



Берег моря. Крым. Художник И.И. Левитан. 1886.

УДК 551.4.012:551.462:528.912



Флоринский И.В.

Палеodelьта крымских рек в Азовском море

Флоринский Игорь Васильевич, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник Института математических проблем биологии РАН (Пущино)

E-mail: iflor@mail.ru

С помощью картографического метода исследования выявлена палеodelьта рек северного склона Крымских гор, расположенная на дне Азовского моря. В настоящее время палеodelьта отсечена от устьев рек заливом Сиваш и Арабатской стрелкой. Палеodelьта предположительно сформировалась в период новоэвксинской регрессии и может служить косвенным подтверждением гипотезы покровного оледенения Крымских гор в плейстоцене.

Ключевые слова: рельеф дна, палеodelьта, картографический метод исследования, горизонтальная кривизна, морфометрия, Крым, Азовское море.

Согласно современным представлениям, центральная и западная часть шельфа Азовского моря представляет обширную подводную пологоволнистую аккумулятивную глинисто-илистую равнину. Ее протяженность 120–140 км, площадь – около 5000 км², глубины – 10–13 м. Г.Г. Матишов так характеризует подводный рельеф этого участка: «На всхолмленной северной части равнины изобатой 10 м оконтуриваются пологие поднятия дна. Во внутренней части низменности выделяется до 15 пологих холмов с глубинами менее 12 м. Их размеры 5–20 км, высота 40–60 см. Во многих местах» расположены «очень пологие бугры, борозды, ложбины, «блюдца» и т.п. формы. Их относительное превышение на плоском морском дне варьирует от 30 до 80 см. По происхождению такие элементы морфологии дна могут быть проявлением донных течений, штормовых волн, просадочных явлений, грязевого вулканизма, газогидратной активности или

сползания жидких глинистых и мелкоалевритовых илов по уклону дна»¹.

Такое представление о рельефе этого участка дна Азовского моря является неполным.

В середине 1990-х была составлена карта потоковых структур дна Черного и Азовского морей, уменьшенная картосхема которой была опубликована². Карта была составлена методом пластики рельефа³; при этом в качестве исходных данных использовались среднемасштабные батиметрические карты Черного моря и фоновая крупномасштабная навигационная карта Азовского моря. Использованный метод позволил выявить и отобразить на составленной карте, в основном, аванделы рек, впадающих в Черное и Азовское моря.

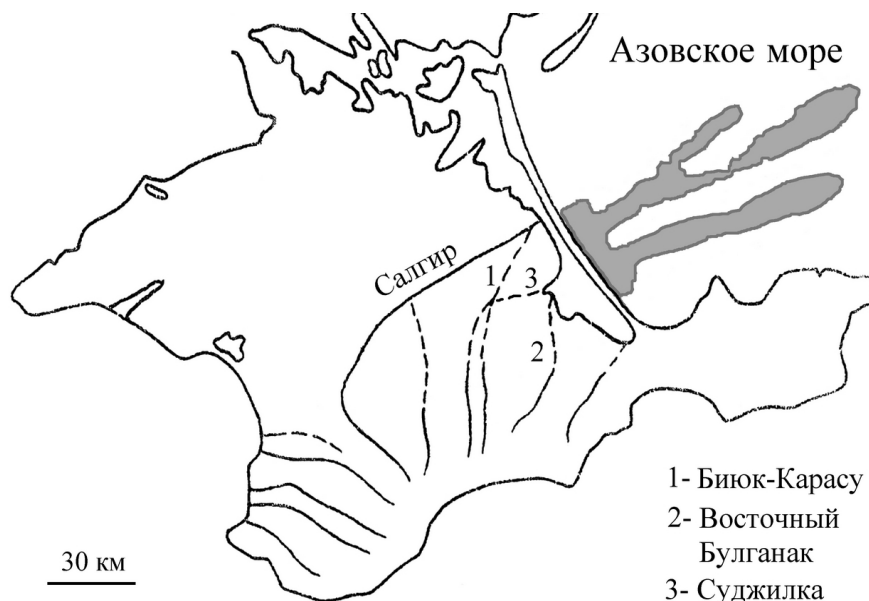


Рис. 1. Схема палеodelты крымских рек на дне Азовского моря (серым тоном показаны повышения рельефа дна)⁴, совмещенная со схемой современной гидрографической сети Крыма.

В пределах шельфа Азовского моря была выявлена и отображена на составленной карте крупная потоковая структура, начинающаяся у южной части Арабатской стрелки и протягивающаяся в северо-восточном направлении (рис. 1). Длина этой потоковой структуры составляет около 120 км, ширина – до 40 км. Сопоставление этой структуры со схемой гидрографической сети Крымского полуострова позволило нам сделать вывод, что данная структура является палеodelтой (древним отмершим конусом выноса) рек северного склона Крымских гор (реки Салгир, Биюк-Карасу⁵, Восточный Булганак, Мокрый Индол), отсеченной от их современных устьев заливом Сиваш и Арабатской стрелкой⁶.

Выявленная палеodelта относится к типу «птичья лапа», главной особенностью которого является наличие протоков, продолжающих магистральное направление основного (палео-салгирского) русла, которое контролируется тектоническими структурами северо-восточного простираения. То же простираение имеют берега Крымского полуострова и Азовского моря. Таким образом, выявленная нами палеodelта, четко вписана в тектоническую структуру Крымско-Азовского региона.

Рассматриваемая палеodelта сформировалась, по-видимому, во время новозвксинской регрессии (~18000 лет назад), когда произошло осушение акватории Азовского моря, а на его месте образовалась озерно-

¹ Матишов Г.Г. Новые данные о геоморфологии дна Азовского моря // ДАН. 2006. Т. 409. № 3. С. 376, 379.

² Степанов И.Н., Лошакова Н.А., Поветухина З.Ф., Воропаев Г.В. Новая карта рельефа дна Черного моря // ДАН. 1995. Т. 340. № 5. С. 688–690.

³ Метод пластики рельефа – ручной морфометрический метод преобразования горизонталей (изогипс, изобат) в изолинии нулевой горизонтальной кривизны ($k_h = 0$) (см.: Временная методика по составлению карт пластики рельефа крупного и среднего масштабов / Степанов И.Н., Абдуназаров У.К., Брынских М.Н. и др. Пушино: НЦБИ АН СССР, 1984. 20 с.). При бинарной раскраске получаемых карт (напр., черный цвет для $k_h > 0$, а белый цвет – для $k_h < 0$) выявляются приподнятые ($k_h > 0$) и притальвеговые ($k_h < 0$) участки, совокупность которых составляет потоковые структуры различного масштабного уровня. Высокая чувствительность морфометрических методов, основанных на использовании информации о кривизнах земной поверхности, позволяет выявлять слабовыраженные (скрытые) структуры рельефа. В настоящее время ручной визуальный метод пластики рельефа полностью вытеснен компьютерными методами цифрового моделирования рельефа (см.: Florinsky I.V. Digital Terrain Analysis in Soil Science and Geology. Amsterdam: Elsevier / Academic Press, 2012. 379 p.).

⁴ Степанов И.Н. и др. Указ. соч. С. 690.

⁵ В древне- и среднечетвертичное время Биюк-Карасу впадала в Азовское море по современному руслу р. Суджилка южнее устья Салгира (рис. 1), см.: Львова Е.В. Равнинный Крым. Геологическое строение, гидрогеология, охрана природы. Киев: Наук. думка, 1978. С. 94–96.

⁶ В своей статье авторы составленной карты потоковых структур не обсуждают ни факт выявления рассматриваемой палеodelты, ни ее происхождение (см.: Степанов И.Н. и др. Указ. соч.). В частной беседе они признали, что не поняли генезис этой структуры из-за того, что конус выноса начинается от Арабатской стрелки, а не от устья реки (З.Ф. Поветухина, 1996, частн. сообщение).

аллювиальная равнина, пересекавшаяся долинами палеорек Приазовья, которые впадали в палео-Дон¹.

Существование достаточно крупной палеодельты рек северного склона Крымских гор может служить косвенным подтверждением гипотезы покровного оледенения Крымских гор в плейстоцене², при котором поверхностный сток этих рек должен был быть более значительным, чем в исторический период и в настоящее время³.

Формирование палеодельты (к тому времени – уже подводной, т.е. авандельты) постепенно прекращалось по мере: 1) уменьшения поверхностного стока рек северного склона Крымских гор в Азовское море, и 2) формирования Сиваша и Арабатской стрелки⁴. Возраст 8-метровой толщи илов Сиваша составляет около 2600 лет⁵. Анализ данных о мощности стально-серых илов Сиваша и годичном приращении мощности ила показывает, что Арабатская стрелка сформировалась в 1100–1200 г. н.э.⁶ Можно предположить, что формирование палеодельты рек северного склона Крымских гор завершилось несколько ранее.

В заключение отметим роль картографического метода исследования⁷, который позволил выявить и интерпретировать «потерянную» палеодельту без проведения полевых работ.

Благодарность. Автор признателен В.Л. Сывороткину за полезные замечания по рукописи статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берлянт А.М. Образ пространства: карта и информация. М.: Мысль, 1986. 240 с.
2. Вахрушев Б.А., Амеличев Г.Н. К вопросу о возможности оледенения Крымских гор // Фізична географія та геоморфологія. 2001. Вип. 40. С. 139–153.
3. Временная методика по составлению карт пластики рельефа крупного и среднего масштабов / Степанов И.Н., Абдуназаров У.К., Брынских М.Н., Деева Н.Ф., Ильина А.А., Пейдо Л.П., Поветухина З.Ф., Хакимов Ф.И. Пушино: НЦБИ АН СССР, 1984. 20 с.
4. Дзенс-Литовский А.И. Было ли оледенение Крымских гор // Доклады АН СССР. 1951. Т. 76. № 6. С. 875–878.
5. Ена В.Г., Лысенко Н.И., Кузнецов А.Г. Особенности развития ПТК Горного Крыма в плейстоцене и их влияние на природно-технические системы // Физическая география и геоморфология. 1986. Вып. 33. С. 98–103.
6. Ковалевский С.А. О покровном оледенении Горного Крыма, его времени, условиях и важнейших последствиях // Доклады АН СССР. 1966. Т. 171. № 2. С. 425–428.
7. Львова Е.В. Равнинный Крым. Геологическое строение, гидрогеология, охрана природы. Киев: Наукова думка, 1978. 188 с.
8. Матишов Г.Г. Новые данные о геоморфологии дна Азовского моря // Доклады Академии наук. 2006. Т. 409. № 3. С. 375–380.
9. Панов Д.Г., Хрусталева Ю.П. Об истории развития Азовского моря в голоцене // Доклады Академии наук СССР. 1966. Т. 166. № 2. С. 429–432.
10. Сташук М.Ф., Супрычев В.Л., Хитрая М.С. Минералогия, геохимия и условия формирования донных отложений Сиваша. Киев: Наукова думка, 1964. 174 с.
11. Степанов И.Н., Лошакова Н.А., Поветухина З.Ф., Воропаев Г.В. Новая карта рельефа дна Черного моря // Доклады Академии наук. 1995. Т. 340. № 5. С. 688–690.
12. Florinsky I.V. *Digital Terrain Analysis in Soil Science and Geology*. Amsterdam: Academic Press, 2012. 379 p.

Цитирование по ГОСТ Р 7.0.11—2011:

Флоринский, И. В. Палеодельта крымских рек в Азовском море / И.В. Флоринский // Пространство и Время. — 2014. — № 2(16). — С. 231—233. Стационарный сетевой адрес: 2226-7271prov_r_st2-16.2014.81

¹ Панов Д.Г., Хрусталева Ю.П. Об истории развития Азовского моря в голоцене // ДАН. 1966. Т. 166. № 2. С. 429–432; Матишов Г.Г. Указ. соч. С. 380.

² Дзенс-Литовский А.И. Было ли оледенение Крымских гор // ДАН. 1951. Т. 76. № 6. С. 875–878; Ковалевский С.А. О покровном оледенении Горного Крыма, его времени, условиях и важнейших последствиях // ДАН. 1966. Т. 171. № 2. С. 425–428; Львова Е.В. Указ. соч. С. 82–87; Ена В.Г., Лысенко Н.И., Кузнецов А.Г. Особенности развития ПТК Горного Крыма в плейстоцене и их влияние на природно-технические системы // Физ. география и геоморфология. 1986. Вып. 33. С. 98–103; Вахрушев Б.А., Амеличев Г.Н. К вопросу о возможности оледенения Крымских гор // Фіз. географія та геоморфологія. 2001. Вип. 40. С. 139–153.

³ До зарегулирования сток Салгира (вместе с притоком Биюк-Карасу) составлял 30–40 млн. м³ в год: Сташук М.Ф., Супрычев В.Л., Хитрая М.С. Минералогия, геохимия и условия формирования донных отложений Сиваша. Киев: Наук. думка, 1964. С. 11.

⁴ Эти процессы шли параллельно, но их движущие силы были различны: климатические изменения в первом случае и постепенное опускание участка земной коры – во втором.

⁵ Сташук М.Ф. и др. Указ. соч. С. 164.

⁶ Там же. С. 158–159.

⁷ Берлянт А.М. Образ пространства: карта и информация. М.: Мысль, 1986, 240 с.