

УДК 551.435.32 (262.54) (477.7)

Прохорова Л.А.,
кандидат геологических наук,
доцент кафедры физической географии и геологии
*Мелитопольский государственный педагогический университет
имени Богдана Хмельницкого*

Непша А.В.,
старший преподаватель кафедры физической географии и геологии
*Мелитопольский государственный педагогический университет
имени Богдана Хмельницкого*

Завьялова Т.В.,
старший преподаватель кафедры физической географии и геологии
*Мелитопольский государственный педагогический университет
имени Богдана Хмельницкого*

Сапун Т.А.,
ассистент кафедры физической географии и геологии
*Мелитопольский государственный педагогический университет
имени Богдана Хмельницкого*

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КОС И ПЕРЕСЫПЕЙ СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ АЗОВСКОГО МОРЯ

В статье раскрыты особенности геолого-геоморфологического строения аккумулятивных форм северного побережья Азовского моря в связи с геологическим строением и морскими гидрометеорологическими условиями. Представлена обобщенная схема морфогенетического расчленения кос «азовского типа».

Ключевые слова: косы, геоморфологическое строение, тектонические разломы, северо-восточные ветры, северное побережье.

У статті розкриті особливості геолого-геоморфологічної будови акумулятивних форм північного узбережжя Азовського моря у зв'язку з геологічною будовою і морськими гідрометеорологічними умовами. Представлена узагальнена схема морфогенетичного розчленування кіс «азовського типу».

Ключові слова: коси, геоморфологічна будова, тектонічні розломи, північно-східні вітри, північне узбережжя.

Prokhorova L.A., Nepsha A.V., Zavyalova T.V., Sapun T.A. FEATURES OF GEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL STRUCTURE SPITS AND SANDBARS OF THE NORTHERN COAST OF THE AZOV SEA

A number of works of scientists I.N Lobanov, A.A. Aksenov, V.I. Budanov, B.A. Shlyamin, V.P. Zenkovich, F.A. Shcherbakov, V.A. Mamykina, Yu.P. Hrustaley, were devoted to the geomorphological structure of the Azov-Black Sea coast. G.G. Matishov described the modern studies of the geomorphology of the northern coast, he examined the geomorphology, sedimentation and pelagic formations of the Azov Sea in the late 20th and early 21st centuries. The study of the morphological structure of spits and shoal of the northern Sea of Azov coast is of great importance for determining the characteristics of the spits development and dynamics in time. Geomorphological features of accumulative forms at the northern Azov Sea coast caused by its geostructural position at the junction of the Black Sea basin and Near Azov crystalline array. Within the studying area, there are six large accumulative formations – five spits Krivaya, Belosarayskaya, Berdyanskaya, Obitochnaya, Fedotova and one crossing of Molochniy estuary. For all spits of the northern Azov Sea coast, the number of similar geomorphological features is typical. The eastern side of the braid has a rectilinear shape, and the western concave curve directed towards the land, complicated by bays and lagoons. All spits rejected the general direction stretch shore at an angle, which is equal to 45°. The spits have a triangular extension of accumulative origin at the junction of the coast. The end of the spits is extended and bent to the west or northwest. Aligned east coast has storm shaft which is 1.5 meters in height. Behind it, there are placed rows of hills, fortified by vegetation. These



hills are the remains of the previous storm shafts that have accumulated gradually during the formation of the spit. The band of these hills may have a width of 200 m. Towards the western side of the spits, there are stretching plains, complexed by elements of the micro-relief in the form of sand and shell ridges up to 30 cm. Between them, there is the descent of oval or elongated shape in the direction of the spit form stretch. In some of these depressions may be water bodies of 30-50 cm in depth, which bottom is covered with a dark gray or black silt with lots of organic residues and impurities shells. The most typical forms of relief on spits and overflow are beach ridges, hills covered with grasses, lagoon lakes, little islands, storm shafts, and sand dunes.

Key words: braids, geomorphological structure, tectonic faults, North-East winds, Northern coast.

Постановка проблеми. Геоморфологической особенностью северного берега Азовского моря является наличие аккумулятивных образований – кос и пересыпей. Косы северного побережья Азовского моря нельзя рассматривать изолированно одна от другой и от тех процессов, которые принимают непосредственное участие в их формировании. Они возникли как четко организованная система кос так называемого «азовского типа», которые отличаются от подобных образований других регионов мира и фактически являются неповторимыми в пространстве и во времени, то есть уникальными в своем роде.

Анализ последних исследований и публикаций. Интерес ученых к косам северного побережья Азовского моря возник в 50-60-х годах XX века. Их морфология, динамика, условия образования были предметом специальных исследований и предоставлены в научных работах А.А. Аксенова, В.И. Буданова, В.П. Зенковича, Л.И. Карякина, В.А. Мамыкиной, Ю.П. Хрусталева, Б.А. Шлямина. На сегодняшнее время результаты современных исследований геологической истории, морфологии и динамики развития приазовских кос рассмотрены в работах украинских ученых М.А. Бровко [2,3], Г.П. Винниченко [4], А.В. Давыдова [6,7,8,9], А.В. Непши [13, 14, 15, 16, 17], Л.А. Прохоровой [19] и фундаментальной работе российских исследователей под руководством профессора Г.Г. Матишова [1].

Постановка задач. Целью работы является характеристика современного геолого-геоморфологического строения кос и пересыпей северного побережья Азовского моря. Исходя из цели исследования, нами были поставлены задачи: проанализировать расположение приазовских кос в связи с тектоническим строением территории; проанализировать особенности геоморфологического строения кос северного

побережья Азовского моря; разработать обобщенную схему морфогенетического строения кос «азовского» типа.

Изложение основного материала исследования. Косы и пересыпи расположены на северном побережье Азовского моря в пределах Донецкой, Запорожской и Херсонской административных областей Украины. Это коса Федотова (45 км), Обиточная (30 км), Бердянская (23 км), Белосарайская (14 км), Кривая (10 км длиной) и ряд небольших кос, которые выступают в море на 1–2 км: Самсонова, Безымянная, Широкинская, Ляпинская, а также пересыпь Молочного лимана. Комплексные геолого-геофизические исследования [1; 2; 3] показали, что все они приурочены к грабенам, а не к горстам. При этом Ногайский и Обиточный разломы контролируют Обиточный грабен, Бердянский и Новопетровский ограничивают Бердянский грабен, Белосарайский и Кальмиусский – Белосарайский грабен [6; 8]. Это предполагает относительную неустойчивость береговых линий кос, особенно при необоснованных антропогенных воздействиях – добыча песка, строительство крупных объектов, что приводит к разрушению прежде всего геологических структур, в первую очередь литоральных валов.

Азовское море обладает характерными чертами – мелководностью и изрезанностью береговой линии, что подтверждается наличием кос, пересыпей и заливов. Они развиваются в условиях острого дефицита наносов и сильного волнового воздействия, преимущественно с достаточно крутыми уклонами прибрежного дна моря. Поэтому большинство пересыпей и кос характеризуется деструктивным режимом развития и постепенным отступлением береговой линии. Береговая линия пляжа непрерывно смещается в сторону суши, скорость отступления на разных участках равна 0,1–4,8 м/год. [17], это привело к тому, что на их поверхности

появилась особая ландшафтная система, которая состоит из трех основных элементов, или «зон»: морского пляжа, полосы распространения эоловых форм и низкой болотистой засоленной поверхности в тыльной части, прилегающей к лиману (лагуны, заливы). Каждая из этих «зон», размещенная вдоль всей длины косы или пересыпи, формируется соответствующими факторами [5]: морскими гидрометеорологическими факторами; ветром и нагонами морской воды; лиманными гидродинамическими факторами.

Эоловые формы рельефа распространяются вдоль пересыпей и кос узкой (максимум до 90–110 м), местами – в виде прерывистой полосы, в виде одной или двух гряд, с сопровождающими дополнительными дюнами на внутренней части аккумулятивной формы. Наивысшей является гряда с морского края полосы. Она определяет высоту формы вообще – чаще до 1,5–2,5 м, максимум – до 5,8 м. Максимум наблюдается на широких участках кос и пересыпей (косы Кривая, Белосарайская, Бердянская, Обиточная, пересыпь Молочного лимана, Федотова, коса Бирючий остров). Формируются дюны в условиях перманентного перемещения аккумулятивных форм и их изменений во времени. Все указанные выше морфологические и ландшафтные особенности береговых эоловых форм принципиально отличаются от тех, которые имеют место в песчаных пустынях. Соответствующие различия в береговой зоне морей присущи и в эоловом процессе вообще. В целом береговые дюны в пределах эоловой ландшафтной полосы выступают как регулятор устойчивости аккумулятивных форм [23].

Современный геоморфологический облик северного побережья Азовского моря сформировался в течении последних 2 тыс. лет в условиях интенсивного гидродинамического режима и абразионно-аккумулятивных процессов. В это же время сформировалось и большинство аккумулятивных форм Северного Приазовья [15].

На косах северного побережья Азовского моря или вблизи их залегают четвертичные отложения в виде песков, глин, детрита, раковин и другие. Так, в районе Обиточной косы были обнаружены древнеэвксинские отложе-

ния. На Федотовой косе – карангатские отложения. На Белосарайской, Бердянской и Обиточной волсах – новоэвксинские отложения. В рельефе кос северо-западного побережья Азовского моря выявлен ряд закономерностей: все они имеют треугольную форму и расположены вблизи устьев рек (рр. Белосарайка, Берда, Обиточная). Своим основанием косы сочленяются с берегом. Поверхность их слабоволнистая, восточное побережье (наветренное) более высокое, западное – пологое. В прибрежных основаниях кос расположены многочисленные соленые озера. Ряд исследователей формирования кос северного побережья Азовского моря связывают с действием штормов, возникающих при северо-восточных ветрах. В.П. Зенкович [12; 21] объясняет это известным законом волновой деятельности: если волны распространяются под углом менее 45° к берегу, то все косы направлены в открытое море. Кроме этих причин образования кос известны структурные объяснения их генезиса. Приуроченность кос побережья Азовского моря определена особенностями геологической структуры выступления фундамента, который погружается, и его раздробленность на блоки. Участки опущенных блоков являются местами наращивания кос. Господствующие ветры способствуют постепенному смещению аккумулятивных кос в западном направлении в результате размыва и отступления восточного берега и намыва западного берега. Основными процессами, которые определяют специфику взаимодействия суши и моря и особенности прибрежных ландшафтов северо-западного побережья Азовского моря, является прибойная деятельность волн (абразия и аккумуляция), вдольбереговые течения с соответствующим переносом морских отложений абиогенного и биогенного происхождения, а также сгонно-нагонные явления [5; 9; 10].

Специфика прибойной деятельности северного побережья Азовского моря связана с конфигурацией и направлением береговой линии и с преобладающим направлением ветров на исследуемой территории. Вытянутость береговой линии с северо-востока на юго-запад фактически совпадает с преобладающими северо-восточными ветрами, а в отношении восточных ветров береговая линия расположена под очень острым углом. Общей законо-



мерностью формирования кос (Федотова, Обиточная, Бердянская, Белосарайская и Кривая) является их вытянутость с северо-востока на юго-запад благодаря доминирующим северо-восточным и восточным ветрам и соответствующего направления движения прибойного потока. Чередование северо-восточных и юго-западных ветров вызывает постепенное смещение приазовских кос северного побережья на запад, при этом наветренный (восточный) берег является углубленным, в связи с преобладающим выносом песчано-ракушечных отложений северо-восточными ветрами, а подветренный (западный) берег в результате намыва и откладывания осадочных толщ является мелководным [18]. Отложение наносов на западном берегу треугольной основы косы происходит также под влиянием юго-западных ветров в летний период. При этом в заливах кос возникают кругообразные течения с движением воды по часовой стрелке, в результате которого происходит наращивание не только треугольной основы косы, но и всего западного берега каждой косы [5; 16; 19].

Смещение кос в западном направлении происходит не параллельно: южная часть каждой косы смещается с несколько большей скоростью, в результате чего происходит постепенное вытягивания кос вдоль берега. Осложнения береговой линии аккумулятивными косами повлекло определенные трансформации в циркуляции прибрежных вод – развитие вдольбереговых течений вдоль восточного берега кос, прибрежных течений вдоль западного берега и особых кругообразных течений в заливах, которые меняют свое направление в зависимости от преобладающих ветров [14].

Как отмечают ученые [9; 11; 12; 16; 23], в геоморфологическом отношении косы северного побережья Азовского моря являются низменными клиновидными песчано-ракушечными полуостровами, которые глубоко заходят в акваторию Азовского моря под углом около 45° к условной береговой линии и ориентированы с северо-востока на юго-запад. Широкой северной основой косы сочленяются с материковым уступом. В месте присоединения косы к материковой суше всегда есть береговой выступ, обращенный в

сторону моря. В центральных частях кос отмечаются узкие участки, которые в южной части меняются значительными расширениями. Южная (верховая) часть этих аккумулятивных полуостровов характеризуется удлиненной, суженной и отклоненной на юго-запад верхушкой (на некоторых косах называются «дзэндзык»). В подавляющем большинстве рельеф кос северного побережья Азовского моря низменно-равнинный, что является определяющим фактором в формировании геохимических, эдафических и гидрогеологических особенностей местности. В микро-рельефе кос и пересыпей заметны различия восточного приморского берега от западного, которое граничит с акваториями одноименных заливов. В частности, узкая приморская полоса восточного побережья значительно выше расположена над уровнем моря и представлена литоральным валом с холмистыми формами микро-рельефа, с грядами песчано-ракушечных наносов и широкой пляжной полосой (рис. 1). Западное побережье кос характеризуется заболоченностью, вызванной низменным расположением и постепенным переходом от залива к телу косы, значительными накоплениями отложений камки и узкой прерывистой и невысокой песчано-ракушечной полосой пляжа. Центральная часть кос является низменно-равнинной, с многочисленными неглубокими впадинами, в которых формируются пересыхающие замкнутые озера и сложное кружево открытых мелководных непересыхающих соленых озер, заливов и проливов, местами с низменными островами на них [5; 16; 19; 23].



Рис. 1. Береговой литоральный вал в средней части Федотовой косы

Однообразие рельефа кос не исключает значительных индивидуальных признаков каждой косы, хотя для кос присущим является наличие общих черт, которые полностью выражены только на хорошо развитых типовых косах, а именно косах «азовского типа». Эти общие черты можно представить схематично в виде морфогенетического расчленения приазовских кос (рис. 2). На представленной схеме выделяются продольные и поперечные зоны.

Продольные зоны приазовских кос имеют следующее строение:

А – фронтальная (литоральная) – здесь формируются относительно высокие литоральные валы, обусловленные влиянием преобладающих восточных ветров и сильных штормов, которые вызывают мощную волновую деятельность и интенсивный транспорт терригенного материала вдоль побережья.

Б – медиальная – наиболее уравновешенная морфологически и наименее доступна для разрушительного действия морских штормов, но зависит от воздействий сгонно-нагонных явлений.

В – тыльная – в значительной степени аналогична фронтальной зоне, однако лишена интенсивных и превосходящих разрушительных воздействий штормов и отложений крупнозернистого терригенного материала.

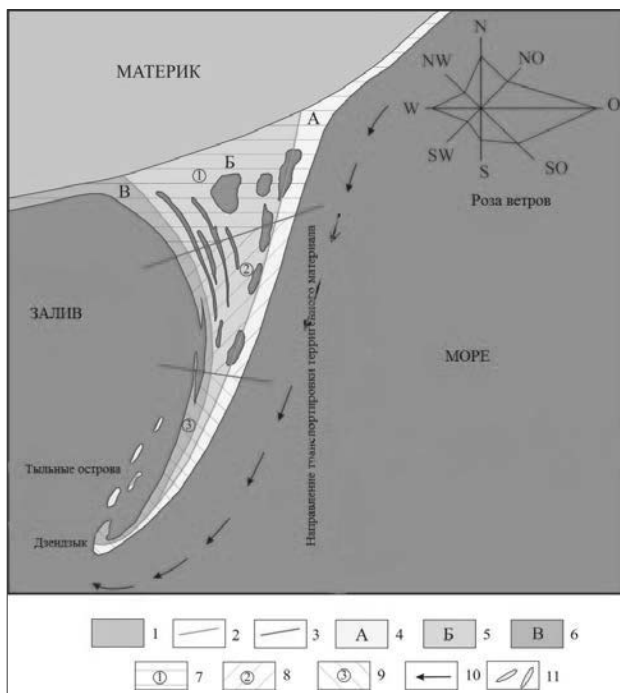


Рис. 2. Схема морфогенетического расчленения кос «азовского типа» [10]

Условные обозначения: 1 – материк; 2 – граница продольных зон; 3 – граница поперечных зон; 4 – фронтальная (литоральная) продольная зона; 5 – медиальная продольная зона; 6 – тыльная продольная зона; 7 – материковая поперечная зона; 8 – срединная (центральная) поперечная зона; 9 – верхушечная (конечная) поперечная зона; 10 – направление транспорта терригенного материала; 11 – тыльные острова.

В тыльной зоне со стороны мелководного залива нередко штормами выносятся биогенный материал (камка в смеси с ракушками), из которого в прибойном участке на определенном расстоянии от предыдущего формируется новый вал, а промежуток между валами превращается в узкий удлинённый лиман. Кроме продольных зон на косах выделяются поперечные зоны:

1) материковая – характеризуется преобладающим влиянием материковых процессов: опреснительным действием подземных вод, выклинивающихся из-под материкового склона; эоловой деятельностью в зоне А 1 (фронтально-материковая) распространением системы внутренних лиманов, которые периодически пересыхают или затапливаются нагонными морскими водами; зона Б 1 (медиально-материковая);

2) срединная (центральная) является более зависимой, чем предыдущая, от воздействия моря; в зоне Б 2 (центрально-медиальная) сосредотачивается значительное количество солено-водных лиманов;

3) верхушечная (конечная) является очень зависимой от влияния моря [10].

Современный рельеф кос на отдельных участках значительно осложнен искусственными формами антропогенного происхождения – дамбами, насыпями для дорог с твердым покрытием, дренажными каналами и рвами перекрывающихся во время штормов, рыбообразными прудами, искусственным повышением застроенных участков кос, берегозащитных сооружений, забором слоя песчано-ракушечного материала для строительных нужд, бывшими карьерами после добычи песка, заполненными водами [22].

Выводы из проведенного исследования.

1. Современный геоморфологический облик северного побережья Азовского моря



сформировался в течении последних 2 тыс. лет в условиях интенсивного гидродинамического режима и абразионно-аккумулятивных процессов.

2. Протяженность приазовских кос имеет меридиональное простирание, которое напрямую связано с тектоническим строением территории и приурочено к грабенам, которые ограничиваются разломами.

3. В геоморфологическом отношении косы северного побережья Азовского моря являются низменными клиновидными песчано-ракушечными полуостровами, которые глубоко заходят в акваторию Азовского моря под углом около 45° к условной береговой линии и ориентированы с северо-востока на юго-запад благодаря доминирующим северо-восточным и восточным ветрам и соответствующего направления движения прибойного потока.

4. Чередование северо-восточных и юго-западных ветров способствует постепенному смещению приазовских кос на запад, при этом наветренный (восточный) берег является углубленным в связи с преобладающим выносом песчано-ракушечных отложений северо-восточными ветрами, а подветренный (западный) – вследствие намыва и отложения осадочных толщ является мелководным.

5. В геологическом строении приазовских кос принимают участие неоген-четвертичные отложения.

6. Обобщенная схема морфогенетического расчленения приазовских кос представляет собой наличие продольных (фронтальная, медиальная, тыльная) и поперечных (материковая, срединная, верхушечная) зон.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Азовское море в конце XX – начале XXI веков: геоморфология, осадконакопление, пелагические сообщества. Т. X./Отв. ред. Г.Г. Матишов; Мурманск. Мор. биол. ин-т КНЦ РАН. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2008. 295 с.
2. Бровко М. Роль і значення тектонічних процесів у просторовому розташуванні і походженні кіс «азовського типу» Науково-дослідна робота молодих учених: стан, проблеми, перспективи: матеріали інтернет-конф. Херсон: ХДУ, 2012. С. 186–190.
3. Бровко М.О., Давидов О.В. Особливості тектонічної будови північного і північно-західного узбережжя Азовського моря. Науковий вісник молодих учених ХДУ. Херсон: ХДУ, 2011. С. 214–220.

4. Винниченко Г.П., Давыдов А.В., Бровко М.А. Анализ геолого-геоморфологических условий Северного побережья Азовского моря для оптимизации его рекреационного исследования. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Географічні науки. № 2. 2015. С. 86–91.

5. Воронка В.П. Ландшафтна унікальність акумулятивних кіс Приазовської пара динамічної ландшафтної системи (на прикладі північно-західного Приазов'я). Науковий вісник Чернівецького університету. Географія. Випуск 612–613. 2012. С. 17–20.

6. Давыдов А.В. Влияние разломов в земной коре на расположение аккумулятивных форм в пределах северного и северо-западного побережья Азовского моря. Регіональні проблеми України: Географічний аналіз та пошук шляхів вирішення. Збірник наукових праць. Херсон: ПП Вишемирський В.С. 2011. С. 99–110.

7. Давидов О.В. Аналіз антропогенного впливу на розвиток берегової зони літодинамічного вузла Бердянської коси. Причорноморський екологічний бюлетень. 2010. Вип. 1 (35). С. 139–148.

8. Давидов О.В. Значення тектонічного фактору в генезисі акумулятивних форм північного та північно-західного узбережжя Азовського моря. Україна: географія цілей та можливостей: зб. наук. праць. Н.: ФОР «Лисенко М.М.», 2012. Т. 1. С. 86–91.

9. Давыдов А.В. Современная морфодинамика береговой зоны кос «азовского типа» расположенных в пределах Украины. Морские берега – Эволюция, Экология, Экономика. Academus Publishing. 2018. С. 117–120. URL: https://academuspub.com/ru/nauka/conference_article/2756/view (дата обращения 22.09.2018).

10. Даценко Л.М., Молодиченко В.В., Непша О.В. та ін. Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геолого-геоморфологічні процеси, геоecологічний стан: монографія. Мелітополь: Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. 308 с.

11. Даценко Л.М., Непша О.В. Акумулятивні утворення Північного Приазов'я. Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія Географія. Т. 24(63). № 2. Ч. 3. Сімферополь: Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського, 2011. С. 15–18.

12. Зенкович В.П. Берега Черного и Азовского морей. М.: Географгиз, 1958. 374 с.

13. Непша О.В. Про будову кіс Північного Приазов'я. Геологічний журнал. №3, 2013. С. 44–50.

14. Непша О.В. Надходження теригенного матеріалу від абразії кліфів та морського дна як фактор стабільності акумулятивних утворень Північного Приазов'я. Геолого-мінералогічний вісник Криворізького національного університету. №1. Кривий Ріг: Вид-во Криворізького національного університету, 2017. С. 32–41.

15. Непша О.В. Сучасні та реліктові акумулятивні форми рельєфу в береговій зоні Північного Приазов'я. Геологічний журнал. №1. 2012. С. 74–77.

16. Непша А. Геоморфологическое строение аккумулятивных образований северного

побережья Азовского моря. Scientific letters of academic society of Michal Baludansky. Volume, No. 4/2013. С. 114–116.

17. Непша О.В. Динаміка північного берега Азовського моря. Фізична географія та геоморфологія. К.: ВГЛ «Обрії», 2010. Вип. 3 (60). С. 242–245.

18. Польшин В.В. Закономерности формирования современных донных отложений Азовского моря: автореферат дис. канд. геогр. наук., специальность 25.00.28 – Океанология. Мурманск, 2010. URL: <http://earthpapers.net/zakonomernosti-formirovaniya-sovremennyh-donnyh-otlozheniy-azovskogo-morya#ixzz5PyUBDCqf>. (дата обращения 22.09.2018).

19. Прохорова Л.А. Герасимчук С.Н. Особенности геолого-геоморфологического строения косы Федотовой и Пересыпи Молочного лимана северного побережья Азовского моря. Materiály XIV Mezinárodní v decko-praktická konference «Moderní vymoženosti vědy – 2018». №9. 2018. С. 76–79.

20. Раздорожный В.Ф., Бородыня Б.В., Князькова И.Л. Отчет о геологическом доизучении площади масштаба 1: 200 000 территории листа L-37-VII (Бердянск) в 1991-2000 гг. Бердянским ГСО. Кн. 1, 11. Волоноваха: Приазовская ГРЭ, 2000. 243 с.

21. Рослий И.М., Кошик Ю.А., Палиенко Э.Т. и др. Геоморфология Украинской ССР: Учебн. пособие. К.: Вища школа, 1990. 287 с.

22. Datsenko L., Nepsha A. Accumulative of coasts of the North-Western coast of the Azov Sea. Socio Brains. International scientific online journal. Issue 42. Feb. 2018. P. 143-149.

23. Nepsha O.V. Features of the geomorphologic structure of the accumulative forms of the Northern Azov sea territories. Актуальні проблеми молоді в сучасних соціально-економічних умовах: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 23 березня 2018 року. Житомир: ПП «ДжівіЕс», 2018. С. 117–118.