

## ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОБЕРЕЖЬЯ САСЫКСКОГО ЛИМАНА (СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ПРИЧЕРНОМОРЬЕ)

**А.К. Гранова<sup>1</sup>, В.О. Волынская<sup>2</sup>**

*(Рекомендовано д-ром геол.-минерал. наук В.Н. Шелкоплясом)*

<sup>1</sup> *Институт геологических наук НАН Украины, Киев, Украина, E-mail: geoj@bigmir.net  
Кандидат геологических наук, старший научный сотрудник.*

<sup>2</sup> *Институт геологических наук НАН Украины, Киев, Украина, E-mail: geoj@bigmir.net  
Ведущий инженер.*

Приведено геологическое строение побережья Сасыкского лимана. Факт наличия базального горизонта пересыпи свидетельствует о начале формирования подводного бара во время максимума голоценовой трансгрессии.

*Ключевые слова:* береговая зона, подводный склон, побережье, пересыпь, фракция.

## GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE CAINOZOIC DEPOSITS OF THE SASYK ESTUARY COAST (THE NORTH-WEST NEAR BLACK REGION)

**A.K. Granova<sup>1</sup>, V.O. Volynskaya<sup>2</sup>**

*(Recommended by doctor geological-mineralogical sciences V.N. Shelkopyas)*

<sup>1</sup> *Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine, E-mail: geoj@bigmir.net  
Candidate of geological sciences, senior scientific worker.*

<sup>2</sup> *Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine, E-mail: geoj@bigmir.net  
Leading engineer.*

The geological structure of the Sasyk estuary coast is given. The fact of the basal horizon of nehrung indicates the beginning of the submarine bar formation during a maximum of the Holocene transgressions.

*Key words:* coast area, submarine slope, shore, nehrung, fraction.

## ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА УЗБЕРЕЖЖЯ КАЙНОЗОЙСЬКИХ ВІДКЛАДІВ САСИЦЬКОГО ЛИМАНА (ПІВНІЧНО-ЗАХІДНЕ ПРИЧОРНОМОР'Я)

**А.К. Гранова<sup>1</sup>, В.О. Волинська<sup>2</sup>**

*(Рекомендовано д-ром геол.-мінерал. наук В.М. Шовкоплясом)*

<sup>1</sup> *Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна, E-mail: geoj@bigmir.net  
Кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник.*

<sup>2</sup> *Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна, E-mail: geoj@bigmir.net  
Провідний інженер.*

Наведено геологічну будову узбережжя Сасицького лиману. Факт наявності базального горизонту пересипу свідчить про початок формування підводного бару під час максимуму голоценової трансгресії.

*Ключові слова:* берегова зона, підводний схил, узбережжя, пересип, фракція.

## Введение

Большая часть Сасыкской пересыпи относится к аккумулятивному подтипу первично-аккумулятивных размываемых кос и пересыпей. Исключение составляет небольшая юго-западная часть пересыпи, примыкающая к коренному берегу (у с. Приморское), которую можно рассматривать как аккумулятивный подтип.

К Сасыкской пересыпи мы относим пересыпи лиманов Малый Сасык, Джантшейский и собственно Сасык, являющихся продолжением пересыпи, которая протягивается от Лебедевки до Приморского и является производной единого мощного вдольберегового потока наносов, разгрузка которого происходит в Жебрианской бухте. По строению Сасыкская пересыпь широкая, как и Алибей-Шаганская, но имеет невыразительный вал, который на многих участках вообще отсутствует, а низкий прилиманный уровень переходит в пляжевую террасу.

Морфология подводного склона аккумулятивного берега характеризуется наличием подводных валов, испытывающих в течение сезона существенные подвижки. Для подводного склона Сасыкской пересыпи также характерны два подводных вала – ближний и дальний, но их выразительность по направлению к Жебрианской бухте уменьшается. На всем протяжении подводного склона наблюдаются небольшие абразионные уступы.

Подводный склон от Будакской до Шаганской пересыпи постепенно углубляется; от Шаганской пересыпи до Сасыкской размыв подводного склона незначительный, а местами преобладает аккумуляция; подводный склон Сасыкской пересыпи мористее 5-6 м без существенных изменений, тогда как от глубин 5-6 м до уреза аккумуляция преобладает над размывом, что свидетельствует о повышении поверхности дна за счет привноса материала вдольбереговым потоком наносов. В этих местах, где отсутствуют прорвы, размыв и аккумуляция пляжевой террасы пересыпей находится в прямом соответствии с размывом и аккумуляцией подводного склона.

## Основные результаты исследований

Ранее отмечалось, что к югу и юго-востоку от Шаганской банки кровля карангатских отложений постепенно погружается. Развиты ка-

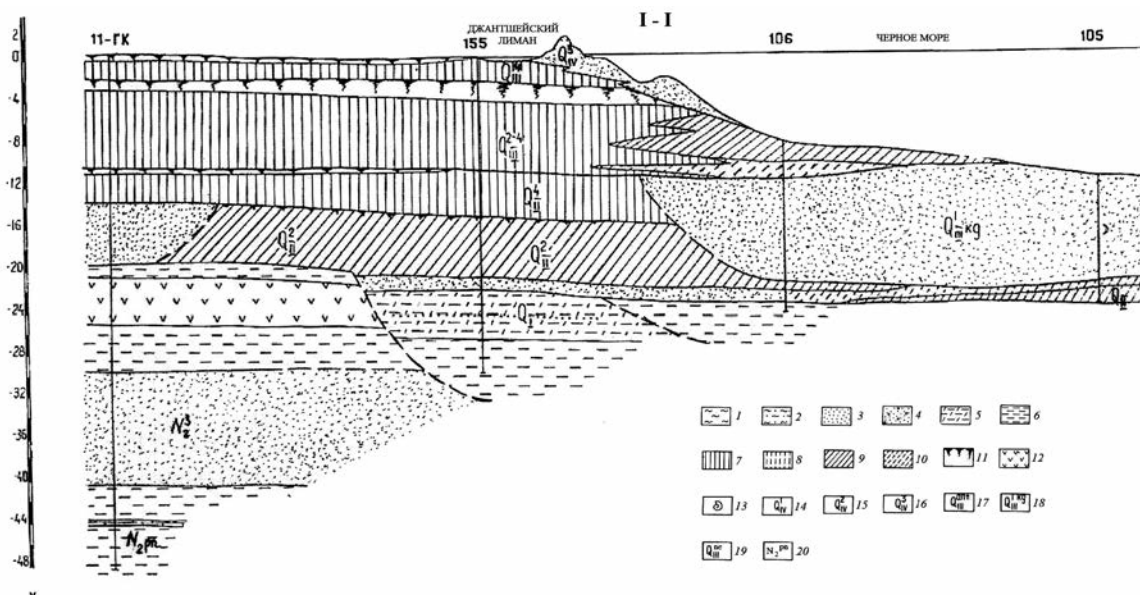
рангатские отложения к юго-западу от банки, но уже отдельными пятнами. На юго-западе они установлены также в 4 км мористее от перемычки между Сасыкским и Джантшейским лиманами [Гранова, Волынская, 2012].

На рис. 1 (профиль I-I) мы видим, что карангатские отложения залегают на глубине 12 м ниже уровня моря, а перекрывают их современные илы незначительной мощности (5-10 см). Представлены карангатские отложения здесь песками кварцевыми, мелкозернистыми светло-желтовато-серого цвета, среднесортированными, неслоистыми, с редкой фауной. Под карангатскими отложениями залегают супеси и суглинки среднеплейстоценового возраста. Ближе к берегу скв. 106 вскрыта толща суглинков и супесей верхнего плейстоцена, которые перекрывают карангатские пески. Незначительная мощность суглинков и супесей или их полное отсутствие мористее связаны, по всей видимости, с подводной абразией.

Профили II-II, III-III (рис. 2) характеризуют подводный береговой склон Сасыкской пересыпи. Карангатские отложения лежат на глубине 11-13 м ниже уровня моря, а подошва имеет абсолютные отметки 22-28 м. Представлены они мелкозернистыми песками от желто- до голубовато-серых, разнородными, плотными, а также светло-серыми алевритами. Редко встречается фауна моллюсков *Cardium*, *Chione*, *Paphia*, *Abra* и др. (скв. 103, интервал 15,8-17,6 м).

Перекрываются карангатские отложения алевритовыми илами каламитско-джеметинского возраста мощностью от 1 м (скв. 90) до 5 м (скв. 104). Так, в скв. 104 в интервале 0,0-3,2 м вскрыты алевритовые илы каламитского возраста с фауной моллюсков *Cardium edule*, *Mytilus galloprovincialis*, *Chione gallina*, *Abra ovata*, *Bittiun* sp., *Rissoa* sp., *Hydrobia* sp. Подстилаются карангатские слои аллювиальными песками с гравием (скв. 103) и галькой (скв. 99), а также суглинками и супесями среднего плейстоцена. На профиле II-II четко видно развитие двух песчаных карангатских толщ, разделенных алевритами. По всей видимости, они отвечают двум уровням карангатского бассейна (ранне- и позднекарангатского).

Профили IV-IV показывают, что ни в акватории лиманов, ни на пересыпи карангатские отложения не обнаружены, а встречены

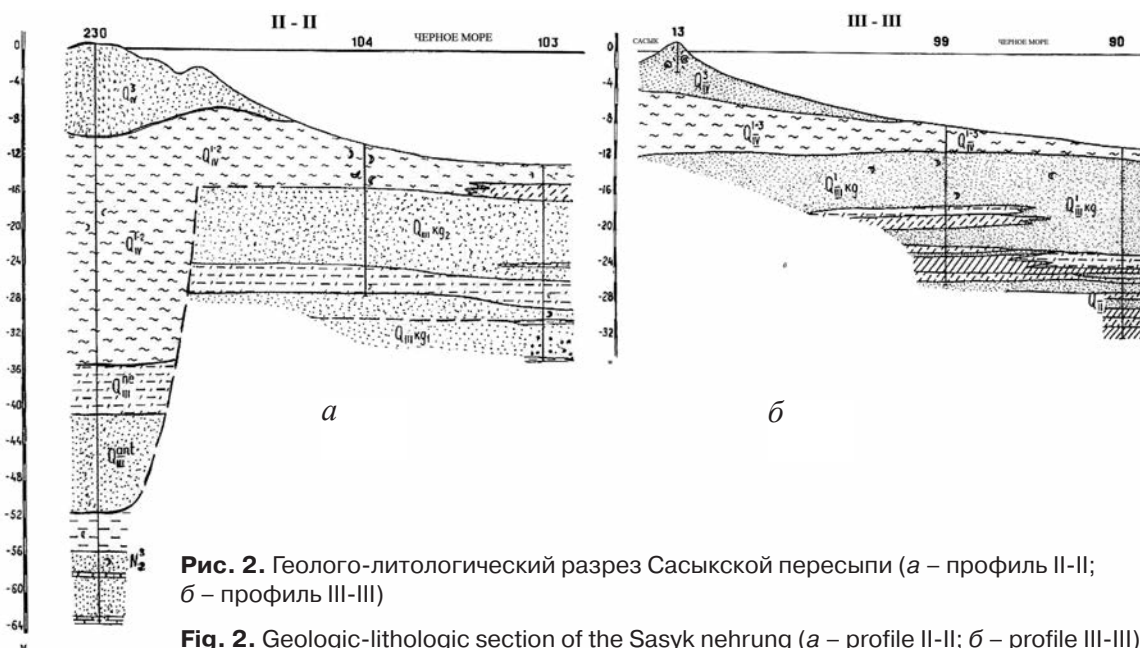


**Рис. 1.** Геолого-литологический разрез пересыпи Джанштейского лимана (профиль I-I)

Здесь и на рис. 2, 3: 1 – илы алевритовые, пелитовые; 2 – песчаные илы; 3 – пески мелко-среднезернистые; 4 – пески разнозернистые; 5 – алевриты; 6 – глины; 7 – лессовидные суглинки; 8 – супеси лессовидные; 9 – суглинки; 10 – супеси; 11 – погребенные почвы черноземовидные, бурые (QII-QIII); 12 – красно-бурые глины; песчаные глины; 13 – раковины моллюсков; 14 – бугазско-витязевские слои; 15 – каламитские слои; 16 – джеметинские слои; 17 – отложения антского горизонта; 18 – отложения карангатского горизонта; 19 – новозевксинские слои; 20 – отложения понтического горизонта

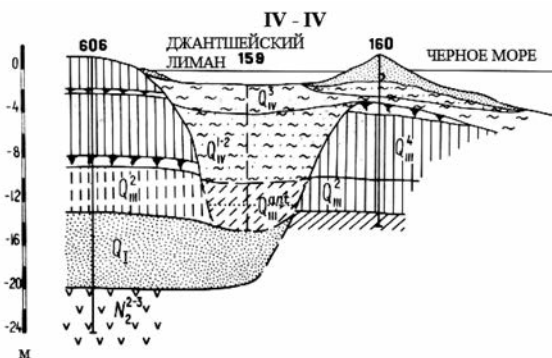
**Fig. 1.** Geologic-lithologic section of nehrung of the Dzhanshtey estuary (profile I-I)

Here and in the figures 2, 3: 1 – siltic, pelitic mud; 2 – sandy mud; 3 – fine-medium-grained sands; 4 – sands inequigranular; 5 – silts; 6 – clay; 7 – loess-type loam; 8 – loess-type sandy loam; 9 – loam; 10 – sandy loam; 11 – buried soil chernozem-type, brown (QII-QIII); 12 – red-brown clay; sandy clay; 13 – shell of mollusk; 14 – Bugaz-Vityazevsky stratum; 15 – Kalamit stratum; 16 – Dzhemetin stratum; 17 – deposit of the Antsky horizon; 18 – deposit of the Karangat horizon; 19 – Novoevksin stratum; 20 – deposit of the Pontian horizon



**Рис. 2.** Геолого-литологический разрез Сасыкской пересыпи (а – профиль II-II; б – профиль III-III)

**Fig. 2.** Geologic-lithologic section of the Sasyk nehrung (а – profile II-II; б – profile III-III)



**Рис. 3.** Геолого-литологический разрез пересыпи Джанштейского лимана (профиль IV-IV)

**Fig. 3.** Geologic-lithologic section of nehrung of the Dzhanshtey estuary (profile IV-IV)

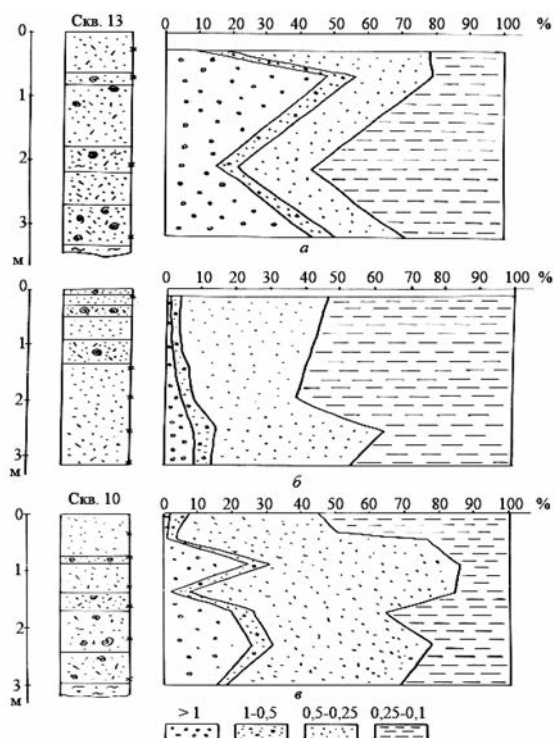
**Рис. 4.** Содержание основных фракций Сасыкской пересыпи (а), Жебриянской косы (б) и дельты Дуная (в)

**Fig. 4.** Content of the basic fraction of the Sasyk nehrung (а), Zhebriyanskaya neck (б) and Danube delta (в)

лишь на подводном береговом склоне. Отложения лиманов представлены супесчаными, голубовато-зеленовато-серыми с ракушкой илами мощностью около 2 м, в основании которых залегают илы суглинистые, зеленовато-голубовато-серые, с ракушкой. Мощность тела пересыпи – до 2,4 м. Пески, слагающие пересыпь, мелкозернистые, светло-серые; чередуются они с синевато-серыми заиленными песками, кварцевыми, водонасыщенными, с ракушкой. Подстилают пересыпь жидкие супесчаные, голубовато-зеленовато-серые илы с ракушкой (рис. 3, профили IV-IV). На профиле I-I (рис. 1) видно налегание илов на верхнеплейстоценовые лессовидные суглинки.

Из-за ограниченности фактического материала анализ строения донных осадков лимана Сасык изучен недостаточно. Имеется несколько скважин, вскрывающих разрез донных отложений. Вверху залегают жидкие супесчаные илы незначительной мощности с примесью растительных остатков, переходящие книзу в суглинистые илы мощностью от 0,7 до 7 м. В основании илов залегают верхнеплейстоценовые супеси. Илы, по всей видимости, каламитского возраста [Гожик, 1984].

Песчаное тело пересыпи имеет мощность от 2,4 до 5 м, а в местах древних



прорыв – и большую, что видно на профилях (рис. 2, профили III-III). Это пески кварцевые, серые, мелкозернистые, сыпучие. В основании – мощная толща илов зеленовато-серых, тяжелых, с прослоями песка до 15 см, с многочисленными раковинами моллюсков: *Cardium edule*, *Ostrea edulis*, *Bittium reticulatum*, *Chione gallina*, *Nassarius reticulatus*, *Cerituum reticulatum*, *Paphia discrepeus*, *Hydrobia ventrosa*, *Rissoa membranacea* sp., *R. Parva*, *Retusa truncatula*, *Mytilus galloprovincialis*, *Dreissena polymorpha*, *Littoglyphus naticoides*, *Loripes Lacteus*, *Abra ovata*, *Spisula*, *Subtruncata*, *Corbula mediterranea* и др.

На рис. 2 (профили III-III) в районе рыбхоза (скв. 13) пересыпь имеет следующее строение:

1. Песок серовато-желтый разнозернистый, преимущественно среднезернистый, с детритом (около 15%) морских раковин . . . . . 0,0-0,65 м

2. Детрит с раковинами и разнозернистым песком желтого цвета, к основанию слоя раковин меньше и детрит мельче . . . 0,65-1,80 м

3. Песок серый слабоиловый с детритом и целыми раковинами; в основании – среднезернистый с сизоватым оттенком . . . 1,80-2,20 м

4. Песок серый среднесерый мелко-среднезернистый, с детритом морских раковин . . . . . 2,20-2,70 м

5. Детрит и целые раковины в разнозернистом песке . . . . . 2,70-3,30 м

В интервале 3,15-3,25 м определены: *Chione gallina*, *Cardium edule*, *Donacilla cornea*, *Corbula mediterranea*, *Mytilus*, *Ostrea* sp., *Abra ovata*, *Bittium reticulatum*, *Donax* sp., *Rissoa membranacea*, *Nassarius reticulatus*, *Paphia* sp., *Hydrobia ventrosa*, *Goripus Lac-teus*. Датировка по этим раковинам – (2280±80) лет. В прибрежье лимана донные отложения представлены песками мощностью от 0,5 до 4,5 м, что говорит о смещении пересыпи в сторону лимана. Под песками залегают жидкие илы. На таких же илах залегают и пересыпь. С глубиной жидкие илы сменяются более плотными, супесчаными и суглинистыми, обогащенными остатками водорослей. Средняя мощность илов – 7-8 м.

Впервые на залегание илистых песков под пересыпью указал В. Клер [Клер, 1912]. Формировались они на мелководье лимана путем золотого переноса песчаного материала с пляжа, а также посредством прорв.

Исследования механического состава осадков на подводном склоне показали, что с глубиной происходит рассортировка материала по крупности, уменьшается доля песчаных фракций и увеличивается доля алевритовой и пелитовой. До глубины 4 м развиты, как правило, пески, в которых с глубиной увеличивается доля алевритового и пелитового материала и уже на глубинах около 5,5 м развиты песчаные илы (т.е. доля алеврито-пелитового материала превышает 50%), на глубинах более 6 м развиты алевритовые, а свыше 7 м – алеврито-пелитовые илы. Эти изменения алеврито-пелитового материала всецело определяются динамикой водных масс.

Сасыкская пересыпь испытывала неоднократные размывы, отступала по фронту на сотни метров, поэтому выявить участок с нормальным разрезом крайне трудно. Как правило, наблюдается наложение отложений фации прорвы, сформировавшихся во время прорыва пересыпи, на отложения бара. На рис. 4, а в разрезе (в части примыкания к коренному берегу) четко выделяется базальный горизонт, залегающий на морских песчаных илах. Представлен гори-

зонт грубозернистыми (до 50% от общей массы), среднезернистыми (до 20%) и мелкозернистыми (до 30%) песками.

К кровле тела пересыпи содержание крупнопесчаной фракции уменьшается (до 22%), а мелкопесчаной увеличивается (до 53%). На глубине 0,65-0,80 м имеется прослой грубозернистого песка (крупнозернистая фракция составляет 57%), выше которого пески среднезернистые, здесь содержание крупнопесчаной фракции не превышает 10-15%, мелкопесчаной – 21%, а среднепесчаная изменяется от 62 до 69%. Важно подчеркнуть, что в этом разрезе наблюдается уменьшение размерности материала.

Еще более показательный в этом отношении разрез песчаного тела Жебриянской косы (рис. 4, б), в основании которой залегают разнозернистые пески (при содержании крупнозернистой фракции 15%, а мелкопесчаной – 47%). Вверх по разрезу пески становятся мелкозернистыми, содержание мелкопесчаной фракции достигает 62%, а крупнопесчаной уменьшается до 5%.

Как известно, в недалеком прошлом разгрузка вдольберегового потока наносов осуществлялась не в районе Жебриянской косы, а в пределах современной дельты Дуная, представляющей собой ранее открытый эстуарий. В районе Вилково, на одной из аккумулятивных песчаных полос, возвышающихся на 2,0-2,5 м над поймой Дуная, скважиной (рис. 4, в) пройден разрез песчаного тела древнего бара. Мощность тела составляет немногим более 3 м, лежит оно на илистых осадках древнего эстуария. В нижней части тела бара пески среднезернистые (до 51% от общей массы), с содержанием крупнопесчаной фракции до 17%, мелкопесчаной – до 82%. На глубине 0,9-1,0 м имеется прослой раковинного детрита, а в общем к кровле содержание мелкопесчаной фракции увеличивается до 57% при одновременном уменьшении средне- и крупнопесчаной.

Таким образом, как следует из механического состава анализа отложений тела пересыпи Жебриянской косы и песчаных аккумуляций дельты Дуная, все они сложены исключительно песчаными материалами. При этом преобладает среднепесчаная фракция, хотя в основании, как правило, имеется базальный горизонт, сложенный преимущественно разнозернистыми, грубозернистыми

песками. Практически для всех разрезов устанавливается одна закономерность – общее уменьшение размерности к кровле тела пересыпи. Причину этого мы видим в следующем. После выхода аккумулятивного тела из-под уровня воды на ее поверхности со временем выносились все меньшего размера частицы, т.е. с увеличением высоты пляжевой террасы привнос на нее материала во время волнений постепенно уменьшался. Поступление же песчаного материала происходило золовым путем, а им переносятся главным образом средне- и мелкозернистые частицы. Этим мы хотим подчеркнуть, что уменьшение размерности связано с пребыванием тела пересыпи в надволновом состоянии [Гожик, 1984]. Особого внимания заслуживает наличие базального горизонта, который фиксирует начало формирования подводного бара. На нем всегда отлагаются грубозернистые осадки. При этом важно помнить, что раковинный материал в базальном горизонте не всегда будет одновозрастным, так как при формировании бара на его поверхность поступают обломки с размывающегося подводного склона. Возможно даже при подводной абразии древних аккумуляций наложение раковинного материала более древнего возраста на молодые илистые осадки. Из настоящего обзора вытекает еще один вывод – о корреляции начального этапа формирования пересыпи, Жебриянской косы и аккумуляций песчаных гряд дельты Дуная. На общем фоне единообразия состава пересыпей отчетливо выделяются отложения Алибейской и Шаганской пересыпей благодаря большому содержанию крупного материала. По минеральному составу Сасыкская пересыпь и Жебриянская коса относятся

### Список литературы / References

1. Гожик П.Ф. История развития лиманов. В кн.: *Геология шельфа УССР. Лиманы*. Киев : Наук. думка, 1984. С. 76-81.

Gozhik P.F., 1984. History of estuaries development. In: *Geology of shelf of USSR. Estuaries*. Kiev : Naukova Dumka, p. 76-81 (in Russian).

2. Гранова А.К., Волинская В.О. Геологическое строение участка побережья Алибей-Шаганы (Северо-Западное Причерноморье). *Геол. журн.* 2012. № 2 (339). С. 58-65.

Granova A.K., Volynskaya V.O., 2012. The geological structure of area coast of the Alibey-Shagan

к Сасык-Бурнасской теригенно-минералогической провинции, определенной М.Г. Барковской как ставролит-эпидот-циркон-альмандиновая. Для этой провинции характерны естественные шлихи, образующиеся в приурезной полосе в виде натеков темного цвета, преимущественно темно-зернистых песков вследствие волнового воздействия и гравитационных особенностей.

### Выводы

Практически же по всему побережью сохраняется общность минерального состава и процентного соотношения между минералами, что свидетельствует о едином источнике питания материала, слагающего весь прибрежный комплекс. Преобладающими минералами являются магнетит, ильменит, циркон, рутил, альмандин, ставролит, турмалин, амфибол.

Однако следует заметить, что на Сасыкскую пересыпь все-таки влияет дунайский вынос, проявляющийся в уменьшении содержания ставролита, граната и увеличении хлорита, доизита, слюд, полевых шпатов.

Сасыкская пересыпь после возведения дамбы не может рассматриваться как естественная система. Тем не менее за многолетний цикл наблюдений здесь очень резко обособились два крупных залива максимального отступления. Один на удалении в 1,5 км от коренного берега шириной до 2 км, а другой, более резкий, в центральной части шириной до 1 км. После создания дамбы был сnivelирован мощный залив у коренного берега и на всей пересыпи аккумуляция преобладает над размывом, чему способствует прекращение развития прорв. Общая скорость отступления берега – до 2 м/год.

(the North-West Near Black region). *Geologichnyy zhurnal*, № 2 (339), p. 58-65 (in Russian).

3. Клер В. О строении косы, отделяющей от моря лиманы: Сасык, Шаганы, Алибей и Бурнас. Одесса, 1912. 6 с.

Kler V., 1912. About a structure of the neck separating from the sea estuaries: Sasyk, Shagana, Alibey and Burnas. Odessa, 6 p. (in Russian).

Статья поступила  
14.11.2013