

**ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К КАРТЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
АФРИКИ  
МАСШТАБА 1 : 5 000 000**

Москва  
1986



**ВНИИЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ**

MINISTRY OF GEOLOGY OF THE USSR  
Objedinenie «Zarubezhgeologia»

ALL-UNION SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE  
OF GEOLOGY OF FOREIGN COUNTRIES  
VNIIZARUBEZHGEOLGIA

**EXPLANATORY NOTE  
FOR THE MAP OF QUATERNARY DEPOSITS  
IN AFRICA  
SCALE 1 : 5 000 000**

Moscow  
1986

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
Объединение «Зарубежгеология»

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ГЕОЛОГИИ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН  
(ВНИИЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ)

**ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К КАРТЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АФРИКИ  
МАСШТАБА 1 : 5 000 000**

Москва  
1986

УДК [ 551.79 + 551.3.051 ] (0.84.3) (6) : 528.94.065

В объяснительной записке к «Карте четвертичных отложений Африки» масштаба 1 : 5 000 000 дано описание основных генетических типов пород четвертичного возраста. Впервые по единой стратиграфической схеме для всего континента проведено их расчленение и дано сопоставление основных литостратиграфических комплексов аллювиальных, озерных и аллювиально-озерных образований, проведена корреляция морских трансгрессий для побережий континента.

Составители: Н. Б. Глуховская, В. И. Коноплева,  
О. М. Филатов

Редакторы: Н. А. Маринов, В. Э. Мурзаева



ВНИИзарубежгеология, 1986

## ВВЕДЕНИЕ

Территория Африки уже давно не представляет собой terra incognita с точки зрения геологического строения. Более 30% ее территории покрыто съемкой масштаба 1:200 000 и 1:125 000. Слабо изученными остались лишь труднодоступные районы Сахары, Калахари, бассейна Конго, Голубого Нила. Современная высокая степень освоения территории человеком, вовлечение в круг его хозяйственной деятельности в силу технического прогресса ранее необитаемых районов, например, Ливийской Сахары, требует изучения и самой молодой, слабо литофицированной четвертичной толщи, перекрывающей чехлом различной мощности и генезиса более древние образования, тем более, что породы ее широко используются в качестве строительных материалов, с ними связаны месторождения солей, подземных вод, бокситов, россыпи касситерита, благородных металлов, драгоценных камней и т. д.

Данная карта четвертичных отложений Африки масштаба 1 : 5 000 000 составлена сотрудниками ВНИИзарубежгеологии Глуховской Н. Б., Коноплевой В. И. и Филатовым О. М. и является первой сводкой по геологии четвертичных отложений континента.

## Глава I. ИСХОДНЫЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Специализированные карты четвертичных отложений территории континента или отдельных государств отсутствуют. Исключение составляет лишь район Атласа, на который Г. Шубером была составлена карта четвертичных отложений масштаба 1 : 2 500 000. На ней выделены плиоцен-четвертичные, нижнечетвертичные, среднечетвертичные, верхнечетвертичные-современные образования, подразделенные по генезису на морские, флювиальные, озерные, эоловые отложения бессточных плоских депрессий, вулканические. Каждый генетический тип в легенде имеет краткую литологическую характеристику

Основная информация о строении четвертичного чехла собиралась с геологических карт различного масштаба от 1 : 5 000 000 до 1 : 125 000, где преимущественно выделены аллювиальные в долинах крупных рек, озерные, морские и эоловые отложения. Для генетического расчленения и выделения элювиальных и склоновых образований использовались топографические карты масштаба 1 : 1 000 000. Уточнение контуров эоловых, аллювиальных, озерно-аллювиальных,

озерных отложений, вулканогенных образований и выходов скальных пород на территории Египта, Ливии, Чада, Танзании, Сомали, Намибии проводилось с использованием космических снимков спутников Джемини и Скайлеб, опубликованных в серии альбомов NASA.

При составлении карты был обработан обширный картографический материал, хранящийся во Всесоюзной геологической библиотеке, библиотеке АН СССР и ее отделениях, библиотеке им. Ленина, а также коллекции карт ГИН АН СССР и геологического факультета МГУ. В связи со скудностью данных по четвертичной геологии, считываемой с геологических карт, при картосоставительской работе использовались геоморфологические, почвенные, палеогеографические карты и схемы из монографических изданий, статей по состоянию на конец 1980 г. Всего при работе над картой и объяснительной запиской к ней был использован материал более 1 000 работ на русском, английском, французском, немецком, португальском, фламандском языках и африкаанс.

## Глава II. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ

Карта четвертичных отложений Африки масштаба 1 : 5 000 000 составлена по принятой в СССР методике, в основе которой лежит выделение генетических типов отложений (цвет) и расчленение их по возрасту (интенсивность цвета). Генетические типы отложений сгруппированы в пять основных генетических рядов. Нерасчлененные типы и комплексы различных генетических рядов объединены в отдельную группу. Генетическая принадлежность четвертичных пород отражена буквенным знаком, возраст — римскими цифрами, а для пород плиоцен-четвертичного возраста дан буквенно-цифровой индекс, например  $aN_3^3-Q_1$ . Образований вулканогенного ряда делятся на собственно вулканогенные (лавы и их туфы) и вулканогенно-осадочные (пеплы, пеплосодержащие образования; лахаровые, грязекаменные отложения). Среди первых по составу выделены кислые, средние, основные и щелочные образования, показанные штриховыми знаками. Границы распространения верхнеплейстоценового горно-долинного оледенения, озерные береговые валы нижнеголоценовой озерной трансгрессии, участки развития туфов источников даны с некоторым преувеличением масштаба. Кроме того, на карте показаны: границы озерных бассейнов верхнеплейстоцен-голоценовой трансгрессии, максимальной морской трансгрессии, морфология массивов эоловых песков, действующие и потухшие вулканы, тектонические нарушения, выраженные в рельефе, а также данные по возрасту пород с указанием метода его определения. Наложением знаком показан характер гипергенного изменения пород: латеритизация и ожелезнение, силицификация и карбонатизация.

В связи с отсутствием данных о генезисе склоновых образований и распространении отдельных типов, выделение их на карте осуществлялось на основе тщательного комплексного анализа природной обстановки — климата, морфологии склонов, характера коренных пород, в которых они выработаны. Для этого была составлена схема

морфоклиматической зональности континента, данная на врезке к карте. Каждая из выделенных пяти зон — аридная, семиаридная, семигумидная, гумидная умеренная, гумидная тропическая — характеризуются определенной направленностью рельефообразующих процессов, а следовательно, и осадконакопления. Именно природная зональность обуславливает закономерное замещение по направлению к экватору процессов физического (преимущественно температурного) выветривания, приводящего к образованию щебнистых, древесно-щебнистых кор, процессами химического выветривания (латеритизация материнских пород, ожелезнение) в семигумидной и гумидной тропической зонах. Зональная смена разновидностей элювиальных образований отражена на карте наложенным крупным цветным крапом. Измененность материнских пород процессами выветривания и увлажнение определяют степень переработки элювиальных образований склоновыми процессами: в аридной и семиаридной зонах элювиальные образования смещаются десерпцией, в гумидной, умеренной и семигумидной зонах — делювиальным смывом, в гумидной тропической — тропической солифлюкцией. На карте участки развития элювиальных образований, частично переработанных склоновыми процессами, покрыты как крупным цветным крапом, указывающим на зональную разновидность элювия, так и мелким крапом, соответствующим зональной разновидности склоновых образований. Так же четко прослеживается зональная смена генетических типов склоновых отложений. Например, десерпционные образования пологих склонов аридной и семиаридной зон сменяются делювиальными в семигумидной зоне и тропической солифлюкцией — в тропической гумидной зоне. На карте десерпционные и делювиальные отложения показаны одним индексом, но различаются по цвету наложенного мелкого крапа (цвет крапа определяется зональной приуроченностью). Отложения средних по крутизне склонов, также распределенные зонально, меняются от десерпционно-коллювиальных и десерпционных с выходами скальных пород в аридной зоне до дефлюкционно-солифлюкционных в тропической гумидной зоне.

Картина зонального распределения генетических типов склоновых отложений локально нарушается наложением аazonальных факторов — неотектоники (коллювий крутых тектонических уступов), влиянием хозяйственной деятельности человека, приводящей к сведению лесов, нарушению дернового покрова, дающему толчок для развития процессов плоскостного смыва и тропической солифлюкции. В том случае, когда масштаб карты или исходные данные не позволяют расчленить отложения по генезису, они показываются в комплексе, например, аллювиально-делювиальные (*ad*).

В процессе стратификации отложений выделенных генетических типов Африки составителям пришлось преодолеть следующие трудности: 1) разный временной объем плейстоцена у разных авторов; 2) иная по сравнению с европейской стратиграфической шкалой продолжительность нижнего (от 4—1,8 млн. лет до 0,7 млн. лет) и среднего плейстоцена (от 0,7 до 0,13 млн. лет) (см. табл. 1); 3) значительная территориальная разобщенность опорных разрезов; 4) отсутствие



СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКИХ И АФРИКАНСКИХ ХРОНО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ШКАЛ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СИСТЕМЫ

8

Раднометрическая хронология в тыс. лет	СССР			Альпы, Северо-Западная Европа	Северо-Восточная Африка		Северная Африка		Шкала, принятая для карты четвертичных отложений Африки	
	Система	Ярус	Подъярус		Ярус	Подъярус	Атлас	Сахара		
							Климато-стратиграфические подразделения			
100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1500	АНТРОПОГЕН	ГОЛОЦЕН	ПЛЕЙСТОЦЕН	Современный	соврем.	Накуруй	Гарб, фландрий	Гира	соврем.	Q <sub>IV</sub>
		ПЛЕЙСТОЦЕН		Висла	ВЕРХ.	Гамблий	Солтан	Саура	СРЕД-НИЙ	Q <sub>III</sub>
				Эем		Канжер	Ульж, тиррен II	Угарта		Q <sub>III</sub>
		ПЛЕЙСТОЦЕН		Зааль	СРЕДНИЙ	Камасий	Харун, рабат, тенсифт		Таурирт	Q <sub>II</sub>
				Гольштейн			Анфат, тиррен I, амир	Q <sub>II</sub>		
		ПЛЕЙСТОЦЕН		Эльстер	НИЖНИЙ	Кагер	Маариф, сицилий, салет	Мазер	Q <sub>I</sub>	
				Кромер			Мессауд, регрег, мулуйя, аргуб		Q <sub>I</sub>	
		ПЛЕЙСТОЦЕН		Менапий	КАЧАГЫЛШЕШЕРОН	Кайсо	Могреб		Q <sub>I</sub>	
				Ваалий						
		2000		НЕОГЕН	ПЛИОЦЕН	ТИГЛИЙ	НЕОГЕН	ВЕРХНИЙ ПЛИОЦЕН		НЕОГЕН
Эбурний	Претиглий									

единой стратиграфической схемы расчленения четвертичных отложений.

В различных региональных схемах расчленения четвертичных отложений Африки нижняя граница плейстоцена проводится в большинстве случаев на уровне 1,8 млн. лет, реже — на 2,6 млн. лет, т. е. по подошве верхнего или среднего виллафранка (Восточно-Африканская рифтовая система, 1974; Vreblon, 1979 и др.) или в основании свиты кайсо (рифт оз. Мабуту-Сесе-Секо) и слоя I разреза Олдувейского ущелья (см. табл. 4). При составлении карты выбрана граница 1,8 млн. лет, которая фиксируется: 1) появлением среди остатков гоминид *Homo habilis* и *H. erectus* и производимых ими орудий примитивного олдувея, кафу или культуры галек; 2) сокращением масштабов вулканизма и возрастанием значения осадконакопления; 3) уменьшением в фаунистическом комплексе млекопитающих типично плиоценовых форм и появлением плейстоценовых *Stegodon kaisensis*, *Archidiscodon recki*, *Loxodonta africanava*, *Hippopotamus amphibius*, *Elephas recki* и т. д. Если некоторыми исследователями был принят больший временной объем плейстоцена, на карте нами показаны верхнеплиоценовые-нижнеплейстоценовые образования.

Благодаря накопившимся данным по датированию стоянок с орудиями древнего человека (табл. 2), появилась реальная возможность использовать археологические данные для стратиграфической привязки и сопоставления разрезов четвертичных образований. Сведения о фауне весьма редки и обычно локализованы в пределах опорных разрезов (Омо, Олдувей, Пеиндж и т. д.). Используя результаты археологических исследований, данные по фауне, определения возраста пород по  $^{14}\text{C}$ , K/Ag, Th/U и т. д., авторы расчленили отложения нижнего плейстоцена на две части. К низам нижнего плейстоцена отнесены формации, содержащие орудия культуры галек, кафу, шелля, слоя I Олдувея (см. табл. 2). Фаунистический комплекс млекопитающих характеризуется присутствием большого количества, до 30-40% плиоценовой фауны (Maglio, 1975) из гоминид — остатков: *Australopithecus africanus*, *A. robustus*, *Homo habilis*, *H. erectus*. Отложения периода от 1,8 млн. лет, до 0,7 млн. лет, соответствующие нижнему плейстоцену в понимании африканистов или эоплейстоцену по схеме В. И. Громова, принятой в СССР, показаны на нашей карте как нижнечетвертичные (Q<sub>1</sub>). Вторая половина нижнего плейстоцена (0,7—0,4 млн. лет) характеризуется большим количеством современных видов (Cooke, 1974; Maglio, 1975); из гоминид характерны остатки позднего *Homo erectus* (Issac, McCown, 1976); орудия стоянок этого времени относятся к позднему олдувею, раннему (примитивному) и среднему ашелю. Образования, отнесенные в региональных стратиграфических шкалах к среднему плейстоцену (After the Australopithecines, 1975) индексированы на карте как Q<sub>1</sub><sup>2</sup>-Q<sub>1</sub><sup>1</sup>. Многочисленные датировки пород верхнего плейстоцена-голоцена по органическому углероду, исследования фауны млекопитающих и диатомей, орудий различных культур многочисленных стоянок позволили выделить на карте отложения низов верхнего плейстоцена — Q<sub>1</sub><sup>1</sup>, верхов верхнего плейстоцена Q<sub>1</sub><sup>2</sup>, нижнего голоцена Q<sub>1</sub><sup>1</sup>,

СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ДРЕВНИХ КУЛЬТУР РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ АФРИКИ (составлена Конопле-  
вой В. И. по данным КАЭНА, 1958; КЛАРКА, 1977; ANTHONY, 1972; DE BAYLE DES HERMENS, 1972; CLARK, 1962, 1976;  
CHAVAILLON, 1979; FREEMAN, 1975; ROGER, 1981; SMITH, 1972; SUMMER, 1972; LATE PLEISTOCENE AND RECENT., 1977)

Возраст	Южная Африка	Родезия, Ботсвана	Восточная Африка	Западная, Северная и Центральная Африка
Qiv	Уилтон, 2—7 тыс. лет	Поздний каменный век, 2—7 тыс. лет Читолей, 4—9 тыс. лет	Стиллбей, 8—10 тыс. лет Себилий, 8—16 тыс. лет Хальфская, 16—34 тыс. лет	Сахаро-Суданский неолит, 3—7 тыс. лет Капсий, 5—8 тыс. лет Иберомавританская, Оран, 10—20 тыс. лет
QIII	Смитфилд, 15—20 тыс. лет Стиллбей, 34—36 тыс. лет Питерсбург, 40 тыс. лет Фауросмит Саигоан, 40 тыс.	Средний каменный век, 15—40 тыс. лет Лупембий, 12—40 тыс. лет Ранний каменный век, 35—40 тыс. Санго (сангоан), 38 тыс. лет Развитый ашель, 60—100 (?) тыс. лет Тайяк, 100—200 (?) тыс. лет Клектон, 0,5 млн. лет	Леваллуа-мустье, 13—24 тыс. лет Леваллуа, 20—40 тыс. лет Развитый ашель, 60—260 тыс. лет Средний и примитивный ашель, 0,2—0,7 млн. лет Олдувей—1, 0,7—2,8 млн.	Мустье, 30—40 тыс. лет Атер, 35 тыс. лет Ашель, 60—100 тыс. лет
Q1-p	Культура галек, 0,5 млн. лет	Шельль—Аббевиль } 1 млн. лет Кафу		

верхнего голоцена  $Q^2_{IV}$  и нерасчлененные верхов верхнего плейстоцена-нижнего голоцена (обычно отложения времени от 40 до 5 тыс. лет).

Расчленение эффузивов по возрасту основано на радиометрических датировках или на взаимоотношении со стратифицированными осадочными комплексами. Для выделения петрографических разностей используются многочисленные данные по химическому составу. С этой целью были привлечены работы Р. Мохра (Mohr, 1962, 1971), В. В. Белоусова и др. (Восточно-Африканская рифтовая система, 1974) по Западному и Восточному рифтам, Г. М. ди Паола по рифту Авашской долины (Paola di, 1972), М. Виллинева (Villeneuve, 1978) по рифту оз. Киву и т. д.

### Глава III. ОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЮВИАЛЬНОГО И СКЛОНОВОГО (ГРАВИТАЦИОННОГО) РЯДОВ

**Элювиальные образования (e)**, входящие в состав элювиального ряда, по И. С. Щукину, — «продукты выветривания горных пород, накопившиеся на месте своего образования» (Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физгеографии, 1980). Особенности литологического состава зависят от преобладающей роли в их формировании процессов физического или химического выветривания. Так в аридной зоне, где преобладает физическое выветривание, материнские породы перекрыты маломощным плащом грубообломочных щебнистых или дресвяно-щебнистых образований с песчано-гравийным, реже — песчано-глинистым заполнителем. Там, где щебнистый покров крайне маломощен и подстилающие породы выходят на дневную поверхность (каменные пустыни Сахары — «хамады»), на карте показаны элювиальные образования с выходами скальных пород (*er*). Воздействие резких температурных перепадов, интенсивной солнечной инсоляции обуславливает диспергацию и химические изменения в приповерхностном слое обломков и обнаженных пород с образованием черной или красновато-коричневой глянцевитой корки пустынного загара (Haberland, 1975).

В условиях семиаридного климата образуются щебнистые коры выветривания мощностью до 15 м, цементированные карбонатным или железистым цементом, известные на севере Ливии и на Сомалийском полуострове под названием «каличе» (Михайлов, 1970; Williams, 1970). В южной части зоны, где в течение плейстоцена существовали семигумидные климатические условия, например, в Кардофанской провинции Судана, на юго-востоке Чада и т. д., описаны древние железистые коры — маррамы, мощностью до 2—3 м (Whiteman, 1971).

Для семигумидной и гумидной тропических зон характерно широкое развитие продуктов химического выветривания — латеритовых глин (Приатласская равнина, высокая равнина Азанде, Эфиопское плато, Восточно-Африканское нагорье и т. д.) и латеритов (Западная и Центральная Африка). Мощность их колеблется от нескольких до 80 метров. Латеритовые глины красноцветные, каолинит-гидроклю-

дистые или гидрослюдистые с примесью каолинита или иллита и значительным содержанием песка и дресвы. В основании разреза — глины щебнистые, постепенно переходящие в сильно выветрелую материнскую породу. Для разреза глин характерно присутствие поверхностных и погребенных железистых корок — кирас, мощностью (Южная Африка) до 30 см (Boulvert, 1971). Латериты — плотные, от желто- до красно-коричневых алюмо-железистые породы, в разной степени пористые, бронирующие поверхности выравнивания на междуречьях. От материнских пород они отделены слоем каолиновых и каолинит-гидрослюдистых глин (Sward, Trendall, 1969; Селиверстов, 1978). В Западной Африке образования латеритовых кор выветривания названы Ю. П. Селиверстовым «бовальной кирасой», М. Гигу в Атласе — «тиром» (Gigout, 1960).

В том случае, если уклон поверхности превышает  $1^\circ$ , элювий начинает перерабатываться склоновыми процессами, характер которых определяется климатическими условиями. Так, например, в тропической зоне элювий перерабатывается процессами тропической солифлюкции, в аридной — десерпционным смещением, в семиаридной — делювиальным смывом. В этом случае и при невозможности отдельного показа элювиальных и склоновых образований в масштабе карты, они даны в комплексе (*ed*) с подразделением зональных разновидностей соответствующим цветным крапом.

Так как формирование кор выветривания в большинстве районов продолжалось непрерывно в течение всего плейстоцена, они показаны на карте как четвертичные нерасчлененные.

Отложения склонового ряда объединяют образования склонов различной крутизны. Расчленение их на генетические типы проводилось на основе анализа природных условий, что позволило наметить основные закономерности смены генетических типов склоновых отложений с севера на юг.

**Десерпционные склоновые отложения (*d*)**, формирующиеся при медленном смещении продуктов физического выветривания коренных пород под действием силы тяжести и изменения объема под влиянием температурных колебаний (сухой крип) характерны для аридных зон севера и юга континента. Это песчаные, щебнисто-песчаные образования, перекрывающие эрозионные пологие и средней крутизны (от  $5^\circ$  до  $20^\circ$ ) склоны, мощностью от долей метра до 3 м. В верхней части разреза вследствие дефляционной обработки преобладает щебнистый и дресвяно-щебнистый материал. На протяженных склонах переменной крутизны отмечается чередование более пологих участков, перекрытых десерпцией, с более крутыми, покрытыми щебнистыми конусами осыпей, сопровождающих выходы коренных пород. Отложения таких склонов показаны на карте индексом *dr*. Если выходы коренных пород отсутствуют или играют незначительную роль, десерпционные и осыпные накопления обозначены индексом *d*. Во всех этих случаях десерпционные образования обозначены индексом и мелким цветным крапом склоновых образований аридной зоны.

**Делювиальные отложения (*d*)** на пологих склонах в семиаридной

зоне постепенно начинают преобладать над десерпционными, чему способствует увеличение количества атмосферных осадков, их сезонное распределение, ливневой характер и отсутствие сомкнутого растительного покрова к началу сезона дождей. В составе делювия преобладают темносерые и серые суглинки с тонкими линзовидными прослойками мелкозернистого песка и дресвяников, с рассеянным щебнем в основании разреза, содержание которого в базальных горизонтах может достигать 20—30%. На территории Судана они описаны в литературе в составе полигенетической формации «глины Гезиры» (Whiteman, 1971). Мощность их колеблется от 1,5 до 3 м (Ruxton, Berry, 1961). На карте делювиальные образования имеют индекс  $d$ , их контуры крапа не имеют.

В семигумидной морфоклиматической зоне, территория которой максимально освоена человеком, на пологих склонах также активно развиваются процессы делювиального смыва и формируются красноцветные делювиальные суглинистые и супесчаные образования, материалом для которых служат продукты красноцветного латеритного выветривания. В основании их разреза отмечается редкая примесь слабо окатанных обломков коренных пород (Louis, 1964; Geomorphological studies..., 1973).

**Дефлюкционные отложения ( $d$ )**, образовавшиеся при вязкопластичном смещении увлажненного в нижней части разреза грунта вниз по склону, характерны для склонов средней крутизны той же морфоклиматической зоны. Они представлены щебнистыми и дресвяно-щебнистыми отложениями с глинистым и песчано-глинистым заполнителем мощностью до 2 м. Площади их развития на карте покрыты мелким крапом соответствующего цвета.

**Дефлюкционно-коллювиальные образования ( $dc$ )**, более грубообломочные, развиты на сложных эрозийных и тектонических склонах, где чередуются средние по крутизне и крутые участки. Так, на Мадагаскаре и в Южной Африке для этих склонов характерны щебнисто-глыбовые осыпи мощностью до 3 м, обломочный материал которых окрашен в красный цвет (Petit, Bourgeat, 1965; Battistini, Doumengé, 1966; Verhoef, 1976). На северо-западе континента, в Атласе, дефлюкционно-коллювиальные образования более тонкие по механическому составу — красноцветные щебнистые суглинки с отдельными прослойками, обогащенными железистыми бобовинами. Мощность их достигает 15 м (Delestere, 1973; Marescaux, 1973). Контуры развития дефлюкционных образований покрыты мелким крапом соответствующего семигумидной зоне.

**Отложения тропической солифлюкции ( $s$ )** характерны для гумидной тропической и наиболее увлажненных районов семигумидной морфоклиматических зон. Они выделены в Гвинее, Центрально-Африканской республике, Эфиопии и т. д. Представлены буровато-красными супесями и суглинками с небольшой примесью сильно выветрелой щебенки и дресвы коренных пород. В отдельных горизонтах обогащены железистыми конкрециями (Avenard, 1973). Мощность их может достигать 5—7 м.

**Отложения криогенной солифлюкции ( $s$ )** являются аazonальным

типом склоновых образований и связаны уже с вертикальной поясностью ландшафтов. Они отмечаются в Высоком Атласе с отметок 1 800 — 2 000 м, в горах Тибести и Рувензори выше 2 000 м и т. д. В перечисленных горных массивах они не выделены из-за разрешающей способности карты и показаны только на крайнем юге континента с абсолютных высот 1 500 — 1 800 м. По составу это несортированный материал — разнозернистые пески, дресва, щебень, глыбы; мощность до 20 м. В некоторых разрезах отмечается грубая ориентировка обломочного материала параллельно склону (Lintop, 1968). Характерные особенности отложений криогенной солифлюкции — угловатость обломков, морозобойные трещины на них и налет пелитового материала, грубая сортировка материала по механическому составу, связанная с поступлением материала из разных горизонтов зоны выветривания материнских пород склона, наличие в заполнителе тонких продуктов выветривания коренных пород. Для областей развития магматических образований свойственно широкое развитие каменных полей и потоков, сложенных остроугольными глыбами различного размера и щебнем, которые подстилаются грубозернистыми гравелистыми песками. Общая мощность щебнисто-глыбового материала — до 5 м. Области развития криогенной солифлюкции показаны на карте наложенным мелким крапом соответствующего цвета.

**Дефлюкционно-солифлюкционные отложения (*ds*)** — комплекс образований дефлюкционных и солифлюкционных склонов, отдельное изображение которых невозможно в масштабе карты. Они выделены в пределах Экваториальной Африки, Эфиопского плато, Восточно-Африканского нагорья и т. д. Породы по составу преимущественно песчано-глинистые, с небольшой примесью обломочного материала, красновато-бурые, ожелезненные, с прослоями, обогащенными железистыми конкрециями. Мощность их может достигать нескольких метров. Более грубый состав имеют дефлюкционно-солифлюкционные отложения Гвинеи и Нигерии, где они формируются за счет разрушения кирасы и латеритов, обнажающихся в верхней части склона.

Так как формирование всех выделенных генетических типов склонов — процесс непрерывный в течение всего четвертичного времени, на карте склоновые образования показаны как четвертичные нерасчлененные. Несомненно, среди них есть и молодые (верхнечетвертичные-голоценовые) и более древние образования, но количество фактического материала для их расчленения, даже на карте данного масштаба, явно недостаточно.

#### **Глава IV. ОТЛОЖЕНИЯ ВОДНОГО (КОНТИНЕНТАЛЬНОГО) РЯДА**

Это наиболее крупный ряд генетических типов отложений. Он объединяет образования, сформировавшиеся в водной среде, динамика которой определяет условия залегания, специфические структурные, текстурные и литологические особенности пород, позволяющие выделить отложения следующих генетических типов: аллювиальные,

пролювиальные, аллювиально-пролювиальные, озерные, озерно-аллювиальные, озеро-пролювиальные, озерные хемогенные.

**Аллювиальные отложения** (*a*) выполняют современные и древние долины. По Е. В. Шанцеру (1966) это отложения русловых водных потоков. В долинах они слагают днища, аккумулятивные и цокольные террасы и выполняют древние врезы. Наиболее широкое развитие их характерно для Конголезской и Верхнеиньльской впадин. Состав, обусловленный порядком водотока и положением бассейна питания в пределах той или иной климатической зоны, изменяется от крупно- и грубообломочного в аридной и субаридной зонах до песчано-алевритового, песчано-галечного — в субгумидной и гумидной тропических зонах. Значительная мощность аллювия отмечается в долинах крупных рек: Нил, Конго, Нигер, Вааль, Оранжевая и т. д. Руководящие фаунистические остатки в аллювии практически отсутствуют, поэтому он датируется по геоморфологическому положению, археологическим находкам и результатам определения возраста по  $^{14}\text{C}$ .

Среди аллювиальных образований выделены возрастные группы от плиоцен-нижнечетвертичной до современной включительно. Нерасчлененными по возрасту породы показаны на карте в том случае, если нет достаточных данных для расчленения или отдельный показ в масштабе карты невозможен. В региональных описаниях разрезов аллювия возрастных групп выделяются формации, меняющие свое название не только от региона к региону, но и даже в пределах одной долины, несмотря на одновозрастность. Сопоставление разрезов приведено в таблице 3.

Плиоцен-нижнечетвертичные аллювиальные отложения (*aN<sub>2</sub>-Q1*) выделены в Южной Гвинее, в бассейне Конго и на юге континента — в бассейнах рек Оранжевая, Вааль и Сави. В Южной Гвинее и Конго они слагают террасы с высотой от 15 до 90 м. Аллювий здесь нередко латеритизирован, имеет двучленное строение: в основании залегает гравийно-галечниковый горизонт, перекрытый маломощными глинистыми песками и песчанистыми глинами. В низах горизонта отмечены находки орудий кафу. Залегające выше по разрезу отложения содержат орудия ашеля (Каэн, 1958), на основании чего они были отнесены к плиоцену-низам нижнего плейстоцена. Мощность аллювия колеблется от 1 до 12 м (Dadet, 1969; Cahen, Lepersonne, 1948). На юге Африки наиболее хорошо изучены аллювиальные галечники 60—90-метровых террас р. Вааль на участке Бэркли — Вест-Уиндсортон, где разведывались алмазные россыпи (Alluvial terraces, ..., 1973) и вскрыты два горизонта древних галечников (см. табл. 3). Нижний из них — «первичные древние галечники», сцементированные карбонатным цементом и рыхлые. Галька разной степени окатанности, плохо сортированная по размеру, встречаются валуны. Петрографический состав гальки пестрый: андезиты, долериты, глинистые сланцы, кварц, кварциты, агат, яшмы, халцедон. Местами галечники перекрыты светло-коричневыми песками. Верхний горизонт — «древние перетолженные галечники». В отличие от нижних, они хорошо сортированы, красноватые, рыхлые, сложенные галькой устойчивых к выветриванию пород — халцедона, кварца,



СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АФРИКИ (составлена Конопле-  
вой В. И. по данным CHAVALLOIN, 1964; ЧУМАКОВ, 1967; SMITH, 1968; BUTZER, HANSEN, 1968; WHITEMAN, 1971;  
HANSEN, 1967; BAKKER, BUTZER, 1973; ALLUV. TERRACES..., 1973; SAID, 1975)

Возраст	Нил				Саура	Долины Атласа	Вааль	Замбези
	Нижний	Средний	Нубия	Верхний				
Формации и их возраст в тыс. лет по $^{14}\text{C}$ , K/Ar								
Q <sub>IV</sub>	Макхарма	Инейба, I Шатурма, 5—7	Сахаба, 0—13	Илы пойма	Гира	Шелифф Гарб	Ривертон, пачки: V IV	Молодые галечники водопадов, пачки I—III
Q <sub>III</sub>	Дандара, 39	Джебель-сель- сильская, 10—15 Масмас, 16—23 Короская, 25—50 Аллювий 20— 50-метровых террас	Баллана, 12—17 Дибейра-джейр, 12—20	Гезира (включая голубые глины разреза Синга), 4—39	Саура	Солтанская	Ривертон, пачки: III II I	Древние галечники водопадов II
Q <sub>II</sub>	Кена пески аббасья Идфу Армант Иссави	Конгломераты днища вадн Кунди Бувейрат	Аллювий 60— 100-метровых террас	Умм-руваба	Угарта, Амир Таурирт, Мазер	Салет Мамора Арабуа Мулуйская Регреская 2 000	Молодые галечники, горизонт С анд.	Древние галечники водопадов I
Q <sub>I</sub>		Коббания				Могреб	Молодые галечники, горизонты A, B; древние переотложенные галечники	
N <sub>2</sub>							Первичные древние галечники	

кварцитов. В некоторых разрезах нижние и верхние галечники разделены светлоокрашенным песчаным калькретом. Мощность нижних галечников 5—18 м, песков — до 9 м, калькрета — до 3 м, верхних галечников — до 4 м (Partridge, Brink, 1967; Alluvial terraces . . . , 1973). Суммарная мощность отложений может превышать 30 м. Фауна нижних галечников, по мнению Д. М. Хелгрена (Helgren, 1979), позволяет отнести их к плиоцену (2,5—4 млн. лет). Верхние галечники содержат орудия культуры кафу (Cooke, 1947; Mason, 1967). Таким образом, возраст всей толщи — плиоцен-низы нижнего плейстоцена.

Верхнеплиоценовые-нижнечетвертичные аллювиальные отложения ( $aN_2^3-Q_1$ ,  $aN_2^3-Q_1$ ) развиты на древних аккумулятивных поверхностях и в долинах юга Мадагаскара, на юге Конголезской впадины (бассейн р. Луама). На Мадагаскаре они слагают поверхности относительной высотой 20—60 м и представлены зеленоватыми, белыми крупногалечными конгломератами, карбонатными песчаниками, красными глинистыми песками. Залегают непосредственно на коренных породах, имеют мощность от 2 до 20 м. Датированы на основании сопоставления по высоте с морскими террасами верхнего плиоцена-начала плейстоцена.

Плиоцен-среднечетвертичные аллювиальные отложения ( $aN_2-Q_{11}$ ) выделены на участках развития на юге континента описанных выше древних галечников и перекрывающих молодых, т. к. данные для их раздельного картирования отсутствуют. «Молодые» галечники (С), залегающие с размывом на древних, описанных выше как «первичные древние галечники», подразделены в разрезах р. Вааль на 3 горизонта (снизу вверх) (Alluvial terraces . . . , 1973): массивные галечники с валунами в красноцветном заполнителе, мощность 7 м; рыхлые галечники с линзами косослоистых грубозернистых песков и гравия, мощность 12—14 м; крупные галечники и гравийники, мощность 5 м. Они содержат богатую фауну млекопитающих среднего плейстоцена, многочисленные окатанные орудия шелля и раннего ашеля и неизменные—развитого ашеля, что позволило датировать их средним плейстоценом, а весь комплекс древних и молодых галечников — плиоценом-средним плейстоценом.

Условно, по сходству литологического состава, к верхнему плиоцену-началу плейстоцена отнесены развитые в бассейне р. Руфиджи (Танзания) песчано-галечные отложения с крупной галькой и валунами и прослоями светло-серых пластичных глин мощностью более 30 м. Слагают сильно разрушенную эрозией высокую аккумулятивную равнину.

Нижнечетвертичные аллювиальные отложения ( $aI$ ) выделены на севере Африки на Алжирском и Тунисском побережьях Средиземноморья, в долинах Атласа, на севере Сахары и на западе Мадагаскара. Наиболее полный разрез описан в западной части Атласа (р. Саура), где снизу вверх выделены 3 комплекса: мулуйский, салетский, амирский (Biberson, 1971). Мулуйские отложения слагают высокие террасы и представлены конгломератами, зале-

гающими с размывом на породах мобреа (нижний виллафранк). Наиболее детально они изучены в разрезе у г. Рабата, где обнажается 30-метровая толща конгломератов. Верхняя часть разреза — кварцевые галечники с карбонатным цементом и прослоями известняка — описана под названием «регрессивной формации». В некоторых разрезах конгломераты перекрыты красноцветными суглинками с отдельными галечниковыми прослоями, содержащими орудия культуры галек. Отличительная черта отложений мулуйского комплекса — их красноцветность, «цвет красных маков», как определяет его П. Биберсон. Суммарная мощность от 30 до 200 м. По данным Г. Шубера, время формирования описанных образований около 2 млн. лет.

Салетские отложения наиболее детально описаны на плато Сале, вблизи г. Касабланка и в низовьях р. Сауры. Это красно-бурые валунные галечники, перекрытые слоем сцементированных железистых конкреций и содержащие орудия шельльской культуры (Biberson, 1971). Опорный разрез описан близ Рабата и в районе аэропорта Касабланка. П. Биберсон считает марокканский салет аналогом альпийского гюнца. Стратиграфическим аналогом галечников салета являются красноцветные щелбнистые глины, слагающие высокие террасы уэдов (Choubert et al., 1966), описанные на севере Марокко под названием формации мамора (табл. 3). В основании формации выделены красноцветные галечники арабуа. Аналогичные галечники слагают высокие террасы в долинах Атласа и севера Сахары. Они описаны Ж. Шавайоном как «аидские» (Chavailion, 1964), а в долинах бассейна Сауры как отложения мазерского горизонта. С ними связаны находки орудий культуры галек и примитивного ашеля. Перекрывающие их галечники тауриртого горизонта содержат орудия раннего ашеля. Выше лежащие красноцветные амирские суглинки содержат орудия примитивного ашеля (Biberson, 1971).

На Мадагаскаре нижнечетвертичные аллювиальные отложения слагают террасы высотой от 4 до 35 м в долинах рек Иланта, Менарандра, Манамбуву др. Они представлены карбонатными конгломератами, гравелитами, песчаниками, песками, суглинками общей мощностью от 3 до 30 м. Иногда в разрезах отмечаются редкие прослои известняков. Аллювий содержит фауну архаичных континентальных моллюсков и местами перекрыт песками каримбольских, датированных по фауне, среднеплейстоценовых дюн, что дало основание отнести его к нижнему плейстоцену (Bourgeat, Ratsimbazafy, 1975).

Нижне-среднечетвертичные аллювиальные отложения (a1—II, a1<sup>2</sup>—II) выделены на севере континента — в долине Нила от Кены до Гизы, а также в бассейне Центральной Африки — Кафуфу (Центральная Африка) и оз. Руква, на междуречье Конго и Чада, в Конголезской впадине, а также на юге — в бассейнах рр. Вааль, Оранжевая, Лимпопо и т. д.

В долине Нила они слагают террасы высотой 40—90 м, обнажаются в доколе более низких террас и вскрываются скважинами под перекрывающими нильскими илами. В вадии Байрийя, около Луксора они описаны под названием формация армант (см. табл. 3) — желто-красные конгломераты, состоящие из кремневой и

карбонатной гальки, с карбонатным цементом, прослоями мергелей и линзами травертинов (травертины иссави); мощность от нескольких метров до 40 метров (Said, 1975). Нильские галечники, описанные в районе Идфу (формация идфу) и г. Кена (формация кена), слагают 40—60-метровые террасы и придолинные педименты, отличаются пестротой состава обломочного материала — кварц, халцедон, гранитоиды, гнейсы (Said, 1975). С ними связаны находки орудий шелля и примитивного ашеля (Sandford, Arkell, 1939). Более тонкий состав имеют отложения, выполняющие погребенный древний врез долины Нила. Они вскрыты многочисленными скважинами в районе Ассуана и описаны И. С. Чумаковым (1967) как свита коббания (см. табл. 3). Это серовато- и красновато-коричневые пески с примесью гравия. Аналогами их ниже по течению, вероятно, являются вскрытые карьерами у Гелиополиса пески аббасья, по К. Бутцеру (Butzer, 1959)\*, или эстуариевые пески по Саиду (Said, 1975). Они залегают на размытой поверхности плиоценовых морских образований, перекрываются галечниками 20—30-метровых террас с орудиями развитого ашеля и сопоставляются Р. Саидом с тирренской морской террасой. Весь описанный комплекс образований на основании геологического положения и по археологическим находкам отнесен к нижнему-среднему плейстоцену.

В Центральной Африке ниже-среднечетвертичные аллювиальные отложения слагают фрагменты отмершей долинной сети, сохранившиеся на современных междуречьях. Представлены черными суглинками и супесями с прослоями песков (бассейн рек Малагараси и Кафуфу) или песчано-галечными образованиями (Конго-Чадский водораздел и бассейн р. Конго). Датированы условно на основании редких находок примитивных орудий.

На юге континента ниже-среднечетвертичные аллювиальные образования выделены в бассейнах рек Вааль, Лимпопо и в провинции Наталь. Это аллювий 10—30-метровых террас, в состав которого входят фаунистически охарактеризованные карбонатные галечники («молодые галечники»), описанные выше. Более тонкий механический состав имеют аллювиальные отложения этого возраста в долинах Трансвааля — красноцветные супеси и суглинки мощностью более 20 м (Maud, 1968). Комплекс ниже-среднечетвертичных отложений датирован по наличию орудий примитивного ашеля, кроме юга Африки, где основанием для датировки, кроме археологических находок, послужили богатые фаунистические сборы из молодых галечников.

Среднечетвертичные аллювиальные отложения (aII) выделены только в Капской провинции ЮАР, где слагают речные террасы высотой 20—60 м. Представлены карбонатизированными оловоносными галечниками с отдельными валунами и прослоями песчанистых известняков. Мощность обычно не превышает нескольких метров. Датированы по находкам орудий шелля-ашеля (Cogn, Martin, 1957).

\*В отличие от схем сопоставления (табл. 1—5), в которых использованы последние работы с описаниями разрезов, в тексте даются ссылки на литературу, где названия свит, толш и серий приведены впервые.

Нижне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения ( $aI^2$ —III<sup>1</sup>) выделены в нижнем и среднем течении р. Замбези, представлены галечниками, названными Н. Джонсом (Jones, 1949) «древними галечниками водопадов». В нижних горизонтах найдены орудия кафу, в верхних — африканского аббевиля и ашеля. Местами они перекрыты «молодыми галечниками водопадов», содержащими орудия культуры санго (табл. 2, 3). Общая мощность образований не превышает нескольких метров. Так как масштаб карты не позволяет показать эти разновозрастные образования раздельно, они выделены как нерасчлененные, охватывающие время от верхов нижнего до начала верхнего плейстоцена.

Средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения ( $aII$ —III) показаны в восточной части дельты Нила и представлены песчано-галечными отложениями, перекрытыми в центральной части долины нильскими илами. В их составе Р. Саид (Said, 1975) выделяет две толщи: — нижняя — пески формации кена; верхняя — илы формации дандара (табл. 3). Для песков характерны прослой галечников. Вышележащие илы дандара серые, плотные, с прослоями иловатых песков и редкими прослоями галечников. Абсолютный возраст илов более 39 900 лет. Суммарная мощность отложений формаций кена и дандара около 250 м в пределах долины и до 1 000 м на севере дельты. Возраст, определенный по <sup>14</sup>C, а также многочисленные стоянки с орудиями позднего ашеля, леваллуа, позволили датировать их средним-верхним плейстоценом.

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения ( $aIII$ ,  $aIII^1$ ,  $aIII^2$ ) выделены на юге Африки в долинах рек Гротберг, Хол, Улифант и т. д., где слагают террасы высотой 18 м и ниже, а также выполняют древние долины на современных междуречьях. Представлены красноцветными песками и гравийниками, содержащими орудия фауросмита; мощность до 55 м. В долине Квандо и на междуречье Квандо-Замбези на карте выделены молодые галечники водопадов, описанные выше в комплексе с более древними. Они содержат большое количество окатанных орудий родезийского стиллбея, позднего стиллбея, магозия (Jones, 1949). Несколько иной литологический состав имеют аллювиальные отложения данного возраста в долинах Мадагаскара, где они слагают останцы террас высотой 3 — 15 м. Это желтоватые пески и суглинки с линзами галечников и прослоями травертинов, подстилаемые на восточном побережье острова галечниками, содержащими выветрелые валуны; общая мощность отложений  $5 \pm 10$  м. Датированы на основании геологического положения (перекрыты фландрскими дюнными песками); возраст торфяников в средней части разреза по <sup>14</sup>C более 35 000 лет (Battistini, 1964 a, b; Bourgeat, Ratsimbazafy, 1975). На участках, где развиты «молодые галечники водопадов» и горизонт II древних галечников и их стратиграфические аналоги, они показаны, соответственно, как породы нижней и верхней части верхнего плейстоцена ( $aIII^1$  и  $aIII^2$ ) (см. табл. 3)

Верхнечетвертичные-современные аллювиальные отложения ( $aIII$ —IV,  $aIII^2$ —IV<sup>1</sup>) имеют широкое развитие, слагая поймы и комплекс низких террас в современных долинах.

В семиаридной и аридной зонах Северной Африки они четко подразделяются по литологическому составу на три комплекса: тонкозернистый аллювий крупных долин транзитных рек (Нила, Шари, Нигера и т. д.) и долин Атласа; песчано-галечные, часто карбонатизированные или загипсованные породы, выполняющие долины притоков транзитных рек с сезонно или эпизодически возникающими водотоками (аллювий вади); крупно- и грубозернистые образования долин в горных массивах Тибести, Красноморского, Ахаггара.

Наиболее детально верхнечетвертичный-современный аллювий изучен в долине Нила и речных долинах Атласа. Сопоставление региональных стратиграфических схем его расчленения приведено в таблице 3, построенной с учетом определения возраста подразделений по  $^{14}\text{C}$ . Характерная черта строения — двучленность: низы — галечники с прослоями песков, слагающие низкие террасы и базальные горизонты пойменного аллювия; верхи — алевритистые глины, илы, залегающие несогласно, с разрывом, на галечниках. Мощность илов 5 — 30 м, галечников — до 50 м. Верхние горизонты серые и темно-серые. В Атласе развиты образования преимущественно красноцветные, карбонатные (солтанская формация), нередко сливающиеся с красноцветными делювиальными суглинками (на карте показаны как нерасчлененные аллювиально-делювиальные *adIII—IV*). Более молодые образования этого региона описаны под названием формации шелифф (гарбский горизонт в Марокко) — сероцветные пески в основании с прослоями гравия (см. табл. 3). От солтанских отличаются светлой окраской и отсутствием карбонатных корок и признаков цементации. Возраст их верхних горизонтов, определенный по  $^{14}\text{C}$ , от 5 000 до 800 лет. (Vita-Finzi, 1969; Delibrias et al., 1976).

Несколько иной состав имеет молодой аллювий долины Нигера, представленный преимущественно песками и галечниками суммарной мощностью до 20 м. Более пестрый механический состав характерен для отложений этого возраста р. Сенегал, представленных тонкозернистыми песками и илами, подстилаемыми песчано-галечным материалом (Michel, Assemien, 1970).

Следующий комплекс молодых аллювиальных образований Северной Африки — аллювий вади: галечники с песчаным и песчано-глинистым заполнителем, нередко сцементированные карбонатами или гипсом с прослоями песков; мощность до 20 м (Mosely, 1965). Постоянная дефляционная обработка способствует выдуванию мелких частиц из приповерхностного слоя и обогащению его грубо- и крупнообломочным материалом, а выдутые, перевеянные пески нередко перекрывают отдельные участки долин плащом различной мощности. С разрезами аллювия этих зон связаны находки орудий атера, капсия и неолита. Аналогичный литологический состав имеют аллювиальные отложения долин Сомалийского полуострова, отличающиеся более темной, красной или коричневой окраской. Породы сцементированы либо окислами железа, либо гипсом, встречаются орудия леваллуа, сомалийского стиллбея, магозия.

Наиболее грубым механическим составом отличаются образования, выполняющие долины в Красноморских горах, массиве Тибести,

Ахаггаре и т. д. Это галечники с прослоями и линзами крупно- и грубозернистых песков и гравелитов. Галька пестрая по петрографическому составу и степени окатанности. Отличительная черта данного комплекса — отсутствие засоленности. Только изредка породы слабо засолены. Мощность до 10 м.

Долины Восточно-Африканского нагорья, входящего в состав семигумидной морфоклиматической зоны, выполнены довольно однородными по составу песчано-галечными образованиями. Так в долине Руву, на выходе из болот, аллювий представлен глинами, илами, песками, в основании залегает валунно-галечный горизонт; мощность до 30 м. Датирован на основании находок орудий леваллуа и кенийского стиллбея.

На юге Африки разрез верхнечетвертичных-современных аллювиальных отложений имеет двучленное строение. В верхах это суглинки, глины, глинистые пески, в низах — гравийно-галечниковые образования с песчаным или песчано-глинистым заполнителем. Общая мощность до 20 м.

Более однообразен по составу аллювий Конголезской впадины (гумидная тропическая зона), где развиты охристые пески с орудиями эпилеваллуа, сменяющиеся вниз по долине тонкозернистыми песками и суглинками суммарной мощностью до 15 м.

Все описанные выше аллювиальные отложения отнесены к верхнему плейстоцену-голоцену на основании результатов определений возраста пород по  $^{14}\text{C}$  и многочисленных археологических находок в стоянках, датированных тем же методом. Обилие данных по возрасту отложений Чадской и Верхне-Нильской впадин, долины Нила и его притоков и т. д., позволило выделить отложения верхов верхнего плейстоцена и нижнего голоцена в самостоятельный стратиграфический комплекс.

Современные аллювиальные отложения ( $aIV$ ,  $aIV^2$ ) представлены суглинками, супесями, песками и галечниками. На основании результатов определения возраста по  $^{14}\text{C}$  выделены образования голоцена и верхнего голоцена (возраст менее 5 000 лет). Последние обычно слагают днища долин, прорезающих аккумулятивные равнины верхов верхнего плейстоцена-начала голоцена.

Нерасчлененные четвертичные аллювиальные отложения ( $a$ ) выделены в верховьях долин, прорезающих Красноморские горы, в долинах бассейна Черной и Красной Волты, где отсутствуют данные для их стратиграфического расчленения. Представлены песчано-галечным материалом мощностью несколько метров. Слагают днища и борта современных и древних отмерших долин.

**Проллювиальные отложения ( $p$ ).** Под этим термином понимаются, согласно И. С. Шукину, «наземные накопления устьевых выносов эрозионных долин временных потоков» (Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физгеографии, 1980). Они характерны для аридной и семиаридной морфоклиматических зон континента и перекрывают обширные равнины Алжирской и Ливийской Сахары, Западной пустыни, Восточного Средиземноморья и выполняют

внутригорные впадины в Красноморском массиве, в пределах Эфиопского плато, на севере Сомалийского полуострова, в горах Юго-Западной Африки и на Мадагаскаре. Геоморфологическое положение, находки орудий и редкие радиометрические датировки позволили расчленить описываемый комплекс на следующие возрастные группы: среднечетвертичные, средне-верхнечетвертичные, верхнечетвертичные, верхнечетвертичные-современные, современные и четвертичные нерасчлененные.

Среднечетвертичные пролювиальные образования ( $pII$ ) выделены на крайнем юге континента, в Капских горах, где слагают крутонаклонные конусы выноса. Представлены галечниками и валунниками, переслаивающимися у подножья склонов с эоловыми отложениями среднечетвертичного возраста (эолианиты «брэклуф»), что свидетельствует об их одновозрастности (Butzer, Helgren, 1972). Мощность их невелика, в пределах нескольких десятков метров.

Средне-верхнечетвертичные пролювиальные отложения ( $pII-III$ ) выделены в Алжирской Сахаре, где выполняют плоские блюдцеобразные депрессии. Это пески, местами глинистые, и галечники, мощностью до нескольких метров. Датированы условно, так как перекрыты эоловыми закрепленными верхнечетвертичными и подвижными голоценовыми песками.

Верхнечетвертичные пролювиальные отложения ( $pIII$ ) выделены на западе Алжирской Сахары и на Мадагаскаре. В Сахаре они представлены песками, слагающими крупные конусы выноса, местами перевеянными (грядовые пески), мощность в пределах нескольких метров. Датированы по находкам в вехней части разреза орудий леваллуа и мустье.

На Мадагаскаре пролювиальные отложения этого возраста перекрывают поверхность педимента в тыловой части равнины Лаваноно, на крайнем юге острова. Это желтые или серые пески с линзами галечников, местами сцементированные карбонатами; мощность до 20 м. Датированы условно — расчленены промоинами, связанными с постфландрской регрессией.

Верхнечетвертичные-современные пролювиальные отложения ( $pIII-IV$ ,  $pIII^2-IV^1$ ) наиболее широко распространены, слагают днища депрессий Каттара, Фарафра, Мурзук, Каланшо и т. д., пролювиальные равнины у подножья уступов миоценовых известняков, ограничивающих Средиземноморское побережье Африки с юга и в тыловой части прибрежной равнины вдоль Красного моря. На тех участках, где встречаются многочисленные стоянки с орудиями леваллуа, атера, мустье и неолита, пролювий отнесен к верхам верхнего плейстоцена-началу голоцена; в случае недостаточного количества археологических находок — датирован верхним плейстоценом-голоценом.

По литологическому составу молодые пролювиальные отложения подразделяются на две группы — грубообломочные, выполняющие депрессии (оазисы, сериры, рэги) и более мелкие по механическому составу, слагающие равнины подножий.



Первая группа — гравийно-галечниковые отложения, мощностью 1 — 8 м; галька местных пород с преобладанием кварцевой и кремневой, угловатая, плохо окатанная, с небольшой примесью хорошо окатанной. В верхней части разреза до глубины 1 — 1,5 м породы нередко сцементированы карбонатами, ниже карбонатизированного горизонта встречаются прослойки песка (Fügrst, 1966). Базальный горизонт образован щебнисто-галечным материалом. В оазисе Харга он подстилается среднететвертичными галечниками сильно выветрелыми, лучше окатанными, содержащими орудия ашеля (Caton-Thompson, 1952).

Вторая группа — пролювиальные образования равнин подножий — представляет собой галечниково-суглинистые породы конусов выноса многочисленных вад. В Средиземноморье это лёссовидные палевые карбонатизированные суглинки с рассеянной галькой и галечниковыми прослоями; мощность от первых метров до 12 м. На Красноморском побережье преобладают гравийно-галечниковые отложения мощностью 10—40 м с прослоями и линзами песков, описанные Дж. Сестини (Sestini, 1965) под названием «формация догун-наб». Галька хорошо и среднеокатанная, нередко включения валунов; в составе обломочного материала преобладают гранитоидные и метаморфические породы.

Современные пролювиальные отложения ( $pIV$ ,  $pIV'$ ) выделены в Афарской впадине, где слагают веерообразные конусы выноса, вложенные друг в друга. Представлены галечниками и гравелитами с песчаным, реже песчано-глинистым заполнителем. В краевой части конусов они замещаются галечниковыми песками и песчанистыми глинами (Geology of Northern Afar, 1973). С наиболее древними накоплениями в тыловой части пролювиальной равнины связаны находки орудий неолита, что в совокупности с хорошей морфологической сохранностью конусов позволило отнести их к голоцену. Мощность их предположительно до 10 м.

Нижнеголоценовые грубообломочные отложения выделены на севере Чадской впадины. Датированы по геоморфологическому положению — связаны с уровнем нижнеголоценовой озерной трансгрессии.

Нерасчлененные четвертичные пролювиальные отложения ( $p$ ) выделены в Юго-Западной Африке, где слагают небольшие плоские депрессии на плато восточнее Большого краевого уступа; представлены суглинками, песками с галькой и щебнем, мощность до 4 м (Range, Frebniß, 1915). Отнесены к четвертичным нерасчлененным, т. к. данные об их возрасте отсутствуют.

**Аллювиально-пролювиальные отложения ( $ap$ ).** Под этим термином объединены аллювиальные и пролювиальные отложения речных долин, раздельное выделение которых в масштабе карты невозможно, а также аллювиально-пролювиальные накопления долин с сезонными и эпизодически возникающими водотоками, характеризующиеся фациальной неоднородностью как по разрезу, так и по простиранию. Наиболее широко развиты в семиаридной, семигумидной и тропической гумидной морфоклиматических зонах. По своему геоморфологи-

ческому положению они подразделяются на два комплекса: покровные образования древних поверхностей выравнивания и отложения, выполняющие депрессии и слагающие предгорные шлейфы. Среди отложений первого комплекса выделяются: плиоцен-среднечетвертичные, верхнеплиоценовые-нижнечетвертичные, ниже-среднечетвертичные отложения; второй комплекс представлен более молодыми образованиями — средне-верхнечетвертичными, верхнечетвертичными-современными, современными.

Плиоцен-среднечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения ( $apN_2-Q_{II}$ ) обрамляют Конголезскую впадину; развиты на восточной окраине Калахари и в северных предгорьях Капских гор. Отличительная их черта — выдержанное двучленное строение разреза: на выветрелых коренных породах залегают красноцветные галечники, иногда с валунами, нередко цементированные окислами железа и содержащие прослойки кирас. Состав гальки — местные породы, что свидетельствует о недалеком переносе временными потоками. Мощность от 3 до 10 м. Галечники перекрыты песками от серовато-желтых до красновато-коричневых, нередко глинистыми, а также неяснослоистыми, в различной степени песчанистыми глинами. Мощность верхнего горизонта — 3 — 35 м (Soares de Carvalho, 1959; Watson, 1965; Baillieu, 1975). Суммарная мощность аллювиально-пролювиальных образований этого возраста увеличивается с востока на запад от 1,5—9 м в Северной Замбии до 75 м в Касаи (Каэн, 1958; Geology of Northern Rhodesian Copperbelt, 1961; Baillieu, 1975). Возраст пород варьирует от плиоценового (?) на поздне третичных поверхностях выравнивания (не содержат орудий труда древнего человека), до верхнеплиоценового-среднечетвертичного в Шабе, где в разрезах стоянок Лулундва и Камоа найдены орудия кафу, олдувея и ашеля. Поэтому на карте весь комплекс аллювиально-пролювиальных образований поверхностей выравнивания Центральной и Южной Африки датирован как плиоцен-среднечетвертичный.

Верхнеплиоценовые-нижнечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения ( $apN_2^3-Q_1$ ) выделены на Мадагаскаре, где перекрывают поздне третичный пенеплен в районе Махафали, Андрой и т. д. Состав отложений: глины, глинистые пески, пески, песчаники; кремнистые, карбонатные, железистые конгломераты, известняки. Характерно частое изменение цвета глинистого и песчано-глинистого материала — от желтого, ярко-красного до зеленого и голубого. Иногда в разрезах отмечается до четырех железистых горизонтов, причем верхний из них содержит обломки нижележащих железистых песчаников (Battistini, 1964 a). Мощность отложений возрастает с севера на юг от 5 м (Ловокарефо) до 60 м и более (Киримоса, Анкилитиари). С запада на восток мощность крайне изменчива из-за раздробленности меридиональными разломами — минимальная мощность на междуречье Менарандра-Илинта — 1 м, максимальная — 90 м (дер. Цианоха). Данный комплекс образований отнесен к верхнему плиоцену-низам нижнего плейстоцена на основании положения в разрезе — в районе Маикандро они перекрывают неогеновые породы и перекрываются нижнечетвертичными карбонатными песчаниками «Большой дюны».

Нижнечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения (*apI*) характерны для семиаридной и семигумидной морфоклиматических зон. В семиаридной зоне на южной окраине депрессии Масина (Западный Сахель) они слагают древнюю внутреннюю дельту р. Нигер и представлены песками, песчаниками с редкими прослоями и линзами гравийно-галечникового материала; мощность до 30 м. Южнее, в семигумидной зоне, они перекрывают поверхности выравнивания. Это гравелиты, галечники, гравелистые и галечные песчаники, цементированные кремнистым, карбонатным или железистым цементом. В Танзании подобные образования на низких поверхностях выравнивания представлены бурыми и красно-бурыми латеритизированными глинами, плохо сортированными, с линзами средне-, крупнозернистых песков и галечников, цементированных карбонатным, реже кремнистым цементом; мощность от 3 до 10 м.

Отложения датированы условно, на основании редких находок орудий кафу.

Нижне-среднечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения (*apI—II*) перекрывают обширные молодые поверхности выравнивания в семигумидной зоне, на востоке Кении, и в семиаридной — в центральной части плато Сомали. В первом случае они представлены неслоистыми, крупнозернистыми, глинистыми песками, в основании которых почти повсеместно прослеживаются щебнисто-галечные образования с железистыми конкрециями. На отдельных участках развит поверхностный латеритный панцирь мощностью до 20 см. В плоских вытянутых ложбинах линейного стока пески сменяются песчанистыми карбонатными глинами с линзами канкаровых известняков (Louis, 1964; Geomorphological studies, 1973). Средняя мощность 2—5 м, в эрозионных ложбинах до 10 м. В Сомали аллювиально-пролювиальные отложения этого возраста — буровато-коричневые карбонатные суглинки с отдельными линзовидными прослоями галечников; мощность обычно не превышает нескольких метров.

Отложения датированы условно, на основании геоморфологического положения — перекрывают плиоценовую поверхность выравнивания и перекрыты с врезом верхнечетвертичным-современным аллювием.

Средне-верхнечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения (*apII—III*) выполняют линейные депрессии Атласа и грабены северо-востока Сомали — долины Джахель и Ногаль. В Атласе они представлены красноцветными щебнисто-галечными супесями и суглинками, в различной степени карбонатизированными и содержащими горизонты карбонатных конкреций (Dresney du, 1967; Dutcher, Thomas, 1966). Более грубым составом отличаются аллювиально-пролювиальные образования Сомали, где они слагают террасовидные поверхности высотой до 80 м и представлены крупными галечниками, валунниками, иногда загипсованными, с песчаным или песчано-глинистым заполнителем, прослоями супесей, перекрыты карбонатными суглинками.

Суммарная мощность отложений до 70 м. Датированы на основании геоморфологического положения — слагают наиболее высокий уровень террас, а также по находкам орудий ашеля и леваллуа.

Верхнечетвертичные-современные аллювиально-пролювиальные отложения (*ap*III—IV) выделены в аридной морфоклиматической зоне, где слагают предгорные равнины на севере Большого Западного Эрга, в семиаридной зоне — в тыловой части прибрежной равнины Аденского залива, и в семигумидной зоне, где выполняют небольшие депрессии и слагают подножья горных массивов Восточно-Африканского плоскогорья (Кения, Килиманджаро и др.). Для аридной и семиаридной зон характерно развитие сравнительно мощных, до 20 м, толщ коричневатобурых карбонатных суглинков с прослоями и линзами щебнисто-галечного материала (Ruellan, 1971). В семигумидной зоне литологический состав их резко изменяется. Так, у подножья крупных гор развиты галечно-песчаные образования с линзовидными прослоями глин и туфов, иногда диатомитов (долина р. Рези), образовавшихся в озеровидных бассейнах типа пэнов. В депрессиях скважинами до глубины 10 м вскрываются темно- и зеленовато-серые песчанистые глины с прослоями песков и незначительной примесью обломочного материала. Описанный комплекс отложений датирован по находкам в нем орудий леваллуа и позднего каменного века.

Современные аллювиально-пролювиальные отложения (*ap*IV) отмечаются в пределах семигумидной морфоклиматической зоны, где выполняют небольшие депрессии и слагают шлейфы в предгорных областях и у подножий молодых тектонических уступов (Восточно-Африканское нагорье, Калахари, Афар). Состав их довольно однородный — супеси и суглинки в различной степени карбонатизированные, с прослоями песков, реже — гравийно-галечникового материала. Преимущественно песчаные образования характерны для Средней Калахари (дельта Окаванги). Мощность достигает более 10 м. Датированы по геоморфологическому положению — слагают формы самого низкого яруса аккумулятивного рельефа.

Четвертичные нерасчлененные аллювиально-пролювиальные отложения (*ap*) выделены в тех местах, где возраст их не установлен — в депрессиях Эфиопского плато, грабенах Афара и северного побережья Сомали, в депрессиях и грабенах Восточно-Африканского плоскогорья и Юго-Западной Африки. Литологический состав их довольно пестрый: обычно это песчано-галечные, в различной степени глинистые толщи, нередко карбонатизированные или ожелезненные. В некоторых разрезах наблюдается цикличное строение толщи: начало цикла — грубообломочные (галечные, щебнисто-галечные), завершение — песчаные, песчано-глинистые образования. В разрезах Юго-Западной Африки встречаются линзы торфяников. Суммарная мощность отложений может достигать нескольких десятков метров.

**Озерные отложения (I)** — комплекс осадков, накопившихся на дне озер (Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физгеографии, 1980). Наиболее крупная область развития на

континенте — Чадская впадина, центральная часть которой сложена озерными образованиями, сменяющимися к бортам озерно-аллювиальными. Кроме того, озерные отложения описаны в грабенах рифтовых зон Восточной Африки, где для них характерно резкое изменение возраста, литологического состава и мощности пород от структуры к структуре и сильная дислоцированность образований плиоцен-нижнечетвертичного возраста. Сложность их сопоставления не только в сугобо индивидуальном для каждого разреза литологическом строении, но и в отсутствии единой стратиграфической схемы, так как разновозрастные толщи каждого грабена имеют свое стратиграфо-литологическое деление и свои узкоместные названия комплексов. Поэтому без радиометрических датировок или результатов детальных палеонтологических исследований провести сопоставление разрезов практически невозможно. Особенно затрудняет сопоставление разрезов, описанных в литературе различных стран Африки, существовавшая до 60-х годов стратиграфо-климатическая схема расчленения, построенная на принципе «всеконтинентальной» синхронности чередования «аридных» и «плювиальных» этапов.

Возрастной диапазон выделенных на карте озерных образований весьма широк — от плиоцен-нижнечетвертичных до голоценовых включительно. Обычно досреднечетвертичные породы дислоцированы. Обилие датировок для верхнечетвертичных и голоценовых отложений позволило выделить породы нижней и верхней частей верхнего плейстоцена и голоцена.

Плиоцен-нижнечетвертичные озерные отложения ( $IN_2-Q_1$ ,  $IN_3-Q_1$ ) — покрыты обычно почти сплошным чехлом верхнечетвертичных-голоценовых озерных осадков и либо обнажаются в тектонических и эрозионных уступах, либо вскрываются скважинами. В Чадской впадине они описаны в составе чадской формации, в грабене оз. Мабуту-Сесе-Секо как серия кайсо и т. д. (табл. 4). В бассейне оз. Чад они представлены глинами, алевритистыми глинами, алевритами с отдельными горизонтами песков (разрезы Аландьяга, Бучианга, Риг-Риг, Нааль и др.) и сопоставляются, по данным С. Серван-Вилдари (Servant-Vildary, 1973), с сериями кайсо, омо Восточной Африки и слоем I разреза ущелья Олдувей, датироваемыми от 4 до 1,5 млн. лет (табл. 4). Мощность их от 150 до 480 м. Залегают согласно либо на плиоценовых песках, либо с размывом — на красноцветных породах формации континенталь-терминаль ( $P-N_1$ ). Верхние горизонты плиоцен-нижнечетвертичных образований вскрываются на глубину до 10 м современным врезом долины р. Бахр-эль-Газель (разрез Коро-Торо). Это глины и диатомитовые глины с прослоями песков, содержащие обильную фауну млекопитающих верхов плиоцена-нижнего плейстоцена.

В рифте оз. Мабуту-Сесе-Секо, в бортах долины р. Семлики, а также в оконтуривающих грабен тектонических уступах, обнажается комплекс пород серии кайсо. Глубоководные фации кайсо представлены в нижней части разреза глинами, богатыми фаунистическими остатками, с прослоями песчаников и железистыми стяжениями, в верхней — песками и мягкими песчаниками с редкими прослоями

глин и песчаных лимонитов. Литоральные фацции имеют более пестрое строение: в основании — мягкие песчаники, пески, глины с костеносными слоями в основании, выше — толща переслаивания песков, песчаников и глин, в основании — костеносные слои. По составу фауны млекопитающих серия делится на две части — кайсо I с фауной нижнего виллафранка и кайсо II, с комплексом фауны среднего-верхнего виллафранка и слоя I Олдувейского разреза. Породы дислоцированы, углы падения слоев достигают 30°, нарушены многочисленными разломами (Восточно-Африканская рифтовая система, т. I, 1974; Gautier, 1965; Maglio, 1970).

На Восточно-Африканском плоскогорье озерные осадки выполняют Маньонга-Вемберскую депрессию, расположенную на юго-западном продолжении грабена Эйяси и представлены мергелями, мергелистыми глинами и глинами, вскрытой мощностью — до 40 м. Аналогичные по возрасту и литологическому составу образования, перекрытые чехлом более молодых пород, встречаются в небольших грабенах озер Амбосели, Пангани, где представлены зелеными глинами (слои свинья), с прослоями мергелей, известняков, в том числе и доломитовых (Восточно-Африканская рифтовая система, 1974).

Нижнечетвертичные озерные отложения (II) выделены в депрессиях на юго-западе Атласских гор, где представлены песчанстыми глинами, известняками, песчанстыми мергелями, изредка с прослоями пепла; мощность до 100 м. Возраст дан условно, на основании геоморфологического положения — слагают самую высокую озерную террасу.

Нижне-среднечетвертичные озерные отложения (II—II) выделены на юге Мавритании, а также в грабенах рифтовых зон и в Файюмской депрессии. В первом случае они слагают высокую озерную террасу шотта Тигри и представлены амиротенсифтскими белыми, песчанстыми известняками (Modioni, 1970) неустановленной мощности. В депрессии Файюм, в низовьях Нила, озерные терригенные образования этого возраста слагают террасы высотой 130—100 м — это пески с прослоями галечников и глин видимой мощностью около 30 м. Основанием для их датировки послужили находки орудий нижнего палеолита.

Наиболее широкое развитие озерные образования этого возраста имеют в пределах грабенов рифтовых зон, где они чаще всего погребены под более молодыми накоплениями. Характерная особенность их строения — преобладание в разрезах глинистых пород, диатомитов и постоянное присутствие в примеси туфогенного материала и туфовых прослоев, что облегчает получение радиометрических датировок. Иногда среди осадочных пород встречаются лавовые потоки. Так, например, в разрезе севернее оз. Натрон (табл. 4) обнажается толща переслаивающихся песков, песчанстых глин, туфов, туффитов с редкими линзовидными прослоями гравелитов и конгломератов формации хумбу мощностью более 40 м (табл. 4) (Issac, 1967). С ними связаны находки остатков гоминид *Australopithecus boisei* и *A. robustus*, а также многочисленные остатки фауны млекопитающих, сопоставляющиеся с фауной слоев II и IV

олдувейского разреза. Отложения формации хумбу подстилаются потоком базальтов с возрастом 1,6—1,4 млн. лет (Issac, 1967). Формация хумбу перекрыта несогласно, с размывом, глинами, аргиллитами, песчаниками с линзами туфов основного состава (формация моиник); суммарная мощность разреза до 55 м. Описанный комплекс отложений на основании фаунистических и археологических находок отнесен к нижнему-среднему плейстоцену: По мнению Н. А. Логачева (Восточно-Африканская рифтовая система, 1974), он сопоставляется со слоями I—III Олдуея.

В грабене оз. Мабуту-Сесе-Секо широко развиты ниже-средне-четвертичные озерные образования. Они представлены породами верхней части разреза серии кайсо, обнажающимися в многочисленных тектонических уступах и перекрывающимися их образованиями формации семлики — песками, глинами, с прослоями гравийников, галечников, залегающих горизонтально и разбитых только разломами с амплитудой смещения до 20 м. Мощность более 100 м. Ниже-среднечетвертичный возраст отложений установлен по комплексу фауны, содержащему наряду с нижнечетвертичными формами, аналогичными фауне низов слоя II Олдуея, типичную для среднего плейстоцена развитую форму *Elephas recki*.

Среднечетвертичные озерные отложения (III) выполняют кальдерные озера Кратерного нагорья Ленгаи и представлены известняками, диатомовыми глинами, диатомитами с туфовыми и лавовыми прослоями; общая видимая мощность 7 м. Датированы средним плейстоценом на основании определения возраста туфовых прослоев по K/Ag.

Средне-верхнечетвертичные озерные отложения (III—III) выделены на севере Танганьикского рифта. Это преимущественно глубоководная песчано-глинистая толща мощностью до 150 м с четко выраженной ленточной слоистостью, описанная Л. Каэном (1958) под названием «слой панзи». Южнее, с приближением к оз. Танганьика, они сменяются лагунными осадками — белыми сахаровидными песками с прослоями конгломератов, соленосных глин, карбонатных песчаников и раковинами лагунных моллюсков. Вдоль края рифта в этих отложениях отмечается присутствие нефти и битума. Мощность лагунных образований 30—50 м. К среднему-верхнему плейстоцену отнесены на основании их незначительной дислоцированности и наличия перекрывающих их озерных отложений верхнего плейстоцена и голоцена, содержащих орудия стилбея и неолита.

Верхнечетвертичные озерные отложения (III<sup>1</sup>, III<sup>2</sup>) выделены в вадии Эш-Шати в Ливии, а также на юге континента — на междуречье рек Оранжевая и Вааль и в пэнах Средней Калахари. В первом случае они представлены кварцевыми песками с примесью гальки и глинистыми песками с прослоями суглинков и супесей. Датированы условно — по находкам орудий позднего палеолита. По бортам вадии Эш-Шати вскрываются органогенные породы — ракушняковые известняки, рыхлый мел, мергели, возраст которых 22—26 тыс. лет. Они залегают с размывом на ракушнях,

содержащих средиземноморские кардиумы, возраст которых по Th/U около 130 тыс. лет (Gaven et al., 1981).

В Калахари, в дельте р. Окаванго, озерные отложения этого возраста слагают прибортовые части котловины. Представлены песками, глинами, доломитами, галечниками, известняками, ракушняками. Хорошо сохранившиеся береговые валы высотой несколько метров, окаймливающие палеозеро, площадь которого намного превышала современную, сложены песками, галечниками, на отдельных участках — органогенными илами. Основной этап осадконакопления в Средней Калахари приходится на период 31—19 тыс. лет назад, когда озеро имело наибольшие размеры. Это этап максимальной озерной трансгрессии верхнего плейстоцена. Вскрытая мощность озерных отложений около 10 м; возраст, определенный по  $^{14}\text{C}$ —30—19 тыс. лет. (Heine, 1978).

На междуречье рек Оранжевая и Вааль озерные осадки выстилают обширные плоские котловины пэнов — ныне сезонно или спорадически существующих мелководных озер. Наиболее древние из них, вскрывающиеся по бортам на относительной высоте около 50 м, представлены мелом, переслаивающимся с золотыми песками. В них встречены орудия ашеля. Возраст, определенный по Th/U, 115 тыс. лет (Bakker, Butzer; 1973). Стратиграфически выше залегает более пестрая толща — глины, пески, глинистые пески, алевриты, рыхлый мел, мергели, содержащие раковины мелких гастропод. Они обнажаются в клифах на высотах около 20, 10 и 5 м (Alluvial terraces 1973). Возраст, определенный по неорганическим карбонатам верхних горизонтов,  $16\ 010 \pm 185$  лет и  $11\ 025 \pm 110$  лет.

Стратиграфическими аналогами озерных отложений данного этапа Южной Африки являются озерные отложения Чадской впадины. Здесь многочисленными колодцами вскрыта 20—25-метровая толща переслаивающихся диатомитовых глин, песков, пресноводных известняков, ракушников — серия сулиас по М. Сервану (Servant M., Servant S.; 1970) (табл. 4). Наиболее древние породы серии имеют возраст по  $^{14}\text{C}$  от 40 до 30 тыс. лет, верхние горизонты—25—21 тыс. лет.

Наличие большого количества датировок, а также результаты исследования диатомей позволили отнести данные образования к верхам верхнего плейстоцена и оконтурить на карте области их распространения.

Верхнечетвертичные-современные озерные отложения (III—IV, III<sup>2</sup>—IV<sup>1</sup>) имеют наиболее широкое развитие в аридной и семиаридной зонах Северной Африки. В умеренной семигумидной зоне они характерны для Западного рифта, а на юге континента описаны только в Северной Калахари и в Юго-Западной Африке. Это отложения наиболее влажного палеоклиматического периода в плейстоценовой истории континента. На севере Африки они описаны в оазисах: Фарафра, Харга, Мурзук и т. д. Обычно это темно- или зеленовато-серые алевритистые глины с карбонатными и железистыми конкрециями, тонкими прослоями алевритов, песков, редко галечников; мощность от 1 до 10 м. В них встречены



раковины пресноводных моллюсков и орудия развитого ашеля. Датированы по аналогии с озерными образованиями оазисов Харга и Мурзук, возраст которых установлен по археологическим находкам и радиоуглеродным определениям (20—7 тыс. лет.).

Несколько иной состав имеют озерные образования впадины Мурзук — красно-бурые пески, мергели, озерный мел. Наиболее древние из них имеют возраст (определен по  $^{14}\text{C}$ ) 15 800 лет.

Вдоль западного борта Чадской впадины среди массива эоловых песков отмечаются «окна», где на дневной поверхности обнажаются зеленые диатомитовые глины и диатомиты, показанные на карте как верхнечетвертичные-современные нерасчлененные, так как здесь нельзя вполне уверенно сказать, фиксируют ли они озерный этап последней максимальной трансгрессии или более ранней.

В Западной рифтовой долине озерные отложения верхнего плейстоцена и голоцена слагают низкие берега озер Мобуту-Сесе-Секо, Эдуард и др.; представлены алеврито-органогенными или песчано-алеувритовыми накоплениями мощностью от 3—5 до более 10 м. Датированы как по геоморфологическому положению, так и по положению в разрезе—перекрывают с размывом фаунистически датированные ниже-среднечетвертичные отложения свиты семлики.

Современные озерные отложения ( $IV$ ,  $IV^1$ ,  $IV^2$ ) накопились в течение двух влажных этапов первой (10—5 тыс. лет тому назад) и второй половины голоцена (5—1,5 тыс. лет тому назад). Такое подразделение их при выделении на карте базируется на результатах многочисленных определений возраста по радиоуглероду, изучения диатомей, малакофауны. В литературе, вплоть до последних лет, голоценовые озерные отложения описывались под названием «гамбийские» и относились к верхнему плейстоцену. Отложения голоцена выполняют небольшие эрозионные депрессии в аридной и семиаридной зонах и представлены глинами и суглинками, в прибортовых частях с прослоями песков, галечников и карбонатных травертинов источников; общая мощность до 3—5 м. В центральных частях депрессий породы с поверхности либо засолены, либо карбонатизированы. Абсолютный возраст пород нижних горизонтов 10—5 тыс. лет, верхних—около 3 тыс. лет.

Аналогичные осадки нередко отмечаются в междюнных понижениях, где в пльвиальные периоды голоценового времени образовывались мелководные озерные бассейны, с отложениями которых связаны находки орудий атера и неолита.

Более грубый состав современных озерных отложений наблюдается в Файюмском оазисе, где широко развиты пески и мелкие галечники, содержащие большое количество пресноводных моллюсков, обломков костей рыб, крокодилов, черепах и т. д. Общая мощность до 20 м. Специфическим литологическим составом и геоморфологическим положением отличаются голоценовые озерные образования рифтов. Они прослеживаются по берегам озер до относительной высоты 100—180 м, слагая террасы или перекрывая чехлом более древние формы рельефа. В Восточном рифте они представлены диатомовыми глинами, диатомитами с линзовидными

прослоями песков, известняков, водорослевыми корками. Породы приповерхностной части разреза, слагающие наиболее низкие части депрессий, обычно засолены. Состав пород, как правило, крайне невыдержан по простиранию, наблюдается огрубение механического состава пород к бортам впадин, увеличивается доля песчаного материала, появляются горизонты, обогащенные галькой, раковинами, отмечаются прослой травертинов источников. Абсолютный возраст верхних, наиболее молодых, горизонтов обычно около 1,5 тыс. лет. Мощность колеблется от 0,5 до нескольких десятков метров. Более сложное строение имеет разрез голоценовых озерных отложений грабена оз. Эйяси. Это светло- до темно-серых суглинки, глинистые пески, глины с прослоями туфов, пресноводных известняков, мергелей. В верхней части разреза превалирующая роль принадлежит пескам с перекрестно-косой слоистостью прибрежного типа. Отмечаются также галечники и битые ракушняка пляжевых фаций. Время формирования — начало голоцена — установлено по многочисленным результатам определения их возраста радиоуглеродным методом. Видимая мощность описанных образований до 35 м.

В Западном рифте голоценовые озерные отложения имеют достаточно широкое развитие лишь в рифте оз. Мабуту-Сесе-Секо — это пески и суглинки низких террас северного и южного бортов, песчаные гравийно-галечниковые образования пляжевых фаций на восточном берегу.

Вне рифтовых долин голоценовые озерные образования в Восточной Африке показаны на берегах оз. Виктория, а также вокруг оз. Амбосели и Джип севернее Килиманджаро. Они слагают низкие заболоченные берега и представлены темноокрашенными суглинками и зелеными глинами, обогащенными растительными остатками.

Наиболее широкое развитие голоценовые озерные отложения имеют в Чадской впадине, где четко подразделяются на нижне-голоценовые, возраст от 10 до 5 тыс. лет, серия лябде по М. Сервану (Servant, 1970), и верхнеголоценовые — от 5 тыс. лет тому назад до ныне. Разрезы первых довольно однородны по составу — это мелкозернистые и глинистые пески, переслаивающиеся с глинами, содержащими мелкие карбонатные конкреции (нодули). Соотношение различных типов пород меняется от разреза к разрезу в зависимости от их положения относительно береговой линии палеозера, четко фиксируемой хорошо сохранившимися береговыми валами на абс. отметках 320—330 м, сложенными песками, гравийниками и галечниками. Озерные отложения верхнего голоцена вдоль западного берега Чада и западной окраины депрессии Мурзук представлены суглинками, песками и песчано-галечными образованиями береговых валов. Мощность их несколько метров. Возраст по  $^{14}\text{C}$  — от 2 до 4 тыс. лет (Buche, Grunet, 1979).

Своеобразный комплекс озерных голоценовых осадков выделен в кратерных озерах в массиве Тибести и в Гане, где они представлены известняками, мергелями, карбонатными глинами. Абсолютный возраст их от 2 до 10 тыс. лет (Quartäre Seebildungen 1972; Talbot, Delibrias, 1980).

СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ РАЗРЕЗОВ ОЗЕРНЫХ

АФРИКИ (составлена

Восточно-Африканская

Возраст в тыс. лет	Нижнее течение р. Омо (Brown, Nash, 1976)	оз. Рудольф (Vondra, Bowen, 1976)	Ущелье р. Одлуей (Hay, 1973; Leakey M., 1975; Hay, Reeder 1978)	р. Лаэтолил (Leakey M., 1981)
0	Формация кибиш: илы с прослоями песков, туфов; 115 м	Формация галана буа: супеси, суглинки, глины, прослойки туфов, песков, галечников; 10 м	Слой найнсуни, 1—3 м Слой ндуту: эоловый туф; 3 м	Формация нгалоба: глины, туфы
100	?			?
1 000		Формация гуамод: толща переслаивания глины и песков; 30 м	Слой масек: глины, туфы; 25 м  Слой IV: сероцветные песчаники, гравелиты, глины, туфы	Формация олпиро: пески, туфы; 4 м
	Формация шунгура: толща переслаивания аргиллитов, алевритов, песчаников, прослойки туфов. Фауна гоминид: <i>Australopithecus africanus</i> , <i>A. boisei</i> , <i>Homo habilis</i>	Формация кооби фора: песчаники с прослоями аргиллитов, алевритов, туфов; 200 м  Фауна гоминид: <i>Australopithecus boisei</i> , <i>Homo habilis</i> , <i>H. erectus</i>	Слой III: красноцветные песчаные глины с просл. песков; мощ. 5—7 м  Слой II: песчаные аргилл., песч., туфы; мощн. 10—33 м Фауна гоминид <i>Homo erectus</i>  Слой I: песчанист. глины, мергели с просл. туфов; 30—43 м. Фауна гоминид: <i>Australopithecus robustus</i> .	Туфы найбалдад; 10—12 м
2 000	Песчаники с прослоями алевритов, аргиллитов, туфов		Базальты	Лавовые потоки огол Туфы идалонья; 27 м

## И ОЗЕРНО-АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Коноплевой В. И.)

рифтовая система				
оз. Натрон (Issac, McCown, 1976)	оз. Магади (Maglio, 1975; Issac, 1977)		оз. Ньяса (северное побережье) (Восточно-Африканская рифтовая система, 1974) (Issac, 1967)	оз. Баринго
Нефелинитовые туфы; 6—8 м		Слой высокого Магади; 8 м	Слой читимве: галечники, пестроцветные глины; 5 м	Слой каптурин; >50 м
Формация монник: с карбонатными и глинистыми конкрециями, в верхах разреза — туфы; до 55 м		Слой ологризейли: диатомиты, диатомовые глины, туфогенные пески; 55 м	?	?
	Формация ологризейли: диатомиты, туфы, туффиты; 55—76 м	Слой олоронго: туфоген. алевриты, гравий, глины; 20 м		Глинистая серая толща, в низах пески с прослоями мергелей, ракушняков; 10 м
?	Трахиты	Кремневая серия	Слой чивондо: глины, пески, прослой галечников, ракушняков, мергелей; >10 м	Слой чемерон: переслав. алевриты, глины, туф. песч.; 40 м
Формация хумбу; переслаивающиеся пески, глины, прослой туффитов, линзы конгломератов; >40 м				Трахиты
Базальты самбу				

Восточно-Африканская рифтовая система

Возраст в тыс. лет	оз. Элементейта (Восточно-Африканская рифтовая система, 1974)	оз. Мобуту-Сесе-Секо (Gautier, Charing, 1970)	оз. Виктория (Kent, 1942; Хоутоп, 1966)	оз. Звай (Laury, Albritton, 1975; Wendorf, 1975)	Мелка-Контуре (Coppens, 1979; Chavaillon, 1979)
0		Слон васа: глинистые песч., глины; 30 м		Формация годемот: глины, пеплы, лахаровые отложения; до 40 м	Пески, гравийники, галечники ожелезн. туфы; 35 м. Фауна гоминид: Homo sapiens
100	?	?	Слон канжера: пеплы, туфы, глины, известняки	?	?
1 000	Слон карнандуси: верхи — глины, туфы; низы — диатомиты; >60 м	Формация семлики: пески с прослоями гравия, глины; до 100 м	Слон рави: глины с прослоями илов, песчанников	?	Пески, карбонат. глины, прослой туфов; ~10 м
2 000	Трахиты гил-гил	Слой кайсо I и II: глины, алевриты, песчаники, гравелиты; до 900 м	Слон канам: глины, галечники, пепловые прослой	Туфы формации килькулетти; ~100 м	Пески, глины, туфы; до 15 м
		Слон пасседж: песчаники, гравелиты, глины; до 200 м			Пески с прослоями глины, глины с прослоями туфов, туффитов; до 15 м. Фауна гоминид: Homo erectus

Восточно-Африканская рифтовая система

Возраст в тыс. лет	оз. Элементейта (Восточно-Африканская рифтовая система, 1974)	оз. Мобуту-Сесе-Секо (Gautier, Charing, 1970)	оз. Виктория (Kent, 1942; Хоутон, 1966)	оз. Звай (Laury, Albritton, 1975; Wendorf, 1975)	Мелка-Контуре (Coppens, 1979; Chavaillon, 1979)
0		Слон ваза: глинистые песч., глины; 30 м		Формация годемот: глины, пеплы, лахаровые отложения; до 40 м	Пески, гравийники, галечники ожелези. туфы; 35 м. Фауна гоминид: Homo sapiens
100	?	?	Слон канжера: пеплы, туфы, глины, известняки	?	?
	Слон карландуси: верхи — глины, туфы; низы — диатомиты; >60 м	Формация семлики: пески с прослоями гравия, глины; до 100 м	Слон рави: глины с прослоями илов, песчанников		Пески, карбонат. глины, прослой туфов; ~10 м
1 000			?	Туфы формации килькулетти; ~100 м	Пески, глины, туфы; до 15 м
	Трахиты гил-гил	Слой кайсо I и II: глины, алевриты, песчаники, гравелиты; до 900 м	Слон канам: глины, галечники, пелловые прослои		Пески с прослоями глины, глины с прослоями туфов, туфитов; до 15 м. Фауна гоминид: Homo erectus
2 000		Слой пасседж: песчаники, гравелиты, глины; до 200 м			

		Чадская впадина	Конголезская впадина	
Бодо д'Ар (Preliminary geology...1980)	Хадар (Roche, Tiercelin, 1977)	Восточная часть впадины (Servant-Vildary, 1973; Servant M., Servant S., 1970; Pias, 1972)	Кисангани-Янгаби, Касенга-Джонсон (Каэн, 1958; Description du sondage... 1960)	Верховья рр. Луке- ние и Гуаны
Верхние слои бодо: пересл. туфы, конг- ломераты, пески, суглинки; до 20 м.		Серия лабде Серия сулиас Эоловые пески канам; до 100 м	Пески и галечники; 10—79 м Пески касенги; до 15 м Красноцветные пес- ки с гравием; до 15 м	
		?	?	
	Галечники, пески, валунистый; 10 м	Глинистая серия, в низах пески с про- слоями мергелей, ракушнякав; 10 м	Охристые пески; до 50 м Лимонитовый слой; несколько м	Слой салонага: пески грубозернистые, красноватые, в ос- новании — пески с гравием, галькой, сцементированные лимонитом; до 12 м
		Чадская формация		
Слой бодо средние: конгломераты, пес- ки, алевроиты, туфы, глины; до 23 м			Серия янгаба: пес- ки красноватые, слоистые, с мелкой галькой и гравием; до 100 м	Слой лоджа: гли- нистые пески с галькой, песчано-глинистые ртл.; до 15 м
?				
Слой бодо нижние: илы, глины, просл. туфов, гастроподов. извест.; 42—47 м		Глины, прослой ди- атомитовых глци, песков; до 500 м		

Современные донные осадки озер Восточной Африки — тонкие глины, глинистые пески с многочисленными пепловыми прослоями. Максимальная мощность их 27 м (оз. Найваша).

**Озерно-аллювиальные отложения** (*la*) включают аллювиальные и озерные породы, показанные вместе, т. к. раздельное картирование в данном масштабе невозможно, а также толщи, в разрезе которых наблюдается смена аллювиальных и озерных фаций. Фациальные замещения могут прослеживаться как по простиранию, так и снизу вверх по разрезу. Именно с этими образованиями связаны основные находки фауны млекопитающих и стоянки древнего человека. Наиболее широкое развитие они имеют в Конголезской, Верхне-Нильской и Чадской впадинах, а также в грабенах рифтовых долин Восточной Африки, где тектоническая раздробленность затрудняет восстановление временной последовательности осадконакопления в каждом отдельно взятом грабене.

Возрастной диапазон отложений весьма широк — от плиоцен-ничетвертичных до современных.

Плиоцен нижнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения (*laN<sub>2</sub>-Q<sub>1</sub>*) обнажаются на окраинах Конголезской впадины (табл. 4). Верхние горизонты, слои салонга, вскрытые в верховьях рек Лукение и Чуаны, представлены красноватыми песками, суглинками с прослоями гравийников, общей мощностью до 50 м, ниже — толща песков с галькой и гравием мощностью около 30 м. (Description du sondage, 1959). Подстилающие их слои лоджа представлены озерными глинистыми песками мощностью до 15 м. На юго-востоке впадины, в бассейне р. Ломами, аналогичные песчаные образования описаны под названием «слои опала». На севере и востоке впадины отложения этого возраста — пески от мелко- до крупнозернистых мощностью более 60 м, цементированные серо-сиреневыми глинами. Вероятно, они несколько древнее описанных там же озерных песков слоев янгамбе. Взаимоотношения данных слоев между собой и с вышеописанными на юге впадины не ясны.

Все перечисленные выше толщи фаунистически и археологически немые, поэтому отнесение их к плиоцену-низам нижнего плейстоцена проведено условно — в них вложены ниже-среднечетвертичные аллювиальные отложения 30-метровой террасы, содержащие каменные орудия развитого клектона.

Наиболее полно озерно-аллювиальные отложения этого возраста изучены и детально стратифицированы в разрезах грабенов рифтовых зон. В грабене оз. Рудольф (Туркана) они обнажаются в тектонических уступах вдоль восточного борта озера и в нижнем течении р. Омо. В низовьях Омо это слабо дислоцированные мощные, около 500 м, озерные и дельтовые пески с прослоями глин, алевроитов и туфов формаций усно (Heinzelin et al., 1970) или шунгура (Brown, 1971), входящих в состав серии омо. Описанные породы перекрывают фаунистически датированные плиоценовые отложения формации мурси (возраст 4,5—4 млн. лет) и нкалобонг (около 4 млн. лет). С отложениями серии омо связаны многочисленные



местонахождения остатков фауны млекопитающих и гоминид. Все эти данные, вместе с результатами палеомагнитных исследований и радиометрическими определениями возраста маркирующих туфогенных горизонтов позволили установить время формирования образований от 3,5 до 1,5 млн. лет назад (Brown, Nash, 1976). Стратиграфическим аналогом формации шунгура является толща переслаивающихся мелкогалечных конгломератов, песков, алевритов и глин суммарной мощностью около 300 м, описанная на восточном берегу оз. Рудольф под названием формация кооби фора (Bowen, Vondfa, 1973; Brock, Issac, 1974; Curtis, Drake Cerling, 1975; Leakey R. E. F., 1973). Стратиграфическими аналогами верхней части ее разреза являются озерно-аллювиальные образования слоя I и II разреза Олдувейского ущелья (Leakey M., 1967; Hay, 1968, 1973, 1976) (табл. 4). Характерная особенность описанных образований формаций шунгура, кооби фора, слоев I и II Олдувейского ущелья — дислоцированность. Углы падения слоев достигают 30°, амплитуда смещения по разломам до 10 и более метров. В обнажениях собрана разнообразная фауна млекопитающих, остатки гоминид, чопперы, и другие орудия культуры Олдувей I. Многочисленные датировки прослоев туфов, полученные по  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ , K/Ar и Th/U, и результаты палеомагнитных исследований позволяют сопоставить эти отложения со средней и верхней частью разреза свиты шунгура (возраст туфов районов Кооби Фора и Илерет от 3,5 до 1,2 млн. лет) (Ditch, Miller, 1976).

Плиоцен-среднечетвертичные озерно-аллювиальные отложения ( $laN_2-Q_{II}$ ) выделены на восточном борту оз. Рудольф и объединяют породы формации кооби фора (описаны выше), обнажающиеся в серии горстов и тектонических уступах и перекрывающие их с размывом в опущенных блоках образования формации гуамод. Раздельный показ их невозможен из-за масштаба карты. Последние представлены диатомовыми глинами, с прослоями известняков и туфов, мощностью до 30 м (Vondfa, Bowen, 1976). Возраст их, судя по комплексу фауны, среднеплейстоценовый (Brock, Issac, 1974; Curtis, Drake Cerling, 1975).

Верхнеплиоценовые-нижнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения ( $laN_2^3-Q_1$ ;  $laN_2^3-Q_1$ ) выделены на о. Мадагаскар, где выполняют тектоно-вулканические депрессии. Литологический состав их весьма разнообразен — пески, глины, пеплы, диатомиты, лигниты, мергели, известняки (Besairie, 1973). В озерном бассейне Ацирабе Самбаина развиты глины, лигниты, битуминозные сланцы с прослоями диатомитов, песков, мергелей, известняков. Часто озерно-аллювиальные образования переслаиваются с туфами и базальтами. Мощность их колеблется от 20 м на равнине Антананариву до 160 м в бассейне Антананофоци. Датировка образований в достаточной мере условна и базируется на одно-возрастности их базальтам, подпрудившим или выполнившим долины центральных районов Мадагаскара.

Отложения этого возраста имеют также широкое развитие в грабенах рифтовых зон Восточной Африки, где они обычно перекры-

ты более молодыми образованиями и вскрыты скважинами или в эрозионных и тектонических уступах. Состав их весьма пестрый — глины, пески, диатомиты; характерная особенность — богатство фаунистическими остатками, в том числе гоминид. Наличие туфовых прослоев, дающих возможность установить их возраст, облегчает корреляцию разрезов отдельных грабенов (табл. 4).

Нижнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения (*la1*) выделены на северо-западе Сахары и на Мадагаскаре. В бассейне р. Сауры северо-западной Сахары они описаны под названием мазерского горизонта (Chavaillon, 1964). Это 15-метровая толща мергелей, песков, галечников с прослоями золотых песков и карбонатными корками. Западнее, в краевых частях приатласских шоттов и сериров, развиты карбонатизированные суглинки (Lappartient, 1971) и глины с прослоями известняков и галечников, нередко сцементированные гипсово-карбонатным цементом. Мощность до 130 м, датированы по геологическому положению — перекрыты с размывом верхнечетвертичными-голоценовыми отложениями и залегают на размытой поверхности могребских (верхнеплиоценовых) образований.

На юге Мадагаскара нижнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения небольших депрессий представлены мелкозернистыми песками, серыми или зелеными глинами с прослоями карбонатных песчаников. Преимущественно карбонатные породы — карбонатные песчаники, глинистые известняки с континентальными моллюсками — вскрыты бурением около оз. Анунги под морскими среднечетвертичными отложениями. Положение в разрезе позволило датировать данный комплекс образований нижним плейстоценом.

Нижне-среднечетвертичные озерно-аллювиальные отложения (*la1—II*, *la1<sup>2</sup>—II*) выделены во впадине Афар, на юге впадины Конго и в грабенах на продолжении рифтовой системы Мверу и Упемба, но опорным является разрез Олдувейского ущелья, породы которого перекрыты либо аллювиально-пролювиальными, либо вулканогенно-осадочными верхнечетвертичными-голоценовыми отложениями. Разрез расположен в юго-восточной части плато Серенгетц к западу от кратерного нагорья Ленгаи. В основании береговых обрывов долины, прорезающей плато, на размытой поверхности базальтового потока залегают зеленые песчаные глины и мергели (слой I, мощность от 8 до 43 м), с которыми связана первая находка в Восточной Африке ископаемых гоминид (*Australopithecus robustus*), датированная 1,75 млн. лет, и примитивные орудия олдувейской культуры. Комплекс фауны слоя I хорошо сопоставляется с виллафранком Европы (Нау, 1968). Породы слоя I вверх по разрезу сменяются песчанистыми глинами, песчаниками, туфами слоя II, мощность которого 15—20 м. Фауна низов слоя II относится к комплексу позднего виллафранка Европы. К верхам слоя приурочены находки остатков *Homo erectus* и шелль-ашельских орудий; возраст вмещающих их пород, определенный по результатам палеомагнитных исследований, около 1,1 млн. лет. Отложения слоя III несогласно перекрывают породы слоя II и представлены

песчанистыми глинами, песками. мощностью 5—7 м. Примерный возраст их (обратная намагниченность) 0,7 млн. лет. Вышележащий слой IV — пески, песчаники, гравелиты, глины мощностью 8—12 м. Возраст его по комплексу фауны и обратной намагниченности — верхи нижнего-низы среднего плейстоцена. Археологический материал — орудия африканского ашеля. Завершают разрез озерно-аллювиальных образований глины и туфы слоя масек, датируемые верхами среднего плейстоцена. Стратиграфическими аналогами слоев I — масек олдувейского разреза являются отложения, выделенные в северо-западной прибортовой части Афара, где они слагают слабо расчлененную равнину и представлены песками и галечниками, местами сцементированными окислами железа. Характерная особенность — прослойки глин, тефр, синеритов, гипсов, карбонатных конкреций, значительная примесь туфогенного материала. Мощность — несколько десятков метров. В центральной части впадины ниже-среднечетвертичные отложения перекрыты мощной толщей озерно-аллювиальных образований верхнего плейстоцена-голоцена и обнажаются лишь в тектонических уступах или бортах долин. В разрезах Хадар, Мелка-Контуре, Эроле, оз. Звай описаны стоянки с орудиями доашеля и ашеля, остатками гоминид и фауны млекопитающих (Chavaillon, 1973; Chavaillon J., Chavaillon N., 1969; Chavaillon, Taieb, 1968; Demang, Stieltjes, 1976; Bonnefille et al., 1970 и др.) (табл. 4), позволяющие датировать этот комплекс пород нижним-средним плейстоценом. Возраст туфов, определенный по K/Ar и Th/U (из разрезов у оз. Звай) — 181 и 149 тыс. лет (Dates... , 1975).

В Конголезской впадине и небольших грабенах Уемба и Мверу ниже-среднечетвертичные озерно-аллювиальные осадки приурочены к средней ступени аккумулятивных равнин и наиболее детально описаны на р. Луапула между Касенга и водопадами Джонсона, где слагают 20—30-метровые террасы. Представлены красноцветными песками и галечниками, мощностью 5—10 м, залегающими на размытой поверхности меловых пород. С ними связаны находки тайякских и клектонских орудий, что позволило условно отнести их к концу нижнего-среднему плейстоцену. Стратиграфические аналоги их вскрыты на севере Конголезской впадины, где под верхнечетвертичными-голоценовыми отложениями на глубине от 10 до 90 м залегают пестроцветные глинистые мергели (Каэн, 1958; Description 1960).

Средне-верхнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения (*laII—III*) характерны для Западной Сахары, где сохранились в прибортовых частях небольших депрессий себх или шоттов и слагают средний уровень террас. Представлены красноцветными, в разной степени карбонатными супесями и суглинками с прослоями гравийно-галечникового материала. Датированы условно на основании геоморфологического положения — слагают средний уровень террас.

Верхнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения (*laIII, laIII<sup>2</sup>*) выделены на востоке Чадской впадины.

Они слагают наиболее высокие участки обширной приозерной равнины и вытягиваются узкими лентами вдоль речных долин, фиксируя крупную озерную трансгрессию конца верхнего плейстоцена, когда уровень озера достигал отметки около 400 м (Pias, 1972). В основании разреза вскрыты крупнозернистые пески с кварцевой, гранитной, гнейсовой галькой и из обломков кирасы. Выше по разрезу пески становятся более мелкими и глинистыми, содержат мелкие карбонатные включения.

Для самых верхних горизонтов характерны ископаемые термитники и раковины пресноводных моллюсков, возраст которых по  $^{14}\text{C}$  от 30 до 21,5 тыс. лет (Franz, 1963; Pias, 1970). Пески верхней части разреза нередко переветрены. Описанные породы являются стратиграфическими аналогами озерных отложений серии сулиас центральной части впадины, время формирования которых 41—21 тыс. лет тому назад (Servant M., Servant S., 1970) и датированы верхами верхнего плейстоцена. Мощность верхнечетвертичных песков обычно не превышает 10 м, но по мере смены их по простиранию озерными фациями она увеличивается до нескольких десятков метров.

В пределах мелких депрессий, где отсутствуют данные для более детального расчленения, аналогичный комплекс озерно-аллювиальных образований показан как верхнечетвертичный.

Верхнечетвертичные-современные озерно-аллювиальные отложения ( $IaIII-IV$ ,  $IaIII^2-IV^1$ ) имеют более широкое развитие по сравнению с вышеописанными. Они выполняют мелкие депрессии пустынь и сахеля на севере континента, крупнейшие кайнозойские впадины, такие как Конголезская и Чадская и наиболее молодые грабены рифтовых зон Восточной Африки. На юге они развиты в верховьях р. Кафуэ и на приморской равнине Мозамбика.

В Чадской впадине накопление молодых озерно-аллювиальных отложений происходило в течение трансгрессий озерного бассейна во второй половине верхнего плейстоцена и в начале голоцена.

В прибортовых частях впадины, где масштаб карты не позволяет их картировать раздельно, они показаны совместно, включая верхнечетвертичные породы серии сулиас, описанные выше, и современные образования серии лябе мощностью 10—70 м — глины, известняки, диатомитовые глины, диатомиты с прослоями эвапоритов (трона мордангай около Ларжо). Судя по результатам определения возраста по радиоуглероду, они сформировались в период от 10 до 5 тыс. лет назад.

В Конголезской впадине верхнечетвертичные-голоценовые образования слагают низкие равнины; представлены песками, суглинками, глинами, лимонитами — слой бузира, по Каэну (1958). Мощность лимонитов в обрывах озер Леопольд-II и Тумба 20—30 м, суммарная мощность до 50 м.

Особенно пестрыми по литологическому составу являются озерно-аллювиальные верхнечетвертичные-голоценовые отложения рифтовых зон. Мощность их в отдельных грабенах (грабен оз. Руква) достигает 100 м. В Авашской долине они представлены разнозернистыми песками, алевритистыми глинами с прослоями галечников,

диатомитов, туфов и пеплов; мощность до 30 м. Содержат обильную фауну пресноводных моллюсков, остатки фауны млекопитающих, многочисленные стоянки с орудиями развитого леваллуа. Возраст их, определенный по К/Аг и по  $^{14}\text{C}$ , от 100 до 5 тыс. лет (Gasse, 1974—1977; Rognon, 1972, 1975). Стратиграфическими аналогами данных отложений являются породы формации кибиш разреза низовьев долины р. Омо и формации гуамод и галана буа — восточного борта оз. Рудольф (табл. 4). Это преимущественно суглинки и супеси, реже глины с прослоями туфов, песков, галечников. На западном борту озера они слагают цокольные террасы высотой до 70 м. Возраст пород, определенный по  $^{14}\text{C}$ , от 130 до 3 тыс. лет (Butzer, 1976; Vondra, Bowen, 1976). В Западном рифте верхнечетвертичные-голоценовые озерно-аллювиальные образования выделены в пределах его Ньяса-Руквинского отрезка. Это примерно 100-метровая толща красноцветных гравелитов, аркозовых песков с прослоями диатомовых глин и известняков, накопившаяся преимущественно в период последней озерной трансгрессии. В грабенах Восточного рифта образования данного возраста — диатомитовые глины, пески, супеси, с прослоями туфов, иногда эвапоритов, как например, в грабенах Натрон и Магади.

Современные озерно-аллювиальные отложения ( $laIV$ ,  $laIV^1$ ,  $laIV^2$ ) выделены в основном на севере континента в бассейне р. Нигер, в районе Тимбукту, в Чадской и Верхненильской впадинах. Характерная их особенность — тонкий литологический состав: в разрезе преобладают супеси, суглинки, нередко обогащенные растительным детритом (Верхненильская впадина). Возраст их от 10 до 1,5 тыс. лет, иногда моложе. В том случае, когда имеется достаточное количество данных по датировкам, выделяются нижние и верхнеголоценовые породы (Верхненильская впадина). Там, где данных для расчленения недостаточно, или они совсем отсутствуют, отложения показаны как современные нерасчлененные, например, на юго-восточном и южном побережье оз. Виктория, где болотистые берега сложены суглинками и песками, обогащенными органикой, суммарной мощностью до 10 м.

Четвертичные нерасчлененные озерно-аллювиальные образования ( $la$ ) выделены в центральной части Мадагаскара, где слагают средние и низкие террасы тектоно-вулканических впадин, занятых современными озерами Аластра и Иташ. Представлены песками, песчаниками, суглинками, лигнитами, торфами. Встречаются прослои пепловых туфов. Вскрытая мощность их у оз. Аластра 80 м, в бассейне Антцирабе-Самбаина — более 230 м. С ними связаны находки флоры и фауны млекопитающих, но в силу эндемичности растительности и животного мира Мадагаскара, они не могут служить основанием для возрастного расчленения образований.

**Озерно-пролювиальные отложения ( $lp$ )** — специфические образования аридной зоны. Они включают пролювиальные, озерные и озерно-пролювиальные отложения депрессий сахарских оазисов, эргов и шоттов и небольших междюнных понижений. Накопление

их происходило в течение последнего, верхнеплейстоценового-голоценового влажного палеоклиматического этапа, когда активизировались процессы площадного смыва и продукты сноса накапливались в небольших понижениях, занятых мелководными озерными бассейнами. Особенности геоморфологического положения этих образований и результаты исследования связанных с ними многочисленных археологических стоянок позволили выделить два стратиграфических комплекса: верхнечетвертичный-современный и современный.

Верхнечетвертичные-современные озерно-пролювиальные отложения ( $lpIII-IV$ ,  $lpIII^2-IV^1$ ), наиболее широко распространенные, слагают многочисленные оазисы Западной пустыни Сахары и депрессию Эрг-Ин-Сакан на северо-востоке Мали. Они представлены зеленовато-серыми, красновато-коричневыми супесями, суглинками и глинистыми песками, местами слабо засоленными, карбонатизированными или загипсованными. Иногда с ними связаны горизонты карбонатных или железистых конкреций. В центральных частях понижений они обычно покрыты соляной коркой мощностью до 20 см. В оазисах Дахла, Бир-Сахара, Бир-Тарфави и др. с озерно-пролювиальными образованиями связаны находки стоянок древнего человека с орудиями развитого ашеля, леваллуа, атера, мустье, неолита, осколками костей млекопитающих и раковинами наземных моллюсков. Радиоуглеродные датировки дали возраст от 41 до 5 тыс. лет (Late Pleistocene, 1977; Shild, Wendorf, 1977; Hauney et al., 1979), что позволило отнести осадки к концу верхнего плейстоцена-началу голоцена. На участках, где данные для точной стратификации отсутствуют, они показаны как верхнечетвертичные-голоценовые.

Современные озерно-пролювиальные отложения ( $lpIV$ ,  $lpIV^1$ ) выделены в Эрг-Ин-Сакан и в оазисе Селима. Это карбонатизированные супеси и суглинки с прослоями песков, редко гравийников, к центральной части понижений замещающиеся мергелями или диатомовыми глинами, а близ бортов — туфами источников. Возраст мергелей и травертинов, как показали результаты радиоуглеродных исследований, примерно одинаков — около 6 тыс. лет (Hauney et al., 1979). Свидетельством существования в начале голоцена в Сахаре озерных бассейнов является уникальное для современной Сахары озеро Мерга (размер  $50 \times 100$  м, максимальная глубина 2,4 м), расположенное в Западной пустыне в районе пос. Лаккий.

**Озерно-хемогенные отложения** ( $lh$ ) характерны преимущественно для севера семиаридной зоны и рифтов, где они выполняют плоские депрессии, междюнные понижения, грабены и служат единственным источником соли для местного населения. Время осадко-накопления — последний влажный период конца плейстоцена-голоцена, когда депрессии были заполнены или периодически заполнялись водой, при испарении которой произошло засоление терригенных осадков.

Верхнечетвертичные-современные озерно-хемогенные отложения ( $lhIII-IV$ ,  $lhIII^2-IV^1$ ) выделены на севере Египта и в Южной Калахари. Они слагают днища депрессий,

вытянувшихся от Нила до границы с Ливией, — Каттары, Сивы, Джагбуба; представлены сильно засоленными мелкозернистыми песками и супесями мощностью несколько метров. На севере, у подножья обрамляющего их известнякового уступа, породы нередко увлажнены и покрыты соляной коркой мощностью до 30 см. В Каттаре, кроме засоленных терригенных пород, отмечается отпрепарированный дефляцияй 30-метровый соляной пласт. Состав солей — хлориды, карбонаты, сульфаты, встречающиеся в разных соотношениях, что обусловлено различиями состава подстилающих коренных пород и подземных вод, разгружающихся в основании обрыва. Датированы концом верхнего плейстоцена — началом голоцена на основании многочисленных археологических находок орудий мустье, атера, неолита.

В Юго-Западной Африке отложения этого комплекса слагают днища внутриматериковых пэнов. Представлены загипсованными глинами, карбонатизированными суглинками, песками, галечниками. Мощность их колеблется от нескольких сантиметров до 1 м. Датированы, как и озерные осадки в Калахари (см. выше), по находкам орудий среднего каменного века. Более мощные толщи эвапоритов этого возраста и древнее характерны для рифтовых озерных бассейнов Магади (Восточный рифт) и Ассаль (Афарская впадина). В разрезе оз. Магади, в районе его акватории, скважинами вскрыты мощные, до 5 м, пласты троны с прослоями диатомитовых глин с ихтиофауной, подстилаемые кремнистыми отложениями (вскрытая мощность 3 м). В составе солей, выполняющих центральную часть обширного грабена оз. Ассаль, преобладает галит. В толще эвапоритов встречаются отдельные прослои глин мощностью в несколько сантиметров. Борта озерной котловины сложены гипсом. Суммарная мощность эвапоритов, включая и более древние, в данном грабене до 4000 м (Tazieff, Marinelli, 1969). Возраст их, определенный по К/Аг на глубинах 137 и 73 м — 88 и 76 тыс. лет. В прибортовых частях грабена они частично перекрыты пролювиальными и аллювиально-пролювиальными образованиями (Geology of Northern Afar, 1973).

Современные озерно-хемогенные отложения (IhIV) характерны для севера Ливии, севера и юго-востока Алжирской Сахары, представлены сильно засоленными супесями и суглинками мощностью в пределах нескольких метров. Датированы голоценом на основании геологического положения — в крупных шоттах они замещают по простирацию породы верхней части разреза верхнечетвертичных-современных озерных образований.

## Глава V. ОТЛОЖЕНИЯ ВОДНОГО (МОРСКОГО) РЯДА

**Морские отложения (m)**, донные осадки морских водоемов, по И. С. Шукину, наиболее полно представлены вдоль атлантического побережья Марокко, в Средиземноморье, в устье р. Конго, по южному и восточному побережьям Африки. Из них лучше всего изучены и фаунистически охарактеризованы образования прибрежной равнины Марокко в районе Касабланки. Именно их разрезы

могут служить опорными для расчленения морских отложений всей Африки. Однако, приатласская часть Средиземноморского и Атлантического побережья континента отличается значительной неотектонической дислоцированностью древних морских уровней, что в совокупности с отсутствием единства в терминологии затрудняет межрегиональные сопоставления даже в пределах одного побережья. Особенно трудна корреляция отложений морских побережий Мадагаскара и других районов Африки, что объясняется отсутствием археологических находок, эндемичностью ископаемой фауны Мадагаскара с характерным для нее гигантизмом, ограниченным количеством радиоуглеродных датировок, выполненных для кораллов и характеризующих, в основном, верхи разреза, что снижает ценность этих определений. Четвертичные отложения, перекрывающие неогеновые образования, названы Р. Баттистини (Battistini, 1964a) «эпиорниевыми», поскольку содержат обломки яиц гигантских птиц — эпиорнисов. Предложенное Р. Баттистини деление эпиорния на тацимий, каримболий и фландрий не вполне соответствует подразделениям четвертичного времени, принятым для Европы и Африки.

Различная степень изученности и мелкий масштаб карты не дали возможности расчленить прибрежные отложения по единой для всего континента схеме и привели к необходимости выделения сложных и широких возрастных комплексов. На карте показаны следующие возрастные подразделения морских отложений: верхнеплиоценовые-нижнечетвертичные, нижнечетвертичные, нижне-среднечетвертичные, среднечетвертичные, средне-верхнечетвертичные, верхнечетвертичные, верхнечетвертичные-современные, современные, четвертичные нерасчлененные. Литолого-генетические различия позволили выделить терригенные (*mt*), биогенные (*mb*) и морские отложения смешанного генезиса (*m*). Первые — характерны для северной, западной и южной Африки, вторые — для берегов востока континента и севера Мадагаскара, третьи встречаются почти повсеместно.

Верхнеплиоценовые-нижнечетвертичные морские отложения ( $mN_2^3-Q_1^1$ ,  $mtN_2^3-Q_1^1$ ) показаны преимущественно на северном, северо-западном и западном побережьях Африки. Это образования калабрийской трансгрессии, разрезы которых описаны на мысе Джиджели, вдоль залива Арзев, в районе городов Оран, Буэрат, Гафер, в Триполитании и на побережье северной Африки. Представлены серыми песчаниками, иногда с *Pectenulus*, *Pecten maximus*, глинами с прослоями лигнитов и ракушняков, глауконитовыми песками. В некоторых разрезах они сменяются песчано-галечниковым материалом, например, в районе массива Бу-Зараех, или валунами и галечниками, сцементированными карбонатами, как на мысе Тенес.

На западном побережье в разрезах преобладают песчанистые и корковые известняки, но встречаются и терригенно-хемогенные породы. Так, в районе узда Гарет вскрыты песчанистые глины, гипсы, соли. Мощность отложений достигает 30—50 м (Алиман, 1960; Anderson, 1936; Butzer, 1962 и др.). К востоку происходит снижение



подошвы калабрийских отложений, и они перекрываются более молодыми образованиями. Описанный комплекс отложений отнесен к верхнему плиоцену и низам нижнего плейстоцена (эоплейстоцену Восточно-Европейской схемы), так как по данным К. Арамбурга (Arambourg, 1962), на Оранском побережье они согласно перекрывают породы астия и перекрываются континентальными образованиями с *Libytherium* и *Stilohipparion*, которые в Африке характеризуют вилафранк. Кроме того, в районе уэда Гарет известны содержат плиоцен-нижнечетвертичную фауну фораминифер (*Ammonia* sp., *Valirineria bradyana*, *Arcisa subplicata*), остракод (*Haplocytheridea*, *Cyrideis*, *Condonia*) и харовых водорослей (Butzer, 1962). На атлантическом побережье Марокко морские осадки мессаудской трансгрессии, как правило, погребены под эоловыми образованиями времени салетской регрессии. Они слагают морские террасы высотой от 50 до 110 м и подстилаются морскими осадками. Представлены снизу вверх конгломератами, песчаниками с линзами ракушняка. Мощность их в окрестностях Рабата 15 м (Brébio, 1979). Характеризуются чилийско-перуанской фауной морских моллюсков большого размера с *Caliptera trochiformis*, *Purpura crassilabrum*; содержат слабо окатанные орудия доашеля I и доашеля II.

По мнению П. Биберсона, описанные образования соответствуют дунай-гюнцскому межледниковью (Biberson, 1971).

Южнее, на побережьях Габона, Конго, Заира и Анголы, отложения этого возраста представлены мягкими песчаниками, глинами, песками с прослоями галечников, конгломератов, железистых песчаников. Суммарная мощность их от 60 до 200 м (Cahen, Lepersonne, 1948; Lexique stratigraphique, 1956; Mortelmans, Monteyne, 1962). Датированы по условиям залегания: с размывом перекрывают миоценовые морские глины и срезаются нижнечетвертичной абразионной поверхностью, соответствующей мессауду Марокко (Каэн, 1958; Mortelmans, Monteyne, 1962).

Стратиграфическими аналогами их на побережьях южной Африки являются терригенные пляжевые образования — валунники, галечники, конгломераты, слагающие 170-метровую морскую террасу (Mauid, 1968).

Нижнечетвертичные морские отложения (*m1*, *mt1*, *mb1*) встречаются на северном, западном, южном и юго-восточном побережьях континента, а также на северо-западе Мадагаскара. На Марокканском побережье они представлены биогенно-терригенными образованиями, залегающими на салетских дюнных песчаниках на абсолютной высоте 12—60 м. Разрез их снизу вверх следующий: конгломераты валунно-галечные, гравий и пески с раковинами моллюсков, цементированные карбонатами. Перекрываются дюнными песчаниками времени амирской регрессии. Содержат преимущественно чилийско-перуанскую фауну, но с меньшим размером раковин, чем в мессаудских отложениях, из которой исчезают архаичные формы плиоцена; преобладают — *Purpura crassilabrum*, *Caliptera trochiformis*. Для фауны верхов разреза характерна примесь «норди-

ческих» видов — *Purpura lapillus*, *Littorina littorea*. В разрезе близ г. Касабланка с базальными конгломератами связаны находки слабо окатанных орудий доашеля IV и ашеля I (Biberson, 1971). По положению в разрезе, фауне и комплексу археологических находок П. Биберсон считает их одновозрастными гюнц-миндельскому межледниковью и сопоставляет с сицилием Средиземноморья.

Условно к нижнечетвертичному времени отнесены ракушечники, крупнозернистые пески с конгломератами в кровле разреза отложений, слагающих равнину Гарба (Coz, 1964), а также глины и галечники, перекрытые песчано-глинистыми породами с крупнообломочными ракушняками, вскрывающиеся в районе г. Танжера и уэда Медьюн. Мощность 5—15 м (Gigout, 1957).

На северном побережье Африки морские отложения представлены пляжевыми терригенными фациями, слагающими бары и останцы морских террас высотой 80—100 м, в масштабе карты не показаны. Это терригенные известняки, состоящие из битых раковин, и мергели, мощностью несколько метров. Возраст их устанавливается по геоморфологическому положению и комплексу фауны (Butzer, 1960).

На южноафриканском побережье нижнечетвертичные морские отложения описаны как формация формоза (табл. 5); это терригенные образования пляжевых фаций (глины и пески с пестроцветными горизонтами переотложенных почв и включениями хорошо окатанных кварцевых валунов) и береговых валов (гравий, галька, валуны) с песчаным заполнителем и линзами красноватых глин; мощность отложений — более 85 м (Butzer, Helgren, 1972). Датированы на основании геоморфологического положения.

На юго-восточном побережье Африки описанный выше терригенный комплекс сменяется смешанными, терригенно-биогенными образованиями балулийской трансгрессии. Они представлены карбонатными песчаниками, песками, известняками, слагающими 90-метровую террасу Мозамбикского побережья Индийского океана (Barradas, 1952 a, b; Koch, 1964); мощность их — несколько метров. Геоморфологическое положение и геологические соотношения позволяют предположить более молодой возраст балулийских отложений, чем формации формоза южноафриканского побережья, и сопоставить их с гюнц-миндельским межледниковьем.

На Мадагаскаре к нижнечетвертичным отнесены морские отложения трансгрессий эиорния и тацимийской (табл. 5). Среди них на карте выделены: терригенно-биогенные пляжевые образования на юге и северо-западе острова (*m1*), терригенные образования на востоке (*mt1*) и коралловые рифы на севере (*mb1*). Пляжевые отложения представлены розовыми или желтоватыми конгломератами, ракушняковыми конгломератами с карбонатным цементом, известковистыми песчаниками, песками. Породы, накопившиеся за время тацимийской трансгрессии, в отличие от более молодых, каримбольских, очень крепкие, литофицированные, менее богаты кварцем, включают обломки гастропод, пелелипод, фораминифер, иглокожих. На восточном побережье развиты более грубые образования — конгломераты, состоящие из галек кварца и обломков

### СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ МОРСКИХ ТРАНСГРЕССИЙ И ИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ПОБЕРЕЖЬЯХ АФРИКИ

(составлена Глуховской Н. Б., Коноплевой В. И. по BARRADAS, 1952a, b, 1965; MORTELMANS, MONTEYNE, 1962; KOCH, 1964; MAUD, 1968; VIBERSON, 1971; KENT ET AL., 1971; DAVIES, 1971, 1976; BUTZER, HELGREN, 1972; HOBDEY, ORME, 1974; STEARNS, 1978; GIRESSE, RIBAUT, 1981)

Возраст, млн. лет	ЗАПАДНАЯ АФРИКА			ВОСТОЧНАЯ САХАРА		ЮГО-ЗАПАД. АФРИКА
	Атлас	Западная Сахара	Гвк.	Средиземноморское побережье	Красноморское побережье	Ангола
0	Меллах, фландрий Ульж, тиррен П	Нуакшот-дюнкер Ульж, иншир	Дюнкерские слон Ульж	Поздний монастыр Главный монастыр	Рифовые известняки, галечники, глины	Нуакшот Ульж, тиррен
0.5	Харун, рабат Анфат, тиррен I Маариф, сицилий	Тафарит	Бенин, Булом	Тиррен Милацц Сицилий		Свита шагра
1.0	Мессауд, калабрий			Калабрий		

  

	ЮЖНАЯ И ЮГО-ВОСТОЧНАЯ АФРИКА			ВОСТОЧНАЯ АФРИКА
	ЮАР	МОЗАМБИК	МАДАГАСКАР	Кения, Танзания
0	Фландрий Почва брентон Формация блафф Почва брэкклуф	Фландрий Ум белузий	Фландрий	Фландрий Монастир Пески момбасы и килинди
0.5	Портдурфордские слон Почва книсна, Формация формоза	Бандой	Каримболий	Слон мкиндани, мкинду, магарини
1.0	Формация кюрбумз	Балулий Мапей	Тацимий	

кораллов. Здесь же встречаются и морские биогенные образования — рыхлые и плотные известняки с коралловыми желваками, прослоями и гнездами коралловых брекчий, слагающие древние коралловые рифы. Мощность их достигает в среднем 2—5 м, максимальная, вскрытая скважиной на юге в Анкитри—24,5 м. По мнению Р. Баттистини (Battistini, 1964 a, b, 1965, 1970), отложения тацимийской трансгрессии можно сопоставить с балулийскими Мозамбика и маарифскими Марокко.

Ниже-среднечетвертичные морские отложения (*mI*—*II*) выделены на западном побережье Африки. Наиболее широко распространены терригенные образования, слагающие вдоль берегов Гвинейского залива останцы морских террас выше 25 м. Их состав — пески, песчаники, местами с прослоями глин или гравийного материала, в основании разреза — с прослоями галечников. Мощность отложений 20—30 м, в Сьерра-Леоне—до 70 м. Датированы на основании положения в разрезе: перекрывают с размывом плиоценовые железненные пески и вулканиты возрастом около 1 млн. лет и срезают поверхность верхнечетвертичной морской террасы (Lappartient, 1971).

В устье Конго к этому комплексу отнесены белые грубозернистые пески, слагающие плато Чикои и Китона (абсолютной высотой 110-165 м); они сопоставляются с мессаудом Марокко (Mortelmans, Monteyne, 1962). К этому же времени относится и формирование красноцветных глинистых гравийных песков плато Моанда (абсолютные отметки 25—45 м), возможных аналогов анфата (табл. 5). Мощность описанных образований до 10 м.

Среднечетвертичные морские отложения (*mII*, *mtII*) выделены на северо-западном, западном, юго-западном, южном и восточном побережьях континента и представлены терригенными, реже биогенно-терригенными образованиями.

На северо-западном побережье, в Марокко, это валунники, галечники, конгломераты, замещающиеся вверх по разрезу песками и песчаниками, нередко перевеянными; мощность около 10 м. Время их формирования — анфатская и харунская трансгрессии (табл. 5). Для низов разреза анфата характерна чилийско-перуанская фауна в сочетании с нордической, в верхах разреза — нордическая фауна с *Purpura lapillus*, *Littorina littorea*, а также отмечается появление чилийско-перуанской фауны и обилие сенегальской с *Purpura haemastoma*, *Patella safiana*. В харунских песчаниках распространена молодая сенегальская фауна. Из доисторических орудий для анфатских отложений характерны средне- и верхнеашельские. Возраст их, определенный по Th/U, более 200 000 лет для анфатских образований и 145—125 тыс. лет — для харунских (Nouvelles datations, 1978). Анфатская трансгрессия сопоставляется по времени с миндель-рисским межледниковьем Альп и палеотирреном (милаццем) Средиземноморья, а харунская — с эотирреном (Viberson, 1971).

Стратиграфическими аналогами описанных образований на западном побережье являются конгломераты шелунга (Ангола)

(табл. 5), слагающие террасы высотой 170—180 м и содержащие фауну моллюсков *Arca senilis*, *Anomia erhippium* (Kouyoumontzakis, Giresse; 1976) и конгломераты с *Arca senilis* и орудиями ашеля террасы 155 м к югу от Пойнт де Сомбрейро (Clark, 1963).

На юге среднечетвертичные морские отложения представлены также крупнообломочными образованиями — галечниками. Мощность их не установлена. Датированы по геоморфологическому положению — слагают морские террасы высотой от 15 до 30 м; сопоставляются с анфатом Марокко (Butzer, Helgren, 1972).

На побережье Индийского океана отложения этого возраста представлены песками разнообразного состава — кварцевыми, коралловыми, с прослоями глин, ракушняков, коралловыми известняками. Наибольшее количество карбонатного материала характерно для района Афара, г. Танга и Мозамбикского побережья, где преобладают известняки. Датированы на основании результатов определения возраста коралловых известняков по Th/U — от 30 до 216—265 тыс. лет (Geology of Northern Afar, 1973; Geomorphological studies, 1973 и др.).

Средне-верхнечетвертичные морские отложения (mII—III, mII—III, mbII—III) выделены в том случае, когда недостаток данных или масштаб карты не позволили расчленить их более детально; распространены на Средиземноморском и Красноморском побережьях континента и на Мадагаскаре.

На Средиземноморском побережье они представлены мергелями, ракушняковыми, детритовыми известняками, песчанистыми глинами, песчаниками. Несмотря на обилие в их составе известняков, на карте эти образования показаны индексом mII—III, т. к. большинство из них обломочные. Терригенные породы данного возраста также имеют карбонатный состав, слагающие бары ракушняки прослеживаются практически по всему Средиземноморскому побережью Ливии и Египта вплоть до Александрии. Мощность их от нескольких метров до 45 м. В более древних осадках, слагающих тирренские террасы (высотой 44—55 м) и бары, встречен *Pectunculus*, а в более молодых монастырских\* (высоты террас 5—30 м) — теплолюбивая фауна со *Strombus bubonius* (Lexique stratigraphique . . . , 1960 a, b; Arambourg, 1962; Desio, 1970; El-Shazly, Shata, 1971). Согласно выводам симпозиума в Бург-Вартенштейне 1960 г., отложения со *Strombus bubonius* относятся к ресс-вюрмскому, а отложения раннего тиррена — к миндель-рисскому межледниковью (Иванова, 1965).

Морскими биогенными образованиями того же возраста сложены острова Красного моря. Представлены рифовыми известняками видимой мощностью до 16 м. Возраст их, по Th/U, от 200 до 16 тыс. лет (Rubet, 1969; Conforto et al., 1976).

На побережьях Мадагаскара развиты средне-верхнечетвертичные морские осадки — биогенно-терригенные (на южном, западном и северном) и существенно терригенные (на восточном). Биогенно-терригенные представлены прибрежными и пляжевыми конгломератами и песчаниками с карбонатным цементом, иногда содержащими большое количество морских моллюсков, нередко образующих

прослой ракушняка. На юго-западном побережье среди терригенных образований встречены рифовые известняки. Более грубым механическим составом отличаются отложения береговых валов — галечники или мелко- и среднезернистые пески, подстилаемые галечниками (восточное побережье). Мощность описанного комплекса пород прибрежных фаций не превышает 3 м. Они накопились во время каримбольской трансгрессии в период (по данным определений возраста ториево-урановым методом) 160—80 тыс. лет (Мадагаскар, о-ва Габриэль, Маврикий, Европа, Глорьез). Эти морские отложения всегда моложе базальтов, время излияния которых на острове Маврикий 700—170 тыс. лет (Battistini, 1970; Battistini et al., 1976).

Верхнечетвертичные морские отложения (*mIII*, *mtIII*, *mbIII*) выделены вдоль северного, западного, юго-западного, южного, юго-восточного побережий Африки.

На Средиземноморском побережье верхнечетвертичные отложения — преимущественно терригенные — пески, песчанистые глины, слагающие террасы тиррена II высотой 5—10 м (Lexique stratigraphique, 1960 a, b). Мощность их более 10 м.

На Атлантическом побережье развиты терригенные и биогенные образования. Первые состоят из карбонатных песчаников, глин, песков, вторые — из ракушечников. Возраст их по  $^{14}\text{C}$ —40—30 тыс. лет (Elouard, 1962; Elouard, Faure, 1972; Lecointre, 1965; Hebrard et al., 1971). Данный комплекс образований слагает инширскую (высота 8—12 м) и ульжскую террасы (высота 4—8 м) (табл. 5). Мощность их превышает 10 м. Южнее, на ангольском побережье, развиты только грубообломочные терригенные образования пляжевых фаций на террасах от 40 до 120 м — конгломераты и галечники с фауной *Strombus bubonius*, *Arca senilis*, *Thais haemastoma* и др., и только в верхах разреза отмечаются пески.

Более тонкие, песчаные, породы характерны для второй и третьей террас южнее Байя Фарта. Суммарная мощность верхнечетвертичных морских терригенных отложений превышает 15 м. Их возраст — 35 тыс. лет. Датированы по комплексу фауны (*Arca senilis*, *Chlamys varius*, *Glycimeris sp.*, *Pugilina morio*, *Lenticulina iota* и др.) и результатам определений возраста по  $^{14}\text{C}$ . Южнее, на побережье Намибии, грубообломочный характер верхнечетвертичных морских терригенных образований сохраняется — валунные алмазоносные галечники «остер-лайн» иногда перекрыты карбонатизированными или заглипсованными песками (Дю Тойт, 1957; Davies, 1959), слагающие террасы высотой 28—35 м. Выше по разрезу они сменяются галечниково-песчаной толщей с прослоями глин и гипса, содержащей орудия санго (террасы высотой 2—20 м). Суммарная мощность верхнечетвертичных морских отложений здесь не превышает 10 м. Возраст, согласно результатам определений по  $^{14}\text{C}$ , более 35 тыс. лет (Davies, 1959; Wieneke, Rust, 1973; Wieneke, 1975; Rust, 1975).

На юго-западном побережье континента терригенные верхнечетвертичные морские отложения сменяются биогенно-терригенными, представленными галечниками, ракушняками с валунами в основании, песками, песчаниками, известковистыми песчаниками (террасы

высотой до 10 м). Возраст их, по данным радиоуглеродного анализа, от 49 до 25 тыс. лет (Tankard, 1976). На южном и юго-восточном побережьях континента вновь преобладают терригенные породы — галечники, пески, известковистые песчаники; из биогенных развиты только ракушняки, с которыми в Мозамбике связана фауна фораминифер: *Amphistegina*, *Cubicides*, *Elphidium*, *Quingueloculina*, *Spiroculina* и др.). Возраст их (по  $^{14}\text{C}$ ) около 43 тыс. лет (Barradas, 1965; Maud, 1968; Butzer, Helgren, 1972). Данный комплекс образований слагает террасы высотой 8—18 м. Несколько иной состав имеют морские отложения данного возраста на побережье Зулуленда между р. Млалази и мысом Св. Люции, где в обрывах террасы высотой 8 м обнажаются пески, галечники, аргиллиты с прослоями лигнита и торфа, описанные под названием «портдурнфордские слои» (Hobdey, Orme; 1974). Мощность биогенно-терригенных образований побережий юга Африки более 30 м.

Верхнечетвертичные-современные морские отложения (*mIII—IV*, *mtIII—IV*, *mbIII—IV*) распространены на всех океанических и морских побережьях Африки.

На Средиземноморском побережье они представлены биогенно-терригенными образованиями — это пески, песчаные глины, оолитовые и ракушняковые пески; слагают 2—4-метровые монастирские и фландрские террасы и береговые валы, возвышающиеся над их поверхностью нередко на 25 м. Мощность отложений от нескольких метров до 25 м; датируются по геоморфологическому положению и радиоуглеродным определениям (Butzer, 1960; Desio, 1970; El-Shazly, Shata, 1971).

На северо-западе Атлантического побережья биогенно-терригенные образования сменяются терригенными — валунными конгломератами с песчано-глинистым цементом, раковинными песками и песками с маломощными прослоями глин (ульжские террасы высотой 5—8 м) (Gigout, 1960, 1965; Thauvin, 1971). Для них характерна сенегальская фауна с *Purpura haemastoma*, *Patella sajiana*, возраст раковин, определенный по Th/U — 95—75 тыс. лет. Это позволило сопоставить описанный комплекс пород с ресс-вюрмским межледниковьем (Biberson, 1971). Выше по разрезу обнажаются галечники с песчаным заполнителем, с прослоями суглинков и супесей, слагающие меллахские террасы высотой до 2,5 м. Фауна моллюсков та же, что и в анфатских отложениях, но появляется *Ostrea stentina*. Возраст их по радиоуглероду около 6 тыс. лет (Biberson, 1971). Суммарная мощность ульжских и меллахских образований до 20 м.

На Красноморском побережье континента развиты биогенные и биогенно-терригенные образования. Первые — рифогенные известняки с подчиненными прослоями песков, галечников, конгломератов, мергелей, илов, туфов, сменяющиеся выше по разрезу слабо консолидированными песками богатыми морской фауной кораллов, иглокожих, гастропод, пеллеципод, фораминифер, остракод (Mohr, 1962; Bannert, 1970). Они слагают террасы высотой от 1 до 30 м; максимальная мощность, по данным бурения, 240 м. Возраст установлен радиоуглеродным методом и колеблется от 91 тыс. лет для

пород террас высотой от 16 до 30 м до 2,1 тыс. лет для отложений террасы высотой 2 м (El-Akkad, Dardir, 1966; Geology of Safaga-Qu-seir . 1971; Whiteman, 1971).

Современные морские отложения (*mIV*, *mlIV*) распространены повсеместно, но в масштабе карты показаны лишь в небольшом числе случаев. Вдоль Средиземноморского побережья развиты морские терригенные отложения мощностью более 6 м, представленные лагунными фациями: темно-серыми, алевроитистыми, сильно засоленными глинами и тонкозернистыми слабо засоленными песками. Они слагают понижения между барами монастирской трансгрессии и днища отшнурованных от моря лагун. С поверхности описанные осадки покрыты коркой почти чистой поваренной соли, с небольшой примесью  $MgCl_2$  мощностью до 3—10 см. Кристаллы соли пронизывают подстилающие породы на глубину до 30 см.

На северо-западном побережье лагунные образования сменяются пляжевыми терригенными. Это глинистые илы лагунных пляжей и галечники с песчаным заполнителем прибрежных поднятых пляжей. Возраст их, по данным радиоуглеродных исследований, около 6 тыс. лет (Biberson, 1971).

На Атлантическом побережье Африки от Западной Сахары до экватора также развиты терригенные морские образования — пески, суглинки, супеси, редко с прослоями ракушнякав. Мощность — 15 и более метров; слагают террасы высотой 4 м времени нуакшотской трансгрессии (табл. 5) (Gazel, 1956; Guerin-Villeaubreil, 1962; Хоутон, 1966 и др.). Возраст осадков по  $^{14}C$  от 5,5 тыс. до 1,8 тыс. лет.

Южнее, на намибийском отрезке Атлантического побережья, распространены биогенно-терригенные отложения — гравийно-галечниковые, ракушнякаи, песчаники, пески, глинистые пески, супеси, органогенные илы, соль, слагающие сложный комплекс прибрежных островов, лагун, отмелей, кос современного и более древнего литофицированного пляжа, а также террасы и береговые валы фландрской трансгрессии. Характерная особенность описанных осадков — засоленность и загипсованность; мощность — несколько метров (Logan, 1960; Wieneke, Rust, 1973; Wieneke, 1975). Более грубый механический состав имеют отложения юго-западного побережья Африки. Это валунники, среднезернистые карбонатные песчаники и ракушнякаи, слагающие террасы высотой до 3,5 м (Tankard, 1976). Мощность их не превышает нескольких метров. Датированы на основании геоморфологического положения. На восточном побережье Африки, вдоль Индийского океана, развиты биогенно-терригенные морские голоценовые отложения — белые и светло-серые карбонатные пески, местами сцементированные кальцитом и гипсом, с многочисленными обломками коралловых построек и раковин. Иногда они подстилаются рифогенными известняками с прослоями песков и галечников. Данный комплекс образований слагает морские террасы высотой до 5 м; мощность его — до 20 м. Возраст устанавливается по геоморфологическому положению и подтвержден результатами радиоуглеродных определений — от 6 до 2,3 тыс. лет (Geomorphological studies 1973).



Биогенно-терригенные и терригенные голоценовые морские отложения характерны также и для побережий Мадагаскара. На востоке развиты терригенные породы: пески, глины, суглинки, галечники фландрских морских террас высотой 1—2,5 м и многочисленных береговых валов, расположенных на террасах и современных пляжах. На остальной части побережий развиты те же породы, но с примесью рифовых известняков. Мощность голоценовых морских отложений Мадагаскара — несколько метров; датированы на основании их геоморфологического положения (Battistini, 1964a,b, 1970, 1972; Weydert, 1968; Kilian, 1969; Mauge, 1976).

Четвертичные нерасчлененные морские отложения (*mt*, *mb*), терригенные и биогенные выделены на тех участках побережий, где расчленение их в масштабе карты невозможно. Так, например, нерасчлененными показаны морские терригенные осадки островов Канарских и Зеленого мыса у северо-западных берегов Африки, представленные песками, песчаниками, гравийниками, конгломератами анфатской, ульжской и меллахской террас высотой до 75 м. Мощность их несколько метров, возраст от 500 тыс. лет по ныне (Lietz, 1975; Meco, Stearns, 1981).

Нерасчлененные морские биогенные четвертичные отложения показаны также на островах Индийского океана Ассампшен и Космолендо, сложенных рифогенными известняками. Судя по данным о возрасте рифогенных известняков о-ва Реюньон (в масштабе карты они не показаны, так как слагают узкую береговую полосу), возраст их от 520 тыс. лет до настоящего времени (Montaggiioni, 1979).

**Аллювиально-морские отложения (*am*)** выделены вдоль побережий, характеризующихся развитием аллювиальных и морских образований, раздельный показ которых на карте данного масштаба невозможен. В этот же комплекс включены и фациально сложно построенные толщи, где смена аллювиальных и морских пород отмечается как в разрезе, так и по простирацию. Они развиты на западном и восточном побережьях континента, а также в пределах береговой зоны о-вов Мадагаскар, Пемба и Занзибар. Возрастной диапазон их достаточно широк — от верхнеплиоценовых-нижнечетвертичных пород древних морских террас до современных образований мангровых участков побережий.

Верхнеплиоценовые-нижнечетвертичные аллювиально-морские отложения ( $amN_3^1$  Q<sub>1</sub>,  $amN_3^3$  - Q<sub>1</sub>) наиболее древние, слагающие высокие морские террасы. На Атлантическом побережье Марокко они представлены осадками могребской ( $N_3^3$ ) и мессаудской (Q<sub>1</sub>) трансгрессий (табл. 5). Отложения могребской трансгрессии лежат с размывом на миоценовых мергелях, в основании — конгломераты, сменяющиеся вверх по разрезу косо-слоистыми гравийниками с прослоями песка и фауной континентальных позвоночных и морских моллюсков; суммарная их мощность — до 15 м. Датированы верхним плиоценом-нижним плейстоценом по комплексу фауны, содержащему наряду с типично астьскими формами и раннеплейстоценовые виды. Стратиграфическим аналогом данных

образований на юго-западном побережье (Капская провинция ЮАР) является 20-метровая толща серии цирков — песков, песчаников, глин с прослоями галечников, нередко сцементированных окислами железа (Mortelmans, Monteyne; 1962). Датирована по фауне и условиям залегания — породы ее перекрывают с размывом миоценовые глины и срезаются абразионной поверхностью, соответствующей мессаудской трансгрессии Марокко.

Южнее (побережье Капской провинции ЮАР) литологический состав отложений этого возраста становится более тонким — преобладают глины, глинистые пески с прослоями фосфатоносного песчаника. В карьере Баард собрана позднеплиоценовая и раннечетвертичная фауна: *Canis sp.*, *Mellivora cf. capensis*, *Hyaena cf. bellax*, *Equus*, *Hipparion*, *Gazella cf. praethomsoni* (Gentry, 1980). На побережье Индийского океана породы данного возраста описаны под названием формация кюрбумз (табл. 5) и представлены песками с прослоями гравийников, валунников с песчаным или глинистым заполнителем, глин, лигнитов. Мощность их более 250 м (Butzer, Helgen; 1972).

На восточном побережье преимущественно песчаный состав толщи сохраняется. Это слои марафа или пески магарини кенийского и микиндани, или мкинду танзанийского побережья. В основании их — базальные галечники, сменяющиеся вверх по разрезу разнозернистыми кварцевыми каолинизированными песками с многочисленными прослоями глин и галечников (слои марафа и мкинду). В верхах разреза пески перевеянные, преимущественно кварцевые с характерной красноватой окраской. Галечники с размывом ложатся на известняки неогена (Thompson, 1956). Суммарная мощность толщи от 20 до 100 м (Kent et al., 1971), к аллювиально-морским образованиям она отнесена только на основании литологического состава. Находки фауны чрезвычайно редки. Из них *Pecten vasseli* хорошо известен в верхнеплиоценовых породах Красноморского побережья (Geomorphological studies, 1973). Терригенный состав данных образований сохраняется на о-вах Пемба и Занзибар, но в песках и галечниках наблюдается примесь карбонатного (органогенного) материала. Описанный комплекс аллювиально-морских образований восточного побережья датирован исходя из геологического и геоморфологического положения — они перекрывают известняки мио-плиоцена и в них вложены биогенно-терригенные морские отложения среднего плейстоцена, прослеживающиеся вдоль всего кенийско-танзанийского побережья.

Аналогичные по возрасту песчаные толщи слагают и тыловые части прибрежной зоны Мадагаскара. Это мелкозернистые кварцевые пески, приуроченные обычно к приречным частям побережий. Мощность их может достигать нескольких десятков метров. Датированы верхним плиоценом-нижним плейстоценом на основании сходства их литологического состава с песками магарини и микиндани кенийско-танзанийского побережья и положения в разрезе образований верхнего кайнозоя.

Нижнечетвертичные аллювиально-морские отложения (*amI*) имеют весьма ограниченное распространение. Они выделены на побережье южного Мозамбика как образования балулийской трансгрессии и представлены песками, иногда карбонатными, глинами, конгломератами (Barradas, 1952a,b; Koch, 1964), мощностью в несколько метров. Датированы на основании геологического и геоморфологического положения. На Мадагаскаре они развиты на побережьях в районе устьев рек Бецибука (Мадзунга) и Махадзамба. В первом случае они вскрыты скважинами и представлены снизу вверх: песками и глинами с плодами *Canarium*, прослоями, содержащими устрицы и кораллы, мощность 46 м, выше конгломераты с *Ostrea cucullata* мощностью 24 м. Р. Баттистини относит время их формирования к раннечетвертичной трансгрессии (Battistini, 1964a,b; 1965, 1970).

Среднечетвертичные аллювиально-морские отложения (*amII*) выделены только на юго-западе Атлантического побережья — хорошо окатанные галечники с валунами и пески, слагающие 13-метровую террасу. Возраст устанавливается по геоморфологическому положению, галечники вложены в отложения нижнечетвертичной террасы и, в свою очередь, перекрыты с разрывом верхнечетвертичным аллювием (Tankard, 1976).

На восточном побережье они выделены в южном Мозамбике, где принадлежат 25-метровому уровню бандойской трансгрессии и представлены песками, иногда сцементированными карбонатами, глинами (Barradas, 1952a,b; 1965). Датированы, как и на Атлантическом побережье, по геоморфологическому положению.

Средне-верхнечетвертичные аллювиально-морские отложения (*amII—III*) выделены только на западном побережье Мадагаскара на приустьевых его участках. Представлены песками смешанного состава, галечниками, иногда с прослоями ракушняка. Видимая мощность около 3 м. По простиранию вдоль побережья сменяются морскими биогенно-терригенными образованиями каримбольской трансгрессии, что дало основание отнести их к среднему-верхнему плейстоцену (Battistini, 1964a,b; 1970, 1972).

Верхнечетвертичные и верхнечетвертичные-современные аллювиально-морские отложения (*amIII*, *amIII—IV*) наиболее широко распространены на африканском побережье. Детально изучены в краевой, приморской, части дельты Нила, где в разрезе сверху вниз выделено три горизонта: темно-серые до черных «нильские илы» мощностью 10—12 м, возраст их по  $^{14}\text{C}$  3—8 тыс. лет; тонко- и мелкозернистые пески с прослоями и линзами илов мощностью от 8 до 40 м, галечники с гравийно-песчаным заполнителем мощностью до 100 м (Fayed, 1970; Аль-Бораи Навар, Ахмед Хельми Ахмед, 1973; Said, 1975).

На Атлантическом побережье Западной Сахары аллювиально-морские отложения выполняют дельту р. Сенегал и объединяют нуакшотские мелкозернистые пески с примесью илов береговых валов и лагунно-дельтовые черные и желтые илистые пески, а также постнуакшотские (2—5 тыс. лет) тонкозернистые пески приуроченных

валов долины р. Сенегал (Michel, 1968).

Южнее, в дельте р. Салум и по берегам залива Гамбия, молодые аллювиально-морские отложения мощностью до нескольких десятков метров представлены песками и илами, в эстуариевых манграх — глинисто-илистыми накоплениями, постепенно замещающимися вверх по долине аллювиальными песками и илами (Чёрч Гаррисон, 1953).

Наиболее полные разрезы вскрыты в устье р. Куффо (Бенин). Сверху вниз здесь пройдены гравийно-галечниковые образования, песчаная глина с обломками раковин, ракушняки, глины и мелкозернистый песок с ракушняком и прослоями гравийников общей мощностью 60 м. В устье р. Веме литологический состав пород довольно сходный, мощность их, по данным бурения, 115 м (Slansky, 1962). Южнее, в приустьевой части р. Огове, преимущественно глинистые образования замещаются песками, мощность которых не установлена.

Описанный комплекс молодых аллювиально-морских отложений датирован на основании геоморфологического положения, размещения в разрезе образований приатлантической береговой зоны и результатов определения возраста радиоуглеродным методом сменяющих их по простиранию морских образований (Biberson, 1971).

На южном побережье континента, юго-запад Капской провинции ЮАР, отложения данного генезиса слагают обширные равнины, прилегающие к бухтам Салданья и Фолс-Бей, и выполняют переуглубленные долины низовьев рек. Это пески с прослоями глин, гравийников, торфа и торфянистых глин, ракушечники, ракушечные пески с редкой галькой, моллюсками и фораминиферами, илы, глины, эвапориты, торф (Schalke, 1973; Tankard, 1976). Максимальная мощность отложений — 25 м. Среди остракодовой фауны определены: пресноводные виды — *Canadona sp.*, *Pionocypris assimilis*, *Cypridepsis ochracea*, солоноватоводные эстуариев и лагун — *Aurila dayii*, соленых лагун и болот — *Cyprideis cf. limbocostata*. Возраст пород по данным радиоуглеродного анализа от 7 тыс. лет до 360 лет (Schalke, 1973).

На юге Капской провинции, в Натале и Зулуленде (ЮАР) состав образований рассматриваемого генезиса более однородный — мелко-крупнозернистые пески с примесью раковин морской фауны и мелкозернистые пески, суглинки и глины лагунных и аллювиальных фаций (Ogme, 1976). Аналогичный состав имеют породы побережья Дурбанского залива — слои харбор (табл. 5), возраст которых, судя по результатам радиоуглеродного анализа образца торфа с глубины 22 м (г. Дурбан) и древесины *Spirostachys africanus* из аллювия переуглубленного русла р. Мгени, 25—8 тыс. лет (Maud, 1968).

На берегах Индийского океана, на кенийском и танзанийском побережьях, в комплекс «аллювиально-морские образования» включены морские отложения: рифогенные известняки, пески, галечники, большей частью образовавшиеся при разрушении коралловых построек рифов, а также сменяющие вверх по разрезу и по простиранию

аллювиальные галечники, пески с прослоями глинистых песков и супесей. Суммарная мощность образований от 30 до 100 м, время формирования, по данным радиоуглеродного анализа, — от 33 до 25 тыс. лет назад (*Geomorphological studies* , 1973). В породах верхов разреза найдены орудия нижнего леваллуа (Clark, 1952), в низах — эпилеваллуа и сомалийского стиллбея.

Стратиграфическими аналогами аллювиально-морских отложений данного возраста танзанийского и кенийского берегов континента являются породы береговой зоны Мадагаскара. Они представлены глинами, песками, гравийниками, солями, перекрывающие их современные осадки — илы, бедные органическим веществом и богатые гидроокислами железа; суммарная мощность более 18 м (Battistini, 1964a,b; 1965, 1970).

Современные аллювиально-морские отложения (amIV) на Атлантическом побережье выделены только в дельтах р. Сенегал, Вольта и Нигер. В первом случае это пески, илы, во втором — пески, перекрытые гравелитами и галечниками, а в последнем — глины и суглинки, перекрытые песками (Oomkens, 1974). Везде мощность их не превышает 25 м.

На восточном побережье континента они показаны в районе г. Момбаса — мангровые органогенные илы и глины, возраст которых, по данным радиоуглеродного анализа, 2,6—2,3 тыс. лет (*Geomorphological studies* 1973).

## Глава VI. ОТЛОЖЕНИЯ АЭРАЛЬНОГО РЯДА

**Эоловые отложения** (*v*), «накопления тонкого рыхлого материала, принесенного ветром» по И. С. Шукину, слагают обширные песчаные пустыни севера и юго-запада континента и подразделяются на следующие фациальные разновидности: 1) отложения внутренних (континентальных) зональных пустынь; 2) береговых (приокеанических) аazonальных пустынь, возникших под аридизирующим влиянием холодных океанических течений; 3) прибрежных дюн, образовавшихся за счет перевеивания песков океанических побережий. Возраст их определяется с различной степенью достоверности. В лучшем положении с этой точки зрения находятся образования прибрежных дюн, датируемые по соотношению с морскими образованиями, в худшем — отложения внутренних пустынь. Известно только время возникновения последних на юге Африки — олигоцен, и период максимального распространения на континенте — неоген. Хуже всего определяется возраст осадков приокеанических пустынь, особенно в южном полушарии, где характерные черты океанической циркуляции оформились с олигоцена, одновременно с возникновением антарктического ледового щита (Марков, Величко, 1967; Bakker, 1975, 1976a,b). На карте выделены возрастные генерации эоловых осадков от неоген-верхнечетвертичных (N-Q<sub>III</sub>) до современных включительно в зависимости от их положения в разрезе. В том случае, когда данные для возрастного расчленения отсутствуют, они показаны на карте как четвертичные нерасчлененные (*v*).

Неоген-верхнечетвертичные эоловые отложения ( $vN-Q_{III}$ ) слагают континентальную пустыню южного полушария Калахари. Они включают неогеновые пески калахари и продукты их эоловой переработки в течение нижнего-верхнего плейстоцена — пески типа калахари. На карте они показаны нерасчлененными из-за сходства их литологического состава и прослеживаются от плато Батеке в Конго далее на юг через территорию Заира, Анголы и Северной Замбии в Ботсвану. Наиболее древние — пески калахари, охристые и красновато-коричневые с прослоями и линзами глинистых песков, песчанистых глин, рыхлые, неслоистые, закрепленные кустарниковой растительностью. Пески преимущественно кварцевые, мелко- и тонкозернистые. Более молодые продукты их перевевания минералогически сходны, отличаются лишь отсутствием в их составе глин, большей пестротой окраски, от красной до белой и серовато-белой, меньшей степенью окатанности зерен и наличием горизонтов калькретов и силькретов. Пески типа калахари обычно вложены в пески калахари (слагают более низкие междуречья) или перекрывают их. Суммарная мощность красноцветных песчаных образований колеблется от 50 м в северной Анголе до 200 м на участке Киншаса-Казангулу (Каэн, 1958; Cahen, Lepersonne, 1948; Mouta, 1954; Lexique stratigraphique 1956). Пески калахари отнесены к неогену на основании отсутствия орудий древнего человека, залегания в цоколе среднечетвертичной поверхности выравнивания, геологического положения — в прибрежной полосе перекрыты верхнеплиоценовыми-нижнечетвертичными аллювиально-морскими песками серии цирков (Каэн, 1958; Furon, 1960; Daget, 1969). Более молодой, ниже-верхнечетвертичный возраст песков типа калахари устанавливается по взаимоотношению с речными террасами, по находкам орудий эпиплеваллу на плато Кунделунгу в лимонитовой корке, подстилающей эоловые пески, и в северной Анголе в песках низких междуречий и 20 м террасы (Каэн, 1958).

Нижнечетвертичные эоловые отложения ( $vI$ ) выделены на карте на территории Мозамбика, юге Танзании (плато Мконда), на юго-западном побережье Африки, на юге и северо-востоке о. Мадагаскар. Наиболее изученными из них являются эоловые образования юго-западной Африки, где они представлены красноцветными песками с сильно ожелезненными и даже сцементированными прослоями. В Зулуленде они слагают две крупные гряды, выделенные О. Дэвисом — «гряда Е», более молодая, относительной высотой более 70 м, и «гряда F», более древняя, относительной высотой 30 м (Davies, 1976). Пески фаунистически немые, датированные нижним плейстоценом на основании находок под песками «гряды Е» на поверхности морской террасы доашельских орудий древнего человека. Пески «гряды F» О. Дэвис тоже считает нижнечетвертичными.

Литологическими и стратиграфическими аналогами описанных эоловых песков юго-запада континента являются эоловые пески юга Мозамбика, прослоями латеритизированные, описанные Ж. Кохом (Koch, 1964) как формация масиа. Подошва их неровная — выше

100 м на юге Мозамбика и севере Зулуленда и ниже 45 м далее на юг (Barradas, 1952b; Davies, 1976). Вероятно, того же возраста и маломощные золотые красноцветные пески плато Маконде (юг Танзании).

На юге Мадагаскара нижнечетвертичные золотые отложения представлены тонкозернистыми карбонатными песчаниками от розовых до белых с прослоями известняков. Иногда породы имеют красную или оранжевую окраску и содержат железистые корки. Пески дюн Андраноматави почти целиком превращены в железистые песчаники. Более характерны красноцветные разности для песков северо-востока Мадагаскара. Мощность золотых песков юга острова от 3 до 175 м, на северо-востоке от 5—8 до 70 м (Battistini, 1964a,b; 1965). В литературе они описаны под названием «пески большой дюны». С ними связаны находки яиц эпиорниса, раковины континентальных моллюсков. Датируются на основании геологического положения — подстилаются морскими тацимийскими отложениями нижнего плейстоцена и перекрываются нижнечетвертичными озерно-аллювиальными образованиями.

На основании соотношения с подстилающими и перекрывающими породами можно считать, что красноцветные золотые пески плато Маконде и «гряды F» являются аналогами салета Атлантического побережья Марокко, а пески «гряды E», формации масиа и «большой дюны» — амирской регрессии Марокко (Butzer, Helgren; 1972).

Нижне-среднечетвертичные золотые отложения (vI—II) выделены на северо-западе Африки в пределах прибрежной атлантической равнины Марокко и представлены дюнными известняками и карбонатными песчаниками мощностью до 20 и более м (нижний и средний амир), залегающими несогласно на морских осадках маарифаской трансгрессии. В районе г. Касабланка (разрез Сиди-Абдеррахман) они содержат горизонт морских образований и местами перекрываются аллювием и коллювием, выполняющими карстовые полости. Для фауны отложений нижнего амира характерны *Hippopotamus amphibius*, *Rhinoceros simus*, *Elephas iolensis*. В породах верхнего амира, кроме перечисленных, была найдена примитивная форма *Ursus larteti*, а также *Atlantthropus mauritanicus* (*Homo erectus*). Из археологических находок для среднего и верхнего амира характерны находки орудий ашеля.

Более молодые золотые отложения представлены карбонатными песчаниками, перекрытыми слоистой карбонатной коркой, с прослоями порошкообразных карбонатов, слагающими регрессивные дюны тенсифта. Для комплекса связанной с ними фауны характерен *Elephas atlanticus marocanus*, а также *Athlanthropus mauritanicus*, более развитый, чем в амирских отложениях. Эти данные позволили П. Биберсону сопоставить амир с минделем, а тенсифт с риссом (Biberson, 1971).

Среднечетвертичные золотые отложения (vII) представлены породами двух возрастных групп, первая — ранними эолианитами брентон юга Капской провинции и «гряды D» Зулуленда

(Davies, 1976), вторая — неконсолированными золианитами брентон юга Капской провинции, слоя I формации блафф Наталя, формации гонза юга Мозамбика (Butzer, Helgren, 1972; Davies, 1976; Koch, 1964), являющихся аналогами соответственно тенсифтской и предсолтанской регрессий. Литологически это рыхлые пески красного, коричневого, желтого, белого цвета, карбонатные песчаники с прослоями и линзами железистых песчаников, глин и суглинков; мощность от 10 до 100 и более м (Maud, 1968). Отнесены к среднему плейстоцену на основании соотношения с морскими отложениями. Лишь на побережье Восточного Пондолёнда в ЮАР в них обнаружены орудия ашеля (Thompson, 1943).

Средне-верхнечетвертичные эоловые отложения (vII—III) выделены на прибрежной равнине Сомалийского полуострова, где слагают дюнные гряды вдоль побережья Индийского океана и представлены железистыми, коричневатокрасными песчаниками мощностью до 60 м. На склонах дюн найдены орудия ашеля и леваллуа (Clagk, 1952), позволившие отнести их к среднему плейстоцену.

Верхнечетвертичные эоловые отложения (vIII, vIII<sup>1</sup>) широко распространены в южном полушарии и представлены тремя разновидностями: внутренних зональных пустынь, береговых азональных пустынь и прибрежных дюн. Первые представлены красными, розовыми, коричневыми песками с горизонтами калькретов и силькретов (Poldervaart, 1957). В южном полушарии они слагают северную и центральную часть пустыни Калахари и перекрывают пески калахари, древние породы фундамента и третичные полиморфные песчаники. Наибольший объем приходится на пески типа калахари, для которых характерен специфический грядовый рельеф. В южной Анголе выделяются рыхлые пески мелунга, карбонатные песчаники перейра д'эса, кремнистые песчаники кафу (Soares de Carvalho, 1959). Мощность отложений колеблется от 3 м до 90 м в Калахари, достигая 202 м в южной Анголе. Датированы на основании находок в нижней части разреза орудий среднего каменного века и результатов определения возраста по <sup>14</sup>C в Ботсване: 15 900 ± 500 лет и 33 800 ± 1 500 лет (Key, 1977). Кроме того, в районе Окаванго и Макгадикгади грядовые пески перекрыты озерными образованиями, возраст которых по <sup>14</sup>C от более 30 до 19 тыс. лет (Heine, 1978).

В северном полушарии огромные массивы грядовых песков выделены в бассейне р. Нигер и в Кардофанской провинции Судана — формация коз (Grove, Warren, 1968; Whiteman, 1971). Пески белые, но имеющие красную окраску на глубину до 1,5 м в Судане и до 3 м в долине Нигера, закреплены поверхностной глинистой коркой или окислами железа. Возраст установлен по положению в разрезе — лежат на плиоцен-среднечетвертичных отложениях серии умм-руваба и перекрываются озерными и озерно-пролювиальными отложениями конца верхнего плейстоцена-начала голоцена.

Наиболее четко, низами верхнего плейстоцена, датированы пески канам Чадского бассейна; они подстилаются озерными верхне-



плиоценовыми-нижнечетвертичными или среднечетвертичными отложениями и перекрываются в междюнных понижениях озерными породами, датированными по  $^{14}\text{C}$  от 40 до 7 тыс. лет (Servant, 1970; Servant-Vildary, 1973).

Отложения береговых аazonальных пустынь развиты на Атлантическом побережье Западной и Юго-Западной Африки. В Западной Африке они слагают Испанскую Сахару и представлены красноцветными песками формаций агергер, местами сцементированными карбонатами (Dérapne, 1967), датированными по соотношению с морскими образованиями (Grove, Waggen, 1968). В южном полушарии их стратиграфическими аналогами являются, вероятно, пески, слагающие обширные закрепленные массивы, южнее р. Оранжевой, примыкающие с юга к подвижным пескам пустыни Намиб.

Отложения прибрежных дюн выделены на побережье ЮАР (провинции Наталь, Зулуленд) и в Мозамбике, а также на Мадагаскаре. В ЮАР и Мозамбике они представлены песками и глинистыми песками красными, коричневыми до белых, карбонатными песчаниками; в отдельных прослоях встречаются валуны. Красноцветным обычно является только приповерхностный слой, содержащий прослойки железистых конкреций. На юге Мадагаскара в прибрежной зоне развиты белые, серые карбонатные пески, покрытые с поверхности карбонатной коркой мощностью до 2 м с континентальными моллюсками, обломками яиц эпиорнисов. Они слагают так называемую малую дюну и на юго- и северо-западе острова сменяются серыми и желтыми песками (Battistini, 1964a,b, 1965; Mauge, 1976). Мощность описанных дюнных песков колеблется от 1—11 м на Мадагаскаре до 100—150 м в Мозамбике (Bosazza, 1957; Battistini, 1964a; Butzer, Helgren, 1972). Датированы по аналогии с дюнными песками ЮАР, содержащими в низах разреза орудия позднего ашеля (Davies, 1976), а также по результатам радиоуглеродного анализа обломков раковин и скорлупы яиц страусов, собранных из дюнных песков ЮАР — от 40 до 29 тыс. лет.

Верхнечетвертичные-современные эоловые отложения (vIII—IV) развиты, главным образом, в северном полушарии и объединяют закрепленные пески верхнего плейстоцена и подвижные пески голоцена, в связи с тем, что раздельный их показ невозможен в масштабе карты. Среди них выделяются породы, слагающие зональные пустыни и прибрежные дюны, — разнозернистые пески, иногда глинистые серые, желтые, белые, местами ожелезненные, слагающие полужакрепленные гряды и подвижные барханы высотой до 200 м.

Сугубо иной состав имеют молодые эоловые отложения района Триполи. Это лёссовидные карбонатизированные суглинки, с массивными карбонатными корками и прослоями железисто-карбонатных конкреций и галечников мощностью от 1—3 до 200 м. Описанный комплекс эоловых отложений датирован по находкам в их основании орудий мустье, а также по положению в разрезе — подвижные пески перекрывают озерные отложения междюнных понижений и днищ современных долин.

Отложения береговых азональных пустынь выделены в Испанской Сахаре на побережье, омываемом холодным Канарским течением; представлены верхнечетвертичными дюнными песчаниками агергер и песками подвижных дюн, формирующимися за счет их перевевания (Lecointre, 1966). Южнее, на побережье Анголы, аналогичные пески слагают пустыню Масамедиш, северное продолжение пустыни Намиб. Мощность их, судя по высоте дюн, до 100 м. Датированы, исходя из их соотношения с отложениями морских террас.

Верхнечетвертичные-современные отложения прибрежных дюн показаны на северо-западе Атлантического и Средиземноморском побережьях континента. Наиболее древние из них слагают закрепленные солтанские (Атлантика) и гримальдийские (Средиземноморье) более молодые, современные незакрепленные, постмеллахские и постфландрские дюны. Наиболее древние образования — карбонатные песчаники с прослоями красных и розовых мергелей и карбонатных конкреций, залегающие на солтанских суглинках. Для дюн характерны многочисленные ниши выщелачивания, выполненные красноцветными суглинками с остатками млекопитающих и орудиями мустьерской, атерской, иберо-мавританской культур, что позволило датировать дюнные пески верхним плейстоценом-голоценом. На Средиземноморском побережье развиты белые и серые пески мощностью 10—30 м. Они слагают гримальдийские дюны, перекрывающие тирренскую террасу, и содержат орудия мустье и атера, а также фауну *Rhinoceros mercki* (Arambourg, 1962; Thauvin, 1971). Более молодые, современные, подвижные белые и серые пески и суглинки развиты вдоль всего побережья северной и северо-западной Африки, мощность их, судя по высоте дюн, 4—60 м (Guiraud, 1968).

Современные золотые отложения ( $vIV$ ,  $vIV^2$ ) представлены как образованиями внутренних зональных пустынь, так и приморских равнин. Первые характерны для Сахары и Калахари. В Сахаре они представлены белыми, коричневыми, иногда красными песками, слагающими подвижные гряды и барханы. В Калахари пески мощностью более 60 м имеют характерную оранжево-красную окраску, содержат орудия микролитовой культуры и осколки страусовых яиц (McCennell, 1959).

Отложения береговых азональных пустынь — пески от грубо- до тонкозернистых, в прибрежной полосе белые, вглубь материка — красноватые, т. к. формируются за счет перевевания красных песков типа калахари. Они слагают песчаную пустыню Намиб на побережье, омываемом холодным течением Бенгела, ее многочисленные барханы и гряды высотой до 60—90 редко до 280 м. Отнесены к голоценому, т. к. в настоящее время постоянно перемещаются (Vakker, 1975).

Отложения прибрежных дюн выделены на северном побережье Африки, на южном — в ЮАР, на восточном — в Сомали, Мозамбике и на Мадагаскаре. Представлены песками белыми и светло-желтыми, хорошо сортированными. В Натале они сцементированы карбонатами, а на юге Капской провинции содержат несколько горизонтов поребренных почв, линзы тонкокристаллического гипса. Пески Мада-

гааскара отличаются от континентальных своим составом — сложены обломочными частицами кораллов, раковин моллюсков; примесь кварцевых зерен незначительна. Мощность золотых отложений прибрежных дюн до 15—30 м (Barradas, 1952a; Battistini, 1964a; Hobday, 1976; Tankard, 1976). Возраст их, по данным радиоуглеродного анализа, от 4 тыс. до 840 лет (Butzer, Helgren, 1972).

Четвертичные нерасчлененные эоловые отложения ( $v$ ) показаны в пограничной области Ливии и Египта, где аркозовые средне-мелкозернистые пески слагают Ливийское песчаное море. Данные о возрасте отложений отсутствуют, но судя по наличию древних закрепленных и подвижных гряд, они включают весь комплекс четвертичных эоловых отложений до современных включительно. Мощность их свыше 200 м.

## Глава VII. ОБРАЗОВАНИЯ ВУЛКАНОГЕННОГО РЯДА

Вулканогенный ряд объединяет две группы пород: вулканогенные образования — лавы различного состава и их туфы и вулканогенно-осадочные отложения — пеплы, покрывающие равнину Серенгети и степи Масаи Восточной Африки, и лахаровые, грязекаменные накопления, образовавшиеся при таянии снежной шапки во время извержения вулканов Меру и Килиманджаро.

**Вулканогенные образования ( $\beta$ )** приурочены к активным в неотектоническом отношении участкам земной коры с резко дифференцированными движениями. Они слагают изолированные массивы различной площади в пределах Сахарской плиты и перекрывают днища рифтовых структур Восточной Африки. Возраст вулканитов устанавливается по  $K/Ar$  и  $Th/U$ , а также по соотношению с осадочными отложениями. Возрастной диапазон их чрезвычайно широк — от неоген-четвертичных и миоцен-нижнечетвертичных до современных включительно.

Неоген-четвертичные вулканогенные образования ( $\beta_{N-Q}$ ) выделены на Канарских островах и представлены платобазальтами и их туфами с прослоями трахитов, более молодыми тефритами и базанитами (Hansen, 1973). Датированы условно, по степени морфологической сохранности вулканических построек.

Миоцен-нижнечетвертичные вулканогенные образования ( $\beta_{N_1-Q_1}$ ) залегают в Триполитании, на Эфиопском плато, слагают борта и прибортовые части Афарской впадины, Авашской, Западной и Восточной рифтовых долин. Разрез почти повсеместно представлен оливинсодержащими в той или иной степени щелочными базальтами, другими щелочными породами, а также туфами. Кроме того, встречаются риолиты и игнимбриты (исключение — Триполитания), а среди щелочных разностей — трахиты, и пантеллериты (например, в афарской серии впадины Афар). На Восточно-Африканском плоскогорье среди лав присутствуют прослои агломератов и пеплов.

Возраст пород в Триполитании, по результатам определений по  $K/Ar$  12—1,6 млн. лет (Geophysical studies 1975). Мощность несколько сотен метров.

Плиоцен-нижнечетвертичные вулканогенные образования ( $\beta N_2-Q_I$ ) распространены в нагорье Тибести, в прибрежных частях Афарской впадины, Авашской, Восточной и Западной рифтовых долин. На подавляющей части территории разрез представлен базальтами. Лишь в массиве Тибести слагающие его породы имеют сложный петрографический состав — риолиты, трахиты, фонолиты, туфы и пирокласты. Туфами нередко сложены отдельные вулканические конусы. Датированы на основании определений возраста пород по K/Ar и Th/U — от нескольких млн. лет до 1,5 млн. лет (Kazmín, 1975). Мощность может достигать 1 000 м.

Плиоцен-среднечетвертичные вулканогенные образования ( $\beta N_2-Q_{II}$ ) залегают в Афарской впадине и рифтовых долинах Восточной Африки. Состав пород в разных районах неодинаков. Так, в Афарской впадине и Авашской долине вулканиты представлены андезито-базальтами, риолитами, трахитами. Породы более сложного состава характерны для Восточной рифтовой зоны. Так, в разрезе эффузивов Кратерного нагорья севернее оз. Эйяси выделяются 2 горизонта: нижний — переслаивание лав базальтов, трахитов, агломератов и туфов, мощность 150—200 м; верхний — базальты с прослоями базанитов, андезито-базальты и трахиты, мощность до 200 м. Возраст наиболее древних разностей 4 млн. лет, более молодых — 0,65 млн. лет. На крайнем юге зоны среди вулканитов значительная роль принадлежит нефелинит-фонолитовой ассоциации с карбонатитами (Логачев, 1977). В Западной рифтовой зоне андезито-базальты, базаниты и агломераты отсутствуют, а в разрезах преобладают щелочные базальты, отмечаются прослои пирокластического материала. Мощность пород до нескольких сотен метров; возраст, определенный по K/Ar и Th/U, составляет 4.3—0,12 млн. лет (Логачев, 1977; Восточно-Африканская рифтовая система, 1974).

Плиоцен-верхнечетвертичные вулканогенные образования ( $\beta N_2-Q_{III}$ ) слагают крупнейшие вулканические массивы Африки — Кения и Килиманджаро. Основная часть пород плиоцен-нижнечетвертичного возраста. Молодые потоки — продукты трещинных излияний и выбросов паразитических кратеров щелочного и умеренно-щелочного состава от трахиандезитов до богатых нефелином фелинитов, анкармитов. Вулканиты Килиманджаро подразделяются на 2 группы — древние, фонолиты и их пирокласты, в меньшей степени базальты, трахи- и андезитобазальты, и перекрывающие их породы базальтового состава. Суммарная мощность более 1 000 м. Породы отличаются более щелочным составом, особенно наиболее ранние — фонолиты, цеолитовые базальты, щелочные андезиты (кенийская серия); лежащие выше потоки — базальты, гавайиты, муджериты, оливиновые и анальцимовые трахиты (серия ньямбени); общая мощность до 1 200 м (Mason, 1955; McCall et al., 1968).

Плиоцен-четвертичные вулканогенные образования ( $\beta N_2-Q$ ) распространены в Сахеле, на Северо-Гвинейском плоскогорье, в горах Адамава, на Мадагаскаре и других островах Индийского океана. Почти повсеместно они представлены базаль-

тами, трахитами, туфами и пирокластическим материалом, а в разрезах вулканитов на плато Дарфур, Джос и Биу, в горах Мандара встречаются прослой осадочных пород. В горах Адамава встречены породы среднего и кислого состава — андезиты и риолиты.

Разрезы вулканогенных пород на островах Индийского океана отличаются более сложным составом. Здесь, кроме базальтов, туфов и пирокластического материала распространены андезиты, андезитобазальты и многочисленные разновидности щелочных пород.

Возраст вулканитов о. Маврикий в нижней части разреза — 3,45—2 млн. лет, в верхней — 0,7—0,17 млн. лет (Battistini, 1970).

Нижнечетвертичные вулканогенные образования ( $\beta I$ ) распространены преимущественно в марокканской части Атласа, в Авашской и Восточной рифтовых долинах Восточной Африки. Наиболее простой состав пород в Атласе, где на нижнечетвертичном аллювии залегают основные лавы и пирокластический материал общей мощностью до 150 м.

Вулканиты рифтовых зон характеризуются сложным составом. В разрезах преобладает трахит-риолитовый комплекс с пантеллеритами, обсидианами, а также андезитами — в Авашской долине, базальтами, фонолитами и комендитами — в Восточном рифте. В районе Кедонг-Олоргезейли описан наиболее полный разрез, четко подразделяющийся на три толщи (Baker, Mitchell, 1976): нижняя — трахиты лемуру; средняя — потоки пантеллеритов с базальным слоем комендитов; верхняя — базальты ол-тенези и перекрывающие их трахиты плато. Возраст пород низов разреза, определенный по K/Ar, 1,96 — 1,4 млн. лет (Восточно-Африканская рифтовая система, 1974).

Нижне-среднечетвертичные вулканогенные образования ( $\beta I-II$ ) выделены на Канарских островах, в Ахаггаре, в Западной и Восточной рифтовых зонах Восточной Африки.

На Канарских островах и в Ахаггаре разрез представлен базальтами и туфами. Более сложный состав имеют вулканиты рифтовых зон, в пределах которых развит фонолит-базальтовый комплекс. В Восточном рифте значительная роль в строении вулканических толщ данного возраста принадлежит пирокластам, что объясняется господством извержений центрального типа. Единичные датировки низов разреза по K/Ar дают возраст около 370 тыс. лет (Interim report 1971).

Нижне-верхнечетвертичные вулканогенные образования ( $\beta I-III$ ) выделены в Западной рифтовой зоне Восточной Африки и представлены карбонатитовыми туфами, слагающими множество взрывных кратеров, и лавами недонасыщенных высококарбонатных пород — угандитов, мафуритов и т. д. Датированы на основании замещения вулканитов нижней части разреза озерно-аллювиальными ниже-среднечетвертичными отложениями свиты семлики. Мощность образований до 300 м.

Среднечетвертичные вулканогенные образования ( $\beta II$ ) отмечены в марокканском Атласе, где представлены лавами основного состава с прослоями пирокластического материала. Их мощность до 350 м. Местами отмечаются лавовые потоки, выполняющие древние долины и перекрытые молодыми, верхнечетвертичными-современными, аллювиальными отложениями.

Средне-верхнечетвертичные вулканогенные образования ( $\beta II$ —III) развиты в Центральной Сахаре (Тибести), в Западной рифтовой зоне Восточной Африки и на юге Афарской впадины. Состав пород, слагающих массив Тибести, средний и кислый — игнимбриты, трахиты и их туфы, в то время как в рифтовых зонах преобладают базальты, высококальциевые базальты, андезиты, долериты и их пирокласты, слагающие паразитические конусы. Возраст пород, определенный по K/Ag, — 0,8—0,5 млн. лет.

Среднечетвертичные-современные вулканогенные образования ( $\beta II$ —IV) выделены на северном побережье оз. Ньяса, где слагают центральную часть вулканического массива Вирунга. Представлены породами фонолит-базальтового комплекса и датированы по K/Ag — 370 тыс. лет и моложе.

Верхнечетвертичные-современные вулканогенные образования ( $\beta III$  — IV) выделены на Канарских островах, нагорьях Тибести и Ахаггар, в Афарской впадине, на Сомалийском полуострове и в рифтах Восточной Африки. Они объединяют как образования ныне потухших, так и действующих вулканов.

Разрез представлен различными по составу породами. Повсеместно (кроме Восточной Африки) встречаются базальты, туфы и пирокластический материал. Дополнительными элементами разреза на Канарских островах и в нагорье Тибести являются соответственно щелочные породы и игнимбритовая толща, а в Афарской впадине — андезито-базальты, риолиты, трахиты и обсидианы.

В рифтовых зонах преобладает комплекс щелочных пород. Однако, состав их в зонах различен. В Западном рифте молодые эффузивы вулканического поля Вирунга — базальтовые лавы и пирокластический материал с нефелином, лейцитом и мелилитом, реже здесь присутствуют базаниты. В Восточном рифте распространены риолиты, трахиты, трахи-риолиты, фонолиты и игнимбриты; в массивах Килиманджаро и Кения — молодые лавы щелочного и умеренно щелочного состава от трахиандезитов через трахиты до фонолитов, нефелинитов и анкарармитов. Центральная вершинная часть горы Кения сложена нефелиновыми сиенитами и оливиновыми базальтами. Породы даечной фации — долериты и габбро-сиениты. Возраст пород в Афарской впадине, по результатам определений K/Ag методом, 100—6 тыс. лет. Местами, даже на потухших вулканах, отмечаются и более молодые потоки, еще непокрытые растительностью. Мощность верхнечетвертичных-современных вулканитов до нескольких сотен метров.

Современные вулканогенные образования ( $\beta IV$ ) известны в западной части массива Тибести, на южном склоне горы Джебель Марра, а Афарской впадине и рифтовых зонах Восточной Африки, где слагают конусы потухших и действующих вулканов и небольшие по площади лавовые потоки. Петрографический состав пород пестрый, но преобладающими все-таки являются основные и средние — базальты, андезиты, дациты и их щелочные разности; риолиты, игнимбриты и их пирокласты редки. Из щелочных пород преобладают трахиты, реже встречаются пантеллериты, нефелиниты.

Вулканиты рифтовых зон Восточной Африки различаются своим

петрографическим составом. В Западном рифте распространены лимбургиты и мелилиты, для Восточного характерен более сложный комплекс щелочных пород, включающий трахибазальты, трахиты, фонолиты, комендиты и нефелинит-фонолиты. Кроме того, здесь встречаются обсидианы и карбонатиты (Гущенко, 1979). Карбонатитовые лавы известны, например, в районе вулкана Ол-Доиньо-Ленгаи. В комплекс современных вулканитов вошли также потоки базальтовых лав типа аа и пахоехое с крупными полостями, развитые в горах Чиулу юго-восточной Кении (Simons, 1974). Мощность пород, например, в Восточном разрезе, достигает 500 м. Возраст вулканитов моложе 10 000 лет (Афарская впадина). В некоторых районах породы включают прослойки современного аллювия (например, на плато Аир).

Четвертичные нерасчлененные вулканогенные образования ( $\beta$ ) выделены в том случае, если недостаточно данных для возрастного расчленения вулканитов, или отдельный показ разновозрастных пород затруднен из-за разрешающей возможности карты данного масштаба. Они откартированы на островах Зеленого Мыса, Канарских островах, в Атласских горах, на плато Ифорас, Аир и т. д., а также в рифтовых структурах Восточной Африки и на островах Индийского океана. Породы повсеместно представлены нормальными и щелочными базальтами, реже туфами и другими пирокластами. Риолиты известны лишь в Авашской рифтовой долине, а андезитобазальты залегают на Коморских и Маскаренских островах.

Щелочные породы почти полностью отсутствуют в массиве Сируя, на плато Ифорас, Аир, Дарфур, на Эфиопском плато и в Афарской впадине. Щелочные породы характерны для рифтовых зон Восточной Африки и представлены трахибазальтами, трахиандезитами, гавайитами, нефелинитами, фонолитами и другими разновидностями. Эффузивы кислого состава известны только на юге Западного рифта (игнибристы). Мощность четвертичных вулканитов несколько сотен метров. Возраст пород, определенный по  $K/Ar$  и  $Th/U$ , от 2 млн. лет и моложе (Восточно-Африканская рифтовая система, 1974).

**Вулканогенно-осадочные образования ( $\beta t$ )** приурочены к районам интенсивного верхнеплейстоценового-голоценового вулканизма и представлены пеплами, переотложенными флювиальными и эоловыми процессами, и грязекаменными (лахаровыми) накоплениями. В возрастном отношении они подразделены на верхнечетвертичные и верхнечетвертичные-голоценовые.

Верхнечетвертичные вулканогенно-осадочные образования ( $\beta t$  III) слагают подножье вулканов Килиманджаро и Меру. Они представлены валунниками с суглинистым заполнителем. Среди обломочного материала валунников преобладают эффузивные породы, а в заполнителе присутствует значительная примесь туфового материала. Они образовались при взрыве кратера Меру и датированы по соотношению с голоценовыми лавовыми потоками, излившимися уже из внутрикальдерных кратеров. Мощность 26 м.

Верхнечетвертичные-современные вулканогенно-осадочные образования ( $\beta t$  III—IV) выделены в массиве Тибести и на южной оконечности Восточной рифтовой зоны. В первом

регионе они представлены толщей пеплов с прослоями травертинов и пресноводных известняков, выполняющей верховья рек, северных отрогов массива, а во втором — вулканогенно-осадочные отложения покрывают обширные равнины плато Серенгети и бассейна р. Эйсо-Ньяра. Это в различной степени карбонатизированные, тонкослоистые туфы с прослоями и линзами галечников, пемзовых лапиллей, пеплов. Их мощность до 16 м. Верхние 1,5—2 м имеют красновато-коричневую окраску. В разрезе Олдувейского ущелья эти туфы выделены как слои IV (верхняя часть, золотые туфы) и V (карбонатные туфы). Очевидно, пик эксплозивной деятельности приходился на конец верхнего плейстоцена-начало голоцена (11—8 тыс. лет), о чем свидетельствует возраст туфов Олдувея, определенный по К/Аг, и пеплового материала из озерных донных осадков оз. Ньяса и Танганьика (Восточно-Африканская рифтовая система, 1974; Clark et al., 1966; Leakey, 1967).

Четвертичные нерасчлененные вулканогенно-осадочные образования ( $\beta t$ ) известны на Канарских островах. Здесь на о. Тенериф развиты туфы и пеплы, переслаивающиеся с аллювиальными или морскими отложениями. Мощность до нескольких десятков метров.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Карта четвертичных отложений Африки явилась результатом обобщения качественно пестрого и территориально разрозненного материала по четвертичной геологии континента. Сопоставление многочисленных опорных разрезов с использованием последних результатов определения возраста пород радиометрическими методами и широкое привлечение для целей стратификации богатого археологического материала позволило выделить с различной степенью достоверности в пределах генетических групп пород элювиального, склонового, водного, азрального и вулканогенного рядов возрастные комплексы. Это дало возможность в общих чертах восстановить историю геологического развития континента в четвертичное время и выделить следующие основные этапы: конца верхнего плиоцена-начала нижнего плейстоцена, конца нижнего-начала среднего плейстоцена, конца среднего-начала верхнего плейстоцена, конца верхнего плейстоцена-голоцена.

Первый этап ознаменовался усилением неотектонической активности, резкой дифференциацией движений, активизацией вулканической деятельности как в пределах вулканических массивов Сахары, для которых свойственны нормальные, редко слабо щелочные лавы, так и в рифтовых зонах, где накопились щелочные и известково-щелочные породы, преимущественно базальты. Тектонические движения вызвали существенные перестройки речной сети. Уровень океана был на несколько десятков метров выше современного. В более широкой, чем ныне, зоне мелководий шло накопление сугубо песчаных толщ (пески серии цирков, слоев магарини и т. д.). Дифференцированное неотектоническое поднятие Средиземноморского побережья привело



к постепенному исчезновению нильского эстуария, активному врезанию долины. Климат этого времени был значительно влажнее современного, но широтная климатическая зональность на континенте уже была четко выражена.

Следующий этап, конец нижнего-начало среднего плейстоцена, ознаменовался уменьшением интенсивности неотектонических движений (в конце этапа — период активизации), сокращением масштабов вулканической деятельности, локализовавшейся теперь преимущественно в рифтовых зонах. Речная сеть формирует рисунок, близкий к современному. Понижение уровня Мирового океана привело к образованию песчаных террас современного верхнего уровня на побережьях и коралловых рифов в прибрежной мелководной зоне Индийского океана и южной части Красного моря. В течение этапа климат в целом был влажнее современного, но отмечались четко выраженные аридные этапы, сопровождавшиеся расширением зоны пустынь северного и южного полушарий.

Этап конца среднего-начала верхнего плейстоцена — слабая активизация неотектонических движений и вулканической деятельности, излияния локализованы в наиболее опущенных частях рифтовых зон. Лавы слагают вулканические конусы и небольшие, связанные с ними поля. Щелочной характер лав вулканических центров рифтовых структур в целом сохраняется, увеличивается количество излияний карбонатитовых лав. Уровень Мирового океана продолжает понижаться, образуется морская средняя терраса, сложенная биогенно-терригенными образованиями. Продолжается волнообразно нарастающая аридизация климата, сопровождающаяся расширением зон пустынь.

Заключительный этап — конец верхнего плейстоцена-голоцен. Продолжающееся понижение уровня Мирового океана, формирование узкой полосы низких морских террас, сложенных биогенными, оиогенно-терригенными и терригенными образованиями. Слабая активизация тектонических движений и вулканической деятельности. Значительное иссушение климата, на фоне которого отмечаются влажные периоды. Последний из них хорошо фиксируется в разрезах озерных, аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений Северной Африки в период 12—5 тыс. лет, а в Южной — около 20 тыс. лет назад.

Несомненно, что по мере накопления фактического материала, толщи образований широкого возрастного диапазона могут быть расчленены, а нерасчлененные пока четвертичные образования получают более точную датировку. Несмотря на это, данная карта представляет несомненный научный интерес, а также имеет большое прикладное значение — может быть использована специалистами при подготовке к проведению геологических работ различного направления — инженерно-геологических, гидрогеологических, съемочных и т. д. Она является также исходным материалом для прогнозной оценки территорий на поиски россыпных месторождений, нерудного сырья, подземных вод.

## БИБЛИОГРАФИЯ

- Алиман А. Доисторическая Африка. М., ИЛ, 1960.
- Аль-Бораи Навар, Ахмед Хельми Ахмед. История формирования рельефа дельты Нила в верхнем плейстоцене и голоцене. М., МГУ, 1973.
- Восточно-Африканская рифтовая система. Том I. Основные черты строения. Стратиграфия. М., Наука, 1974. Авт.: В. В. Белоусов, Е. Е. Милановский, Н. А. Логачев и др.
- Гущенко И. И. Извержения вулканов мира. Каталог. М., Наука, 1979.
- Дю Тойт А. Геология Южной Африки. М., ИЛ, 1957.
- Иванова И. К. Геологический возраст ископаемого человека. К VII Конгрессу INQUA (США, 1965). М., Наука, 1965.
- Каэн Л. Геология Бельгийского Конго. М., ИЛ, 1958.
- Кларк Дж. Д. Доисторическая Африка. Гл. ред. Вост. лит., М., Наука, 1977.
- Климатические колебания и детальная стратиграфия верхнеплиоценовых-нижнеплейстоценовых отложений юга СССР. — В кн.: «Международный геологический конгресс, XXV сессия. Доклады сов. геологов. Геол. четв. периода. Ниж. гран. Проблемы гидрогеологии аридной зоны». М., Наука, 1976, с 101—119. Авт.: К. В. Никифорова, И. И. Краснов, Л. П. Александрова и др.
- Логачев Н. А. Вулканогенные и осадочные формации рифтовых зон Восточной Африки. М., Наука, 1977.
- Марков К. К., Величко А. А. Четвертичный период (ледниковый период — антропогенный период). Том III. Материки и океаны. М., Недра, 1967.
- Михайлов Б. М. Гипергенез в аридных тропиках Восточной Африки. — Литология и пол. ископ., 1970, № 5, с. 3—26.
- Селиверстов Ю. П. Эволюция рельефа и покровных образований влажных тропиков Сахарской платформы. Тр. ВСЕГЕИ, Нов. сер., т. 257, Л., Недра, 1978.
- Хоутон С. Г. Африка южнее Сахары. Геологическая история. М., Мир, 1966.
- Четырёхязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. Авт. Щукин И. С. М., Советская энцикл. 1980.
- Чёрч Гаррисон Р. Д. Западная Африка. — М., ИЛ, 1953.
- Чумаков И. С. Плиоценовые и плейстоценовые отложения долины Нила в Нубии и Верхнем Египте. Тр. Геол. ин-та АН СССР, М., 1967, вып. 170.

Шанцер Е. В. Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований М., Наука, 1966.

After the Australopithecines. Mouton publishers. The Hague, Paris. 1975.

Alluvial terraces of the Lower Vaal River, South Africa: a reappraisal and reinvestigation. — *J. Geol.*, 1973, v. 81, № 3, p. 341—362. Aut.: K. W. Butzer, L. M. Helgren, G. J. Fock, et al.

Anderson R. van V. Geology in the Coastal Atlas of Western Algeria. — *Geol. Soc. of Amer.*, 1936, № 4, p. 7—10.

Anthony B. The stillbay question. — Sixième congrès Panafricain de préhistoire, Dakar, 1967, 1972, p. 80—82.

Arambourg C. Etat actuel des recherches sur le Quaternaire en Afrique du Nord. Actes du IV<sup>e</sup> Congrès Panafricain de préhistoire et de l'étude du Quaternaire. Sect. I, II. Musée royal de l'Afrique Centrale. Tervuren, Belgique, Annales, sér. in 8° 1962, № 40, p. 255—277.

Arambourg C. Les corrélations paléontologique et chronologiques entre le Pleistocène inférieur de l'Europe et celui de l'Afrique. — *Bull. Soc. géol. de France*, 1969, t(7) XI, p. 106—115.

Attia M. J. Deposits in the Nile valley and the delta. Cairo, 1954.

Avenard J. M. Evolution géomorphologique du Quaternaire dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. — *Rev. Geomorph. Dynam.*, 1973, t. 22, № 4, p. 145—160.

Baillieu Th. A reconnaissance survey of the cover sands in the Republic of Botswana. — *J. Sediment. Petrol.*, 1975, v. 45, № 2, p. 494—503.

Baker B. H., Mitchell J. G. Volcanic stratigraphy and geochronology of Kedong-Olorgesailie area and the evolution of the South Kenya rift valley. — *J. geol. Soc.*, London, 1976, v. 132, p. 467—484.

Bakker van Zinderen E. M. The origin and paleoenvironment of the Namib Desert biome. — *J. Biogeogr.*, 1975, v. 2, № 2, p. 65—73.

Bakker van Zinderen E. M. The evolution of late Quaternary paleoclimates of Southern Africa. — In: *Palaeoecology of Africa Cape Town-Rotterdam*, A. A. Balkeme, 1976a, v. 9, p. 160—202.

Bakker van Zinderen E. M. Late Quaternary environmental changes in Southern Africa. — *Ann. S. Afr. Mus.*, 1976b, v. 71, p. 141—152.

Bakker van Zinderen E. M., Butzer K. W. Quaternary environmental changes in Southern Africa. — *Soil. Sci.*, 1973, v. 116, № 3, p. 236—248.

Bannert D. Zur Geologie der Danakil — Senke (Nordliches Afar — Gebiet, NE-Äthiopien). — *Geol. Rundschau*, 1970, Bd. 59, H. 2, S. 409—443.

Barradas L. A. Quaternary formations in Southern Mozambique. In: *Proc. of the Pan-African Congress on Prehistory*, 1947. Oxford, 1952 a, p. 70—73.

Barradas L. A. A chronology of the Quaternary in Southern Mozambique. In: Proc. of the Pan-African Congress on Prehistory, 1947. Oxford, 1952 b, p. 177—187.

Barradas L. A. Rochas do Quaternario da beira-mar (sul de Moçambique). — Mem. Inst. investig. cient. Moçambique, 1965, B. 7, p. 36—84.

Battistini R. Etude géomorphologique de l'extrême sud de Madagascar. Paris, éd. Cujas, 1964a, v. 1, 11

Battistini R. Note préliminaire sur le Quaternaire littoral de l'extrême Nord de Madagascar. — C. R. Semaine géol., 1964b, p. 9—12.

Battistini R. Le Quaternaire littoral de l'extrême Nord de Madagascar. — Bull. Assoc. franç. étude quatern., 1965, v. 2, № 3, p. 133—144.

Battistini R. Etat de connaissances sur la géomorphologie de l'île Maurice. — Madagascar. Rev. géogr., 1970, № 17, p. 63—77.

Battistini R. Le Quaternaire littoral de Madagascar et des îles voisines. — Palaeoecology of Africa, 1972, v. VI, Cape Town, p. 153—156.

Battistini R., Doumenge F. La morphologie de l'escarpement de l'Isalo et de son revers dans la région de Ranohira (sud-ouest de Madagascar). — Madagascar. Rev. géogr., 1966, № 8, p. 67—92.

Battistini R., Lalou Ch., Elbez G. Datation par la méthode  $\text{Th}^{230}/\text{U}^{234}$  du Pléistocène moyen marin de Madagascar et des îles voisines. — C. r. Somm. Seances. Soc. géol. France, 1976, fasc. 5, p. 201.

Bayle des Hermens de R. Premières recherches préhistoriques en République Centrafricaine. — Sixième congrès Panafricain de Préhistoire, Dakar, 1967. 1972, p. 124—129.

Besairie H. Précis de Géologie Malgache. Tananarive, 1973, (Ann. géol. Madagascar, fasc. 36).

Biberson P. Index-cards on the marine and continental cycles of the Moroccan Quaternary. — Quaternaria, 1971, v. 13, p. 1—76.

Bonnefille R. Contribution à l'étude de la flore d'un niveau pleistocène de la haute vallée de l'Aouache (Ethiopie). — C. r. Acad. sci., 1968, ser. D, v. 266, № 12, p. 1229—1232.

Bonnefille R., Chavaillon N., Taieb M. Formations volcano-lacustres quaternaires de la vallée supérieure du Vebi-Schebeli (Ethiopia). — C. r. Acad. sci., 1970, ser. D, v. 271, № 2, p. 161—164.

Bosazza V. L. The Kalahari system in Southern Africa and its importance in relationship to the evolution of man. — In: Third Pan-Afr. Congr. on Prehistory Livingstone, 1955. Proc., 1957, London, p. 127—132.

Boulvert Y. Un type de modelé cuirasse. La série métamorphique de Kouki en République Centrafricaine. Sols et géomorphologie. — Cahiers ORSTOM, sér. pédol., 1971, t. 9, № 4, p. 393—460.

Bourgeat F., Ratsimbazafy Cl. Retouches à la chronologie du Quaternaire continental de Madagascar. Conséquences sur la pédogenèse. — Bull. Soc. géol. France, 1975, v. 17, № 4, p. 554—561.

Bowen B. E., Vondra C. F. Stratigraphical relationships of the Plio-Pleistocene deposits, East Rudolf, Kenya. — *Nature*, 1973, v. 242, p. 391—393.

Brébion Ph. Etude biostratigraphique et paléocéologique du Quaternaire marocain. *Ann. Paléont. (Invert.)*, 1979, t. 65(1).

Brock A., Issac G. L. Palaeomagnetism of the Koobi Fora Formation, lake Rudolf, Kenya. — *Nature*, 1974, v. 247, p. 344—348.

Brown F. H. Radiometric dating of sedimentary formations in the lower Omo valley, southern Ethiopia. — In: *Calibration of hominoid evolution*. Ed. W. W. Bishop, J. A. Miller. Edinbourg, 1971, p. 273—287.

Brown F. H., Lajoie K. R. Radiometric age determinations on Pliocene-Pleistocene formations in the lower Omo basin, Southern Ethiopia. — *Nature*, 1971, № 266, p. 483—485.

Brown F. H., Nash R. T. Radiometric dating and tuff mineralogy of Omo group deposits. — In: *Earliest man and environments in the lake Rudolf basin*. Ed. Coppens Y., Clark Howell F., et al., Chicago-London, 1976, p. 50—63.

Buche D., Grunet J. Erste Radiokarbonaten aus dem Vorland des Messak Mellet und Plateau du Mangueni, Zentral Sahara. — *Würzburger Geographische Arbeiten*, 1979, № 49, p. 183—198.

Butzer K. W. Some recent geological deposits in Egyptian Nile valley. — *Geogr. journ.*, 1959, v. 125, pt. I, p. 75—79.

Butzer K. W. On the Pleistocene shore lines of Arab's Gulf Egypt. — *J. of Geology*, 1960, v. 6, p. 626—637

Butzer K. W. Pleistocene stratigraphy and prehistory in Egypt. — *Quaternaria*, 1962, v. 6, p. 451—477

Butzer K. W. A settlement archeology project in the Alexanderfontein basin (Kimberley). — In: *Palaeoecology of Africa*. Cape Town-Rotterdam, A. A. Belkema, 1976, v. 9, p. 144—145.

Butzer K. W., Hansen K. L. Desert and river in Nubia. *Geomorphology and prehistoric environments at the Aswan reservoir*. Madison, Univ. of Wisconsin, 1968.

Butzer K. W., Helgren D. M. Late Cenozoic evolution of the Cape coast between Knysna and Cape St. Francis, South Africa. — *Quatern. Res.*, 1972, v. 2, № 2, p. 143—169.

Cahen L., Lepersonne J. Note sur la géomorphologie du Congo Occidental. — *Ann. Mus. roy. Congo Belge, sér. in-8°, Sci. Geol.*, 1948, v. 1.

Caton-Thompson G. *The Kharga Oasis in prehistory*. Univ. of London, Athlone Press, 1952.

Chavaillon J. *Etude stratigraphique des formations Quaternaires du Sahara Nord-occidental (Colomb-Béchar a Reggane)*. 1964, Paris. Centre nation. rech. sci.

Chavaillon J. Chronologie de niveaux paléolithiques de Melka-Kunturé (Ethiopie). — *C. r. Acad. sci.*, 1973, ser. D., t. 276, № 10, p. 1553—1536.

Chavaillon J. Stratigraphie du site archéologique de Melka-Kunturé (Ethiopie). — *Bull. Soc. géol. Franse*, 1979, (7), t. XXI, № 3, p. 227—232.

Chavaillon J., Chavaillon N. Les habitats Oldwayens de Melka-Kunturé (Ethiopie). — C. r. Acad. sci., 1969, ser. D., t. 268, № 18, p. 2244—2247

Chavaillon J., Taieb M. Stratigraphie du Quaternaire de Melka-Kunturé (vallée de l'Aouache, Ethiopie). — C. r. Acad. sci., 1968, ser. D., t. 226, № 12, p. 1210—1212.

Choubert G., Faure-Muret A., Hottinger L. Aperçu géologique du bassin côtier de Tarfaya. — In: Le bassin côtier de Tarfaya (Maroc meridional). — Notes et mém. Serv. géol. Maroc, 1966, p. 7—106.

Clark J. D. Recent prehistoire research in the Somalilands. — Proc. of the Pan-African Congress, 1947—1952, p. 146—164.

Clark J. D. Carbon-14 chronology in Africa south of the Sahara. — Actes du IV-e Congr. Panafricain de prehistoire et de l'étude du Quaternaire, sect. III, Musée Royal de l'Afrique Central, Tervuren, Belgique, Ann., 1962, ser. in 8°, Sciences Humains, № 40°, p. 303—314.

Clark J. D. Ecology and culture in african Pleistocene. — S. Afr. J. Sci., 1963, v. 59, № 7, p. 353—366.

Clark J. D. African origins of man the toolmaker. — In: Issac G. L. and McCown E. R. Human origins (Lois Leakey and the East African evidence). Massachusetts-Sydney, 1976.

Clark J. D., Stephens E. A., Corydon S. C. Pleistocene fossiliferous lake beds of Malawi (Nyasa) rift: a preliminary report. — Amer. Anthropol., 1966, v. 68, № 2, pt. 2, p. 46—49.

Conforto L., Delitala M. C., Taddeucci A. Datazioni col  $Th^{230}$  di alcune formazioni — coralligene delle Isole Dahlak (Mar Rosso). — Rend. Soc. ital. min. e petrol., 1976, t. 32, № 1, p. 153—158.

Cooke H. B. S. The development of the Vaal river and its deposits. — Trans. Proc. Geol. Soc. S. Afr., 1947, v. 49, p. 243—262.

Cooke H. B. S. Plio-pleistocene deposits and mammalian faunas of Eastern and Southern Africa. — Mem. BRGM, 1974, № 78, t. 1, p. 99—108.

Coppens Y. Les hominides du Pliocène et du Pléistocène de la rift valley. — Bull. soc. géol. France, 1979 (7), t. XXI, № 3, p. 313—320.

Coz Y. Le Rharb. Fellahs et colons. — Etude de Géographie regionale. Univ. de Paris, 1964.

Curtis G. H., Drake Cerling T. H. Age of KBS tuff in Koobi Fora Formation, East Rudolf, Kenya. — Nature, 1975, v. 258, № 5534, p. 395—398.

Dadet P. Notice explicative de la carte géologique de la République du Congo Brazzaville au 1:500 000-Mém. BRGM, 1969, № 70.

Dates for the Middle stone age of East Africa. — Science, 1975, v. 187, № 4178, p. 740—742. Aut.: F. Wendorf, R. L. Laury, C. C. Albritten et al.

Davies O. Pleistocene raised beaches in South-West Africa. — In: Congreso geologico internacional, XX sesion, Mexico, 1959, p. 347—350.

Davies O. Pleistocene shorelines in the southern and eastern Cape Province. — Ann. Natal Mus., 1971, v. 21, № 1, p. 183—223.

Davies O. The older coastal dunes in Natal and Zululand and their relation to former shore-lines. — *Ann. S. Afr. Mus.*, 1976, v. 71,

Delestere Th. Note sur falaise de Fresco (Côte d'Ivoire). — *Ann. Univ. Abidjan Geogr.*, 1973, p. 307—320.

Delibrias G., Rognon P., Weisrock A. Datation de plusieurs épisodes à „limons roses“ dans le quaternaire récent de l'Atlas atlantique Marocain. — *C. r. Acad. sci.*, 1976, sér. D., t. 282, № 7, p. 593—596.

Demang J., Stieltjes L. Géologie de la région sud-ouest du T. F. A. I., région Lac Abhé, Lac Asal, carte géologique à 1:100 000. — *Bull. BRGM*, 1976, Sec. II, t. 44, № 1, p. 12.

Dépaigne Y. Etude hydrogéologique dans la région d'Idini en vue de l'alimentation en eau de Nouakchott (République Islamique de Mauritanie). — *Mem. BRGM*, 1967, t. 49.

Description du sondage de Dekese. — *Ann. Mus. roy. Congo Belge*, 1960, ser. in 8°, sci. géol., v. 34, p. 1—115. Aut.: L. Cahen, J. J. Ferrand, M. J. F. Haarsme et al.

Description du sondage de Samba. — *Ann. Mus. roy. Congo Belge*, 1959, ser. in 8°, sci. géol., v. 29, p. 1—210. Aut.: L. Cahen, J. J. Ferrand, M. J. F. Haarsma et al.

Desio A. Outlines of the geomorphological evolution of Libya from the Early Tertiary. — *Inst. di geologia e paleontologia dell'università degli studi di Milano, Nuova serie, mem.*, 1970, v. X, publ. № 6, № 67, p. 1—65.

Ditch F. I., Miller I. A. Conventional potassium-argon and argon-40/argon-39 dating of volcanic rocks from East Rudolf. — In: *Earliest man and environments in the lake Rudolf basin*. London, 1976.

Dresnay R. du. La géomorphologie du Haut Atlas oriental (Maroc). — *Quaternaria, Roma*, 1966 (1967), t. 8, p. 155—165.

Dutcher L. C., Thomas H. E. The occurrence, chemical quality and use of ground water in the Tabulban area, Tunisia. Washington, 1966. (U. S. Geol. surv., water supply paper, 1757-E).

El-Akkad Salah, Dardir A. Geology of Red Sea coast between Ras Shagra and Mersa Alam with short note on results of exploratory work at Gebel el-Rusas lead-zinc deposits. *Geol. surv.* 1966, paper № 35.

Elouard P. Etude géologique et hydrogéologique des formations sédimentaires du Guebla Mauritanien et de la vallée du Sénégal. — *Mém. BRGM*, 1962, № 7

Elouard P., Faure H. Quaternaire de l'Inchiri, du Taffoli et des environs de Nouakchott. — *Congrès panafricain de préhistoire*, 6-me, Dakar, 1967. Actes de 6<sup>e</sup>-session. Publ. par les soins de H. J. Hugot. Chambéry, 1972, p. 466—492.

El-Shazly M., Shata A. Geomorphology and pedology of Mersa Matruh area. Western Mediterranean Littoral zone. — *The Desert inst. bull. UAR*, 1971, v. 19, № 1, Caire, p. 1—30.

Fayed L. A. Clay minerals of some of the river Nile sediments near Cairo. — *Intern. J. of Rock Mech. and Min. Sci.*, 1970, v. 7, № 3, p. 249—252.

Franz H. On the stratigraphy and evolution of climate in the Chad basin during the Quaternary. — African ecology and human evolution. Ed. F. C. Howell, F. Bourliere, 1963, Chicago/London, p. 273—283.

Freeman L. G. Acheulean site and stratigraphy in Iberia and the Magreb. — In: After the Australopithecines. Mouton publishers the Hague, Paris, 1975, p. 660—743.

Furon R. Géologie de l'Afrique. 2 ed. Paris, Payot, 1960.

Fürst M. Bau und Entstehung der serir Tibesti. — Z. Geomorph., 1966, Bd. 10, № 4, S. 387—418.

Gasse F. Nouvelles observations sur les formations lacustres quaternaires dans la basse vallée de l'Awash et quelques grabens adjacents (Afar, Ethiopie et TFAI). — Rev. géogr. phys. et géol. dyn., 1974, t. 16, № 1, p. 101—118.

Gasse F. Fluctuations of the Afar lake levels during the late quaternary period. — Sci. Rept. Int. Union Commis. Geodyn., 1975a, № 14, p. 284—288.

Gasse F. L'évolution des lacs de l'Afar Central (Ethiopie et TFAI) du Plio-Pleistocène à l'Actuel. Paris, v. 1, 2, 1975b.

Gasse F. Variations hydrologiques des lacs de l'Afar central (Ethiopie et TFAI) au cours du Quaternaire supérieur (70 000 ans B. P. environ-actuel). — 4-ème Réunion. ann.sci. Terre, Paris, 1976.

Gasse F. Evolution of lake Abhé (Ethiopia and TFAI), from 70 000 B. P. — Nature, 1977, v. 265, p. 42—45.

Gautier A. Geological investigation in the Sinda-Mohari (Ituri, NE Congo). A monograph on the geological history of a region in the lake Albert rift. Gent, 1965.

Gautier A., Charing A. J. Fossil fresh water mollusca of the lake Albert — lake Eduard rift (Uganda). — Musée royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belg. ann., ser. in<sup>8</sup>, Sci. geol., № 67, 1970, p. 5—145.

Gaven C., Hillaire-Marcel C., Petit-Maire N. A Pleistocene lacustrine episode in southeastern Libya. — Nature, 1981, v. 290, № 5802, p. 131—133.

Gazel J. Carte géologique du Cameroun au 1:1 000 000. Notice explicative. Paris, 1956.

Gentry A. W. Fossil Bovidae (Mammalia) from Langebaanweg South Africa. Ann. S. Afr. Mus., 1980, v. 79, № 8, p. 231—337

Geology of Northern Afar (Ethiopia). — Rev. géogr. phys. et géol. dyn., 1973, t. 15, № 4, p. 443—489.

Geology of Northern Rhodesian Copperbelt. Ed. Mendelsohn F., London, Macdonald, 1961.

Geology of Safage-Qusier coastal plain and of Mochamed Rabah area. — Ann. Geol. surv. Egypt, Cairo, 1971, v. I, p. 53—91, Aut.: B. Isawi, M. Francis, M. el-Hinnawy et al.

Geomorphological studies in southeastern Kenya. — Geogr. Reports of Tokyo Metrop. Univ., 1973, № 8, p. 51—137. Aut.: H. Toya, H. Kodomura, T. Tamura, N. Hori.

Geophysical studies of North African. Cenozoic volcanic areas:



II. Jebel Soda, Libya. — *Canad. j. earth sci.*, 1975, v. 12, № 8, p. 1257—1263.

Gigout M. Recherches sur le Quaternaire Marocain. — *Trav. l'inst. sci. chér.*, Rabat, ser. géol. et géogr. phys., 1957, t. 7.

Gigout M. Nouvelles recherches sur le Quaternaire marocain et comparaisons avec l'Europe. — *Trav. laborat. Geol.*, Nouv. ser., 1960, № 6, Lyon.

Gigout M. Valeur de l'étage ouljien. — *Notes Serv. géol. Maroc*, 1965, № 185, p. 91—93.

Giresse P., Ribault le L. Contribution de l'étude exoscopique des derniers épisodes du Quaternaire littoral du Congo. — *Quatern. Res.*, 1981, v. 15, № 1, p. 86—100.

Grove A. T., Warren A. Quaternary landforms and climate on the south side of the Sahara. — *Geogr. j.*, 1968, v. 134, № 2, p. 194—208.

Guerin-Villeaubreil G. Hydrogéologie en Côte-d'Ivoire. *Mém. BRGM*. 1962, № 20.

Guiraud R. Le Plio-Quaternaire du bassin du Hodna (Algérie du Nord). — *C. r. Acad. sci.*, ser. D, t. 267, 1968, № 6, p. 561—564.

Haberland W. Untersuchungen an Krusten, Wustenlacken und Polituten auf Gesteinsoberflächen der nordlichen und mittleren Sahara (Libyen und Tchad). *Berliner. Geographische Abhandlungen*, Berlin, 1975.

Hansen C. L. Early pleistocene deposits of the Nile valley in Egyptian Nubia. — *Quaternaria*, 1967, v. 8, p. 177—185.

Hansen C. L. Outlines of the geology of Nierro (Canary islands). — *Comment. phys.-math.*, 1973, t. 43, № 1, p. 65—148.

Hay R. L. Stratigraphy of Olduvai gorge. — Background to evolution in Africa, 1968, Chicago and London, p. 221—228.

Hay R. L. Lithfacies and environments of Bed I, Olduvai Gorge, Tanzania. — *Quatern Res.*, 1973, v. 3, № 4, p. 541—560.

Hay R. L. Geology of the Olduvai Gorge. *Univ. of California Press.*, 1976, Berkeley.

Hay R. L., Reeder R. J. Calcretes of Olduvai Gorge and the Ndolonya beds of northern Tanzania. — *Sedimentology*, 1978, v. 25, № 5, p. 649—673.

Haynes C. V., Mehringer P. J., Zaghloul S. A. Pluvial lakes of Northwestern Sudan. — *Geogr. J.*, 1979, v. 145, p. 437—445.

Hebrard L., Elouard P., Faure H. Quaternaire du littoral mauritanien entre Nouakchott et Noadhibou (Pcrt-Etienne). — *Quaternaria*, 1971, v. 15, p. 274—304.

Heine K. Radiocarbon Chronology of late Quaternary lakes in the Kalahary, South Africa. — *Catena*, 1978, v. 5, № 2, p. 145—149.

Heinzelin J. de, Brown F. H., Howell F. C. Pliocene-Pleistocene formations in the lower Omo basin, southern Ethiopia. — *Quaternaria*, Roma, 1970, v. 13, p. 247—268.

Helgren D. M. Rivers of diamonds: An alluvial history of the lower Vaal Basin, South Africa. — *Univ. Chicago Dep. Geogr. Res. Pap.*, 1979, № 185.

Hoang Chi-Trach, Ortlieb L., Weisrock A., Milot M. Nouvelles datations  $\text{Th}^{230}/\text{U}^{234}$  de terrasser marines „ouljiennes“ du Sud-Ouest du Maroc et leurs significations stratigraphique et tectonique. — C. r. Acad. sci., 1978, ser. D., t. 286, № 24, p. 1759—1762.

Hobday D. K. Quaternary sedimentation and development of the lagoonal complex, lake St. Lucia, Zululand. — Ann. S. Afr. Mus., 1976, v. 71, p. 93—113.

Hobday D. K., Orme A. R. The Port Durnford formation: a major Pleistocene barrier-lagoon complex along the Zululand coast. — Trans. Geol. Soc. S. Afr., 1974, v. 77, № 2, p. 141—149.

Interim report on palaeo-anthropological investigations in the Lake Malawi rift. — Quaternaria, 1971, v. 13, p. 305—354. Aut.: L. D. Clark, C. V. Haynes, J. E. Mawby, A. Gautier.

Issac G. L. The middle of the Peninge Group — Early-Middle Pleistocene formations west of lake Natron, Tanzania. — In: Background to evolution in Africa, Chicago-London. Univ. Chicago Press., 1967, p. 226—258.

Issac G. L. Ologresailie, archeological studies of middle pleistocene lake basin in Kenya. Chicago-London, Univ. Chicago Press., 1977.

Issac G. L., McCown E. R. Human origins (Lois Leakey and the East African evidence). Massachusetts-Sydney, 1976.

Jones N. The prehistory of Southern Rhodesia. An Account of the progress of research from 1900 to 1946. Cambridge. Univ. press., 1949 (Nat. mus. S. Rhodesia, Muss. mem., № 2).

Kazmin V. Explanation of the geological map of Ethiopia. Ministry of mines, energy and water resources. Geological survey of Ethiopia, 1975.

Kent P. E. Pleistocene beds of Kanam and Kanjera, Kavirondo, Kenya. — Geol. magazin, 1942, №2, p. 116—135.

Kent P. E., Hunt J. A., Johnstone D. W. The geology and geophysics of coastal Tanzania. Natural environment research council institute of geological sciences. London, 1971, Geophysical paper № 6.

Kilian J. Les formations littorales marines sableuses de la côte Est de Madagascar entre Foulpointe et Mahanoro. Aspects morphologiques et pedologiques. — Agron. trop., 1969, v. 24, №2. p. 161—173.

Koch J. H. Contribuicao para o conhecimento da cronologia do Quaternario em Moçambique. — Bol. serv. geol. e minas, 1964, № 32, p. 61—69.

Korn H., Martin H. The Pleistocene in South West Africa. — In: Third Pan-Afr. Congr. prehistory, Livingstone 1955. Proc. Ed. J. D. Clark, 1957, London, p. 14—22.

Kouyoumontzakis G., Giresse P. L'evolution a la fin du Pleistocene et a l'Holocene du littoral Angolais de Lobito-Benguela et Mossamedes. — Ann. S. Afr. Mus., 1976, v. 71, p. 49—67.

L'appartient L.-R. Périodes de concrétionnement calcaire dans le Quaternaire récent de Dakar (Sénégal).—C. r. Acad. Soc. géol. France, ser. 7, 1971, v. 13, № 3—4, p. 409—415.

Late Pleistocene and recent climatic changes in Egyptian Sahara. — *Geogr. j.*, 1977, v. 143, p. 211–234. Aut.: F. Wendorf, R. Schild, R. Said, C. V. Haynes, A. Gautier, M. Kobusie.

Laury R. L., Albritton C. C. Geology of Middle Stone age archeological sites in the Main Ethiopian rift valley. — *Geol. society of America bul.*, 1975, v. 86, № 7, p. 999–1011.

Leakey M. D. Preliminary survey of cultural material from Beds I, II, Olduvai Gorge, Tanzania. — In: *Background to evolution in Africa*, ed. Bishop W. W., Clark J. D., Univ. Chicago Press, Chicago-London, 1967, p. 417–448.

Leakey M. D. Cultural patterns in Olduvai sequence. — In: *After the Australopithecines*, London, 1975, p. 477–494.

Leakey M. D. Discoveries et Laetoli in northern Tanzania. — *Proc. Geol. Assoc.*, 1981, v. 92, № 2, p. 81–86.

Leakey R. E. F. Evidence for advanced Plio-Pleistocene hominid from East Rudolf, Kenya. — *Nature*, London, 1973, v. 242, № 5398, p. 447–450.

Lecointre G. Le Quaternaire marin de l'Afrique du nord-ouest. — *Quaternaria*, 1965, v. 7, p. 9–28.

Lecointre G. Néogène et Quaternaire du Rio de Oro (Maroc espagnol). — *C. r. Soc. geol. France*, 1966, № 10, p. 404–405.

Lexique stratigraphique international. 1956, v. 4, fasc. 6. Afrique Equatoriale Française, Cameroun Français. Guinée Espagnole et San Tome. Aut.: R. Furon, M. Nickless.

Lexique stratigraphique international. 1960a, v. 4, fasc. 12. Afrique. Paris, Congrès Géol. intern., Commission de stratigr., centre national de la rech., sci, Sous la dir. de R. Furon.

Lexique stratigraphique international. 1960b, v. 4a Libya. Par le names et nomenclature Committee de la Petroleum Explorat. Soc. of Libya.

Lietz J. Marines und terrestrisches Quartar auf Gran Canaria (Kanarische Inseln) und seine paleoklimatische Deutung. — *Neues Jahrb. Geol. und Paleontol. Abh.*, 1975, B. 150, № 1, S. 79–91.

Linton D. L. Evidences of pleistocene cryonival phenomena in South Africa. — In: *Palaeoecology of Africa*, 1968, v. 5, p. 71–89.

Logan R. F. The central Namib desert, South West Africa. (*National acad. of sci. National research council*, ubl. 758. Foreign field research program. Report № 9). Washington, 1960.

Louis H. Über Rumpflachen- und Talbildung in der wechselfeuchten Tropen besonders nach Studien in Tanganyika. — *Z. Geomorph.*, 1964, Bd. 8, S. 43–70.

Maglio V. J. Early elephantidae of Africa and a tentative correlation of African Plio-Pleistocene deposits. — *Nature*, 1970, v. 225, № 5230, p. 68–70.

Maglio V. J. Pleistocene faunal evolution in Africa and Eurasia. — In: *After the Australopithecines*, Mouton publishers, The Hague, 1975, p. 419–476.

Marescaux C. Observations sur des roches siliceo-ferrugineuses du Togo central et du Dahomey septentrional. — *Z. Geomorph.*, 1973, t. 17, № 2, p. 185–193.

Mason P. Geology of the Meru-Isiolo area. Geol. surv. of Kenya. Nairobi, 1955, Rep. № 31.

Mason R. J. The archeology of earliest superficial deposits in the Lower Vaal basin near Helpan, Windsorton District, — S. Afr. geogr. j., 1967, v. 49, p. 39—56.

Maud R. R. Quaternary geomorphology and soil formation in coastal Natal. — Z. Geomorph., 1968, Bd. 7, S. 155—199.

Maugé L. A. Reflexions sur les structures littorales et récifales du sud-ouest de Madagascar. — Trav. et doc. ORSTOM, 1976, № 47, p. 129—152.

McCall G. J. H., Bakker B. H., Walsh J. Late Tertiary and Quaternary sediments of the Kenya rift valley. — In: Background and evolution in Africa, 1968, Chicago, p. 191—220.

McCennell R. B. Notes on the geology and geomorphology of the Bechuanaland protectorate. — In: Congress géologico international XX sesion, Mexico, 1956; 1959, Mexico, p. 175—186.

Meco J., Stearns Ch. Emergent littoral deposits in the eastern Canary Islands. Quatern. Res., 1981, v. 15, № 2, p. 199—206.

Michel P. Genèse et évolution de la vallée du Sénégal a l'embouchure (Afrique occidentale). — Z. Geomorph., 1968, v. 12, № 3, p. 319—349.

Michel P., Assémien P. Etudes sédimentologique et palynologique des sondages de Bogné (Basse vallée du Sénégal) et leur interprétation morphoclimatique. — Rev. géomorphol. dyn., 1970, v. 19, p. 97—113.

Modioni R. Le-chott Tigri (Hauts-Plateaux du Maroc Oriental). Stratigraphie, tectonique et évolution morphogénétique à la lumière d'observations nouvelles. — Notes et mém. serv. géol. Maroc, 1970, № 225, p. 11—20.

Mohr R. The geology of Ethiopia. — Univer. Coll. of A.-A, Addis-Ababa, 1962.

Mohr R. Ethiopian rift and plateaux: some volcanic petrochemical differences. — J. Geophys. Research., 1971, v. 76, № 8, p. 1967—1984.

Montaggioni L. F. Les variations eustatiques du Pleistocène moyen et terminal dans les îles de la Réunion et de Maurice, Océan Indien. — 7<sup>e</sup> Réunion. ann. sci. terre, Lyon, 1979. 1979. Paris, p. 331.

Mortelmans G., Monteyne R. Le Quaternaire du Congo occidentale et la chronologie. Actes du IV<sup>e</sup> Congrès Panafricain de préhistoire et de l'étude du Quaternaire, sect. II. Musée royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique, Annales, ser. in 8<sup>o</sup>, 1962, № 40, p. 97—132.

Mosely F. Plateau calcrete, calcreted gravels, cemented dunes and related deposits of the Maalleghe-Bomba region of Lybia. — Geomorphologie, 1965, Bd. 9, H. 2, S. 167—185.

Mouta F. Noticia explicativa do esboco geologica de Angola. 1:2 000 000. — Lisboa, Junta, de investigacoes do ultramar. 1954, lesboco geol.

Nouvelles datations Th/U de terrasses marines „Ouljennes“ du sud-ouest du Maroc et leurs significations stratigraphique

et tectonique. — C. R. Acad. sci., 1978, ser. D, t. 286, № 24, p. 1759 — 1762.

Oomkens E. Lithofacies relations in the Late Quaternary Niger delta complex. — *Sedimentology*, 1974, v. 21, № 2, p. 195 — 222.

Orme A. R. Late Pleistocene channels and flandrian sediments beneath Natal estuaries: a synthesis. — *Ann. Afr. Mus.*, 1976, v. 71, p. 77 — 85.

Paola di G. M. The Ethiopian Rift Valley (between 7°00' and 8°40' lat. north). — *Bull. volcan.*, 1973, v. 36, № 4, p. 517 — 560.

Partridge T. C., Brink A. B. A. Gravels and terraces of the lower Vaal River basin. — *S. Afr. Geogr. J.*, 1967, v. 49, p. 21 — 38.

Petit M., Bourgeat F. Les lavaka malgaches un agent naturel d'évolution des versants. — *Bull. Assoc. géogr. franç.* 1965, № 332 — 333, p. 29 — 33.

Pias J. Les formations sédimentaires tertiaires et quaternaires de la cuvette tchadienne et les sols qui en dérivent. — *Mém. BRGM*, 1970, № 43.

Pias J. Les formations tertiaires et quaternaires de la cuvette tchadienne. — Sixieme congrès Panafricain de préhistoire, 1967 Dakar. 1972, p. 425 — 429.

Poldervaart A. Kalahari sands. — In: Third Pan-Afr. Congr. Prehistory, Livingstone 1955. Proceedings. Ed. J. D. Clark, London, 1957, p. 106 — 114.

Preliminary geology and paleontology of the Bodo d'Ar hominid site, Afar, Ethiopia. — *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 1980, v. 30, № 1 — 2, p. 107 — 120. Aut.: J. E. Kalb, C. B. Wood, C. Smart, E. B. Oswald et al.

Quartäre Seebildungen und ihre Mollusken-Inhalte im Tibesti-Gebirge und seinen Rahmenbereichen der zentralen Ostsahara. — *Z. Geomorph.*, 1972, Bd. 16, № 2, S. 182 — 234. Aut.: A. Böttcher, P. G. Ergenzinger, S. H. Jaeckel, K. Kaiser.

Range P., Erebniss von Bohrungen in Deutsche Sudwest-Afrika. Berlin, 1915 (Beiträge zur geologischen Erforschung der Deutschen Schutzgebiete, Heft II)

Roche H., Tiercelin J.-J. Découverte d'une industrie lithique ancienne in site dans la formation d'Hadar, Afar Central, Ethiopie. — C. r. Acad. sci., 1977, ser. D, t. 284, № 19, p. 1871 — 1874.

Roger L. Ethiopian stone tools are world's oldest. — *Science*, 1981, v. 211, № 4484, p. 806 — 807.

Rognon P. Neotectonique des dépôts lacustres de l'Holocène inférieur du graben de Dobi (Afar, Ethiopie). — C. r. Soc. géol. France, 1972, № 5, p. 208 — 211.

Rognon P. Tectonic deformation in central Afar basins in the upper Pleistocene and Holocene periods, from the study of lacustrine deposits. — *Sci. Rept. Int., Union Commis. Geodyn.*, 1975, № 14, p. 198 — 200.

Rubet F.-E. Nouvelles observations sur la stratigraphie côtière et la présence de l'Aterien a l'ouest d'Alger. — *Bull. Soc. histoire natur. Afrique Nord*, 1969, t. 57, № 3 — 4, p. 146 — 149.

Ruellan A. Les sols à profil calcaire différencié des plaines de la basse Moulouya (Maroc oriental) Mém. BRGM, 1971, № 54.

Rust U. Das Spektrum der geomorphologischen Milieus und die Relieftypendifferenzierung in der Zentralen Namib. – Wurzburg. geograph. Arb., 1975, № 43, S. 79 – 110.

Ruxton B., Berry L. Notes on faceted slope, rocks fans and domes on granite in East-Central Sudan. – Amer. j. sci., 1961, v. 259, № 3, p. 194 – 206.

Said R. The geological evolution of the river Nile. – In: Problems in prehistory North Africa and the Levant. Ed. F. Wendorf, An E. Marks SMU Press, 1975, Dallas, p. 7 – 44.

Sandford K. S., Arkell W. J. Paleolithic man and Nile valley in Lower Egypt. Chicago-Illinois, 1939.

Schalke H. J. W. The upper Quaternary of the Cape Flats Area (Cape Province, South Africa). Scripta Geol., Leiden, 1973, № 15.

Servant M. Données stratigraphiques sur le Quaternaire supérieur et récent au Nord-Est du lac Tchad. – Cah. ORSTOM, Géol., 1970, t. 2, № 1, p. 95 – 114.

Servant M., Servant S. Les formations lacustres et les diatomées du Quaternaire récent du fond de la cuvette tchadienne. – Rev. géogr. phys. et géol. dyn., 1970, t. 12, № 1, p. 63 – 76.

Servant-Vildary S. Le plio-quaternaire ancien du Tchad: évolution des associations de diatomées, stratigraphie, paleoécologie. – Cah. ORSTOM, Géol., 1973, t. 5, № 2, p. 169 – 215.

Sestini J. Cenozoic stratigraphy and depositional history, Red Sea coast Sudan. – Bull. Amer. ass. petrol. geol., Oklahoma, 1965, v. 49, № 49, p. 1453 – 1472.

Shield R., Wendorf F. The prehistory of Dakhla oasis and adjacent desert. With a chapter on geology by B. Issawi. Ossolineum, Wroclaw, 1977.

Simons J. W. E. The lava caves of the northern Chyulu Hills, Kenya. – Stud. Speleol., 1974, v. 2, № 6, p. 238 – 255.

Slansky M. Contribution à l'étude géologique des bassins sédimentaire côtier du Dahomey et du Togo. Mém. BRGM, 1962, № 11.

Smith Ph. E. L. New investigations in the late Pleistocene archeology of the Kom Ombo plain (Upper Egypt). – Quaternaire, 1967 (1968), v. 9, p. 141 – 152.

Smith Ph. E. L. Remarks on the Sebilian of Egypt. – Sixième congrès Panafricain de préhistoire. 1967, Dakar, 1972, p. 119 – 123.

Soares de Carvalho G. Sables et grès du type Kalahari de la region du Baixo Cunene et Cuamato (Angola). – In: Congrese geologica internacional, XX sesion, Mexico, 1956. Asociacion de servicios geologicos africanes. Actas y trabajos de las reuniones celebradas en Mexico en 1956. 1959, Mexico, p. 251 – 273.

Soares de Carvalho G. A noção de complexo da stone-line aplicada as formações superficiais dos aplanamentos do Sol de Angola. – Garcia Orta, 1969, v. 17, № 2, p. 231 – 243.

Stearns Ch. E. Pliocene-Pleistocene emergence of the Moroccan Meseta. – Geol. Soc. of America, Bull., 1978, v. 89, № 11, p. 1630 – 1644.

Summer R. An experimental application of the wartenstein recommendations for archeological terminology and nomenclature. Sixième congrès Panafricain de préhistoire, 1967, Dakar, 1972, p. 573—576.

Sward A. M. J. Trendall A. F. The physiographic development of Uganda. — Overseas geol. and miner. resources, 1969, v. 10, № 3, p. 241—288.

Talbot M. R., Delibrias G. A new late Pleistocene-Holocene water-level curve for lake Bosumtwi, Ghana. — Earth and Planetary Science Letter, 1980, v. 47, № 3, p. 336—344.

Tankard A. J. Pleistocene history and coastal morphology of the Ysterfentein-Elands Bay Area, Cape Province. — Ann. S. Afr. Mus., 1976, v. 69, № 5, p. 73—119.

Tazieff H., Marinelli G. Géologie de l'Afar septentrional. — Bul. volcanol., 1969, v. 33, p. 1039—1072.

Thauvin J. P. Carte géotechnique de Tanger. — Notes et mém. Serv. géol. Maroc, 1971, № 222 bis, p. 40—60.

Thompson A. O. The coastal terraces of Eastern Pondoland. — Trans. Geol. Soc. S. Afr., 1943, v. 45, p. 37—53.

Thompson A. O. Geology of the Malindi area. — Geol. surv. of Kenya, Nairobi, 1956, Rep. № 36.

Verhoef P. An holocene valley-infill at Pretoria. — In: Palaeoecology in Africa. A. A. Belkema, 1976, v. 9, p. 147—148.

Villeneuve M. Les centres d'émissions volcaniques du rift Africain au sud du lac Kivu (République du Zaïre). — Rev. géogr. phys. géol. dyn., 1978, pt. 2, v. 20, f. 4, p. 323—334.

Vita-Finzi C. The Mediterranean valleys, geological changes in historical times. Cambridge Univ. Press, 1969.

Vondra C. F., Bowen B. E. Plio-Pleistocene deposits and environments, East Rudolf, Kenya. — In: Earliest man and environments in the lake Rudolf basin. 1976, Chicago-London, p. 79—93.

Watson J. P. A soil catena on granite in Southern Rhodesia. III. Clay minerals. IV. Heavy minerals. V. Soil evolution. — J. Soil. Sci., 1965, v. 16, № 1, p. 158—169.

Wendorf F. Dates for the Middle Stone age of East Africa. — Science, 1975, v. 187, № 4178, p. 740—742.

Weydert P. Relation entre les formations quaternaires et les ensembles récifaux de la baie de Tuléar (Madagascar). — C. r. Acad. sci., 1968, ser. D, t. 266, № 3, p. 194—196.

Whiteman A. J. The geology of the Sudan Republic. Oxford, Clarendon Press, 1971.

Wieneke F. Entwicklung und Differenzierung des Reliefs der Küste der Zentralen Namib. — Würzburg. Geogr. Arb., 1975, № 43, S. 111—134.

Wieneke F., Rust U. Klimageomorphologische Phasen in der Zentralen Namib (Südwestafrika). — Mitt. Geogr. Ges., München, 1973, Bd. 58, S. 79—96.

Williams G. E. Piedmont sedimentation and late Quaternary chronology in the Biskra region of the northern Sahara. — Z. Geomorph. Suppl., 1970, № 10, p. 40—63.

## Оглавление

	Стр.
Введение	5
Глава I. Исходные картографические материалы	5
Глава II. Основные принципы составления карты	6
Глава III. Образования элювиального и склонового (гравитационного) рядов	11
Глава IV. Отложения водного (континентального) ряда	14
Глава V. Отложения водного (морского) ряда	45
Глава VI. Отложения азрального ряда	59
Глава VII. Образования вулканогенного ряда	65
Заключение	70
Библиография	72



**ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К КАРТЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АФРИКИ  
МАСШТАБА 1:5 000 000**

**Составители: Н. Б. Глуховская, В. И. Коноплева, О. М. Филатов  
Редакторы: Н. А. Маринов, В. Э. Мурзаева  
Издательский редактор: Я. Е. Арш**

---

Издано в печать 23/Х—85 Л-72578 Формат 60×90/16 Объем — 5 уч.-изд.л. Заказ № 404-Д Тираж 600 экз.  
За 36 коп.

---

**ВНИИзарубежгеология, Москва, Димитрова, 7**