

Ю.В. АРТЮХИН
IU.V. ARTIUKHIN

ФАКТОРЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ СУЩЕСТВОВАНИЯ ГРЕЧЕСКИХ КОЛОНИЙ НА БЕРЕГАХ МЕОТИЙСКОГО ОЗЕРА И КИММЕРИЙСКОГО БОСПОРА В ПОЗДНЕАНТИЧНУЮ ЭПОХУ
VARIABILITY FACTORS OF NATURAL CONDITIONS FOR THE EXISTENCE OF GREEK COLONIES ON THE MEOTIAN LAKE BANKS AND THE CIMMERIAN BOSPORUS IN THE LATE ANCIENT EPOCH

При рассмотрении палеогеографических аспектов античной колонизации Приазовья-Причерноморья особый интерес представляют следующие моменты описания Страбоном ориентиров при плавании от Танаиса через Киммерийский Боспор к городам Понта Эвксинского [Забелин, 1878, с. 26]:

- древний автор перечислял города и селения, видимые на берегах при плавании вдоль той части Меотиды, которая ныне называется Таганрогским заливом, восточного побережья открытой части Меотийского озера-моря и по фарватеру Киммерийского Боспора;

- от деревни Патраев (так написано в тексте) до деревни Корокондама 130 стадиев (22 версты);

- прямо от Корокондамы идет плавание на восток, в сторону Синдской гавани и Баты.

Из этого текста следует, что к I в. н.э. Меотида уже представляла собой большее водное пространство, чем Меотийское озеро в VII–VI вв. до н.э. В противном случае прибрежное плавание, для которого важны береговые ориентиры, было невозможно. Даже в условиях современного Азовского моря при удалении от линии уреза на 3–4 км береговые ориентиры (устья рек, косы, балки) сливаются в сплошную полосу.

Многие исследователи обращались к феномену Меотийского озера, однако ясного понимания, где оно располагалось и что из себя представляло, никто до настоящего времени, насколько известно автору, не объяснил. Анализ геологических данных, полученных еще в конце 1960 – начале 1970-х гг., показал, что в пределах центральной и южной частей открытой акватории современного Азовского моря существует зона с необычным литологическим строением донных отложений [Хрусталеv, Щербаков, 1974, с. 119]. Бурение и отбор колонок осадков позволили отмеченным исследователям выявить ритмичное чередование в толще донных отложений слоев ила и целых створок моллюсков, преимущественно вида *Cardium edule* и *Venus gallina*. Таких осадков нет ни в одной другой части Азовского моря. Но Ю.П. Хрусталеv и Ф.А. Щербаков не предложили объяснение условий возникновения подобного чередования разных гранулометрических фаций. Суть этого литологического феномена состоит в захоронении масс двойных и одиночных

Артюхин Ю.В. Факторы изменчивости природных ...

створок в толще илов, взмучиваемых в условиях ураганов. Илы, разжиженные под воздействием мощных гидродинамических импульсов, «пропускают» створки в горизонт, лежащий ниже слоя взмучивания. Поскольку ураганы в естественных условиях повторялись чаще всего через 4-5 солнечных циклов (36–55 лет), то строение толщи донных осадков в разрезе приобрело облик чередующихся слоев ила и ракуши.

Имеющиеся данные позволяют полагать, что описанные осадки маркируют дно водоема, который и являлся Меотийским озером (рис. 1). Пространственное местоположение озера, а именно его приуроченность к подводному склону северного побережья Керченского полуострова и отчасти центру современного Азовского моря, объясняется совпадением его акватории с осями и крыльями Индоло-Кубанского прогиба. Он простирается примерно от участка впадения рек Салгир и Индол в Сиваш, вдоль Керченского полуострова до современной устьевой зоны р. Кубань. Прогиб обусловлен постоянным взаимодействием жестких структур южной периферии Русской платформы и более пластичных структур Крымской горной страны. В результате такого взаимодействия длительное время существует прогиб, обеспечивающий приглубинный подводный склон северного побережья Керченского полуострова, не характерный для других участков Азовского моря. Водоем сформировался в условиях фанаторийской регрессии, на фазах наиболее существенного снижения уровня поверхности Черного моря, хотя возможно существовал и до античной колонизации Северного Причерноморья. В раннеантичную эпоху Меотийское озеро практически не сообщалось с Понтом Эвксинским через Киммерийский Боспор (внутренний контур озера отрисован точками на рис. 1). Палеодон (р. Танаис) протекал по осушенному дну восточной части древнего Понто-Каспийского моря (т.е. днища современного Азовского моря) и впадал в узкую долину Киммерийского Боспора. А.А. Масленников назвал заселенное греками северное побережье Керченского полуострова «краем Ойкумены». Действительно, Меотийское озеро с Акташской и рядом других лагун обеспечивали подобный статус окраины заселенного жизненного пространства даже в VII–II вв. до н.э.

Рассматриваемое озеро существовало за счет стока рек Тавриды, Скифии, а также сброса вод, в том числе и засоленных, из подземных горизонтов Керченского полуострова и Крымской горной страны. Известно, что речной сток, не говоря уже о подземных водах, подвержен значительной межгодовой изменчивости с повторяемостью от 5-6, 11-22 лет до счетверенных циклов солнечной активности. В засушливые периоды даже в современных условиях для Азовского моря характерны значительные потери воды на испарение, которые исследователями оцениваются значением до 900 тыс. м³ в год с каждого квадратного километра акватории [Сурков и др., 1977, с. 28–32]. На фазах иссушения и похолодания климата площадь акватории Меотийского озера могла сокращаться, сначала превращаясь в систему полуизолированных водоемов или даже в некое подобие болота. Именно поэтому в первом случае древние географы именовали озеро «Скифскими прудами», во втором

Боспорские исследования, вып. XXXIII

– «Сарматским болотом». Не зря Аристотель в IV в. до н.э. писал, что к северу от Понта Эвксинского находится «озеро-болото».

Важно и то, что на фазах потепления происходило осолонение озера, благоприятствовавшее массовому развитию биоценозов моллюсков вида *Cardium* и *Venus*, требующих солености не менее 11–14 ‰. Возрастание пресного стока способствовало угнетению биоценозов и массовому отмиранию моллюсков. Эти взаимообусловленные процессы также обеспечивали формирование специфических гидролого-геохимических черт водоема и процессов осадконакопления.

Уже отмечалось, что существовали периоды, при которых ПалеоДон «втекал» в устье Киммерийского Боспора, не контактируя с водной толщей Меотийского озера. Но на фазах значительного возрастания водности рек Тавриды и Скифии, а возможно, и в условиях аномальных паводков р. Танаис площадь Меотийского озера возрастала в 1,5–1,8 раза (рис. 1). Оно заполняло вогнутость, ныне занятую Темрюкским заливом и частично дельтой Кубани. В результате воздымающийся уровень водоема способствовал переливу вод в сторону Киммерийского Боспора. Возможно, именно отсюда у греков возник образ «Меотиды – матери [кормилицы] Понта».

Автором настоящей статьи в 1981–1984 гг. из тел азовских кос и пересыпей отобраны створки моллюсков *Cardium* для определения абсолютного возраста по C^{14} . Всего отобрано 16 проб, возраст которых отражен в таблице 1, а местоположение – на рисунках 1, 2, 3.

Таблица 1

Возраст по C^{14} образцов ракушечных наносов, отобранных из тел ряда аккумулятивных форм Азовского моря

Аккумулятивное тело	Место отбора проб	Дата отбора проб	№ проб	Возраст по C^{14} , лет
коса Белосарайская	- 25 м от уреза ср. части западного берега	1984	Бл1	2810±120
	- центр. часть, 0,7 км от коренного берега		Бл2	3280±340
	- центр западного берега, 10 м от уреза		Бл3	соврем. отлож.
коса Обиточная	- прикорневой участок - оконечность косы	06.1983	Об1	3100±60
			Об2	1500±120
коса Бирючий остров	См. на рис. 2	07.1979	БО1	1600±45
			БО2	3100±50
			БО3	3600±60
			БО4	4600±70
			БО5	4600±95
Арабатская стрелка	4 км южнее с. Стрелковое, в 150 м от уреза	07.1981	Ар1	5890±90

дельта Кубани	Казачья гряда (см. рис. 1)	10.1983	Ку61 Ку62 Ку63	1300÷40 2700÷130 1600÷50
коса Долгая	См. на рис. 3	1984	Д1 Д2 Д3 Д4	6050÷190 2300÷150 1670÷120 1570÷110

Возраст определялся для характеристики пространственно-временной эволюции ракушечных валов, последовательное причленение которых обеспечивало развитие кос, пересыпей, террас, устьевых баров и др. Датировки показали, что основная часть тел форм всех типов образовалась в течение нимфейской трансгрессии, так как их абсолютный возраст в среднем составляет 1500–1670 лет. Автор настоящей статьи не вводил поправку на так называемый «резервуарный эффект» из-за неясного объяснения его физической сущности [Дикарев и др., 2010, с. 66]. Кроме того, большое значение имеет учет гидромеханических свойств бентогенных наносов.

В 1982–1989 гг. проведены многочисленные эксперименты по загрузке сотен окрашенных яркими люминесцентными красителями и даже люминофорами створок раковин *Cardium* в зону глубин 8-10 м на подводных склонах косы Бирючий остров и Арабатской стрелки. Обследования побережья и результаты визуальных наблюдений с аквалангом доказали, что раковины, вымытые из зоны продуцирования, на первых порах имеют на дне форму, подобную сфере (полураскрытые створки при сохранении хряща в замке). Это позволяет створкам переноситься под действием волновых импульсов и течений на многие километры во время одного штормового цикла. С разложением мышц замка створки образуют на дне волноустойчивую поверхность и перемещаются только при сочетании горизонтальных придонных импульсов не менее 30-40 см/с и вертикальной компоненты орбитальной скорости. Захоронения створок не происходит очень долго. На берег даже спустя полгода-год выносилось не более 0,1-1% загруженных на дно раковин-маркеров. Отмечались случаи возвращения раковин почти в начальную точку мигрирования. Это означает, что раковины могут захораниваться и вновь вовлекаться во вдольбереговую и поперечный перенос многократно в течение десятилетий и даже столетий. Поэтому твердо установить соответствие места продуцирования и захоронения практически невозможно. К тому же, неоднократные фазы захоронения и вымывания из толщи осадков, обогащенных сероводородом, неизбежно приводят к старению створок благодаря развитию процессов сульфатредукции. Как показали эксперименты в волновых бассейнах и специализированных лотках, огромное значение имеет вид моллюска. Створки разных видов обладают разной гидравлической крупностью, прочностью и характеристиками литодинамического переноса, что влияет на длительность переноса и условия захоронения [Артюхин, 1983, с. 851–856; Артюхин, Алексеенко, 1989, с. 25–36].

В телах кос отложения с возрастом 1700–2200 лет не выявлены из-за редкой встречаемости этих генераций, возможно, разреженной сетки пробоотбора. Установлено, что только небольшие по площади корневые части кос «азовского» типа и стрелок, центральная и тыльная часть Арабатской пересыпи (ее ошибочно причисляют к типу стрелок) имеют возраст свыше 3 тыс. лет, за исключением косы Бирючий остров (рис. 1,2,3). То есть они возникли в условиях разных фаз джеметинской трансгрессии (3–5 тыс. лет назад).

В центральной части Арабатской стрелки (с. Стрелковое, шурф, пройденный Ю.Г. Баландиным в первой половине 1970-х годов) ракушечные отложения в интервале 0,35–0,45 м от дневной поверхности стрелки имеют возраст 470 ± 90 лет [Ковалюх и др., 1977]. Возраст раковин в интервале шурфа (считая от поверхности аккумулятивного тела) 0,6–0,65 м составляет 1600 ± 130 лет; 1,45–1,5 м – 1920 ± 200 ; 1,67–1,75 м – 5300 ± 220 , а 2,1–2,15 м – 7400 ± 310 лет. Анализ геологического строения Арабатской пересыпи на основе буровых данных позволяет заключить, что к началу нимфейской трансгрессии котловина Сиваша была отделена от котловины Меотийского озера четырьмя лессовидными останцами, частично соединенными низкими (затопляемыми) аккумулятивными пересыпями джеметинского возраста. На карте Птолемея пересыпь (Арабатская стрелка) вообще отсутствует, что не соответствует действительности и противоречит даже данным Страбона. Южная часть Арабатской пересыпи не соединялась с Крымским полуостровом, поскольку здесь постоянно существовали депрессия или пролив, обусловленные интенсивными колебательными тектоническими движениями по Индоло-Кубанскому прогибу.

Из приведенных палеогеографических данных следует, что уже к началу античной колонизации побережья Меотийского озера не существовало системы аккумулятивных форм, площадь и конфигурация которых хоть частично соответствовали бы современным. В античную эпоху была только одна крупная коса – Бирючий остров. Возраст наносов, слагающих ее тело, убывает с севера на юг и с востока на запад (рис. 2). Экстраполяция наиболее древних ее валов указывает на то, что корень этой формы в джеметинскую эпоху располагался в пределах устья р. Молочной, а не как ныне, у абразионного останца с. Кирилловка [Артюхин и др., 1989, с. 91–96]. На существование этой формы в древности указывал Помпоний Мела.

На месте корня современной косы Долгой в джеметинскую эпоху возникли две аккумулятивные террасы типа «наволоки», схожие по конфигурации с косой Чумбурской (восточный фланг южного берега Таганрогского залива). На рис. 3, в общем, видно, что прослеживается закономерное убывание возраста раковин (которые составляют свыше 80 % состава наносов тела) от корня косы Долгой к ее оконечности. В пределах северо-восточной террасы в послевоенные годы при прокладке водопровода обнаружен могильник с захоронениями «скорченного» типа, что косвенно подтверждает древность этой части наносной формы. На этом же участке морем из береговой террасы вымываются золотые монеты предположительно античного воз-

Артюхин Ю.В. Факторы изменчивости природных ...

раста. На рис. 3 показана оконечность косы Долгой, размытая в течение последних 30 лет. Изучение свидетельствует, что в 3-5 км севернее оконечности 1970 г. в нимфейскую эпоху существовала промежуточная дельта древнего Дона, возникшая на фазе стабилизации уровня по линии «современная коса Долгая – северо-восточный корень косы Белосарайской». Можно предполагать, что один из рукавов древнего Дона протекал как раз в пределах показанного на рис. 3 размытого участка оконечности. Опытным бурением здесь в 2002 г. на глубине 4-5 м в долоте были обнаружены лиманно-лагунные отложения с сильным запахом сероводорода. Следовательно, коса Долгая возникла на месте одного из рукавов дельты древнего Дона. Причем этот механизм возникновения косы типа стрелки, вероятно, соответствует механизму возникновения косы Тузла. Автор убежден, что в ядре Тузлы также располагается древний дельтовый комплекс ПалеоДона. Иначе невозможно объяснить, за счет каких резервов аккумулятивной форме удается сохранять устойчивость при жестких гидродинамических и ледовых силовых воздействиях, направленных перпендикулярно ее продольной оси.

Исследования показывают, что толща отложений кос северного, западного и восточного побережий Азовского моря сформированы преимущественно из створок моллюсков и ракушечного песка при подчиненной роли полимиктовых аллювиальных песков. Из этого следует вполне определенный вывод – фанагорийская регрессия действительно существовала и проявилась в пределах всей северной, северо-восточной и восточной частей котловины древнего Азовского моря. Косы возникли на той стадии нимфейской трансгрессии, когда соленость водоема возросла не менее чем до 11-12 %, в противном случае отложения кос формировали бы тонкостенные и неустойчивые к волновому воздействию раковины пресноводных *Dreissena*, *Monodakna*, *Anodonta* и др. В этом случае система уникальных азовских кос давно была бы переработана морем в узкую полосу биогенно-терригенных пляжей. Следовательно, радиоуглеродное датирование ракушечных отложений кос позволяет получить независимое подтверждение факта существования фанагорийской регрессии, генезис которой никак не связан с псевдотектоническими причинами, как это полагают западноевропейские исследователи.

Гораздо убедительнее доводы российских геологов, выполнивших сопоставление морфологии берегов, высотного положения античных построек как в пределах Черного, так и Средиземного морей [Трифонов, Трифонов, 2006, с. 511–519]. Их гипотеза вполне обоснована и заключается в тектонических деформациях порога, отделяющего Дарданеллы и Босфор. Соответственно, перед нимфейской трансгрессией порог «опустился», соленые средиземноморские воды стали поступать на север и повысили уровень Черного моря. Этот процесс способствовал осолонению Меотийского озера-моря, что привело к массовому развитию биоценозов двусторок-фильтраторов. Повышение солености и появление слоя илов на дне дали толчок возникновению азовских кос и постепенному превращению Меотийского озера в полноценную морскую акваторию со средним уровнем солености и высокой

биопродуктивностью вод. На отмеченном рубеже радикально изменились условия проживания и хозяйственной деятельности греков на берегах Понта и Меотиды.

На «речной» стадии развития Киммерийского Боспора водный поток, сбрасывавшийся из Меотийского озера-моря в Понт Эвксинский, подчинялся «закону Кориолиса» и, следовательно, подрезал правые (западные) борта Киммерийской долины. Ранее уже приходилось отмечать, что строение северного фланга Киммерийского Боспора отличалось от современного пролива [Артюхин, 2011, с. 14–16]. Прежде всего, мысы Ахиллеон, Хрони, Варзовка и Фонарь располагались ближе друг к другу вследствие тектонического воздымания и латерального смещения тектонических блоков Таманского и Керченского полуостровов. Соответственно, лессовое плато в пределах подножия горы Горелой было выдвинуто гораздо западнее, чем ныне. Динского залива не существовало, как и косы Чушка. Именно это обстоятельство создало предпосылки для специализации городов Порфмий, а позднее Парфений на обслуживании переправ в самом узком месте Киммерийского Боспора. Но ситуация осложнялась существованием аккумулятивной банки (в последние три столетия именуемой Херсонской), вероятно, возникшей в результате накопления аллювия, выносимого не только древним Доном и западным рукавом древней Кубани, но и мелкими речками Керченского полуострова. Банка отклоняла речной поток древнего Дона, способствуя еще более интенсивной подрезке оползневых массивов северовосточного фланга Керченского полуострова. Подрезка и увлажнение зеркал скольжения оползней, размыв оползневых массивов речным потоком постепенно привели к выработке на участке между мысами Варзовка – Фонарь – Еникале бухт с малой стрелой прогиба, но предоставлявших убежища для плавсредств. Исследователи признают, что перекрытие и обмеление этих бухт привело сначала к оставлению жителями г. Порфмия, а в последующем – к замиранию жизни в Парфении [Вахтина, Артюхин, 2015, с. 50–52; Столяренко Бейлин, 2015, с. 310–313]. Скорее всего, судьба этих городов была связана не столько с сохранностью бухт, сколько с какими-то радикальными перестройками гидрологии и морфологии противоположного берега Боспора. Этот аспект проблемы требует дополнительного анализа естественных и археологических данных.

Квазиречной поток древнего Дона поступал и в депрессию Пантикапейской бухты, на самом деле являющейся тектоническим грабеном (то есть блоком суши, опущенным по разломам). В северной и западной частях бухты в геологических скважинах фиксируются аллювиальные пески большой мощности, перекрытые илами слоем 1–2 м, но в южной части бухты накапливались заиленные пески. В центральной части Киммерийского Боспора на речной стадии его развития формировалась другая банка, которая ныне располагается между оконечностью косы Чушка и северным берегом озера Тузла. Генезис этой формы до сих пор не раскрыт. Русло древнего Дона проходило западнее этой банки или перед ней раздваивалось на рукава, один из которых протекал вблизи древнего мыса Тузла, второй входил в Пантикапейскую бухту.

Артюхин Ю.В. Факторы изменчивости природных ...

Интерес представляют два последних сюжета из приведенного выше описания Страбона – точное расстояние от Патрея до Корокондамы и указание, что от Корокондамы идет плавание прямо на восток, в сторону Синдской гавани и Баты. Из них следует, что в эпоху Страбона Корокондама существовала как реальный объект. Но отталкиваясь от современной карты пролива, трудно представить, чтобы мореплаватели, продвигавшиеся с севера на юг, могли сразу от м. Тузла направлять свои суда на восток и даже юго-восток. Можно предположить, что конфигурация восточного берега южного колена пролива в I в. н.э. была иной, позволявшей сразу за Корокондамой «перекладывать руль» на восток–юго-восток или даже на восток. Такая ситуация могла существовать только в одном случае – при значительно большем, чем ныне выдвигении на запад, в акваторию пролива участка берега между северо-восточным флангом корня бывшей косы Тузла и мыса Тузла. Срезать столь значительный блок суши и радикально изменить конфигурацию восточного берега пролива могло лишь сочетание двух стихийных событий – землетрясения и цунами.

Подобная гипотеза имеет под собой основание, поскольку в современных каталогах землетрясений и вызванных ими цунами включены восьмибалльные землетрясения 63 г. до н.э. и 225 н.э. [Соловьева, Кузин, 2005, с.]. Океанологи уверенно считают, что в 63 г. до н.э. землетрясение вызвало цунами. Это предположение все же недостаточно обосновано, поскольку нет абсолютно надежных данных о гидрологическом режиме Керченской акватории в этот период. Если в теснине Керченского грабена протекала река, то возникновение волны цунами даже при восьмибалльном землетрясении в узкой речной акватории требует серьезного обоснования. Вместе с тем землетрясение 63 г. до н.э., очаг которого располагался немного южнее пролива, ныне отделяющего Тузлинскую дамбу от острова Тузла, могло нарушить устойчивость береговых откосов восточного берега Боспора, поскольку вектор сейсмического воздействия распространялся под углом 30-40° к простирацию древнего мысовидного участка. Но вот в 225 г. н.э., когда Меотийское озеро превратилось в полноценное море, а Киммерийский Боспор связывал его с Понтом Эвксинским, возникновение цунами при подобном землетрясении не вызывает сомнения. Исходя из координат землетрясения, волна цунами могла распространяться с равной силой как в восточном, так и в западном направлениях. При этом древний аналог Тузлинской косы или система подводных банок, островов на ее месте могла только увеличить высоту цуга волн. На западном побережье цунами могло способствовать возрастанию заносимости гаваней Нимфея и Тиритаки. Воздействие аномального влияния на восточный берег отличалось.

Интерес представляет анализ строения рельефа сохранившейся части корня бывшей косы Тузла и литологического строения ее береговой толщи. Если спроецировать оси наиболее выраженных глубинных разломов Таманского полуострова на косу Тузлу, то Фанагорийская антиклинальная зона и зона тектонической депрессии между ней и Карабетовской антиклинальной зоной, выделенных А.Н. Шардановым и В.П. Пекло, пересечет под острым углом прикорневую часть этого аккумулятив-

ного тела (рис. 4). Это означает, что одна часть блока континентальных осадочных пород, примыкающая к корню косы, развивалась в условиях воздыманий, другая – опусканий. Причем со временем возможны были замедления и даже смена знака направленности вертикальных движений. В подобных же условиях развивался и подводный склон севернее и южнее косы Тузла.

На топографических картах видно, что в пределах треугольного основания Тузлы располагается относительно пологий склон (рис. 5). На прикорневых участках Азовских и Керченско-Таманских кос глины и суглинки формируют крутые береговые откосы, даже не всегда задернованные. Ни в одном случае, возможно за исключением косы Обиточной, не наблюдалось естественное выполаживание этих уступов. Только на Чушке прослеживается естественный переход поверхности коренных пород мыса Ахиллеон в тело косы. Но этот случай объясняется тектоническими причинами. Антиклинальная зона мысов Ахиллеон – Каменный – Пекло имеет столь значительные темпы воздымания, при которых лессовая терраса, расположенная южнее, приобрела большой градиент уклона.

На рис. 5 показаны характерные профили коренного берега на разных участках треугольного основания бывшей Тузлы и береговых обрывов южнее м. Тузла. Видно, что коренные берега как восточнее корня Тузлы, так и южнее имеют совершенно иное строение, нежели между мысом Тузла и рыбпромом Комсомольск (участок с тремя причальными эстакадами), хотя время их развития в волновых условиях одинаково. Эти данные позволяют предположить, что восьмибалльное землетрясение, вызвавшее даже небольшую волну цунами высотой 3-4 м, способно было под воздействием нескольких аномальных гребней сначала подрезать, а затем и обрушить блок пород древнего мыса Тузла и смежных с ним рыхлых береговых толщ, уже подвергшихся некоторой дезинтеграции землетрясением 63 г. до н.э. Соответственно, участок, в пределах которого ныне располагается корень бывшей косы Тузла, также испытал эродирующее действие потока, насыщенного обломками горных пород. Именно поэтому только здесь прикорневой участок аккумулятивного тела имеет более пологое строение (рис. 5, профили I и II). Подобная гипотеза позволяет объяснить причины исчезновения Корокондамы и изменения условий навигации, описанные Страбоном.

На рис. 6 приведен график, показывающий характер соотношения площадей городов и их некрополей по мере удревления возраста. Он построен на основе данных планиметрирования соответствующих социальных объектов в пределах городов юга России XVIII–начала XX вв. и некоторых античных городищ на берегах Киммерийского Боспора. В частности, данные по Нимфею, Акре, Тиритакке заимствованы из обобщающей сводки В.Н. Зинько [Зинько, 2007], а материалы по Порфмию любезно предоставлены М.Ю. Вахтиной. Полученные немногочисленные и требующие уточнения данные показывают следующую тенденцию – по мере старения города площадь некрополя возрастает, а коэффициент зрелости города, определяемый как соотношение площади города к площади некрополя, асимптотически приближается к значениям $K = 0,45-0,09$. Можно говорить об очевидной истине: на-

Артюхин Ю.В. Факторы изменчивости природных ...

селение с удревлением города при прочих равных условиях стареет. Если взять за основу коэффициенты, полученные для Нимфея, Тиритаки и Порфмия, то площадь Корокондамы предположительно могла составлять не менее 1,2-1,8 га. Примерные размеры поселения вряд ли превышали 90 м x 200 м или 100 м x 180 м. В этом случае цунами должно было срезать блок береговых пород шириной не менее 100–200 м. Отчасти такие оценки подтверждаются шириной грядового бенча, обнаруженного геоморфологами на подводном склоне мыса. То есть подводная абразионная терраса, возникшая вследствие катастрофического воздействия, имеет примерно сходные параметры, как и срезанная толща береговых пород. Использование геолокатора севернее треугольного основания Тузлы позволило зафиксировать на прибрежном мелководье элемент донного рельефа, похожий на грядовый бенч (эхограмму геолокатора для ознакомления автору любезно предоставил А.В. Кондрашев]. На остальных участках восточного побережья Керченского пролива подобных аномалий морфологии берега и дна пока не обнаружено.

Куда же делся значительный объем осадочного материала участка между мысом Тузла и корнем бывшей косы Тузла, который можно предположительно оценить в 2-3 млн. м³? На рис. 7 показано строение толщи донных отложений по линии, проходящей посередине треугольного основания бывшей косы Тузла, вдоль осей Тузлинской дамбы (отсыпанной в 2004 г.) и естественного острова Тузла. Бурением охвачена толща глубиной в некоторых местах до 80–95 м. Из разреза видно, что существуют два песчаных горизонта переменной мощности (показаны на разрезе черной клетчатой штриховкой). Один горизонт приурочен к интервалу глубин примерно 45–55 м, второй – к поверхностным отложениям мощностью в среднем 8-9 м, на отдельных участках 12-15 м. Судя по данным датировок исследователей МГУ, ракушечно-песчаные наносы до глубины 2,5 м от поверхности имеют возраст 750-1310±70 лет, в интервалах 5-7 м (алевроит с включениями створок раковин) – 2730±100 лет, 9-10 м (плотный алевроит) – 3030±80 лет [Каплин и др., 2010, с. 90; Свиточ и др., 2010, с. 125]. Между этими отложениями, в составе которых значительна доля аллювиальных песков и супесей, залегают илы с разной степенью увлажненности. Следовательно, аналоги косы Тузла возникали задолго до фанагорийской регрессии. Причем на процесс формирования фрагментов островной аккумулятивной системы или псевдodelьты накладывались ураганы и цунами. В противном случае трудно объяснить природные условия, приведшие к захоронению на отметках минус 45–57 м значительного объема валунов (на рис. 7 валуны обведены кружком). Валунное тело располагается сравнительно недалеко от предполагаемого древнего мыса Тузла и, возможно, было сброшено предшествующими катаклизмами в толщу илов позднечетвертичного моря.

Следует оговориться, что ограниченные геологические данные, фактически отражающие литологию толщи в пределах одной плоскости, не позволяют интерпретировать трехмерную картину палеогеографических обстановок в фанагорийско-нимфейскую эпоху. В частности, невозможно проследить боковые

генерации аккумулятивного тела древней Тузлы или древней дельты Дона. Можно лишь, опираясь на данные фрагментарных морских геологических исследований ИО АН СССР и ИГН АН УССР, предполагать, что на ранних стадиях ингрессии черноморских вод в Киммерийский Боспор возникали аналоги Тузлинской косы, но имеющие субширотную ориентировку, от современного мыса Тузла к пересыпи Тобечикского озера [Невесский, 1958; Шнюков и др., 1981]. Нимфейская же генерация Тузлы ориентирована иначе, с перекосом западного фланга на север. Видимо, на этот процесс повлияла тектоника.

Если спроецировать тектонические разломы, выявленные в пределах Таманского и Керченского полуостровов, на ось аккумулятивной системы «дамба – остров Тузла», то можно на качественном уровне схематично наметить участки воздымания и погружения (рис 7). Начиная от вершины треугольного основания бывшей косы Тузла и до средней части дамбы фиксируется весьма значительное погружение подошвы аккумулятивного тела, сформированного плотными глинами. Совершенно очевидно, что столь аномальная пачка осадочных толщ сформировалась в условиях зоны активного погружения. Причем это погружение видно по литологическим границам и вышележащим слоям. Если действительно произошло цунами на фоне землетрясений в III в. н.э., то срезанный волной цунами объем рыхлой толщи сначала сформировал на подводном склоне обширное грунтовое тело, постепенно переработанное морем и захороненное на участке интенсивного тектонического погружения. Возможно, часть осадочного материала была сброшена на банку, ныне располагающуюся к северу от острова Тузла.

Подводное тело вблизи мыса Тузла дало толчок началу формирования современной косы Тузла. Как видно из разреза, песчаная толща, а тем более аллювиальные супеси, формируют неоднородное по мощности тело, разделенное перерывами. В их пределах, вероятно, в древности существовали многочисленные проливы или протоки древней дельты Дона. То есть на рубеже II–III вв. ингрессия черноморских вод обеспечила подтопление Киммерийского Боспора и вызвала волновую переработку древней дельты Дона, возникшей на стадии временного подъема уровня, линия уреза которого простиралась от современного мыса Тузла до берега между озером Тобечикским и корнем Камыш-Бурунской косы. Но процесс перестройки аллювиальной дельты в морскую косу происходил на фоне разнонаправленных тектонических движений блоков, формирующих дно и берега Киммерийского Боспора. Бурение показывает, что западная часть Киммерийского Боспора развивалась в условиях интенсивного тектонического погружения. Скважинами здесь пройдена аномальная толща илов, превышающая 25-30 м, а местами и 40-50 м. Именно эта толща не дала возможность Тузлинской косе причлениться к коренному Керченскому берегу, поскольку наносы диффундировали в огромный объем жидких илов.

Роль участков тектонического опускания в эволюции песчано-ракушечных береговых форм наглядно показали геологические изыскания на примере Чурубашского

Артюхин Ю.В. Факторы изменчивости природных ...

озера и Камыш-Бурунской косы [Шнюков и др., 1981, с. 134]. По их данным, коса интенсивно выдвигалась на север, как раз в зону активных нисходящих тектонических движений. Аккумулятивное тело Тузлы, как и Камыш-Бурунская коса, активно смещалось на север, к зоне тектонического прогиба. На этот процесс накладывалась пространственная неоднородность поставки наносов. Больше их поступало с севера. В результате система островов, а в средневековье коса Тузла, приобрела ориентировку с юго-востока на северо-запад.

Но наиболее значительным фактором изменения природных условий существования древнегреческих колоний в позднеантичную стадию стала ингрессия вод из Черного моря в Киммерийский Боспор. В число первых древнегреческих городов, попавших в зону подтопления морем, входят Акра, Нимфей и др. Но помимо подтопления значительную негативную роль играло развитие вдольбереговых потоков биогенных наносов, способствовавших перекрытию береговыми валами гаваней и других хозяйственных объектов [Поротов, Зинько, 2013, с. 15–17; Зинько, 2015, с. 153–158]. Возможно, естественной реакцией колонистов на этот процесс являлась отсыпка многочисленных противонагонных (ограждающих) дамб, которые чаще всего исследователи, не учитывая ориентацию древней береговой линии, воспринимают в качестве причалов или молов. Весь опыт гидротехнического строительства свидетельствует, что портовыми причалами могут служить конструкции из крупногабаритных камней, гарантирующих сохранность верхней, незатопляемой части сооружения даже в условиях жестких штормов. Сооружения, которые являются непроницаемые для воды и распластываемые морем, не дают гарантии сохранности корпуса деревянных судов при швартовке.

Приведенные выше данные позволяют сформулировать следующие выводы:

1. Развитие древнегреческих колоний в Приазовье-Причерноморье не менее V–VI веков происходило в условиях низкого стояния уровня морей. Важную роль в развитии городов и хозяйственной деятельности колонистов могло играть Меотийское озеро. Его площадь, гидрологический режим и взаимодействие с древним Доном со временем менялись, порождая новые реальности судоходства и рыбных промыслов. В пределах частично осушенного дна Киммерийского Боспора и котловины Корокондамского озера возникли многочисленные греческие города, порты и хозяйственные постройки.

2. На рубеже эпох проявился комплекс принципиально иных природных факторов. В одних случаях подъем уровня моря привел к уничтожению городов, помимо Корокондамы, вероятно, и Зефирия, в других – подтопление нижних частей городов Акра, Нимфей, Фанагория, Гермонасса, Патрей и др., виноделен и засоленных комплексов (бассейны на дне озера Тобечикского), причалов, в третьих – ухудшение условий функционирования портов и изменения фарватеров.

3. Даже приведенные схематичные геолого-геоморфологические данные показывают, что вплоть до позднеантичного времени не существовало не только древней Чушки, но и консолидированного тела древней косы Тузла. Следовательно, нет осно-

Боспорские исследования, вып. XXXIII

ваний для использования в научных построениях идеи «кос - мостов» для переходов варваров через Киммерийский Боспор.

4. Гипотеза совокупного влияния аномальных землетрясений и волн цунами позволяет сформулировать возможную схему исчезновения поселения Корокондамы. Автор по этой причине не склонен отвергать построения А.Н. Шамрая [2003, с. 277–291], но вряд ли обнаруженные на дне современного моря артефакты стоит напрямую относить к античной эпохе.

5. Фактически современные исследователи находятся лишь на начальном этапе понимания всей сложной гаммы процессов, влиявших на существование древнегреческих полисов и их хозяйственную деятельность. Необходимо реализовать более масштабную программу отбора ракушечных проб и торфа с целью получения разветвленной сети радиоуглеродных датировок ключевых участков хотя бы побережья Киммерийского Боспора. Если они могут быть продублированы датированными археологическими находками, то это позволит получить несоизмеримо более полную картину комплексных изменений среды и древнего общества на пространстве Приазовья-Причерноморья.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Артюхин Ю.В.* Видовой состав раковин отложений пляжей и его роль в развитии береговой зоны моря // *Океанология*. Т. XXIII. 1983. Вып. 5.
- Артюхин Ю.В., Алексеев В.В.* Бентогенная аккумуляция на берегах и шельфе морей. Апатиты. Кольского научного центра АН СССР, 1989.
- Артюхин Ю.В., Грудина Л.Я., Обыховская И.А.* Равновесные береговые формы как основа для палеогеографических реконструкций. Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1989. № 3.
- Артюхин Ю.В.* Влияние эволюции береговой зоны северо-восточной части Керченского пролива на сохранность некоторых объектов античной эпохи // *Древности Боспора*. М., 2011. Вып. 15.
- Вахтина М.Ю., Артюхин Ю.В.* Порфмий в контексте эволюции рельефа побережья в античную эпоху // *Боспор Киммерийский и варварский мир в период античности и средневековья*. Географическая среда и социум. Керчь, 2015.
- Дикарев В.А., Поротов А.В., Масленников А.А.* Оценка величины резервуарного эффекта при радиоуглеродном датировании для античного периода на Керченском проливе // *Черноморский регион в условиях глобальных изменений климата: закономерности развития природной среды за последние 20 тыс. лет и прогноз на текущее столетие*. М., 2010.
- Зинько В.Н.* Хора городов европейского побережья Боспора Киммерийского (VI–I вв. до н.э.). Симферополь-Керчь, 2007.
- Зинько В.Н.* Природно-ландшафтный фактор в эллинской колонизации Европейского Боспора // *Боспор Киммерийский и варварский мир в период античности и средневековья*. Географическая среда и социум. Керчь, 2015.
- Забелин И.Е.* Объяснение Страбоновых свидетельств о местностях Боспора Киммерийского // *Труды третьего археологического съезда в России*. Том второй. Киев, 1878.
- Каплин П.А., Пешков В.М., Поротов А.В.* Влияние природных и техногенных факторов на динамику и развитие косы Тузла // *Черноморский регион в условиях глобальных изменений климата: закономерности развития природной среды за последние 20 тыс. лет и прогноз на текущее столетие*. М., 2010.

Артиухин Ю.В. Факторы изменчивости природных ...

- Ковалюх Н.Н., Митропольский А.Ю., Соботович Э.В. Радиоуглеродный метод в морской геологии. Киев. «Наукова Думка», 1977.
- Невесский Е.Н. К вопросу о новейшей черноморской трансгрессии. Тр. ИО АН СССР. 1958. Т. XXVIII.
- Плахотный Л.Г., Пасынков А.А., Герасимов М.Е., Чир Н.М. Разрывные нарушения Керченского п-ва // Геологический журнал. 1989. № 5.
- Поротов А.В., Зинько В.Н. Изменение уровня моря и рельеф приморской полосы хоры Тиритаки и Нимфея в античное время (западное побережье Керченского пролива) // Боспорские исследования. Симферополь-Керчь, 2013. Вып. XXVIII.
- Свиточ А.А., Дикарёв В.А., Янина Т.А. и др. Материалы комплексной обработки скважины МГУ-02 (коса Тузла) // Черноморский регион в условиях глобальных изменений климата: закономерности развития природной среды за последние 20 тыс. лет и прогноз на текущее столетие. М., 2010.
- Соловьева О.Н., Кузин И.П. Сейсмичность и цунами северо-восточной части Черного моря // Океанология. 2005. Т. 45.
- Столяренко П.Г., Бейлин Д.В. К вопросу реконструкции палеогеографической ситуации в северо-восточной части Керченского полуострова в античное время (район городищ Парфений и Порфмий) // Боспор Киммерийский и варварский мир в период античности и средневековья. Географическая среда и социум. Керчь, 2015.
- Сурков Ф.А., Бронфман А.М., Чернус В.Г. и др. Моделирование абиотических факторов экосистемы Азовского моря // Изв. Сев.-Кавк. научн. центра ВШ. Сер. естеств. наук. 1977. № 2.
- Трифонов В.Г., Трифонов Р.В. Происхождение и экологические последствия фанагорийской регрессии Черного моря // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2006. № 6.
- Хрусталеv Ю.П., Щербаков Ф.А. Позднечетвертичные отложения Азовского моря и условия их накопления. Изд. Ростовского ун-та, 1974.
- Шамрай А.Н. Гавань и якорная стоянка античной Корокондамы // Боспор Киммерийский и варварский мир в период античности. Керчь, 2003.
- Шарданов А.Н., Пекло В.П. Новые данные о тектонике западного погружения Кавказа и Тамани. Тр. Кр.ф. ВНГНИИ. Геол. сб. 1961, вып. 6.
- Шнюков Е.Ф., Аленкин В.М., Путь А.Л. и др. Керченский пролив. Киев, Наукова Думка, 1981.

REFERENCES

- Artiukhin Iu.V. Vidovoi sostav rakovin otlozhenii pliazhei i ego rol' v razvitii beregovoi zony moria. *Okanologiya*. Т. XXIII. 1983. Vyp. 5.
- Artiukhin Iu.V., Alekseev V.V. *Bentogennaia akkumulatsiia na beregakh i shel'fe morei*. Apatity. Kol'skogo nauchnogo tsentra AN SSSR. 1989.
- Artiukhin Iu.V., Grudinova L.Ia., Obykhovskaia I.A. Ravnovesnye beregovye formy kak osnova dlia paleograficheskikh rekonstruktsii. *Izv. AN SSSR. Ser. Geogr.*, 1989. № 3
- Artiukhin Iu.V. Vliianie evoliutsii beregovoi zony severo-vostochnoi chasti Kerchenskogo proliva na sokhrannost' nekotorykh ob'ektov antichnoi epokhi. *Drevnosti Bospora*. М., 2011. Vyp. 15.
- Dikarev V.A., Porotov A.V., Maslennikov A.A. Otsenka velichiny rezervuarnogo effekta pri radiouglerodnom datirovanii dlia antichnogo perioda na Kerchenskom prolive. *Chernomorskii region v usloviakh global'nykh izmenenii klimata: zakonmernosti razvitiia prirodnoi sredy za poslednie 20 tys. let i prognoz na tekushchee stoletie*. М., 2010.
- Kaplin P.A., Peshkov V.M., Porotov A.V. Vliianie prirodnykh i tekhnogennykh faktorov na dinamiku i razvitie kosy Tuzla. *Chernomorskii region v usloviakh global'nykh izmenenii klimata: zakonmernosti razvitiia prirodnoi sredy za poslednie 20 tys. let i prognoz na tekushchee stoletie*. М., 2010.
- Khrustalev Iu.P., Shcherbakov F.A. *Pozdnechetvertichnye otlozheniia Azovskogo moria i usloviia ikh nakopleniia*. Rostov Univers. Pb., 1974.

Боспорские исследования, вып. XXXIII

- Kovaliukh N. N., Mitropol'skii A.Iu., Sobotovich E.V. *Radiouglerodnyu metod v morskoi geologii*. Kiev. "Naukova Dumka", 1977.
- Neveskii E.N. K voprosu o noveishei chernomorskoj transgressii. *Tr. IO AN SSSR*. 1958. T. XXVIII.
- Plakhotnyi L.G., Pasynkov A.A., Gerasimov M.E., Chir N.M. Razryvnye narusheniia Kerchenskogo p-va. *Geologicheskii zhurnal*. 1989. № 5.
- Porotov A.V., Zin'ko V.N. Izmenenie urovnia moria i rel'ef primorskoj polosy khory Tiritaki i Nimfeia v antichnoe vremia (zapadnoe poberezh'e Kerchenskogo proliva). *Bosporskie issledovaniia*. Simferopol'-Kerch', 2013. XXVIII.
- Solov'eva O.N., Kuzin I.P. Seismichnost' i tsunami severo-vostochnoi chasti Chernogo moria. *Okeanologiya*. 2005. T. 45.
- Stoliarenko P.G., Beilin D.V. K voprosu rekonstruktsii paleograficheskoi situatsii v severo-vostochnoi chasti Kerchenskogo poluostrova v antichnoe vremia (raion gorodishch Parfenii i Porfmii). *Bospor Kimmeriiskii i varvarkii mir v period antichnosti i srednevekov'ia*. *Geograficheskaja sreda i sotsium*. Kerch', 2015.
- Surkov F.A., Bronfman A.M., Chernus V.G. etc. Modelirovaniia abioticheskikh faktorov ekosistemy Azovskogo moria. *Izv. Sev.-Kavk. Nauch. Tsentra VSh. Ser. Estestv. Nauk*. 1977. № 2.
- Svitoch A.A., Dikarev V.A., Ianina T.A. etc. Materialy kompleksnoi obrabotki skvazhiny MGU-02 (kosa Tuzla). *Chernomorskii region v usloviakh global'nykh izmenenii klimata: zakonmernosti razvitiia prirodnoi sredy za poslednie 20 tys. let i prognoz na tekushchee stoletie*. M., 2010.
- Trifonov V.G., Trifonov R.V. Proiskhozhdenie i ekologicheskie posledstviia fanagoriiskoi regressii Chernogo moria. *Geokologiya, inzhenernaia geologiya, gidrogeologiya, geokriologiya*. 2006. № 6.
- Shamrai A.N. Gavan' I iakornaia stoianka Korokondamy. *Bospor Kimmeriiskii I varvarkii mir v period antichnosti*. Kerch', 2003.
- Shardanov A.N., Peklo V.P. Novye dannye o tektonike zapadnogo pogruzheniia Kavkaza I Tamani. *Tr.Kr.F. VNGNII. Geol. Sb.* 1961, 6.
- Shniukov E.F., Alenkin V.M., Put' A.L. etc. *Kerchenskii proliv*. Kiev, "Naukova Dumka", 1981.
- Vakhtina M.Iu., Artiukhin Iu.V. Porfmii v kontekste evoliutsii rel'efa poberezh'ia v antichnuiu epokhu. *Bospor Kimmeriiskii i varvarkii mir v period antichnosti i srednevekov'ia*. *Geograficheskaja sreda i sotsium*. Kerch', 2015.
- Zabelin I.E. Ob''iasnenie Strabonovykh svidetel'stv o mestnostiakh Bospora Kimmeriiskogo. *Trudy tret'ego arkheologicheskogo s''ezda v Rossii. T.II*. Kiev, 1878.
- Zin'ko V.N. *Khora gorodov evropeiskogo poberezh'ia Bospora Kimmeriiskogo (VI-I vv. do n.e.)*. Simferopol'-Kerch', 2007.
- Zin'ko V.N. Prirodno-landshaftnyi factor v ellinskoj kolonizatsii Evropeiskogo Bospora. *Bospor Kimmeriiskii i varvarkii mir v period antichnosti i srednevekov'ia/ Geograficheskaja sreda i sotsium*. Kerch', 2015.

Резюме

Рассмотрены гипотезы, объясняющие местоположение и эволюцию такого географического объекта, как Меотийское озеро, возможные природные причины катастрофического разрушения коренного берега в пределах м. Тузла, приведшие к уничтожению Корокондамы. На основе комплекса природных данных подтверждено существование «фанагорийской» регрессии, игравшей заметную роль в становлении греческих колоний развития хозяйства в VII–II вв. до н.э. Приведены геологические данные, позволяющие показать возможную схему возникновения и развития косы Тузла и на этой основе исключить возможность разработки концепций «кос-мостов» для миграции племен через Киммерийский Боспор.

Ключевые слова: Природные условия, Меотида, Боспор Киммерийский, греческие колонии, коса Тузла, миграции.

Summary

The article observes hypotheses to explain the location and the evolution of such geographical object as Meotian lake, the possible natural causes of the catastrophic destruction of the original bank within Tuzla Cape, which led to the destruction of Korokondamy. The existence of «Fanagoria» regression, which played a prominent role in the establishment of the Greek colonies of the economy in the VII-II centuries BC, is confirmed on the basis of the complex of natural data. Geological data are given to show a possible scheme for the emergence and development of the Tuzla Spit, and on this basis to eliminate the possibility of the development of the concepts of «splits - bridges» for the migration of tribes across the Cimmerian Bosphorus.

Keywords: Natural conditions, Meotida, Cimmerian Bosphorus, Greek colonies, Tuzla Spit, migration.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Артюхин Юрий Владимирович, канд. геогр. наук,
старший научный сотрудник, ООО НПЦ «Берегозащита»,
главный специалист.
+7-(861-32)6-80-03
vart-abr@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Yury Artyukhin - PhD (Geography),
senior research assistant,
LLC «Scientific-Project Center «Choreprotection»
Chief specialist.
+7-(861-32)6-80-03
vart-abr@mail.ru

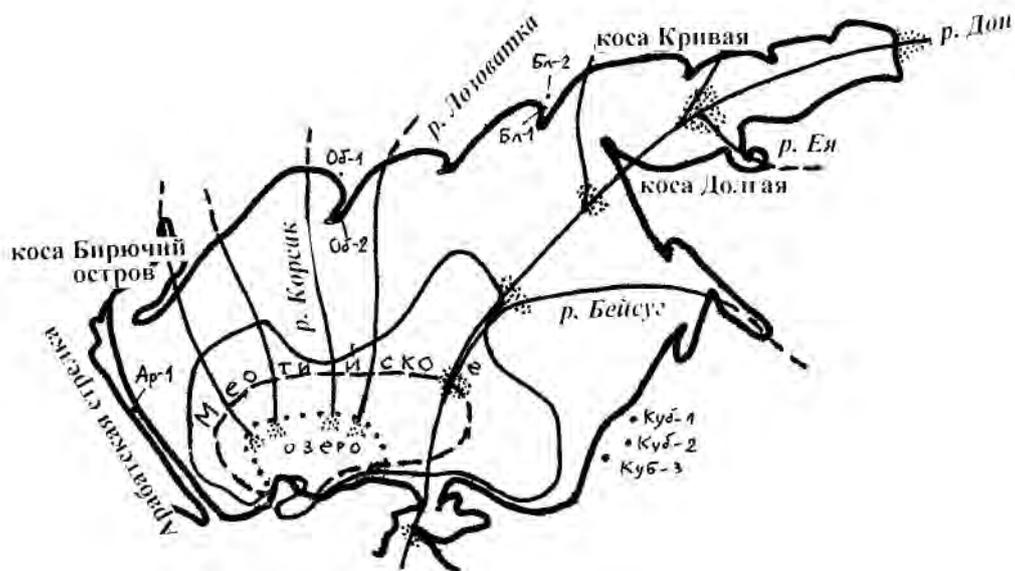


Рис. 1. Схема местоположения Меотийского озера (сплошной штриховой и пунктирными линиями показаны пределы изменений конфигурации и площади озера) и питающих его речных систем. Полям точек обозначены промежуточные дельты древнего Дона (в пределах дельты между косой Кривой и Ейским лиманом в 1970-е годы при добыче ракуши поднято из-под воды на поверхность несколько сотен обломков и десятки целых кувшинов). Жирными точками и аббревиатурой обозначены участки отбора некоторых проб на радиоуглеродный анализ.

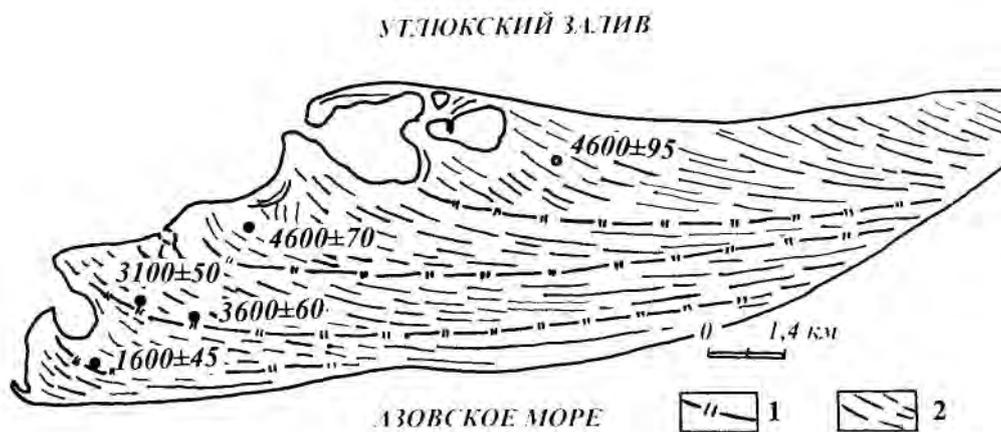


Рис. 2. Схема расположения точек отбора проб на косе Бирючий остров и возраст некоторых генераций береговых валов по данным радиоуглеродного анализа.

1 – зоны смены лито-морфодинамического режима (размыва); 2 – генерации валов.

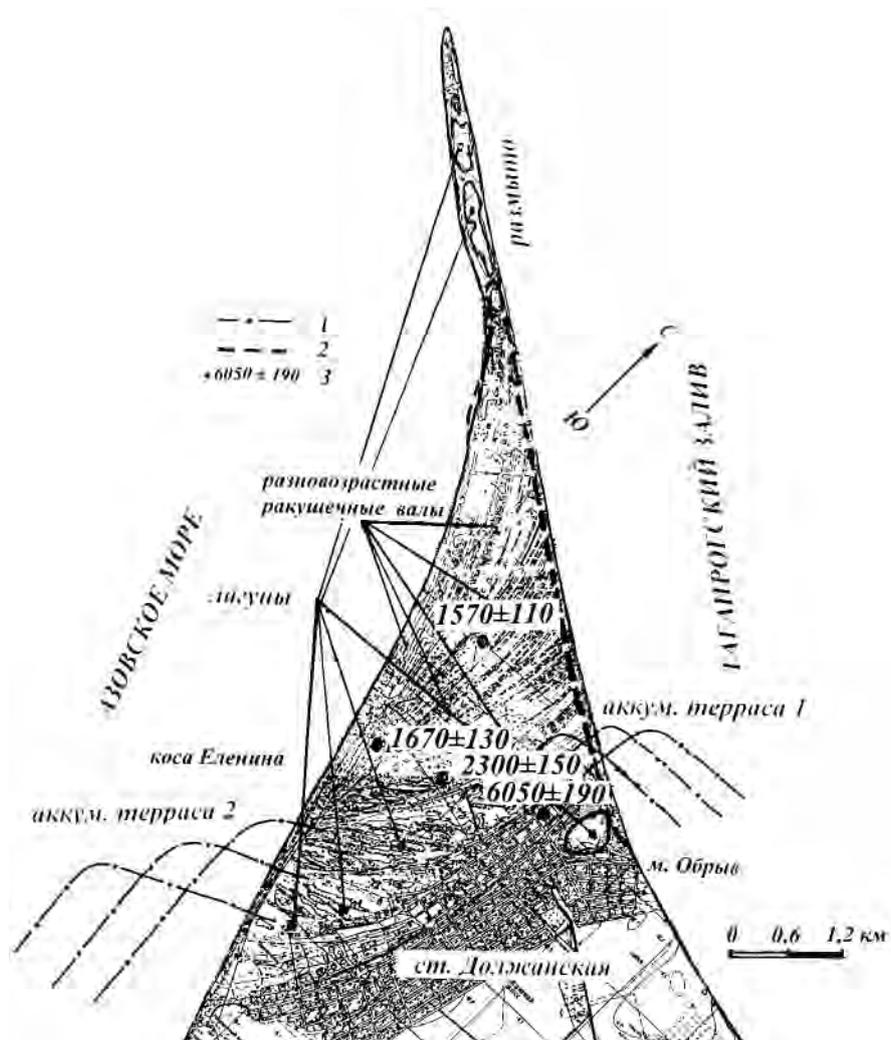


Рис. 3. Схема морфологии косы Долгой, некоторых особенностей ее эволюции и современного развития. Исходная конфигурация аккумулятивного тела дана по состоянию на 1970 г. (размытый за период 1970–2009 гг. участок оконечности подписан).

1 – эволюция аккумулятивных террас джеметинского возраста; 2 – участок берега, уничтоженный морем в 1970–2015 гг.; 3 – точки определения возраста ракушечных отложений по С14.

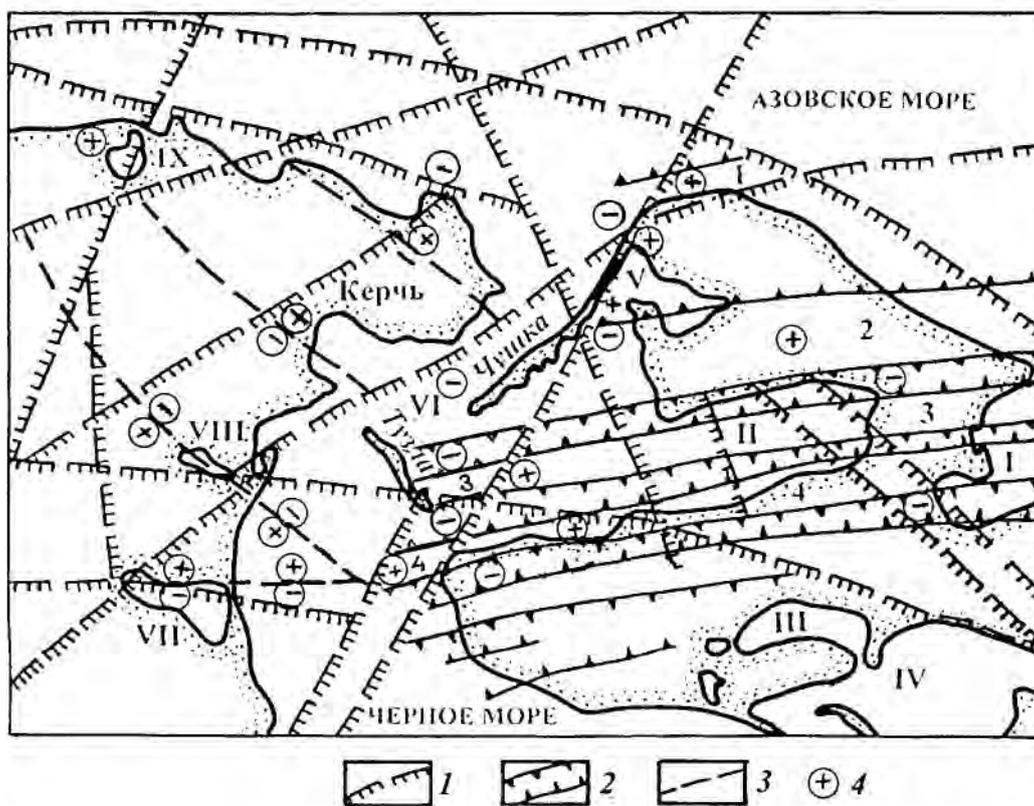


Рис. 4. Схема расположения тектонических структур в пределах западной части Таманского полуострова, Керченского пролива и восточной части Керченского полуострова, ограниченных глубинными разломами.

Структуры, выделенные: 1 – Шнюков и др., 1974; 2 – Шарданов, Пекло, 1961; 3 – Плахотный и др., 1989; 4 – направленность вертикальных тектонических движений (минус – опускание, плюс – воздымание).

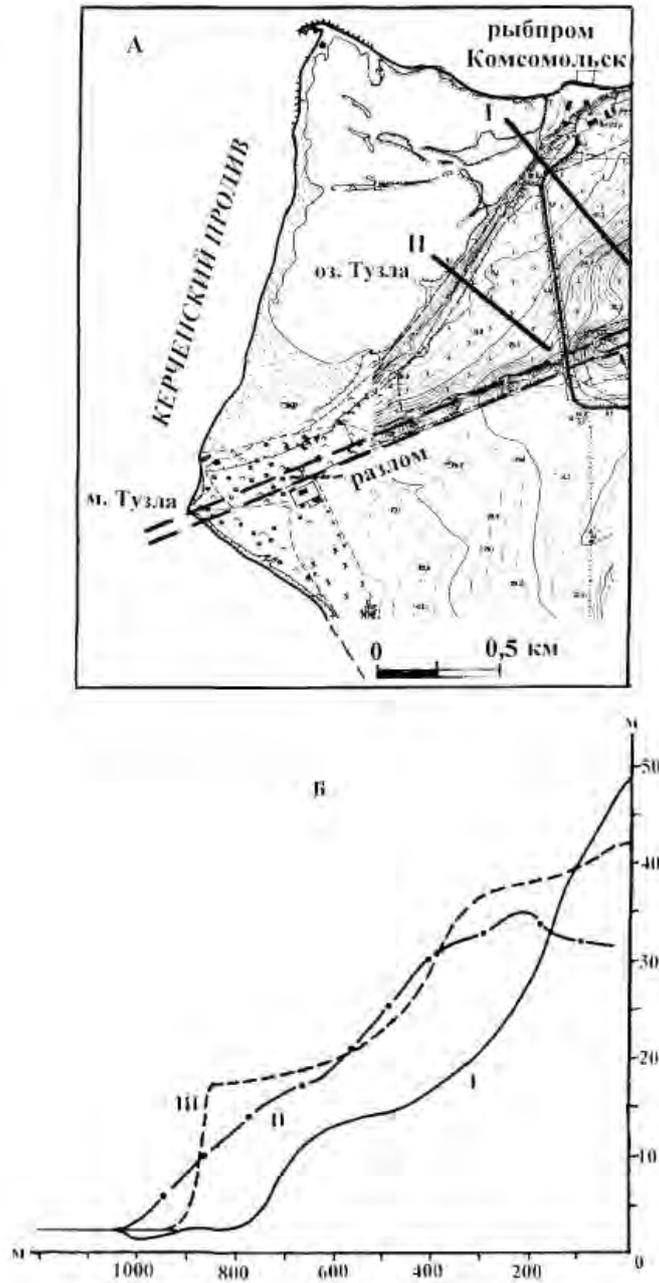


Рис. 5. Морфология прикормевого участка бывшей косы Тузла.

А – схема расположения глубинного разлома по линии гора Карабетова – мыс Тузла и геоморфологических профилей I, II, профиль III расположен в нескольких километрах южнее мыса Тузла. Б – особенности строения береговых откосов в пределах профилей I – III.

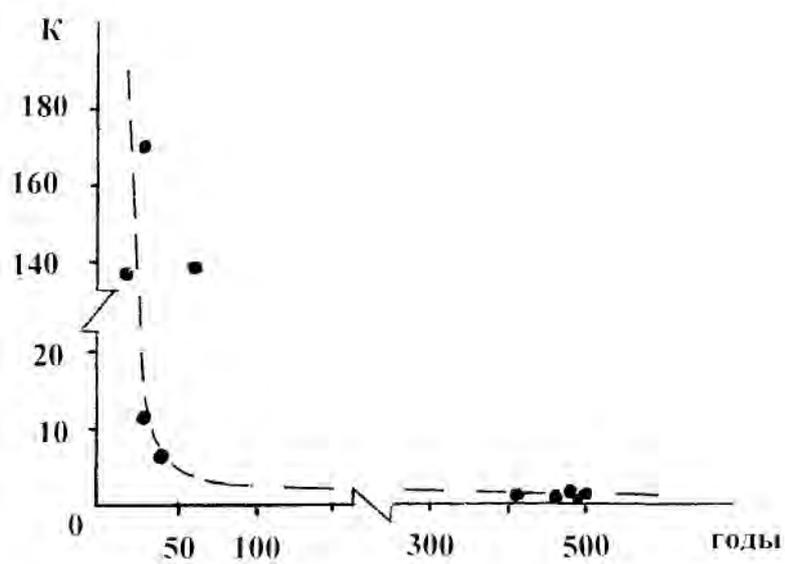


Рис. 6. Характер зависимости коэффициента зрелости городов (отношение площади городской застройки к площади некрополя) от их возраста.

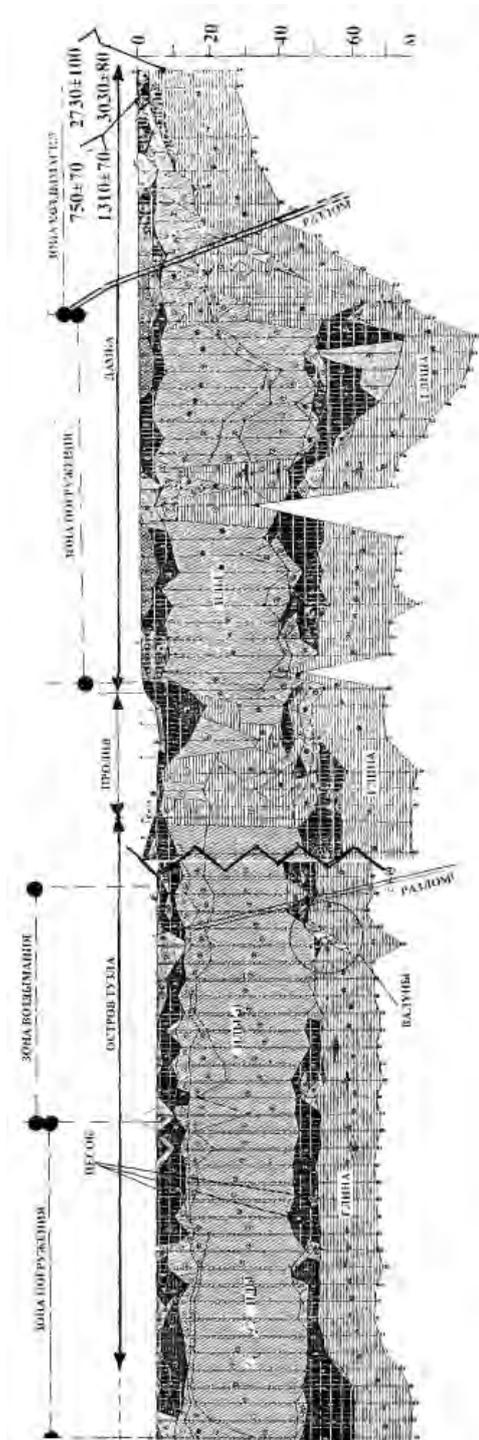


Рис. 7. Схема строения осадочной толщи и местоположение некоторых тектонических структур, литологических зон по линии «средняя часть треугольного основания бывшей косы Тузла – осей Тузлинской дамбы – острова Тузла».