

АНТРОПОГЕННЫЕ ПРИСРЕДИЗЕМНОМОРСКИЕ РАВНИНЫ ВОСТОЧНОГО ОБРАМЛЕНИЯ ПОДНЯТИЯ АТЛАСА

Введение

Целями работы являются изучение истории формирования аридного рельефа прибрежных равнин восточной окраины Атласского поднятия на протяжении голоцена и выяснение роли антропогенных преобразований в формировании наиболее крупных семиаридных, аридных и экстрааридных равнин.

Для этого было проведено сопоставление возраста и генезиса основных природных и антропогенных событий голоцена экстрааридной песчаной равнины северной окраины Большого Восточного Эрга в пределах Тунисско-Алжирского прогиба, обширной аридной равнины микроплиты Тунисский Сахель и межгорной семиаридной флювиальной равнины долины р. Меджерды, сформированной вдоль восточного окончания Высокого Атласа (рис. 1).

Рельеф присредиземноморских аридных и экстрааридных равнин Северной Африки неоднороден и значительно изменчив, представлен дельтами крупных рек, заливами, островами и полуостровами, обширными плоскими песчаными поверхностями, короткими пляжами и проч. [1, 2]. В современную эпоху результативность ветровых процессов в связи с увеличением антропогенных нагрузок здесь усилилась и эоловый фактор стал в рельефообразовании главным.

Экстрааридные антропогенные равнины впадины алжиро-тунисских шоттов

Это равнинный, пограничный, издревле заселенный – легендарный район между Сахарой и Тунисским Сахалем, имевший во все времена большое стратегическое значение. Согласно древнегреческим легендам в античную эпоху в пределах Алжиро-Тунисской мульды – субширотной впадины, окаймляющей с юга Атласское поднятие, существовал крупный залив Средиземного моря (рис. 2). В литературных источниках XIX в. сохранились указания на находку античного корабля в оз. Шотт-Эль-Джерид. Ныне в его пределах сформированы расположенные ниже уровня моря плоские засоленные равнины-впадины, заполняемые в период дождей солеными озерами – шотты. Они отделены от зал. Габес (Малый Сирт) Средиземного моря узкой 35-километровой перемычкой, вдоль которой заложены впадающие в залив вادي Марет, Аркаит и Зигзау. Поскольку сложенные с поверхности соляным покровом шотты практически непроходимы, перемычка истари использовалась в качестве укрепрайона и в ее пределах неоднократно создавались заградительные укрепления для защиты от набегов агрессивных жителей пустыни.

Об особенностях эволюции рельефа шоттов в голоцене позволяет судить строение осадков в их впадинах – низких засоленных равнин с высотами от –23 до 40 м, периодически затопливаемые ливневыми водами. Это шотты Эль-Гарса, Эль-Джерид и Эль-Феджадж с абс. высотами поверхности днищ –17, –23, –30 м, заполненными солеными водами во влажный сезон и представленные такырами и белыми соленосными плоскими участками – в сухой.

В районе шотта Эль-Гарса К. Свизи были пробурены пять скважин, пранализированы их разрезы и получены датировки их возраста ASM (ускоренной масспектроскопией), выделены семь горизонтов, различающихся по составу, строению и генезису [3, 4]. Из них пять верхних горизонтов представлены песчаными эоловыми отложениями, а два нижних сформировались в раннем голоцене. Один – древнее 12.2 тыс. л. н. –

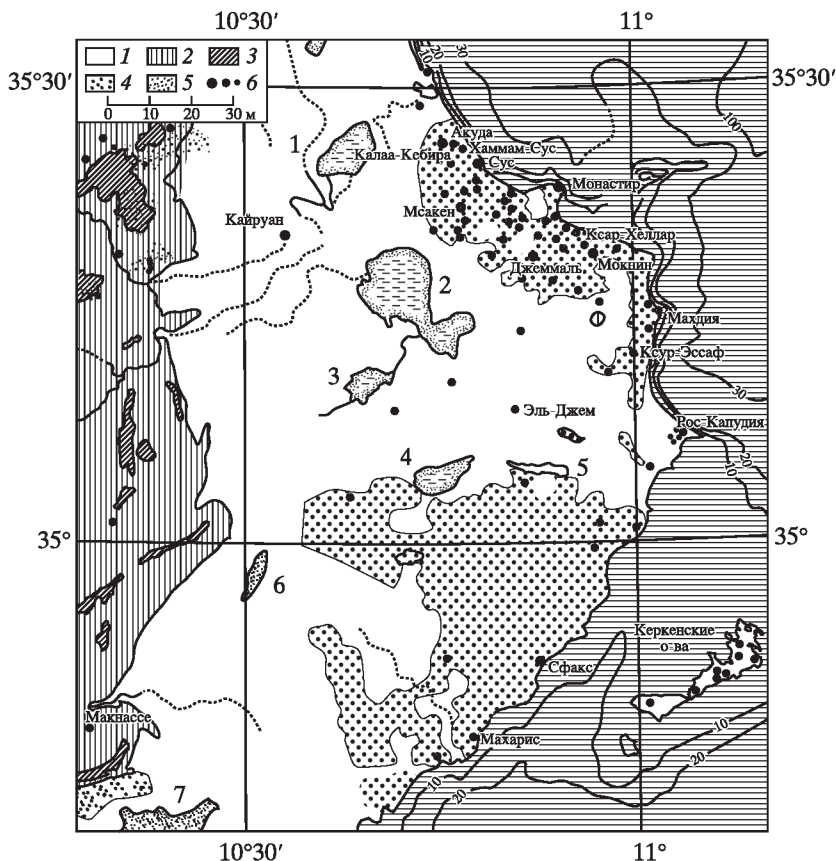


Рис. 1. Орографическая схема Тунисского Сахеля

Абс. высоты, м: 1 – 0–200, 2 – 200–500, 3 – >500; 4 – плантации оливковых деревьев; 5 – ареалы лесов и кустарников; 6 – населенные пункты (диаметр пунсона соответствует определенному количеству жителей). Себхи (бессточные понижения с глинистым дном, занятым солончаками): 1 – Себха-Кельбия, 2 – Себха-Сиди-эль-Хани, 3 – Себха-Шерита, 4 – Себха-эль-Герра, 5 – Себха-эль-Джем, 6 – Себха-Мешепг, 7 – Себха-эн-Нуаил

сложен озерными горизонтально слоистыми песчаниками, другой (10 – ~8.5 тыс. л. н.) – горизонтально слоистыми озерными илами, увенчанными гипсовой корой с полигональной текстурой. Этапы аридизации района шоттов приходятся на 13–9, 8.5–7, 6.5–5 и от 4 тыс. л. н. по наше время.

Широкое распространение эоловых отложений во впадине тунисских шоттов свидетельствует о длительном, устойчивом, хотя и неравномерном проявлении интенсивной эоловой деятельности в этом регионе на протяжении всего голоцена, а также о существенном влиянии человека на активизацию движения эоловых песков. Была кардинально изменена эрозионная сеть района. Вадии, расположенные на перемычке между шоттами и зал. Габес, испокон веку служили естественными оборонительными рубежами от агрессии с юга. Здесь на протяжении последних 4–5 тыс. лет создавались оборонительные валы и смежные с ними рвы, функционировали населенные пункты, военные и учебные лагеря, прокладывались временные пути и эксплуатировались постоянные дороги, сооружались водопроводы, многочисленные колодцы, функционировала ирригационная сеть; возделывались плантации оливок, требующих постоянного подновления поверхности за счет выравнивания, углубления и обвалования. Северная окраина Большого Восточного Эрга в римскую эпоху представляла плодородную



Рис. 2. Рельеф зоны перехода от южного отрога Атласа – локального низкогорного хребта-надвига к впадине тунисских шоттов. У подножья хребта расположен оазис (здесь и далее фото автора)



Рис. 3. Антропогенный рельеф подгорной равнины Матмата (хребта-надвига). Склоны и вadi перегорожены многочисленными искусственными перемычками, улавливающими воду редких ливней



Рис. 4. Антропогенный террасированный рельеф западного склона низкогорного хр. Ксур

сухую степь, была интенсивно освоена сельским хозяйством и достаточно плотно заселена, о чем можно судить по древним картографическим источникам [5] (рис. 3, 4).

Во Вторую Мировую войну в пределах перемычки развернулись длительные, ожесточенные сражения войск союзников с немецкими войсками танковой армии “Африка”. Наибольшие разрушения были нанесены укрепленному району, расположенному между непроходимыми тунисскими шоттами и заливом Габес вдоль линии долговременных укреплений Марет – миниатюрной копии линии Мажино во Франции [6]. Этот укрепрайон и смежные равнины были буквально перепаханы строительной и военной техникой, взрывами снарядов, бомб и минных полей, их рельеф полностью был заменен антропогенным рельефом.

Антропогенная аридная равнина наиболее крупного континентального острова зал. Габес-Джербы

О-в Джерба в результате длительного и интенсивного хозяйственного освоения превратился из аридной в антропогенную равнину. Остров является низким, с абс. высотами до 20–30 м фрагментом плоской континентальной равнины Тунисского Сахеля, отделенный узким мелководным проливом тектонического происхождения от континента. Он характеризуется изрезанными очертаниями и неправильной формой в плане. Равнина острова ныне полностью изменена сельскохозяйственной деятельностью и подвержена интенсивной дефляции. Основу острова составляют выходящие на дневную поверхность на юго-востоке миоплиоценовые аргиллиты с прослоями мелкой морской гальки и известняки виллафранка на северо-востоке. Они залегают в серии из одиннадцати узких линейных, по-видимому, приразломных понижений северо-западного простирания, пересекающих весь остров. На северной, южной и юго-восточной окраинах полуострова сохранились фрагменты низкой террасы фландрской трансгрессии. В пределах северо-западной окраины и западной прибрежной части распространены современные склоновые суглинки. Золовые пески представлены небольшими разрозненными массивами на юго-западе острова, вдоль его западного побережья и в центральной части. Их ареалы формируются под воздействием ветровых потоков двух типов. На севере острова ветры направлены центростремительно и собирают прибрежные пески в дюнный массив, формирующийся в центральной части острова. На юге преобладают устойчивые восточные ветры, которые гонят пески с острова к берегу, сгужая их в зал. Габес. Ветровые потоки формируют в северо-восточной части острова крупную песчаную косу северо-западного простирания, которая наращивается в западном направлении. Она имеет обширное подводное песчаное основание.

Морская окраина острова шириной до 250 м полностью освоена туристической инфраструктурой, покрыта густой древесной, кустарниковой и травянистой растительностью. Большая часть равнины о-ва Джерба используется в сельском хозяйстве, главным образом под плантации оливковых деревьев, финиковых пальм, фруктовых деревьев и в меньшей степени овощных культур. Она быстро застраивается. Естественная растительность полностью сведена и незакрепленная поверхность равнины интенсивно развеивается. Аридная антропогенная равнина о-ва Джерба является примером полного преобразования рельефа крупного равнинного острова.

Антропогенная аридная равнина Тунисского Сахеля

Восточный фланг новейшего поднятия Атласского орогенного поднятия характеризуется неправильной изломанностью в плане, интенсивность поднятия резко уменьшается и на значительной площади от мыса Бон на севере до зал. Габес (Мал. Сирт) развит преимущественно равнинный рельеф микроплиты Тунисского Сахеля [7, 8]. Она занимает большую площадь, распространяясь от побережья залива до меридиональной зоны разломов Загуан на западе, выдвигаясь в пределы наклонной мелководной шельфовой равнины Средиземного моря вплоть до Пантеллерийского грабена на востоке. Микроплита имеет несимметричные угловатые очертания и ширину порядка 300–400 км. Консолидированное основание плиты не вскрыто бурением, осадочный чехол представлен меловыми и палеогеновыми, смятыми в пологие складки отложениями, выраженными в современном рельефе грядами, разделяющими впадины [8]. На протяжении мела и палеогена на фоне умеренного прогибания плиты в начале альба, в сеноне, палеоцене и эоцене формировались локальные поднятия, отраженные в несогласиях. Для этих эпох возможно существование островного поднятия Кассерин в пределах западной части микроплиты. Поверхностные отложения неогена и плейстоцена здесь имеют незначительные мощности, распространены мозаично, преимущественно в пределах впадин и котловин и недостаточно изучены. В пределах восточной окраи-

ны плиты, в районе г. Сфакса сформировалось крупное новейшее горстовое поднятие, продолжающееся в пределы мелководной равнины акватории. С ним (поднятием) связаны острова архипелага Керкенны. Основные морфоструктуры микроплиты созданы в новейшее время в результате преимущественно дизъюнктивных дислокаций.

В современном рельефе большая часть Тунисского Сахеля занята морской аккумулятивной равниной монастырской террасы Средиземного моря. Эти равнины в римскую эпоху назывались провинцией “Африка” и были житницей Рима. В рельефе равнины в античную эпоху значительную роль играли озерные бассейны, следами которых являются их современные наследники.

Наиболее плотно был заселен равнинный Тунисский Сахель, в пределах которого еще XIX в. в районе между гг. Кассерином и Сбейтлой можно было различить каменные руины более 35 городских античных поселений [9]. В настоящее время из них лучше всего сохранились античные города Эль-Джем в Тунисском Сахеле и расположенный севернее, в долине р. Меджерды г. Дугга. В античную эпоху освоенные человеком аридные равнины простирались более чем на 100 км южнее, в пределы северной окраины современного Большого Восточного Эрга. В северных районах этой обширной песчаной пустыни распознается сеть прямых дорог, следы плантаций оливок, временная ирригационная сеть с участками водопроводов, фрагментами акведуков и отдельными небольшими водохранилищами и многим другим.

Основным деструктивным фактором, разрушавшим Тунисский Сахель, были городские поселения с их плотной и сложной инфраструктурой (рис. 1). Приведу результаты совместного с тунисскими учеными – геоморфологами и археологами изучения одного из них.

В пределах аридной равнины Тунисского Сахеля в районе Махдия расположены руины древнеримского города Ксур Сарсура (вблизи г. Бу-Мердес). Здесь, на поверхности монастырской террасы – аридной равнины возвышаются единичные фрагменты триумфальной арки и колонн. Остальные сооружения были разобраны местными жителями на строительство домов. В толще террасы хорошо сохранились большие, сложенные кирпичом и облицованные хорошо сохранившимся цементом вертикальные цистерны для хранения воды.

Современная поверхность равнины за прошедшие с возникновения Ксур Сарсура ~2000 лет изменилась неузнаваемо. Исходная сельскохозяйственная культура здесь, как и в большинстве областей этого региона – оливки. В Тунисе в настоящее время плодоносят более 60 млн. масличных деревьев. По мере старения и удаления переставших плодоносить деревьев, саженцы высаживаются на новые, специально подготовленные участки. Периодически происходит процесс обновления плантаций: создаются, откапываются и выравниваются новые плоские участки, нередко террасированные и обычно огражденные стенками или валами. В результате длительного культивирования маслин поверхность равнин приобретает новый антропогенный облик, испытывая постоянные изменения.

Город Ксур Сарсура был построен на широком распластанном конусе выноса древней речки, впадавшей в зал. Габес. На конусе функционировали в то время лишь отдельные, временные протоки небольших речек, бравших начало в Атласе. Для создания запасов пресной питьевой воды вдоль западной границы города были созданы многочисленные цистерны. Город функционировал, по-видимому, вплоть до распада Римской империи, т.е. на протяжении 300–400 лет, после чего, по обычному сценарию тех времен, был разграблен, сожжен и сравнен с землей. Каменный материал его руин был использован для создания строений местными жителями и только остатки цистерн и крупные блоки ворот и колонн оказались невостребованными и сохранились до сих пор. По мере общего медленного поднятия равнины происходил врез временных потоков в поверхность террасы. Сток вдоль широтных естественных проток прекратился. Эпизодический сток направился вдоль меридиональной западной границы древнего города, наследуя глубокий древний оборонительный ров. Ныне здесь создана

сухая крутосклонная долина глубиной в 5–6 м. В ее днище расположены искусственно подпруженные небольшие бочаги соленых вод.

Таким образом, в пределах аридных равнин Тунисского Сахеля на протяжении последних неполных 2000 лет на поверхности монастырской террасы прекратился сток по древнему конусу выноса, была сведена первичная растительность, полностью уничтожена некогда четко функционировавшая инфраструктура римской эпохи с многочисленными городами. Другими словами, была полностью видоизменена природная среда: высота равнины увеличилась, гидрологические и гидрогеологические условия стали существенно иными. Население покинуло некогда цветущий район Тунисского Сахеля. Эта равнина может служить примером антропогенных аридных равнин.

Антропогенная аридная равнина п-ова Бон

Этот полуостров расположен к северу в непосредственной близости от Тунисского Сахеля. В отличие от о-ва Джерба, п-ов Бон исходно был островом, причленившимся к континенту в позднем плейстоцене. Его основу составляет центральное поднятие, окаймленное по периферии наклонными, цокольными и аккумулятивными равнинами. В геологическом отношении представляет собой молодую прямую пологую антиклинальную морфоструктуру, сложенную согласно залегающими толщами плиоценовых, миоценовых, эоценовых и олигоценовых морских осадков. Плиоценовые морские осадки сохранились лишь на юго-западе, в районе г. Набуль. Большая часть полуострова сложена морскими прибрежными осадками миоцена. Центральную часть составляют морские отложения олигоцена (бурдигал) и известняки эоцена. В западной части полуострова олигоценовые осадки полого, под углами до 3° падают на запад, образуя серию асимметричных куэстоподобных уступов; в центральной – пологую мульду, в восточной части круто падают на север и восток. На северо-востоке в береговой зоне создана крупная, пологая, сложенная песчаниками и известняками абразионная платформа, в значительной мере разобранная на скальные блоки для создания древнего Карфагена и расположенных на южном берегу полуострова древних городов-крепостей. Геологическое строение лишь частично сказывается в строении основных черт рельефа полуострова. Центральную часть занимает линейный невысокий хребет-гряда (до 637 м. абс. высоты) с пологим холмистым и мелкогорным рельефом. На крайнем северо-востоке он заканчивается сильно и глубоко расчлененным, крутосклонным скальным массивом в районе мыса Эт-Таб. К северо-западу от него, в пределах шельфа расположены островные горы островов Зембра и Зембретта. Равнинный рельеф полуострова имеет денудационно-аккумулятивное происхождение и представлен тремя генерациями – тремя ярусами. Исходная поверхность выравнивания, по-видимому плиоценового возраста с высотами около 400–500 м сохранилась фрагментарно. Две равнины среднего уровня, из которых верхняя с высотами около 100 м имеет виллафранкский возраст, сохранились практически полностью и занимают значительные площади полуострова. Более низкая (60–40 м) формировавшаяся в позднем плейстоцене и голоцене, включая римскую эпоху, испытала грандиозные антропогенные изменения. Наиболее низкая античная преимущественно аккумулятивная равнина (до 20–25 м) имеет природно-антропогенный генезис. С ней связаны руины городов римской эпохи, средневековые форты, остатки развитой дорожной и военной инфраструктуры, сельскохозяйственного освоения и использования и проч. Природная среда п-ова Бон испытала весьма значительные, необратимые разрушения на протяжении многочисленных военных действий, наиболее разрушительной из которых была последняя мировая война. Именно здесь закончилась Северо-Африканская операция – 1940–1943 гг., здесь в 1943 г. оказались в окружении и попали в плен около 200 тыс. немецких солдат танковой армии “Африка” Э. Роммеля. В послевоенные годы в результате мощного и практически повсеместного антропогенного освоения равнинный рельеф полуострова полностью утратил исходные черты. Решающее значение в преобразованиях природы здесь имела техногенная планация для создания плантаций

цитрусовых и масличных культур, а в последние десятилетия также выравнивание обширных пространств исходной волнистой пологосклонной равнины при создании полей для игры в гольф. Масштабы изменений в мирное время здесь значительно превысили суммарные размеры проявления военной деструкции. Аридные равнины п-ова Бон безусловно являются полностью антропогенными.

Семиаридная равнина террасоувалов р. Меджерды на северо-восточной окраине Атласской горной системы

Основными особенностями строения долины является отсутствие террас, формирование широких террасоувалов и широкой дельты в устьевой части Меджерды. В результате детальных исследований 20 репрезентативных разрезов 4–7-метровых разрезов нижних частей долинных террасоувалов Д. Фаустом с соавторами была восстановлена флювиальная летопись геоморфологических изменений в бассейне Меджерды в позднем плейстоцене и голоцене [10] (рис. 5, 6).

В основании сводного разреза долины реки залегает красноцветная почва с радиоуглеродным возрастом по раковинам моллюсков около 42.8 тыс. л. н. (н/кал). Она перекрыта тонкими, илисто-глинистыми осадками примерно 13.5 тыс. л. н. (кал). Молодой дриас здесь начался 12.4 тыс. л. н. (кал) и закончился около 11.8 тыс. л. н. (кал). Он представлен грубообломочными отложениями и галечниками. С начала голоцена – 11.8 тыс. л. н. (кал) – и до 6.6 тыс. л. н. (кал) происходит аккумуляция тонкого материала. Последующий период характеризовался аккумуляцией тонкообломочных осадков на большей части поймы, в пределах которой образовалась хорошо выраженная среднеголоценовая (атлантический оптимум) палеопочва, отмечающая эпизод стабильности в среднем голоцене.

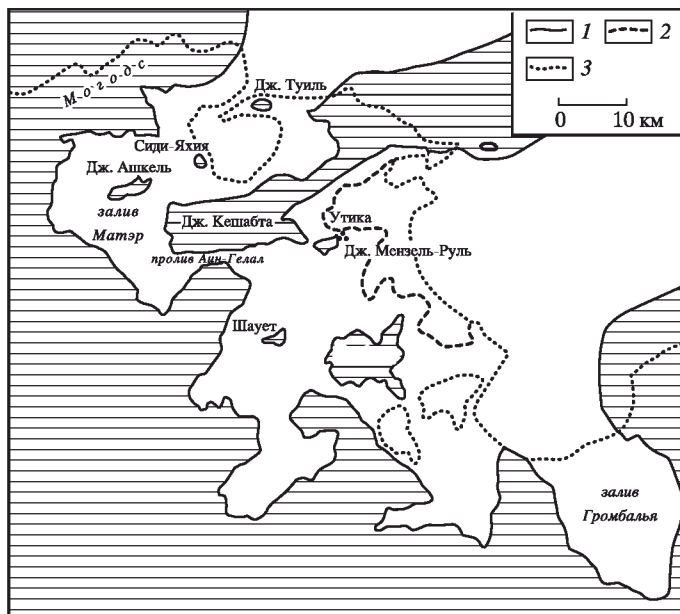


Рис. 5. Руины древнеримского города Дугга на левом борту долины р. Меджерда (античный Баград)



Рис. 6. Длинные террасоувалы долины р. Меджерда

Рис. 7. Антропогенная эволюция побережья крайнего северо-востока Туниса
Береговая линия: 1 – в плейстоцене, 2 – в римскую эпоху, 3 – в настоящее время



Около 4.8 тыс. л. н. (кал) среднеголоценовая почва была погребена под плохо сортированными осадками, что указывает на активизацию морфодинамических процессов. Позднее, вплоть до пунического времени, состав осадков становится постепенно более тонким. После 3.0 тыс. л. н. (кал) на короткое время снова возобновляются активные процессы рельефообразования. Накопление песчаного материала заканчивается около 2.7 тыс. л. н. (кал). Приблизительно 2.0 тыс. л. н. (кал) отмечается переход к морфодинамической стабильности и почвообразованию. Отчетливо выраженное возобновление флювиальной динамики приходится на 1.7 тыс. л. н. (кал). В это время заканчивается стабильный в морфодинамическом отношении пунический или римский период и большая часть палеопочв перекрывается осадками более грубого состава так называемого построманского кризиса. В отдельных случаях слои с возрастом 1.2–0.8 тыс. л. н. (кал), обогащены гумусом, что свидетельствует о кратковременном этапе почвообразования. После 0.8 тыс. л. н. течение Меджерды становится более спокойным и отлагается исключительно тонкий материал. В кровле разреза отмечены следы гумификации 0.4 тыс. л. н. (кал) (дата по очажному углю). Во всем бассейне р. Меджерды отмечены опустошительные наводнения, оставившие мощную толщу слоистых отложений, известных под названием “самых молодых слоев”. Аридные условия установлены для трех эпизодов: 6.6–6.0, 4.7 (коллапс) и 3.0–2.7 тыс. л. н.

Флювиальные события бассейна Меджерды привели к неравномерному выносу ее аллювия, заполнившего наиболее крупный на северном побережье Тунисского залива (рис. 7) порт Утика – место высадки финикийцев и создание колонии карфагенян в 825 г. до н. э. Порт ныне расположен в 6 км от берега моря. Природные последствия разрушительных пунических войн, завершившихся полным уничтожением карфагенских поселений на северо-востоке Туниса и особенно в бассейне р. Меджерда – древнего Баграда в 146 г. до н. э., когда Карфаген был стерт с лица земли, имели катастрофический характер. Леса в Тель-Атласе были сведены, эрозия и твердый сток в бассейне реки настолько увеличились, что дельта Меджерды начала энергично выдвигаться и заполнять расположенную в ее устье бухту. Значительные объемы песчано-глинистого аллювия включились в мощный вдольбереговой поток наносов, двигавшийся под воздействием преобладающих течений с севера и северо-запада по направлению к древнему томболо Картаж (Карфаген) – острову, соединенному пересыпью с берегом. Севернее исходной пересыпи была создана вторая, отделившаяся от моря обширную лагуну и создавшая на этом участке выровненное побережье. После выравнивания берега поток наносов начал огибать томболо и формировать косу с его южной стороны. В начале XVI в. произошло окончательное отделение бухты от моря и превращение ее

в лагуну. Для прохода судов в пересыпи периодически создавались проходы. Зеркало озера постепенно сокращалось, осушенные земли сначала использовались в сельском хозяйстве и позже застраивались. В настоящее время значительная часть припортовой полосы г. Тунис застроена на отнятых у моря человеком землях.

Несмотря на интенсивный разбор воды на нужды сельского хозяйства, сильно обмелевшая р. Меджерда в настоящее время характеризуется существенным, геоморфологически значимым объемом взвешенных наносов – в половодья до 30 г/л и во время катастрофических ливней – до 100 г/л. Во второй половине XX в. дельта наращивалась, выдвигаясь к югу. Процесс выдвигания дельты происходил неравномерно, скачкообразно. В 1973 г. после мощного паводка устье Меджерды переместилось к югу на 10 км. В результате стал быстро наращиваться бар, который, отделив небольшую лагуну, соединился с берегом и в течение трех лет создал новую прибрежную территорию площадью в 35 га.

Выводы

1. На протяжении голоцена в формировании северной окраины Эрга выделяется ранний этап естественной эволюции природной среды, эолового рельефа и формирования континентальных отложений и постепенно сменивший его природно-антропогенный. В антропогенной эволюции выделяются несколько этапов наиболее интенсивного преобразования человеком северной части Эрга, из которых наиболее разрушительными были эпоха Римской империи и колониальная эпоха. Северная часть песчаной пустыни Большого Восточного Эрга была сформирована антропогенной деятельностью в пределах исходных ландшафтов сухих степей.

Влияние аридных условий северной окраины Сахары на протяжении голоцена было наиболее значительным в южной части современного Туниса, а также отражалось в усилении опустынивания его центральных районов – Тунисского Сахеля.

2. Семиаридные территории северной окраины Африки, расположенные в бассейне единственной реки Восточного Атласа – Меджерды, формировались в условиях преобладания флювиальных процессов. Аридизация здесь отмечена в трех коротких эпизодах среднего и позднего голоцена: 6.6–6.0, 4.7 и 3.0–2.7 тыс. л. н., то есть иссушение здесь началось почти на 6 тысяч лет позже северной окраины Большого Восточного Эрга. Не было здесь вспышки аридизации 8.5–7 тыс. л. н. А вот эпизоды иссушения 6.5–5 и 4–3 тыс. л. н. в этих удаленных регионах оказались общими, причем в создании последнего из них принимали участие антропогенные преобразования равнин.

3. Роль антропогенных воздействий на рассмотренные равнины восточной окраины поднятия Атласа огромна. Здесь на протяжении второй половины голоцена и в современную эпоху были созданы антропогенная пустыня вдоль северной окраины самого крупного песчаного моря Африки – Большого Восточного Эрга, антропогенный самый крупный о-в Джерба и обширные антропогенные равнины наиболее крупного п-ова Бон. Более того, долина единственной реки региона Меджерды испытала настолько значительные преобразования в процессе освоения человеком, что выдвинула крупную дельту в акватории. И эта дельта имеет антропогенное происхождение.

Таким образом, крупные прибрежные аридные и семиаридные равнины востока поднятия Атласа имеют в значительной мере антропогенный генезис.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чичагов В.П. Аридные равнины северо-запада Африки. М.: Изд. ИГРАН, 2008. 171 с.
2. Чичагов В.П. Морфоструктура полигенетических равнин // Геоморфология. 2013. № 1. С. 61–72.
3. Swezey C.K., Lancaster N., Kocurec G. et al. Response of Aeolian systems to Holocene climatic and hydrologic changes on the northern margin of the Sahara // Holocene. 1999. V. 9(2). P. 141–147.

4. Swezey C.K. Eolian sediment responses to late Quaternary climate changes // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, palaeoecology*. 2001. V. 167. P. 119–155.
5. Miller K. *Itineraria Romana*. Stuttgart: 1916. 816 p.
6. Чичагов В.П. Аридная геоморфология. Платформенные антропогенные равнины. М.: Науч. мир, 2010. 520 с.
7. Филатов О.М. О новейшей тектонике Атласа // *Геотектоника*. 1970. № 2. С. 48–58.
8. Сулиди-Кондратьев Е.Д., Козлов В.В. Микроплиты южного обрамления Средиземноморского пояса // *Тектоника молодых платформ*. М.: Наука, 1984. С. 158–168.
9. Махачек Ф. Опыт регионального морфологического описания земной поверхности. М.: Иностр. лит., 1961. Т. 2. 703 с.
10. Faust D., Zielhofer C., Dias del Ormo et al. Global, Regional, or Local Climatic causes // *Pages new*. 2005. V. 13. P. 76–89.

Ин-т географии РАН

Поступила в редакцию
26.06.2012

ANTHROPOGENOUS PLAINS OF THE EAST ATLAS SURROUND

V.P. CHICHAGOV

Summary

Anthropogenic evolution of semiarid and arid plains of the Eastern Atlas margin in the Holocene and today is described. In the history of Medjerda river valley three stages of man induced aridization were considered: 6.6–6.0, 4.7, and 3.0–2.7 ky b.p.; in the arid shotts region situated further south aridization took place at 13–9, 8.5–7, 6.5–5, and 4 ky b.p.–present time. It means that aridization in the northern regions had begun approximately 6 ky earlier than in the south. Arid transformation of the landscapes due to human impact appeared to be enormous. Medjerda River protracted a large delta into the Mediterranean Sea due to human activity in its valley, the Bon Peninsular and the Dgerba Island gained anthropogenic flat plain relief, landscape of valleys and lakes in the Sahel Tunisia transformed into one of the agricultural plains, sores depressions, and rare lakes. In is possible that the Early Holocene bay of the Mediterranean was detached from the sea and turned into a set of Tunisia shotts.