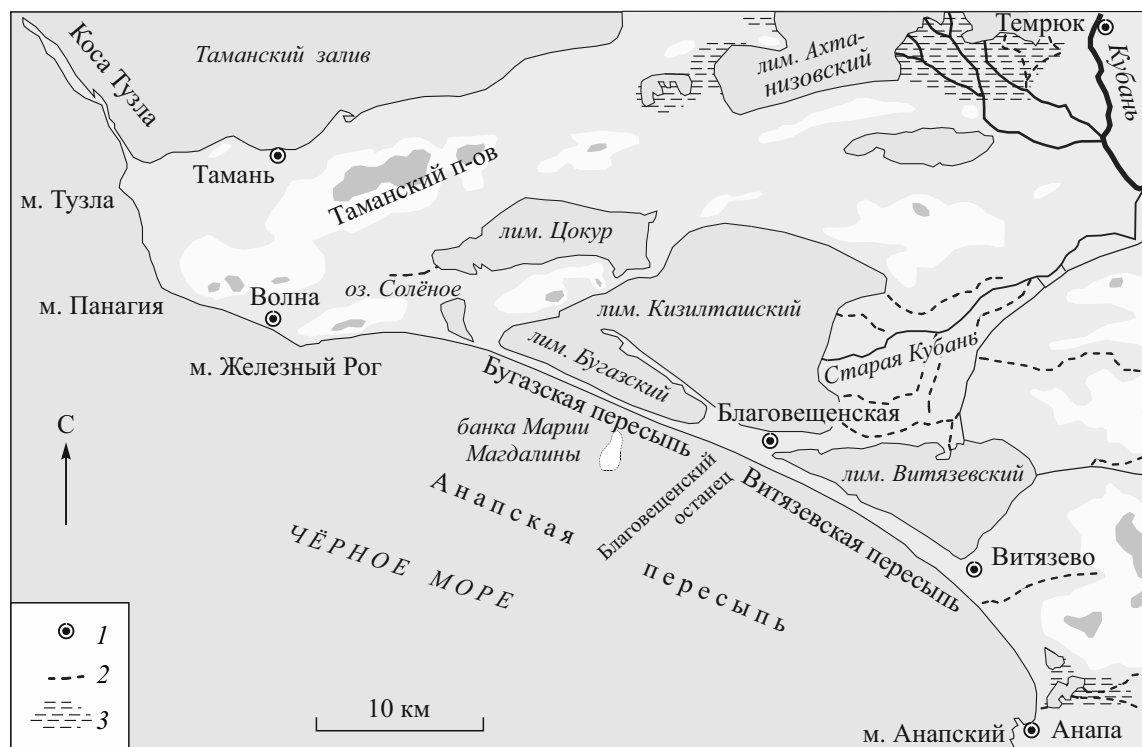


Рис. 1. Анапская пересыпь.

1 — населенные пункты; 2 — временные водотоки; 3 — заболоченные территории (плавни).

для всей площади аккумулятивного тела [2–6]. Выявлены особенности строения различных районов пересыпи, их генезиса, преобладающих рельефообразующих процессов, современной динамики ландшафтной структуры [7, 8].

Исследуемый участок Витязевской пересыпи длиной 11 км (см. рис. 1) протягивается от ст. Благовещенской до пос. Витязево. Краевые участки пересыпи, примыкающие к Витязевскому лиману, уже частично заняты рекреационной застройкой, а ландшафтно-морфологическая структура необратимо изменена. Ширина пересыпи на западе участка составляет 600–750 м, к востоку она расширяется до 1–1,5 км.

Как и на других участках Анапской пересыпи [1, 6], от береговой линии моря к лиману последовательно сменяются несколько продольных зон: зона пляжа с пляжными дюнами, пояс береговых дюн, пояс бугристых песков, далее до уреза лимана протягивается обширное прилиманное понижение. Береговая линия лимана осложнена крупными дуговидными выступами, выдвинутыми в лиман на расстояние до 0,5 км. Имеется несколько пересекающих пересыпь естественных ложбин, по которым при подъеме уровня воды в лимане или затоплении понижения морем происходит сток воды. Посредине картографируемого участка и в его восточной части лиман соединен с берегом моря искусственными каналами, предназначенными для улучшения водообмена морских и лиманных вод.

Ландшафты пересыпи изучались в ходе натурных исследований и на основе анализа ландшафтно-морфологических карт [5, 6]. Карты составлены по материалам полевого и стереоскопического камерального дешифрирования космических снимков со спутников SPOT-6, World View-2 и аэрофотоснимков. Для прибрежной зоны с дюнным поясом дешифрирование выполнялось по аэроснимкам в м-бе 1:2000, для обширной зоны прилиманного понижения — по космическим снимкам в м-бе 1:5000. На основе детальных ландшафтно-морфологических карт [4–6] составлена обобщенная схема дюнно-аквальных ландшафтов Витязевской пересыпи (рис. 2).

Для интерпретации выявленных особенностей ландшафтно-морфологической структуры и их связи с палеогеографическими условиями развития региона привлекались литературные и фондовые материалы [9–13]. Кроме того, использованы результаты многолетних комплексных исследований геосистемы Анапской пересыпи, выполненных ЮО ИО РАН.

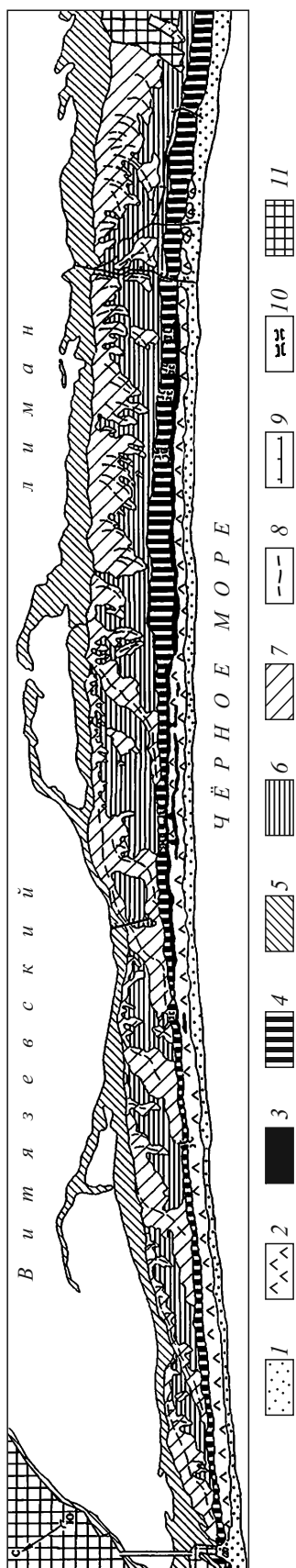


Рис. 2. Карта-схема Витязевской пересыпи.

1 — летний пляж, свободный от дюн; 2 — пляжные дюны; 3 — тыловая и срединная зоны пляжа, освоенные растительностью, увлажняемые при нагонах и сбросе нагонных вод из прилиманного понижения; 4 — пояс береговых дюн и бугристых песков; 5 — прилиманные террасы с луговой растительностью; 6 — выровненные низины прилиманного понижения с осоково-гроздниковыми зарослями, заливаемые при штормовых нагонах; 7 — песчаные гряды на прилиманном понижении с разнотравно-злаковой и дресено-кустарниковой растительностью и развееваемыми песками на повышенных участках (предположительно реликтовые аккумулятивные образования); 8 — гребни песчаных гряд; 9 — каналы водообмена лиман-море; 10 — естественные ложбины обмена морских и лиманных вод; 11 — застроенные и антропогенно преобразованные территории.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Влияние колебаний уровня моря и изменения конфигурации берега. Современные морфологическая структура и ландшафты Анапской пересыпи наследуют особенности развития этой территории в далеком прошлом, происходившем в условиях значительных эвстатических колебаний уровня моря. Детальная реконструкция развития геосистемы Анапской пересыпи приведена в монографии [10], где ход изменений уровня Черного моря в течение последних 20 тыс. лет разделен на три главных этапа, представленных ниже.

«Минимум» (20–16 тыс. л. н.) — регрессивный этап, характеризующийся наиболее низким положением береговых линий (80–90 м относительно современного) [14]. Палео-Кубань впадала непосредственно в Черное море, проходя через территорию современных Бугазского, Кизилташского и Витязевского лиманов. Аллювиальные выносы Палео-Кубани накапливались и распределялись вдоль берега под действием моря, возможно, образуя подводный или надводный бар на всей береговой дуге.

«Восходящая ветвь» — переходный этап (16–6 тыс. л. н.), для которого было свойственно постепенное повышение уровня моря до отметок, близких к современным. В ходе этого процесса нижняя часть долины Палео-Кубани оказалась затоплена и превратилась в обширный мелководный морской залив, в котором формировалась современная дельта Кубани [10, 11]. Вдольбереговой бар, состоящий из переработанных морем аллювиальных выносов Палео-Кубани, по мере смещения береговой линии также смещался в глубь заливов, оконтуривая акваторию, впоследствии разделившуюся на современные Бугазский, Кизилташский и Витязевский лиманы [11, 12].

«Максимум» (последние 6 тыс. лет) — этап трансгрессивного «стояния» уровня моря вблизи современных отметок. Дельтообразование в устье азовского рукава Кубани шло на морском берегу, постепенно выдвигавшемся в акваторию моря [11], а разгрузка твердого стока черноморского рукава осуществлялась глубоко в акватории заливов, не доходя до морского берега. Развитие аккумулятивного тела Анапской пересыпи в этот период проходило без участия аллювия Кубани, за исключением коротких периодов регрессий, когда твердый сток мог достигать морского берега. Пополняемый наносами с абразионных участков коренного берега и ракушей бар стал основой формирования надводных аккумулятивных тел, корневые части которых примыкали к мысам коренного берега, а растущие дистальные части постепенно отчленили от моря акваторию лиманов [15].

С учетом наличия мощного источника наносов — продуктов абразии Таманского полуострова — формирование надводной части Анапской пересыпи началось на северо-западе, в пределах современной Бугазской

пересыпи [13]. Пересыпь первоначально находилась значительно (1,5–2 км) дальше от берега и по мере абразионного разрушения берега Таманского полуострова смещалась в сторону суши, поэтому древних отложений тут не сохранилось [16].

Благовещенский останец, сложенный неогеновыми рыхлыми отложениями, вероятно, был единым массивом с разрушенным позднее останцом на месте современной банки Марии Магдалины. Его западная оконечность располагалась севернее и дальше от берега, чем современная. По мере разрушения волнами морского берега останца, продукты абразии выносились на юго-восток, поступая на Витязевскую пересыпь. После формирования надводной части всей Анапской пересыпи началось накопление наносов в центральной части образовавшейся аккумулятивной дуги. За короткое время морские клифы Благовещенского останца были закрыты от волн аккумулятивной террасой. Исходя из представленных в [10] датировок, этот момент можно отнести к временному промежутку 3,2–3,5 тыс. л. н.

На севере Витязевской пересыпи наиболее древние отложения, характерные для тыльной стороны южной части Витязевской пересыпи и Анапской террасы, отсутствуют [10]. Это указывает на то, что ее формирование на примыкании к Благовещенскому останцу происходило дальше от берега, чем современное положение, — мыс коренного берега, от которого в восточном направлении нарастала коса, был выдвинут дальше в море. Направление роста косы не совпадало с линией морского берега современной пересыпи, ее дистальная оконечность была направлена в сторону лимана. По мере размыва морем Благовещенского останца протяженность косы увеличивалась, но наиболее древние отложения в ее корневой части размывались. Угол, под которым она продолжала расти, изменялся, как и направление формирующихся дистальных оконечностей [15]. Описанный процесс не был равномерным, поскольку осложнялся колебаниями уровня моря, и продолжался до момента полного перекрытия пересыпью входа в Витязевский лиман.

На южном краю Витязевского лимана надводная часть пересыпи начала формироваться примерно по линии современного лиманного берега, тут отмечены наиболее древние отложения (5,2–5,5 тыс. лет [10]). По мере накопления поступающих с северо-запада наносов морской берег Витязевской пересыпи выдвигался в сторону моря. Наибольшее выдвигание было отмечено на южном краю пересыпи и Анапской аккумулятивной террасе. В настоящее время практически вся Витязевская пересыпь находится [17] в зоне гидролитодинамического равновесия, береговая линия моря относительно стабильна.

Влияние стока р. Кубани. Сток р. Кубани претерпевал колебания, вызванные климатическими или гидрологическими процессами [11]. Однако на развитие дельтовой области Кубани решающее влияние оказали описанные выше глобальные колебания уровня моря, определившие место и время разгрузки твердого стока реки. На протяжении голоцена было несколько периодов, когда на развитие Анапской пересыпи непосредственно и активно влияли наносы Кубани.

На 1-м этапе, окончательно завершившемся 6 тыс. л. н., разгрузка твердого стока Кубани осуществлялась непосредственно в Черное море.

На 2-м этапе, около 5,5–6,0 тыс. л. н., на заключительной стадии послеледниковой трансгрессии, накопленные ранее и вновь поступающие речные наносы, вовлеченные во вдольбереговой поток, вместе с материалом абразии берегов послужили основой для формирования протяженного бара, отделившего обширный морской залив, впоследствии превратившийся в лиманы.

На 3-м этапе при стоянии уровня Черного моря на близких к современным отметках аллювий р. Кубани накапливался в лиманах, не достигал морского берега и на большем протяжении этого этапа не участвовал в формировании пересыпи. Однако в ходе этого этапа выделяются три регрессии, когда уровень моря понижался на 5–8 м [10]. Анализ геологических разрезов Анапской пересыпи и прилегающих участков долины р. Кубани [18] показал, что глубина вреза русла реки в более древние лагунно-аллювиальные отложения составляет те же 5–8 м. Это позволяет предположить, что в рассматриваемые периоды Кубань впадала в Черное море, а твердый сток поступал непосредственно на морской берег, что не могло не сказаться на бюджете наносов и трансформации литодинамической системы всей Анапской пересыпи.

Современный, 4-й этап развития литодинамической системы Анапской пересыпи отличается отсутствием влияния твердого стока р. Кубани. Характерная черта этого этапа — нарастающий дефицит наносов в литодинамической системе, связанный с истиранием имеющегося материала. Объем продуктов абразии и биогенного материала недостаточен для восполнения потерь. На протяжении морского берега пересыпи преобладают участки с разной степенью отступления берега [17]. Кроме того, в последние 150 лет влияние водного стока р. Кубани на геосистему Анапской пересыпи и прилегающих лиманов постепенно снижалось [11], а с середины XX в. осуществляется лишь при участии человека.

Современная структура смежных участков Анапской пересыпи. Сложная история формирования, непостоянство действующих факторов привели к тому, что строение и ландшафтно-морфологическая структура разных отрезков Анапской пересыпи значительно различаются.

Узкая (70–150 м) в северо-западной части Бугазская пересыпь отделяет от моря Кизилташскую группу лиманов. Этот участок литодинамической системы отличается большой приходной частью бюджета наносов: здесь происходила разгрузка твердого стока р. Кубани, рядом формируется поток наносов из продуктов абразии коренного берега Таманского полуострова. Поступление наносов компенсируется высокими скоростями их выноса (транзита) на юго-восток. В результате постоянного смещения аккумулятивного тела в сторону лиманов формирующиеся тут ландшафты наиболее «молодые», их возраст, большей частью, не превышает несколько сотен лет [10]. Тем не менее при сравнительно небольшой ширине пляжа избыток поступающего песка позволил сформироваться поясу невысоких (2–3 м) фронтальных дюнных валов [19]. На высокую скорость формирования дюнной гряды указывает то, что на месте существовавшего чуть более 100 лет назад Бугазского гирла, имевшего в 1890-х гг. ширину около 640 м и глубину 2,5–4 м [20], сейчас находятся развитые дюны с древесно-кустарниковой и травянистой растительностью.

В юго-восточной части литодинамической системы аккумулятивное тело Витязевской пересыпи примыкает к Анапской аккумулятивной террасе. Этот участок удален от источников наносов, однако благодаря особенностям волнового режима здесь происходит разгрузка вдольберегового потока, проходящего с северо-запада. За широким пляжем, который гасит энергию волн, сформировались мощные, высотой 10–12 м, вдольбереговые дюнные валы. Эоловые процессы, усиленные вследствие интенсивного антропогенного воздействия [1], играют основную роль в рельефообразовании. К сожалению, данный участок в последние 100 лет подвергся сильному техногенному преобразованию, поэтому выявление природных особенностей строения ландшафтно-морфологической структуры тут практически невозможно.

Особенности современного строения Витязевской пересыпи. По сравнению с другими отрезками Анапской пересыпи, Витязевская пересыпь имеет большую ширину. На ней представлены все продольные зоны [4–6], редуцированные на узкой западной части Анапской пересыпи (пересыпь озера Соленого и Бугазская пересыпь) [19] или техногенно разрушенные юго-восточнее, в пределах Анапской аккумулятивной террасы и пересыпи Анапских плавней [2]. Наличие продольных зон пляжа, дюнного пояса, бугристых песков, прилиманного понижения является особенностью Витязевской пересыпи.

Пляж Витязевской пересыпи широкий, 150–200 м. Его отличительная черта — это «двойной» режим его формирования. Экстремально сильные шторма, случающиеся раз в несколько лет, формируют пляж полного профиля с гребнем, возвышенным над уровнем моря примерно на 2 м («зимний» пляж). Во время этих штормов накатом разрушаются эоловые образования и растительность в пригребневой зоне пляжа, происходит обильное поступление морской воды на тыльную сторону пляжа. При сильных штормах, случающихся не ежегодно, эоловый рельеф и растительность повреждаются не повсеместно (лишь у передней кромки и вдоль промоин), а переток морской воды на тыльную сторону пляжа происходит лишь по искусственным или естественным понижениям. При слабых штормах, случающихся в любое время года, заплеск не достигает гребня пляжа, волны вырабатывают в теле «зимнего» пляжа прислоненный «летний» пляж.

В период между сильными штормами на поверхности «зимнего» пляжа на расстоянии от уреза 30–50 м формируется полоса пляжных дюн, возвышающихся над пляжем на 1,5–2 м (до 3 м). Для обращенного к морю склона двускатного «зимнего» пляжа характерны резкобугристые эоловые формы, образующиеся у куртин травянистой растительности и периодически повреждаемые заплеском. За перегибом гребня резкобугристый рельеф сменяется мягковолнистым, эоловые формы тут реже повреждаются заплеском, но поступление песка на них заметно ослаблено. Сплошная полоса пляжных дюн шириной 100–150 м — особенность Витязевской пересыпи. В западной части района, на Бугазской пересыпи, с узкими пляжами шириной 30–40 м и высокой, не преодолимой для заплеска, авандюной они не образуются. В юго-восточной части Анапской пересыпи интенсивное рекреационное использование пляжей исключает возможность образования пляжных дюн.

С формированием пояса пляжных дюн связана и степень развития вдольбереговых фронтальных дюнных валов за пляжем. На большей части Витязевской пересыпи с хорошо развитым поясом пляжных дюн фронтальные вдольбереговые дюнные валы, характерные для северо-западных и юго-восточных районов Анапской пересыпи, за зоной пляжа не образуются. За дюнами, перехватывающими

основной поток песка, выносимого с пляжа, здесь следует зона невысоких, покрытых растительностью, пологих дюн или бугристых песков, отделяющая пляж от прилиманного понижения. На участках, где антропогенное воздействие препятствует образованию пояса пляжных дюн и способствует эоловому выносу песка с пляжа, за зоной пляжа образуются высокие фронтальные дюнные валы. Вблизи пос. Витязево, где на расстоянии 1,5 км пояс пляжных дюн фрагментирован, за зоной пляжа появляются вдольбереговые фронтальные дюнные валы, их высота и мощность нарастают южнее по мере полного исчезновения пляжных дюн.

Обширное прилиманное понижение Витязевского лимана имеет весьма специфичную морфологическую структуру. Заливаемые при штормовых нагонах выровненные понижения, заросшие осокой и тростником, тут разделяются невысокими (1–1,5 м) песчаными грядами, покрытыми злаково-разнотравной растительностью. Их повышенные участки (2–3 м) освоены растительностью слабо (злаки с проективным покрытием до 15 %) или представляют собой развеваемые пески. Гряды, пересекающие прилиманное понижение, образуют довольно упорядоченную систему. Они под разными углами отходят от береговой линии моря и по конфигурации напоминают дистальные оконечности кос [15]. При приближении к Витязевскому лиману гряды приобретают параллельное его береговой линии направление, что указывает на их переформирование под влиянием волн лимана. Ширина гряд к востоку увеличивается, что связано с влиянием перетока морских или лиманных вод и эолового переформирования. Всего на Витязевской пересыпи насчитывается семь таких форм длиной от 1,3 до 5 км (см. рис. 2). Узкие «корневые» участки первых двух (западных) гряд отклоняются от современной береговой линии моря на 20°. Углы отклонения последующих гряд увеличиваются: у 3–5-й — до 30°, у 6–7-й — до 40°, что соответствует направлению роста косы на соответствующей стадии разворота береговой линии [16]. Это дало нам основание предположительно считать песчаные гряды на прилиманном понижении Витязевского лимана реликтами дистальных оконечностей кос, формировавшихся на начальной стадии образования Анапской пересыпи. Эти формы рельефа, генезис которых требует дополнительного изучения, составляют вторую уникальную особенность Витязевской пересыпи.

Вдоль берега лимана прослеживаются заросшие травянистой растительностью террасы с остатками берегового вала из лиманной ракушки. Высотные отметки террасы указывают на предшествующий более высокий уровень воды в Витязевском лимане в период поступления стока р. Кубани в лиман. В 1854 г. еще существовал пролив, соединявший Витязевский лиман с Черным морем, но к 1870-м гг. он исчез [21], и наносы этого рукава оставались в Витязевском лимане. В наше время, вероятно, в периоды половодья, паводков на реке или штормового подпора со стороны моря через понижения в теле пересыпи происходит сток воды из лимана в море и затопление междюнных понижений.

Накопление морских или лиманных вод в ложбинах, разделяющих дюнные гряды и бугристые пески, обуславливает чередование участков увлажнения с влаголюбивой растительностью и засушливых — с преобладанием псаммофильных и ксерофитных видов. Режим периодического затопления-осушения территории и связанное с ним тесное сочетание дюнных и аквальных ландшафтов составляют третью особенность Витязевской пересыпи.

ВЫВОДЫ

Крупномасштабное картографирование ландшафтно-морфологической структуры Витязевской пересыпи на основе дешифрирования сверхдетальных аэроснимков (с разрешением 10 см) и космических снимков высокого (8 м) разрешения, а также последующий анализ составленных карт выявили следующие особенности этого района по сравнению с другими участками Анапской пересыпи.

1. На пляже Витязевской пересыпи, имеющем очень большую ширину (150–200 м), формируется пояс пляжных дюн, при этом за зоной пляжа дюнный пояс практически не развивается. На участках антропогенного разрушения пояса пляжных дюн в тылу пляжа формируются вдольбереговые фронтальные дюнные валы, высота и мощность которых увеличиваются по мере перехода от фрагментирования пояса пляжных дюн к его уничтожению.

2. Предположительно, при формировании широкого прилиманного понижения Витязевского лимана существенную роль играли процессы аккумуляции наносов, поступавших с северо-западным вдольбереговым потоком наносов. Возможно, флуктуации мощности этого потока и постепенный разворот линии морского берега обусловили формирование специфических форм рельефа, реликты которых в виде песчаных гряд пересекают прилиманное понижение, разделяя его на отдельные «бассейны». Наличие этих гряд определяет возникновение контрастных аквальных и дюнных ландшафтов:

периодически затапливаемые низины с осоково-тростниковыми зарослями чередуются с сухими песчаными возвышениями, освоенными травянисто-кустарниковой растительностью, в привершинной части сменяющимися развеваемыми песками. Генезис аккумулятивных песчаных образований требует дальнейшего изучения.

3. Для обеспечения охраны и защиты уникальных ландшафтов и в целях сохранения биоразнообразия необходимо сохранять природный рельеф и водный режим пересыпи. Режим переменного затопления-осушения территории, который привел к образованию уникальных дюнно-аквальных ландшафтов, должен учитываться при строительстве и работе водообменных каналов лиман-море. Выявленные особенности Витязевской пересыпи, определяющие «мозаичность» и разнообразие растительного покрова, необходимо принимать во внимание при разработке проектов рекреационного освоения этого района и зонировании проектируемой особо охраняемой природной территории регионального значения — природного парка «Анапская пересыпь».

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (18-05-00333). При анализе использованы данные, полученные при выполнении темы госзадания № 0149-2019-0014 и проекта Российского фонда фундаментальных исследований 19-45-230004.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косьян Р.Д., Крыленко В.В. Современное состояние морских аккумулятивных берегов Краснодарского края и их использование. — М.: Научный мир, 2014. — 256 с.
2. Кравцова В.И., Фалалеева А.А. Картографирование ландшафтно-морфологической структуры Анапской пересыпи по спутниковым снимкам высокого разрешения // Материалы Междунар. конф. «ИнтерКарто. ИнтерГИС». — 2015. — № 21 (1). — С. 33–47.
3. Кравцова В.И., Фалалеева А.А., Чалова Е.Р. Картографирование морфологически контрастных районов Благовещенского участка Анапской пересыпи по космическим снимкам высокого разрешения // Геодезия и картография. — 2014. — № 10. — С. 25–36.
4. Кравцова В.И., Чалова Е.Р. Картографирование ландшафтно-морфологической структуры участка Анапской пересыпи по космическим снимкам высокого разрешения // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. — 2015. — № 1. — С. 65–73.
5. Кравцова В.И., Чалова Е.Р. Картографирование уникальных дюнных ландшафтов восточной части Витязевской пересыпи по аэрокосмическим снимкам высокого разрешения // Геоинформатика. — 2016. — № 2. — С. 61–73.
6. Кравцова В.И., Чалова Е.Р. Аэрокосмическое картографирование дюнно-аквальных ландшафтов Витязевской пересыпи // Геоинформатика. — 2019. — № 2. — С. 57–69.
7. Kravtsova V., Chalova E., Krylenko V., Tutubalina O., Falaleeva A. Mapping of variations in the Anapa bay bar landscape-morphologic structure with high resolution satellite images // Managing Risks to Coastal Regions and Communities in a Changing World: Book of EMECS'11 Sea Coasts XXVI Joint Conference. Aug. 22–27. 2016. — St.-Petersburg: Russian State Hydrometeorological University, 2016. — P. 42–49.
8. Кравцова В.И., Крыленко В.В., Другов М.Д., Бойко Е.С. Исследование динамики рельефа северо-западной части Анапской пересыпи по материалам воздушного лазерного сканирования // Геоинформатика. — 2017. — № 4. — С. 48–66.
9. Ашик А. Боспорское царство с его палеографическими и надгробными памятниками, расписными вазами, планами, картами и видами. — Одесса, 1848. — Ч. 2. — 80 с.
10. Измайлов Я.А. Эволюционная география побережий Азовского и Черного морей. Кн. 1: Анапская пересыпь. — Сочи: Лазаревская полиграфия, 2005. — 174 с.
11. Гидрология дельты и устьевой взморья Кубани / Под ред. В.Н. Михайлова, Д.В. Магрицкого, А.А. Иванова. — М.: ГЕОС, 2010. — 728 с.
12. Пешков В.М. Береговая зона моря. — Краснодар: Лаконт, 2003. — 350 с.
13. Порогов А.В., Горлов Ю.В., Янина Т.В., Фуаш Э. Особенности развития черноморского побережья Таманского полуострова в позднем плейстоцене // Геоморфология. — 2004. — № 4. — С. 63–77.
14. Балабанов И.П., Измайлов Я.А. Изменение уровня и гидрохимического режима Черного и Азовского морей за последние 20 тыс. лет // Водные ресурсы. — 1988. — № 6. — С. 54–62.
15. Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов. — М.: Изд-во АН СССР, 1962. — 710 с.
16. Зенкович В.П. Морфология и динамика берегов Черного моря в пределах границ СССР: Научный отчет. Т. 3, ч. 3: Региональная; разд. 2: Центральная часть (Южный Крым, полуострова Керченский и Таманский). — М.: Изд-во Ин-та океанологии АН СССР, 1954. — 215 с.
17. Крыленко В.В. Динамика морского берега Анапской пересыпи // Океанология. — 2015. — Т. 55, № 5. — С. 821–828.

18. **Izmailov Ya.A., Arslanov Kh.A.** Formation of the Anapa sand-spit and Late Holocene fluctuation of the Black Sea level // IGCP 521 Second Plenary Meeting and Field Trip «Black Sea-Mediterranean corridor during the last 30 ky: Sea level change and human adaptation». — Odessa: Astroprint, 2006. — P. 81–82.
19. **Кравцова В.И., Чалова Е.Р.** Картографирование ландшафтно-морфологической структуры северо-западной части Анапской пересыпи по цифровым аэрофотоснимкам высокого разрешения // Геодезия и картография. — 2017. — № 9. — С. 22–29.
20. **Апостолов Л.Я.** Географический очерк Кубанской области. — Тифлис: Типография Козловского, 1897. — 305 с.
21. **Дьячков-Тарасов А.Н.** К вопросу о дельте р. Кубани // Изв. Кавказ. отдела РГО. — 1901. — Т. 14, № 1, 2. — С. 83–85.

Поступила в редакцию 21.06.2019

После доработки 05.12.2019

Принята к публикации 25.09.2020
