

## ГЕОГРАФИЯ ЗА РУБЕЖОМ

УДК 551.435

Б. АКДИМ\*, Р. ХУЛИА\*\*, М. ЛААУАНЕ\*

\*Университет Сиди Мохаммед Бен Абделлах, г. Фес, Марокко

\*\*Испанский высший совет научных исследований (CSIC), г. Барселона

### ИЗМЕНЕНИЯ В ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИИ И ДРЕВНЕЕ ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО В ДОЛИНЕ ДЖНАНЕ-МАС (СРЕДНИЙ АТЛАС, МАРОККО)

*Рассмотрены вопросы многовековых изменений ландшафта и управления природными ресурсами в марокканских горах (Средний Атлас). В результате проведенного исследования найдены доказательства важных социально-экономических изменений в использовании ресурсов, в сельскохозяйственной деятельности, существовавших несколько веков, о чем свидетельствуют древние террасы и травертиновые каналы, которые использовались для ирригации.*

Ключевые слова: Марокко, Средний Атлас, ландшафт, сельскохозяйственная деятельность.

*We examine the issues relating to the landscape change and natural resources management in the Moroccan Middle Atlas across centuries. The results of this research provide evidence of important socio-economic changes and of the existence of resources use. The survey shows that the agricultural activity had existed for several centuries as indicated by ancient terraces and travertine channels used for irrigation.*

Keywords: Morocco, Middle Atlas, landscape, agricultural activity.

#### ВВЕДЕНИЕ

Средний Атлас часто описывается в литературе, во-первых, как территория развитого отгонного животноводства [1], во-вторых, как область повышенной влажности мирового масштаба, общеизвестная как водохранилище Шато д'о дю Марок (пер. с фр. — Водный замок Марокко), главным образом в северо-западной части горной системы [2], и, в-третьих, как район, испытывающий большую нагрузку в результате чрезмерного выпаса и деградации леса [3, 4]. Однако в большинстве трудов сформулировано ошибочное представление, приносящее роль сельского хозяйства на этой территории.

Кочевой образ жизни длительное время был основным в Марокко, поэтому ранее предполагалось, что земледелию и ирригации здесь не придавали большого значения, за исключением летнего периода. Однако в результате проведенных полевых работ в данном районе нами обнаружены свидетельства существования древних ирригационных систем. Сохранившиеся искусственные террасы, которые до сих пор могут использоваться для земледелия, а также ирригационные травертиновые каналы, обнаруженные в долинах Аругу (Arougou) и Джнане-Мас (Jnane Mas) в районе Хенифры, являются объектами этих древних систем и иллюстрируют пространственную и хозяйственную адаптацию территории на протяжении длительного времени в целях обеспечения нужд растущего населения. Развившиеся ирригационные системы свидетельствуют о периодической нехватке дождей и являются подтверждением идеи о колебании климатического режима и периодическом дефиците воды в Среднем Атласе за последнее тысячелетие [5].

Главные задачи нашего исследования сводились к следующему: 1) установить способы управления ресурсами в настоящее время в прошлом; 2) проанализировать древнее сельскохозяйственное водопользование, на которое указывают травертиновые каналы и земледельческие террасы; 3) проследить во времени различные способы использования земель и водных ресурсов на основе анализа природных ландшафтов и архивных данных.

Изучение процессов формирования каналов, их возраста и окружающей территории позволило восстановить систему древнего водоснабжения для сельского хозяйства в виде гидравлических и дренажных систем. Цель работы — доказать, что с древних времен земледелие существовало как вид деятельности в Среднем Атласе.

### ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, ГЕОЛОГИЯ И КЛИМАТ

Исследуемая территория находится в долине Джнана-Мас (административный округ сельской общины Агуэлмам Азегза) и в долине Аругу (община Моха У Хамму в провинции Хенифра).

Для северо-западной части Среднего Атласа характерна складчатая геологическая структура. Здесь преобладают зоны узких структурных деформаций (антиклинали и взбросы), разделенные синклиналями, нарушенными сбросами и иногда ровными известняковыми плато. Главный субстрат сформирован мезозойскими известняками. Взбросы, произошедшие во время третичных тектонических движений, обусловили карстовую эрозию. В этот период в верхней части долины появились сильно развитые карстовые системы. На больших высотах имеется множество полей, долин и родственных микроформ. Так, оз. Агуэлмам Азегза находится на севере на высоте приблизительно 1500 м над ур. моря. Вершины окружающих его гор Джбельс достигают 1600–1700 м. Наличие дренажной сети, в целом ориентированной по поперечным разломам, указывает на повторяющийся структурный контроль над гидрографией.

Долина Джнана-Мас — одна из подобных развитых речных систем в данном районе. Ее профиль показывает каскадную топографию, обусловленную травертиновыми образованиями на дне долины (см. рисунок). Длина долины составляет 10 км, а ширина менее километра. Геоморфологическая структура представлена в основном доломитами и известняками. Поверхностные и подземные карстовые формы рельефа в изобилии находятся на верхнем плато и в пределах склонов долины. Вода, поступающая из трех основных источников в верхней части долины, обуславливает формирование травертина разной морфологии.

Тектонические факторы и карстовые явления способствовали заполнению дна долины травертином разных возрастов. На дне долины слои травертина покрыты почвами, которые интенсивно эксплуатируются, следуя земледельческой системе, оптимизировавшей использование ландшафта и водных ресурсов. Постоянные небольшие ручьи, подпитываемые источниками, орошают территорию. Эта зона соответствует европейскому подтипу средиземноморского климата, особенностью которого является присутствие двух основных периодов дождей (весной и поздней осенью). Лето сухое и жаркое, с максимальными температурами, достигающими 40 °С. Количество осадков колеблется от 700 до 800 мм в год. Однако, при достаточной общей влажности в засушливые периоды (летом) может возникнуть острая необходимость в ирригации сельскохозяйственных земель.

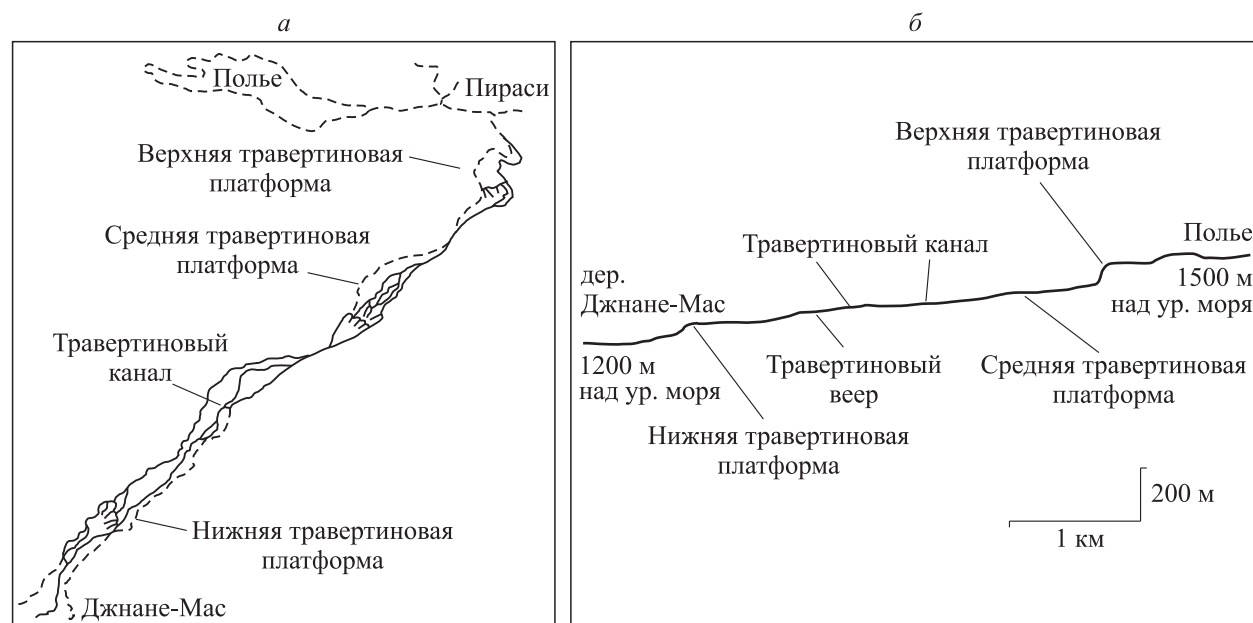


Схема распространения аллювиальных травертиновых отложений в долине Джнана-Мас (а) и травертиновые геоморфологические единицы на профиле равнины (б).

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе понятия «ландшафт» и «ресурсы» рассматриваются в географических и эволюционных терминах; применяются геоэкологические и социально-экономические методы исследования. Проведена подготовительная работа по определению местоположения ресурсов, форм ландшафта и травертиновых отложений на основе аэрофотоснимков, осуществлены полевые работы и лабораторный анализ образцов травертина и воды. Датировка образцов травертина из основания канала и из верхней травертиновой платформы послужила для подтверждения соответствия периодам генезиса в общей эволюции среды и ландшафтной системы, установленным ранее.

## СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ

**Население и рациональное использование ресурсов.** Племя зайане (*Zayane*), которое проживает в исследуемом районе, является главной этнической группой в горах Средний Атлас. В конце XIX в. французский географ Шарль де Фуко во время своего путешествия из Земмура в Тадлу пересек западную часть территории, принадлежащей племени зайане. Он сообщил, что это племя состоит главным образом из кочевников и разделено на четыре основные группы (Бни Хсуссене, Аит Харкат, Хеббарен и Аит Сиди Али у Брахим, Аит Бумеззуг, Аит Лахчен у Саид, Аит Хаму у Аисса). Их территория простирается от области Земмур (*Zemmour*) на западе до Бни Мгуилдс (*Bni Mguilds*) на северо-востоке и западного Заэра (*Zaer*) и Ичкирна (*Ichkirm*) на юге, по направлению к равнине Тадла.

Считается, что образ жизни зайане связан с кочевничеством. Однако в то время активно развивалось и земледелие. В нашем исследовании мы доказываем, что земледелие на данной территории является таким же древним, чему свидетельствуют многовековые ирригационные травертиновые каналы в долине Джане-Мас. Имелись и другие ресурсы, которые также использовались племенами (древесина, штукатурка и т. д.).

Социальное устройство племени зайане очень сложное, так как его этнические группы различаются в масштабах незначительных территорий. Следует отметить, что селения в этих горах развиваются очень медленно. Во многих случаях отмечается их регрессивность ввиду того, что условия жизни не способствуют привлекательности трудовой деятельности из-за невозможности получать большие доходы. Здесь не развиты коллективные хозяйства, а инфраструктура до сих пор не отвечает современным требованиям.

Динамика развития хозяйств в период с 1994 по 2004 г. показывает, что в большинстве общин отмечалась инертная эволюция. С точки зрения населения, самой главной общиной является Агуэльмус, но ее социальная эволюция остановилась. Население Агуэлмам Азегза в данный период «вернулось назад» в своем развитии.

**Животноводство и его изменения.** Кочевой образ жизни до сих пор существует в Марокко. Однако в настоящее время он сталкивается с растущим числом проблем из-за экономических изменений. поголовье овец и коз является важным фактором благосостояния и составляет около 0,5 гол. на душу населения. Козы и овцы приспособляются к горным пастбищам и доминирующей лесной среде. В то же время перемещение скота по территории сокращено до минимума, так как большая часть общей земельной собственности четко ограничена или даже принадлежит частным лицам. Основные рынки продажи скота находятся в Хенифре или на в Фких Бен Салах (*Fkih Ben Salah*).

Практика выпаса скота в лесах относится к традициям экстенсивного кочевничества и коллективного использования пастбищных ресурсов. В прошлом скотоводство в рамках системы отгонного животноводства основывалось на взаимодополняемости различных пространств в лесу или за его пределами. Коллективное управление землепользованием было принято с тем, чтобы временно закрыть многие области в Агдале (*Agdal*) для восстановления растительности и продления периода выпаса. В настоящее время растущее население и процесс перехода к оседлому образу жизни стали факторами глубоких изменений, влияющих на пастбищные ресурсы данной территории. Границы земледельческих угодий расширяются и управляются статусом «Мелк» (*Melk status*), в то время как пастбищные угодья являются коллективными, а лес — «общественной собственностью», принадлежащей государству. Следовательно, животноводы располагают многими типами земель.

Лесовосстановление, предпринятое Администрацией по водоемам и лесам, сократило передвижение животных, а в некоторых случаях, и населения. Люди не поддерживают эти проекты, так как они все еще считают лес своей собственностью. В результате усиливаются противоречия среди пользователей ресурсов.

**Использование лесных ресурсов.** Биогеографические исследования на западе Среднего Атласа дают представление об основных компонентах лесной и лугово-лесной среды данной области [6]. На основе изучения динамики, экологии и морфологических параметров растительности, результатов воздействия на нее местного климата и человеческой деятельности нами выделены три основных

группы экологических областей: области позитивной биотической динамики; области, находящиеся в упадке из-за недавнего природного или антропогенного воздействия; и, наконец, нарушенные лесные области. К сожалению, последние две группы в настоящее время преобладают, так как процессы деградации лесов интенсивно развиваются.

С тех пор, как в начале прошлого века был принят Марокканский закон о лесах, выпас в лесу признан правом, перешедшим к прибрежному населению, и должен подчиняться административным правилам эксплуатации (плата за избыток поголовья домашнего скота, запрет на прохождение скота через районы восстановления, которые не должны превышать 20 % общей площади парка и т. д.). Однако образ деятельности прибрежных пастухов не способствовал применению таких правил. В основном большинство из них — это мелкие скотоводы с очень ограниченной производительностью, к тому же кормовая система опирается на освобождение от платы за пастбищные ресурсы. Поэтому применение новых правил выпаса нельзя вводить в общее употребление. При организации выпаса скота в лесу возникают серьезные проблемы, связанные с восстановлением лесов.

Как правило, лесное хозяйство учитывает необходимость привлечения пользователей. Однако главные препятствия на пути к успеху общественных программ — социально-институциональные. Необходимо действовать последовательно, начиная с идентификации социально-территориальных единиц, их структурирования, определения участия их в процессе развития и заканчивая фактическим планированием развития территории.

Цель этих действий — восстановление равновесия экосистемы через интегрирование в целостную программу технологий, связанных с восстановлением и улучшением производительности пастбищных угодий и технологий, направленных на сохранение водных ресурсов и почв. Появляются также проекты, касающиеся развития пастбищ в более общем контексте с учетом развития аграрной системы и интересов местных жителей, которые непосредственно участвуют в обсуждаемой программе.

**Традиционное сельское хозяйство и модернизация.** Принципы традиционного ведения сельского хозяйства, принятые местными фермерами, ориентированы на разнообразие этой деятельности. Ранее выращивание культур осуществлялось наряду с животноводством и другой сопутствующей деятельностью. Однако постепенно получило развитие выращивание рыночных культур сельского хозяйства, особенно на террасах нижнего яруса. Распространение орошаемых яблоневых садов в горном сельском хозяйстве становится все больше нацеленным на нужды рынка и менее экстенсивным. Интродукция яблонь на данной территории обусловила значительные изменения в сельскохозяйственной практике. Она оказала существенное экологическое воздействие на водные ресурсы в связи с потребностью в орошении. Например, в летние и засушливые периоды использование больших объемов воды сказывается на ее пользователях, находящихся ниже по течению.

## **ИЗМЕНЕНИЯ В ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИИ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ: ПРИЗНАКИ ДРЕВНИХ ПРАКТИК**

Пастбища издавна обладали коллективным статусом. Они были рассредоточены вдоль гор, окружающих долину. Перемещение пастбищных животных и людей происходило в соответствии с сезонным ритмом, известным как «сезонный перегон скота» с низменностей (Azaghar) на возвышенности (Almou) и обратно. Летом строились стоянки для людей и животных, которые носили название Азиб (Azib). Каждая такая «стоянка» выкладывалась из камней, и делались отверстия для двери и дымохода. Скот собирался в этом помещении. Как правило, сопровождали стадо два-три пастуха, что позволяло одному из них ходить в деревню, чтобы навестить свою семью и принести еду.

Пастбища выбирались около источников, небольших водоемов или рек для обеспечения животных питьем. Некоторые азибы были расположены на высоте 2000–3000 м. Такое местоположение позволяло планировать периоды выпаса, принимая во внимание сельскохозяйственную деятельность в долине, которая постепенно становилась более интенсивной.

На пастушеские системы использования природных ресурсов оказывала влияние социальная эволюция местных сообществ. Как и в соседних областях, на плато Аин Лех (Ain Leuh), где в прошлом использование угодий управлялось уважаемыми всеми представителями населения, территория зайа не стала подчиняться общим правилам. Управление всеми пастбищными угодьями вверялось органу, называемому Джмаа (Jmaa), который следил за выделением участков земель для хозяйственного использования в горах Агдал (Agdals), определением периодов покоя, организацией скотоводства и урегулированием внутри- и внешнеплеменных конфликтов. На такие традиционные организации по всему Среднему Атласу повлияла деградация социальных структур в регионе. Джмаа как социальный регулирующий институт исчез, точнее, был сокращен до комитета, состоящего из наибов (naïb) — представителей племен. Наиб никогда не вмешивается в разрешение конфликтов, он скорее «осведомитель» Каида (Caid).

Наличие значительного количества азисов указывает на активную деятельность по выпасу скота в данной области. При этом животноводство здесь сочеталось с другими видами деятельности, о чем свидетельствуют древесный уголь, известковые печи, водяные мельницы и следы древнего сельского хозяйства — террасы и ирригационные каналы. Древесная энергия использовалась в прошлом и до сих пор является важной в сельской местности. Интенсивная хозяйственная деятельность соответственно основывалась на данном типе энергии. На большинстве последних террас обнаружены остатки древесного угля, приписываемые сжиганию древесины либо леса. Также встречаются печи по обжигу известняка.

В долине Аругу (сельская община Моха У Хамму Зайани) и в долине Джнани-Мас (в сельской общине Агулемане Азегза) сохранились травертиновые каналы, свидетельствующие о прогрессивном древнем водном хозяйстве. На четырех главных травертиновых уровнях, пролегающих к долине Джнани-Мас, земледелие было главным видом деятельности. Сохранившийся травертиновый канал имеет форму каменной змеи, его длина составляет около 500 м, высота — 60 см.

Каналы сооружались, чтобы пользоваться преимуществами местного водного режима. Например, вода, поступающая из источника Тахабит Наит Аисса, использовалась на верхних и средних травертиновых террасах для ирригации в долине Джнани-Мас. В долине Аругу каналы использовались также и для водяной мельницы, которая была построена в ее нижней части и работала до 1940-х гг. Террасы расположены таким образом, что гравитационный поток мог орошать систему в целом посредством общей сети каналов. Протяженность ирригационных каналов составляла 600–1000 м, поэтому вода могла поступать в самые дальние участки сельскохозяйственных земель.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Как подтверждают исследования наскальной резьбы, человеческая деятельность в Марокканских горах имеет древнюю историю [7]. Вслед за предварительными результатами проводимого археологического исследования на Среднем Атласе обнаружены следы древнего поселения человека в нескольких местах между Азру и Хенифрой [8]. Охотничья и собирательская деятельность и животноводство доминировали на протяжении многих веков. Были обнаружены свидетельства кочевого образа жизни на территории Зайане [9]. И хотя в большинстве литературных источников подчеркивалось, что кочевой образ жизни преобладал в данном районе, однако наши полевые работы говорят о многофункциональности социально-пространственной системы. Применявшиеся разные типы землепользования в данном районе подтверждаются существующими до сих пор разнообразными укладами жизни населения. По-видимому, различные типы землепользования формировались в разные исторические этапы, вслед за глобальной эволюцией ландшафта Атласских гор.

По мере развития ирригационного сельского хозяйства местная социально-экономическая система постепенно становилась комплексной. Основываясь на результатах изотопного анализа пыльцы и наносов из залежей оз. Тигуэльмаине, а также на истории формирования растительности в Среднем Атласе, можно констатировать, что за 1700 лет до арабского влияния сельскохозяйственная деятельность достигла Северной Африки [10]. Антропогенные изменения растительности отмечены в этот же исторический период в близлежащем Коль де Зад (Col de Zad) [11].

Древняя ирригация в сельском хозяйстве зарегистрирована по всему Марокко и может быть связана с изменяющимися климатическими условиями, главным образом в засушливый сезон, и потребностями в обеспечении нужд растущего населения.

В прошлом климат в Среднем Атласе изменялся несколько раз. За последние 1000 лет было установлено множество циклов засух и дождей на основе толщины годичных колец кедра атласского (*Cedrus atlantica*) [5]. Из 13 засушливых сезонов их максимальная продолжительность составила 6 лет. Возможно, что соответствующее интенсивное орошение происходило именно в сухие периоды. Таким образом, древние ирригационные каналы являются подходящим материалом для выяснения климатических изменений и социально-пространственных и экономических перемен в данном районе.

В изучаемой области верхний источник в долине Джнани Мас высох в 1995 г. (в тот же период высохли и некоторые озера, такие как Дайет Ауа), что указывает на суровый климатический «кризис», имеющий гидрологические последствия по всему Среднему Атласу.

Очевидная связь между засухой и развитием сети ирригационных каналов прослеживается на юге Марокко, где климатическая обстановка описана следующим образом: «Историческая терраса, наложенная на террасу в Среднем Рарбиане (Rharbian), свидетельствует о значительных наводнениях, происходивших в течение XVII и XVIII вв., хотя и с низкой частотой. Это создавало более влажные условия во время засухи. Период с температурой 14 °C совпадает по времени с холодными зимами в Западной Европе; данный факт доказывает, что 280 ± 30 лет до н. э. синоптические условия на юге Марокко были такими же, как и в настоящее время» [12, с. 210].

Рисунок каналов ирригационной системы Саадиен (Saadien) на равнине Сусс (Souss) (юг Марокко) виден на последних аэрофотоснимках [13]. Четкая связь между климатом и травертиновыми каналами проиллюстрирована и другими примерами. Похожие древние ирригационные каналы были описаны в Памуккале (Турция) [14], в долине Теуакан (Пуэбла, Мексика) [15] и в Аликун Спа (Гуадикс, Испания) [16]. В местности Аликун четыре травертиновых канала являются старейшими (3660 ± 40 лет до н. э.). Функционирующий на их основе современный травертиновый канал имеет следующие параметры: 750 м в длину, 15 м в высоту и 4 м в ширину. Канал поддерживается службой, которая регулярно удаляет растительные наносы из водного потока. Как и во всех указанных местах, канал имеет извилистую форму и используется для ирригации в сельском хозяйстве [17].

Данное явление имело место в нескольких регионах мира, где потребность в ирригации возникла с усилением засухи и в результате демографического давления. В Марокко травертиновые каналы в долине Джнана-Мас служат для изучения системы древнего водного хозяйства. Так, ранее была выдвинута гипотеза о существовании связи между изменением климата и социально-экономической эволюцией [18–20].

## ВЫВОДЫ

Рассмотренные свидетельства эволюции ландшафтной и социально-экономической систем на западе Среднего Атласа указывают на то, что происходила постепенная деградация лесов в связи с развитием деятельности по выпасу скота и расширением ирригационного сельского хозяйства. Травертиновые каналы в долине Джнана-Мас служат подтверждением существования древнего ирригационного хозяйства в Среднем Атласе, развитие которого было обусловлено сезонной засухой, возможно, связанной с глобальными изменениями климата.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Beudet G.** Les Beni Mguild du nord. Géographie de l'évolution récente d'une confédération semi-nomade // *Rev. Géogr. Maroc.* — 1969. — № 15. — P. 3–80.
2. **Chilasse L. et Dakki M.** Potentialités et statuts de conservation des zones humides du Moyen Atlas (Maroc), avec référence aux influences de la sécheresse // *Sécheresse.* — 2004. — № 15. — P. 337–345.
3. **Bencherifa A.** Land Use and Equilibrium of Mountain Ecosystems in the High Atlas of Western Morocco // *Mount. Res. Develop.* — 1983. — № 3. — P. 273–279.
4. **Benabid A.** Forest degradation in Morocco. In: *The North African Environment at Risk* / Ed. W. D. Swearingen and A. Bencherifa. — Boulder, Colorado: Westview Press, Inc., 1996. — P. 175–190.
5. **Till C. and Guiot J.** Reconstruction of precipitation in Morocco since 1100 AD. Based on *cedrus atlantica* tree-ring widths // *Quat. Res.* — 1990. — № 33. — P. 337–351.
6. **Labhar M.** Les milieux forestiers et pré-forestiers du Moyen-Atlas central nord occidental: approche géographique, phytocéologie et dynamique: Thèse de Doctorat. — Faculté des Sci., Univer. Libre de Bruxelles, 1998. — 404 p.
7. **Ezziani E. H.** Contribution à une nouvelle chronologie des figures anthropomorphes des gravures rupestres du Haut-Atlas (vallée de l'Ourika, Maroc) // *L'anthropologie.* — 2004. — Vol. 108. — P. 535–563.
8. **Découverte** d'un campement Atérien qui date de plus de 50 000 ans avant JC // *Terre Maroc.* — 2005. — <http://terremaroc.canalblog.com/achives/2005/10/12/888190.html>
9. **Foucauld** Vicomte Ch. Reconnaissance au Maroc (1883–1884). — Paris: Challamel et Cie éditeurs, 1888. — 256 p.
10. **Lamb H. F., Eicher U., and Switsur V. R.** An 18,000-year record of vegetation, lake-level and climatic change from Tigmamine, Middle Atlas, Morocco // *Journ. of Biogeogr.* — 1989. — № 16. — P. 65–74.
11. **Reille M.** Analyse pollinique des sédiments postglaciaires dans le Moyen Atlas et le Haut Atlas Marocains: premiers // *Ecol. Mediterranea.* — 1976. — № 2. — P. 153–170.
12. **Mathieu J., Weisrock A., Wengler L. e a.** Les dépôts holocènes de la basse vallée de l'Oued Assaka, Sud-Maroc: résultats préliminaires // *Quaternaire.* — 2002. — Vol. 13. — P. 207–218.
13. **Ait Hsein A. and Humbert A.** The Saadian irrigation system as viewed from recent aerial photographs. Results of the research project led in the framework of the Moroccan-French cooperation program. — Photographs edited in CD. — Univer. Nancy 2 and Univer. Ibn Zohr Agadir, 2001.
14. **Altunel E. and Hancock P. L.** Morphology and structural setting of Quaternary travertine of Pamukkale, Turkey // *Geol. Journ.* — 1993. — Vol. 28. — P. 335–346.
15. **Winsborough B. M., Caran S. C., Neely J. A., and Valastro S. Jr.** Calcified microbial mats date prehistoric canals: radiocarbon assay of organic extracts from travertine // *Geoarchaeology.* — 1996. — Vol. 11. — P. 37–50.
16. **Díaz-Hernández J. L., Martín M., and Juliá R.** Carbonate deposition rates in neolithic channels linked to Alicún thermal waters (Granada, Spain) / *Karst and Environment* / Ed. F. Carrasco, J. J. Durán, and B. Andreo. — Nerja, Spain: Fundación Cueva de Nerja, 2002. — P. 477–483.
17. **Bencherifa A.** Demography and cultural ecology of the Atlas Mountains of Morocco: some new hypotheses // *Mount. Res. Dev.* — 1988. — № 8. — P. 309–313.

18. **Dougherty W. W.** Linkages between energy, environment and society in the High Atlas Mountains of Morocco // Mount. Res. Dev. — 1994. — № 14. — P. 119–135.
19. **El Khalky Y.** Les systèmes hydrologiques karstiques des plateaux sud-ouest du Moyen Atlas: études hydrologiques et hydrochimiques (Aïn Leuh, Ajdir El Hammam et Sources Oum Rbia): Thèse. — Faculté des Lett. et des Sci. Humaines, Bni Mellal, 2001. — 218 p.
20. **Flower R. and Foster I. D. L.** Climatic implications of recent changes in lake level at Lac Azegza (Morocco) // Bull. Soc. Géol. Fr. — 1992. — № 1. — P. 92–96.

*Поступила в редакцию 21 декабря 2009 г.*

---