АКАДЕМИЯ
НАУК
СССР

И. С. ЧУМАКОВ

Плиоценовые и плейстоценовые отложения долины Нила в Нубии и Верхнем Египте

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

GEOLOGICAL INSTITUTE

I. S. CHUMAKOV

PLIOCENE AND PLEISTOCENE DEPOSITS OF THE NILE VALLEY IN NUBIA AND UPPER EGYPT

Transactions, vol. 170

PUBLISHING OFFICE «NAUKA»

Moscow 1967

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

И. С. ЧУМАКОВ

ПЛИОЦЕНОВЫЕ И ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ДОЛИНЫ НИЛА В НУБИИ И ВЕРХНЕМ ЕГИПТЕ

Труды, вып. 170

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Москва 1967

УДК 551.791(62)

В монографии рассматривается позднекайнозойский этап геологической истории долины Нила юга Египта. Приводится детальное описание геоморфологического строения долины Нила в этой области (палео-Нил, пра-Нил, современная долина). Дается первое стратотипическое описание плиоценовых и плейстоценовых осадков морского и континентального генезиса, расчлененных на ряд толщ в ранге свит, большинство из которых вскрыто в сильно переуглубленной (до —200 *м*) долине Нила в результате детальных буровых работ. Описывается крайне редкий тип аллювиального фосфоритообразования, установленный в плейстоценовых отложениях Нубии. В работе излагаются новые представления об истории формирования транзитной долины Нила в интервале олигоцен — голоцен.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

академик *А. В. ПЕЙВЕ* (главный редактор),
К. И. КУЗНЕЦОВА, академик *В. В. МЕННЕР*,
П. П. ТИМОФЕЕВ

Ответственный редактор

Н. И. КРИГЕР

EDITORIAL BOARD:

Academician *A. V. PEIVE* (Chief-Editor),
K. I. KUZNETZOVA, Academician *V. V. MENNER*,
P. P. TIMOFEEV

Responsible Editor

N. I. KRIGER

2-9-3
306-67

ПРЕДИСЛОВИЕ

Египет занимает особое положение в проблеме четвертичной истории Старого Света. С одной стороны, он находится на Африканском материке, развитие которого в четвертичное время происходило весьма самобытно. Это отразилось в принятии Пан-Африканскими археологическими конгрессами особой стратиграфической схемы четвертичных отложений Африки; данная схема основана на чередовании этапов с засушливым и влажным климатом. С другой стороны, Египет принадлежит к числу средиземноморских стран, четвертичная история которых протекала разнообразно, но со следами влияния истории Средиземного моря; благодаря этому влиянию имеются основания переносить на четвертичные отложения Египта европейскую стратиграфическую схему, основанную на чередовании холодных и теплых этапов. В перенесении той или другой стратиграфической схемы на Египет очень много спорных вопросов.

Не случайно четвертичная история средиземноморских стран Африки очень редко рассматривается в рамках африканской стратиграфической схемы. Это можно объяснить не только значительной ролью европейских исследователей (сторонников европейской стратиграфической схемы) в изучении геологии Морокко, Алжира, Туниса и Египта. Имеет значение и трудность перенесения африканской стратиграфической шкалы на средиземноморские страны, связанная с отсутствием здесь отчетливых признаков пяти-шести плювиалов и разделяющих их аридов, постулируемых этой схемой. Исключение могут представлять отдельные пункты, стратиграфический разрез которых может быть хорошо согласован с африканской схемой. В качестве примера можно указать Файюмскую котловину.

Не меньшие (в Египте, пожалуй, еще большие) трудности имеют место при перенесении на средиземноморские страны Африки европейской стратиграфической схемы четвертичных отложений. Увязка европейских оледенений с этапами отложения осадков Северной Африки может быть возможна через посредство террас Средиземного моря, но стратиграфия, возраст и корреляционные взаимоотношения этих террас до сих пор очень дискуссионны.

Особый интерес в Северной Африке представляет история долины Нила. Это наиболее длинная река в Африке. Она начинается в горных районах Восточной Африки, пересекает пустыню и впадает в Средиземное море. Есть основания надеяться, что изучение отложений этой реки позволит достаточно надежно сопоставить плювиалы Восточной Африки и время образования террас Средиземного моря. Решение этой задачи имело бы очень большое значение для увязки стратиграфических схем Африки и Европы.

Вышеизложенное позволяет видеть, сколь большой интерес представляет собой изучение четвертичных отложений долины Нила. Этот интерес еще возрастет, если учесть, что развивающееся в Египте гидроэнергетическое, ирригационное, промышленное и другие виды строительства требуют знания четвертичных отложений.

Современное (последние 15 лет) состояние четвертичной геологии Египта характеризуется довольно бурным (по сравнению с предыдущими годами) ее развитием. Здесь работают геологи египетские (Саид, Шукри и др.), западноевропейские и американские (Бутцер и др.) и, наконец, советские. Советскими геологами проделаны обширные исследования четвертичных отложений, особенно в связи с изысканиями для строительства Асуанской плотины.

Публикуемая книга И. С. Чумакова, основанная на его исследованиях в долине Нила, представляет собой важное явление в изучении четвертичных отложений и истории рельефа Египта. Впервые здесь столь подробно описаны разрезы, которые можно считать опорными для создания стратиграфической схемы плейстоценовых и плиоценовых отложений этого района. Большой фактический материал, полученный в результате буровых работ, минералогических, петрографических и палеонтологических исследований, тщательно продуман и оригинально интерпретирован. Новые данные привели И. С. Чумакова к коренному пересмотру всех существующих представлений по истории долины Нила.

Вполне естественно, что в новом толковании стратиграфии и геоморфологии долины Нила не все кажется бесспорным. В частности, много неясного остается в истории долины палео-Нила. Днище этой долины Бутцер и Хансен считают педипленом. И. С. Чумаков связывает эту поверхность с деятельностью р. палео-Нила. Однако едва ли может быть снят вопрос о полигенетическом характере этой поверхности. Дискуссионным кажется и возраст лежащих на ней галечников. Едва ли имеется достаточная уверенность в том, что образование галечников относится к фазе завершения заполнения осадками долины пра-Нила, а не предшествует врезу пра-Нила. Вопрос о возрасте, источниках и происхождении этих галечников настоятельно требует дальнейших исследований. Смелым является предположение о возникновении гончарного искусства в Египте в мезолите. Геологический возраст отдельных свит в схеме И. С. Чумакова может быть впоследствии частично пересмотрен, хотя это ни в какой мере не снижает значения этой схемы как важного шага в разработке стратиграфии плейстоцена Египта.

Несмотря на сделанные замечания, в целом монография И. С. Чумакова является серьезным вкладом в изучение стратиграфии плейстоцена Египта и, несомненно, привлечет внимание как исследователей Африки, так и советских геологов.

Н. И. КРИГЕР

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая монография посвящена позднекайнозойскому отрезку геологической истории одного из участков нильской долины, включающего в себя отрезки в египетской части Нубии (от Асуана до суданской границы) и в смежной территории Верхнего Египта (см. фиг. 1).

В течение длительного времени и главным образом в первой половине XX столетия долина Нила являлась постоянным объектом геологического и археологического изучения нескольких поколений европейских и арабских исследователей. Обширная географическая, геологическая и археологическая литература содержит многочисленные и различные по значимости и точкам зрения сведения по плиоцен-четвертичной геологии и истории формирования долины самой длинной водной артерии Африканского континента, на берегах которой возникла одна из древнейших цивилизаций нашей планеты. Значительная часть этих сведений носит отрывочный характер, содержит те или иные факты без попыток их обобщения. В меньшей мере публикации являются результатом многолетних работ отдельных исследователей, однако некоторые из них носят компилятивный характер; иная интерпретация ранее изложенных другими исследователями материалов в них не всегда сопровождается новыми фактическими данными. Так, в литературе последних 10—15 лет, за редким исключением, отсутствуют новые данные по стратиграфии плиоцен-четвертичных отложений комплекса нильских террас, практически совсем не рассматриваются вопросы строения погребенной долины Нила, особенно на территории Верхнего Египта и Нубии.

Развернувшиеся в последнее десятилетие геологические изыскания в связи с выбором створа и строительством высотной асуанской плотины — Садд-эль-Аали — привели к накоплению принципиально нового фактического материала в части плиоцен-плейстоценовых образований и позволили впервые детальным образом изучить погребенную долину Нила в Асуанском районе — на стыке Верхнего Египта и Нубии. Следует отметить, что именно здесь более четко, чем где-либо в Египте, в рельефе и в осадках зафиксированы самые главные этапы формирования нильской долины. С одной стороны, глубокое и весьма детальное бурение позволило вскрыть и расчленить по комплексу признаков выполняющие погребенную долину Нила кайнозойские отложения на ряд толщ и дать их описание как конкретных геологических тел. С другой стороны, большая выразительность геоморфологического строения этой территории представила возможность сделать выводы об основных этапах формирования долины и масштабах эрозионной и аккумулятивной деятельности на отдельных отрезках геологической истории. Кроме того, полученный материал дал возможность разработать и некоторые методические положения, важные для понимания климатических колебаний в плиоцене и плейстоцене и, в частности, установить четкие признаки аридизации климата в Египте в плейстоцене.

Здесь важно указать, что практически вся долина Нила в Нубии в ближайшее время окажется затопленной водой и исследования, подобные проведенным, и прежде всего глубокое бурение, окажутся весьма затруднительными. Именно поэтому представляется необходимым ознакомить исследователей с результатами геологических изысканий в этой области.

Автор настоящей работы в течение полутора лет (1961—1962 гг.) принимал непосредственное участие в геологических изысканиях в Асуанском районе в связи со строительством высотной плотины. Эти исследования охватили как погребенную часть нильской долины, которая была детально разбурена на полную глубину — до скального ложа, так и обширную территорию, прилегающую к Нилу и Асуанскому водохранилищу и расположенную в пределах весьма разновозрастных (включая самые древние) элементов долинного рельефа.

Заметим, что наши исследования проводились в условиях уже действовавшего Асуанского водохранилища, что крайне затрудняло, а порой и делало невозможным наблюдения за низкими террасами. Укажем также, что бурение в переуглубленной долине проводилось с воды, при глубине водохранилища до 30—35 *м*. Кроме того, автором были проведены маршруты на территории к северу и югу от Асуана, в районе Луксора, в Файюмской депрессии, окрестностях Каира, районе Суэцкого канала, в дельте Нила и на побережье Средиземного моря вблизи Александрии.

Эти маршруты позволили составить представление об основных объектах исследований плиоценовых и плейстоценовых отложений Египта, описанных в ряде публикаций и, таким образом, дали возможность автору более полно представить положение Верхнего Египта и Нубии в общем плане нильской долины на различных этапах геологической истории.

При описании плиоценовых и плейстоценовых отложений автор проводит границу между плиоценом и плейстоценом непосредственно над виллафранком — калабрием. Однако надо отметить, что вопрос о границе плейстоцена и плиоцена еще нельзя считать достаточно ясным, несмотря на суждения и предположения, неоднократно высказанные в печати и на международных и африканских геологических конгрессах.

В отличие от большинства исследователей Африки, автор считает неприемлемыми распространявшиеся за последние годы принципы стратификации четвертичных отложений, основанные только на предположении о последовательной смене аридных и плювиальных эпох, и показывает на фактическом материале отсутствие данных о подобных чередованиях для части антропогена на исследованной территории. Автор считает также, что весьма широкое применение археологического метода для датировки четвертичных отложений долины Нила без должного обоснования их возраста палеонтологическими находками и изучения литолого-минералогических особенностей делает возможным допущения ряда ошибочных выводов как в стратиграфии, так и в реконструкции физико-географической обстановки на тех или иных этапах истории и, в частности, климатических изменений в плиоцене и четвертичном времени.

При описании плиоцен-плейстоценовых отложений нами широко используются и цитируются работы зарубежных исследователей. К сожалению, мы не имели возможности познакомиться со всеми известными по библиографии и, по-видимому, весьма важными и интересными статьями и монографиями некоторых исследователей в первоисточниках. Так, в наших библиотеках не оказалось многих работ Сандфорда и Аркелла (Sandford и Arkell), некоторых публикаций Болла (Ball) и других. Поэтому основное содержание отдельных работ указанных выше исследователей нами заимствовано из публикаций других авторов.

В сборе фактического материала в Египте большую помощь и содействие автору оказали геологи института Гидропроект А. М. Рыбаков,

В. А. Мощанский, Ю. Б. Дземешко и А. А. Варга. Весьма важный и интересный материал, прежде всего керн скважин, пробуренных в Нубии во время предварительных изысканий (до работы советских геологов) автору любезно представил начальник геологической службы Садд-эль-Аали инженер Вильям К. Шануда. Он же оказал большое содействие и помощь в повседневной работе автора и его коллег.

Весьма полезные консультации в процессе обработки материала автор получил от профессора Е. В. Шанцера, Е. И. Беляевой, Э. И. Равского, А. Г. Черняховского, И. Г. Лискун, а также от профессора А. Кайё (A. Cailleux, Франция) и Н. И. Кригера, любезно согласившегося редактировать настоящую работу.

Фауна моллюсков была определена А. Л. Чепалыгой (ГИН), остракоды изучались Г. Ф. Шнейдер (ВНИГРИ), материал для спорово-пыльцевых анализов был предварительно изучен Е. Д. Заклинской (ГИН).

Химические анализы выполнены в химлаборатории ВКГУ под руководством А. Т. Куракова.

Всем перечисленным лицам автор выражает свою глубокую благодарность.

Глава I

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ НИЛЬСКОЙ ДОЛИНЫ В ВЕРХНЕМ ЕГИПТЕ И НУБИИ

В этой главе мы приводим краткий обзор главных направлений в исследовании позднекайнозойского отрезка геологической истории долины Нила. Последовательно разбираются основные представления о стратиграфии нильских террас и ее археологическом и палеонтологическом обосновании; состояние литолого-минералогических исследований, основные взгляды на историю формирования долины, влияние климатических изменений и связь террас Нила с эвстатическими колебаниями. Естественно, что при этом в ряде случаев рассматривается не только район исследований, но и более южные области нильского бассейна, а также Средний и Нижний Египет.

До недавних пор в Нубии, Верхнем Египте (фиг. 1) и главным образом в более северных районах ОАР основным объектом исследований археологов и геологов, изучавших плиоцен-плейстоценовый отрезок геологической истории Египта, были аллювиальные отложения, слагающие надпойменные террасы. Крайне ограниченные данные бурения в долине Нила не давали надежных материалов для изучения погребенного аллювия, выявления важнейших этапов осадконакопления и эрозионной деятельности и создания объективной истории ее формирования. Достаточно указать, что более чем 200-метровая толща плиоцен-плейстоценового аллювия в большей своей части (кроме самых верхов разреза) полностью выпадала из построений археологов и геологов-четвертичников, что, естественно, делало их выводы весьма условными.

Террасы долины Нила в Верхнем Египте, включая и его нубийский отрезок течения, по общему признанию наиболее полно изучены Сандфордом и Аркеллом (Sandford a. Arkell, 1929, 1933, 1939; Sandford, 1934). Эти исследователи, как и в Нижнем и Среднем Египте, выделили здесь две серии террас: первая (верхняя) серия включает в себя террасы высотой 90, 60 и 45 *м* над уровнем Нила, лишенные каких-либо остатков древних человеческих культур. Террасы следующей (нижней) серии высотой в 30, 15, 9 и 3 *м* являются палеолитическими и датируются по археологическим находкам. Отложения верхних террас долины Нила (по крайней мере в Нижнем и Среднем Египте) большинство исследователей связывает с плиоценовым или плиоплейстоценовым осадконакоплением, последовавшим сразу же после отступления плиоценового моря или даже одновременным проникновению морских вод в глубь материка.

По мнению Сандфорда (Sandford, 1934; Sandford a. Arkell, 1939), максимум плиоценовой трансгрессии имел место в астии, а сам рукав астийского моря распространялся почти до Луксора. В Верхнем Египте воды этого бассейна были пресные до солоноватых и в верхнем плиоцене зона пресных эстуариевых вод прогрессивно смещалась на север — в Средний и Нижний Египет. С началом новой регрессивной фазы — с развитием эрозии на суше — в долине отлагались субаквальные пески

Фиг. 1. Обзорная карта (названия провинций исторические)

и затем грубые речные галечники и валунники, заполнившие всю долину. Эта фаза описана Сандфордом как плиоплейстоценовая. По Бутцеру (Butzer, 1958), галечники, прослеженные в Нубии у Вади-Хальфа (Судан) в составе самой высокой террасы (абс. отм. около 180 *м*), сопоставляются с сицилийской или милацкой стадиями Средиземноморья (нижний плейстоцен). Отложения наиболее низких террас первой серии (плиоплейстоцен Сандфорда) указывают, по заключению Бутцера, на интенсивное накопление гравийно-галечниковых отложений, сопровождавшееся непрерывным врезанием Нила в осадки верхнеплиоценового залива. Однако, по замечанию Бутцера, верхние три террасы наиболее часто представляют собой голые скальные скамейки, а не аллювиальные террасы, что, действительно, весьма характерно для долины Нила в Верхнем Египте и особенно в Нубии.

По Боллу (Ball, 1939), к позднему плиоцену или раннему плейстоцену в Верхнем Египте отнесены пять верхних террас высотой 140, 115, 90, 60 и 45 *м* (фиг. 2). «Две наиболее высокие из них могут быть предварительно датированы как позднеплиоценовые, а три других, которые можно

Фиг. 2. Схематический разрез через долину Нила в Верхнем Египте, по Боллу (Ball, 1939)

«*A* — эоценовый и меловой известняки и глины, в которые в миоцене врезана древняя долина. *B* — блоки известняка, сползшие с бортов долины. *C* — плиоцен, образованный конгломератами, гравием и песками. *D* — позднеплиоценовые и раннеплейстоценовые речные террасы. *E* — раннепалеолитические речные террасы, содержащие шельские и ашельские каменные орудия. *G* — среднепалеолитические речные террасы с мустьерскими орудиями — погребенный силт, песок и гравий позднепалеолитического (себиль) века. *H* — нильский ил, образованный на обрабатываемых полях современными паводками» (стр. 42, фиг. 3)

проследить почти на всем пути от Вади-Хальфа до Каира как раннеплейстоценовые» (стр. 42).

Террасы Нила высотой 30 и 15 *м*, по Сандфорду и Аркеллу, в Верхнем Египте отвечают: первая — шелю и шель-ашелю, вторая — развитому ашелю и, таким образом, в целом соответствуют среднему плейстоцену.

Терраса высотой 8—9 *м*, по Бутцеру, сохранилась только на отрезке от Маллави до Исны, где содержит остатки примитивного раннего мустье. По Боллу (Ball, 1939), эта же терраса развита только между Асуаном и Асьютом. В схеме Сандфорда и Аркелла этой террасой начинается верхний палеолит. По Бутцеру, верхний плейстоцен рассматривается «как время после 8-метровой террасы. После образования этой террасы следовало врезание Нила до его современной поймы в Нубии, приблизительно на 3 *м* ниже поймы в Верхнем Египте (Sandford, 1934) и до 30 *м* в Нижнем Египте (Sandford a. Arkell, 1939)» (Butzer, 1958, стр. 64).

Последующая фаза отложения погребенных галечников в устьях вади с остатками позднего мустье указана для отрезка от Асьюта до Асуана на высоте 3—4 *м* над современным аллювием и, по мнению Бутцера, отсутствует в Нубии. В конце позднего мустье и в нижнем себиле «Нубия и Верхний Египет были занесены большим количеством ила, проникающим в Египет через 2-й катаракт. Этот мощный плащ покрывает галечниковые отложения 3—4-метровой террасы и проникает на север...» (Butzer, 1958, стр. 65). Его мощность достигает в Вади-Хальфа 30 *м*, в Луксоре — 5,5 *м*. По данным Болла (Ball, 1959), эти силты «не ограничивались нильской долиной, а распространялись на значительные расстояния в пустыню вблизи Вади-Хальфа и Абу-Симбел и на равнине Ком-Омбо» (стр. 43).

Средний себиль, по представлению ряда исследователей, отмечен начавшимся врезанием и весьма крутым уклоном реки. По Сандфорду (Sandford, 1934), уровни воды в среднем себиле фиксируются: в Вади-Хальфа — 22 *м*, в Ком-Омбо — 12 *м*, в Эдфу — 6 *м*.

Верхний себиль указывается как время интенсивного врезания Нила на всем протяжении реки в пределах Египта. В Нубии этот врез достигал уровня поймы, в Эдфу углублялся до 3 *м* ниже этого уровня, в Луксоре — до 20 *м* и, наконец, в дельте Нила тот же врез фиксируется уже на 30 *м* ниже уровня моря. Бутцер связывает этот врез с максимумом вюрмской регрессии.

По данным Алиман (1960), в результате этого эрозионного этапа был сдренирован озерный (озерно-болотный) бассейн вблизи Ком-Омбо.

Последний неолитический — современный этап геологической истории, по мнению Сандфорда и других исследователей, отмечен преимущественным накоплением аллювиального материала абиссинского происхождения ниже Асуана; в то же время выше Первого порога [1] происходит преимущественный размыв. Однако Бутцер (Butzer, 1958) приходит к иному выводу: «Сомнительно, чтобы новые климатические и гидрографические изменения в Эфиопии привели к накоплению осадков только в низовьях Нила — скорее это произойдет в Верхнем Египте, как это имело место в нижнем себиле» (стр. 67).

Хусейн (Huzayyin, 1952), рассматривая представления Сандфорда об особенностях накопления аллювия в палеолите, указывает (на примере Среднего и Нижнего Египта), что «действительная обстановка не так проста, как это изложено» (1952, стр. 77). И далее: «...вполне возможно, что некоторые из так называемых древних силтов, найденных Сандфордом и Аркеллом в Северном Египте на более высших уровнях, чем современный аллювий, могут быть среднепалеолитическими. Но многие из них, что лежат на восточном берегу к югу от Каира, могут быть только финальным палеолитом или датироваться донеолитом» (стр. 79).

Н. И. Кригер (1962), отмечая попытки ряда исследователей провести прямое сравнение одновысотных эрозионных уровней нильской долины в разных районах страны, рассматривает предположение о хронологическом несоответствии террас Нижнего и Верхнего Египта. В то же время Н. И. Кригер делает следующее заключение: «Ввиду малого количества фактического материала представление о различии возраста одновысотных террас Нижнего и Верхнего Египта следует рассматривать, по нашему мнению, как гипотезу» (стр. 54).

Значительно отличаются от выводов других исследователей относительно высоких эрозионных уровней долины Нила в Нубии представления, изложенные недавно Бутцером и Хансеном (Butzer a. Hansen, 1965). По их мнению, самый высокий уровень (абс. отметки 200—210 *м*) представляет собой обширный педиплен, получивший название нижненубийского. Вблизи современной долины Нила этот педиплен осложнен рядом педиментов, предположительно связанных с местными эрозионными уровнями (абс. отметки 190, 180 и 160 *м*). Бутцер и Хансен отмечают местами слияние речных террас и этих педиментов, однако указывают, что «последние отличимы (особенно на аэрофотоснимках) и могут быть значительно древнее» (1965, стр. 72).

Литологический состав и минералогия аллювиальных толщ долины Нила изучены весьма слабо. Кроме схематических описаний аллювия, ограничивающихся самой общей характеристикой породы (гравий, галька, песок, ил или силт), в очень редких случаях приводятся указания на окатанность, петрографический и минералогический состав обломков в той или иной фракции, отсутствуют и данные по минералогии глин. Единственными исследователями, проводившими минералогический анализ аллювия, являются Шукри (Shukri, 1950, 1951) и Азер (Shukri a. Azer, 1952). По данным Бутцера (Butzer, 1958), их работы позволили сделать ряд предварительных выводов об истории формирования долины Нила. Так, этими исследователями установлено, что авгит является характерным минералом в осадках Атбары и Голубого Нила, роговая обманка обычна для Сабата и силлиманит — для Бахр-эль-Гароба. В Египте же, по данным этих исследователей, авгит полностью отсутствует в плиоценовых и плиоплейстоценовых отложениях и появляется в заметном количестве и в том же качестве, что и в указанных притоках Нила лишь в террасах высотой 15 и 30 *м*. Это обстоятельство позволило прийти

[1] В литературе Первый порог часто упоминается под названием Асуанского порога или Первого (1-го) катаракта.

к выводу, что «Атбара и Голубой Нил (или по крайней мере один из них) были связаны с Нилом в течение нижнепалеолитического времени. Однако его присутствие там в количестве меньшем, чем в более молодых и современных нильских отложениях, показывает, что абиссинское влияние тогда не было так велико, как в более молодое и современное время» (Butzer, 1958, стр. 62). Этот исследователь заключает, что «только в среднем палеолите и в более позднее время минералогический состав нильских отложений стал во всех отношениях аналогичен современному» (стр. 62).

Археологическое и палеонтологическое обоснование возраста плиоценовых и плейстоценовых отложений Нубии и смежных районов Верхнего Египта остается еще слабым.

Палеолитические культуры здесь были обнаружены Сандфордом и Аркеллом (Sandford a. Arkell, 1933), выделившими мустьерские индустрии двух типов — раннего и типичного (или более развитого — египетского мустье). В отличие от Верхнего Египта, где эти индустрии, по данным Сандфорда и Аркелла, приурочены соответственно к террасам высотой 9 и 3 *м*, в Нубии они встречены на склонах холмов, окаймляющих Нил на участке Вади-Хальфа — Асуан. По данным В. П. Любина (1964), материалы Сандфорда и Аркелла из 9-метровой террасы имеют домустьерский возраст. Здесь же Любин пишет, что «Кейтон-Томпсон [1] поступила, безусловно, правильно, отнеся их к позднейшему ашелю (ашелю-леваллуа этой исследовательницы)» (стр. 63). Любин отмечает, что отнесение к мустье 3-метровой террасы сомнений не вызывает. Раскопки, проведенные в 1961—1962 гг. Нубийской археологической экспедицией АН СССР в районе Дакка (выше Первого порога) на склонах возвышенностей вдоль Нила, по данным В. П. Любина, позволили сделать новые находки орудий мустьерского облика, которые «сопоставимы отчасти с мустье 3-метровой террасы, отчасти с позднейшим мустье» (стр. 63) Сандфорда и Аркелла.

Верхнепалеолитические находки здесь сделаны у деревни Себиль — в окрестностях Ком-Омбо, где были собраны орудия, позволившие Виньяру (Vignard, 1920, 1934) проследить постепенную эволюцию от культуры мустьерской фации до орудий типа тарденуаз. Этим исследователем установлены три стадии эволюции, выделенные им как нижний, средний и верхний себиль. А. Алиман (1960), приводя краткую характеристику установленных Виньяром культур, отмечает, что «если техника себиля I близка к фациям типа леваллуа, то техника себиля II и III преимущественно характеризуется усечением отщепов и грубой ретушью, и ее эволюция от палеолитической культуры к фациям типа тарденуаз служит единственным примером этого рода, известным на сегодняшний день» (стр. 123). Все три фазы себильской культуры относятся к заключительному этапу палеолита и к его переходу в неолит (табл. 1). Фауна, найденная в этом же местонахождении, «представленная окремненными костями и их обломками, собранными Виньяром, включает современную гиену (*Hyena crocuta*), современных эквид (несомненно, *Equus caballus, E. asinus*), быков (*Bos brachyceros* и недавно вымершую форму *Bos primigenius*), *Bubalus boselaphus* и *B. vignardi*, *Gasella isabella*. Ничто не указывает на более молодую фауну» (Алиман, 1960, стр. 123) [2].

Все археологические находки и остатки фауны сделаны, как это отмечено А. Алиман, на поверхности почвы, что определенно снижает их значение для датирования плейстоценовых отложений района Ком-Омбо. Тем не менее А. Алиман (1960) отмечает, что перечисленные культуры

[1] Имеется в виду публикация Кейтон-Томпсон (Caton-Thompson, 1952.— *И. Ч.*).

[2] Последнее замечание у Алиман находится в некотором несоответствии с перечисленными выше находками остатков млекопитающих, среди которых, по ее же заключению, присутствуют явно современные виды.

Таблица 1

Хронология событий Египта (по Алиман, 1960, стр. 110)

Культуры		Террасы Нила: Верхний Египет	Террасы Нила: Средний и Нижний Египет	Возможные морские эквиваленты	Климатические фазы Египта	Возможные эквиваленты с ледниковыми периодами
Додинастический Египет Неолит			Слабое осадконакопление		Влажная	
Себиль III Себиль II или капсий	Микролит Эпилеваллуа	Эрозия	Суглинки до высоты 20 *м* (абс. выс. 40*м*)	Посттиррен-ская регрессия с малыми трансгрессиями	Засушливая	Поствюрм
Себиль I Атер	Харга	Эрозия	Интенсивная фаза врезания (30 *м* ниже уровня моря)		Последняя плювиальная	Вюрм
Леваллуа		Суглинки до высоты 30 *м* Терраса высотой 3 *м* Терраса высотой 9 *м*	Террасы высотой 3 *м*			
Ашель		Терраса высотой 15 *м*	Терраса высотой 9 *м*		Плювиальная	Рисс
			Терраса высотой 15 *м*	Тиррен		
Шелль		Терраса высотой 30 *м*	Терраса высотой 30 *м*		Плювиальная	
		Высокие террасы (48—65—90 *м*)			?	?

себиля «связаны последовательностью слоев, соответствующей постепенному осушению озера... После формирования террасы высотой 3 *м* озеро осушалось в два приема, причем второе понижение было более значительным, чем первое... Первое понижение уровня воды соответствует первому слою себиля, в течение которого, однако, продолжал существовать некоторый сток воды. Во время второго понижения уровня воды сформировался слой II. К полному осушению приурочено формирование слоя III, что протекало в условиях аридного климата» (там же, стр. 119).

По Кейтон-Томпсон (Caton-Thompson, 1946), все три перечисленные культуры себиля выделены в стадию эпилеваллуа, следующую непосредственно за верхним леваллуа. Позже Виньяр (Vignard, 1955b) указал для района Ком-Омбо еще одно местонахождение — на склонах холмов Джебель Сильсиле. Собранные здесь орудия он отнес к серии леваллуа, не уточняя их датировки.

В 1929—1930 гг. Сандфордом и Аркеллом (Sandford a. Arkell, 1933) себильская культура была открыта в ряде пунктов Нубии и Верхнего Египта — от Вади-Хальфа до Луксора: вблизи Абу-Симбела, у селений Западная Дибеира и Эдфу и других.

По данным А. В. Виноградова (1964), Нубийская археологическая экспедиция АН СССР обнаружила орудия различных стадий себильской культуры в районе Дакки.

К иной фации верхнего палеолита — египетской капсийской эпохе, по данным А. Алиман (1960), предложено отнести находки из нескольких древних стоянок в окрестностях Асуана (местонахождения и условия залегания предметов не указаны).

Постпалеолитические культуры (неолит, додинастическая и протодинастическая эпохи) представлены в Верхнем Египте и Нубии в ряде местонахождений и отвечают времени накопления здесь 10-метровой (в Дельте — до 30 *м*) толщи суглинков. Так, неолитическая стоянка указана А. Алиман для Верхнего Египта в районе селений Армант, Тух и др., где Хусейн (Huzayyin, 1941) выделил так называемую тазскую культуру, завершающую неолит и характерную только для южных районов Египта.

Додинастическая эпоха в Верхнем Египте и Нубии отмечена находками двух культур: амрата (название происходит от селения Амрат) и бадари (от селения Бадари, верхние слои), фациальные аналоги которых в других районах страны остаются спорными [1]. Последовательность этих культур и их сопоставление с другими фациями в различных районах Египта, а также климатические особенности постпалеолитического времени, приведены в табл. 2. Во всяком случае, из обзора А. Алиман (1960)

Таблица 2

Сопоставление постпалеолитических культур Египта (по Алиман, 1960, стр. 136)

Эпоха	Культура (с особыми фациями в различных районах)					Климат
	Нижний Египет	Эль-Файюм	Средний Египет	Верхний Египет	Нубия	
Протодинастическая						
Додинастическая	Маади Герце?	Додинастическая эпоха эль-Файюма	Семаин Герце Амрат Бадари	Семаин Герце Амрат Бадари	Герцское влияние Амрат Бадари	Постепенное установление засушливого периода
Неолит	Меримде Эль-Омари	Неолит В Неолит А	Таз	Таз		Влажный климат
Мезолит	Культура гелуан	Развитые фации себиля		Себиль III и микролит Харга		Засушливый климат

следует, что хронологическое положение ряда культур еще недостаточно ясно. В этой же связи следует указать недавно изданную книгу Х. А. Кинк (1964), в которой приведен критический обзор основных представлений по новейшим культурам различных районов Египта и рассмотрены проблемы их сопоставлений.

Для изучающих новейшую историю Верхнего Египта и Нубии несомненный интерес представят материалы Нубийской экспедиции Колорадского университета (Hewes, Irwin, Parworth, Saxe, 1964). Раскопки, проведенные этой экспедицией в районе Вади-Хальфа на левобережной террасе Нила высотой 32—35 *м*, обнаружили захоронения *Homo sapiens*, принадлежащего новому, еще неописанному североафриканскому типу. Остатки человека, а также кости бовид приурочены к слою terra-rossa, который рассматривается как признак относительно влажного (степи с галлерейными лесами) климата, предшествовавшего последнему ариду. Найденные здесь черепные кости указывают на резкие отличия ископае-

[1] Вероятно, одной из названных культур отвечает керамика, найденная Юнкером (Junker, 1919) вблизи Асуана (устьевая часть вади эль-Коббания).

мого человека «от поздних до- и протодинастических людей верхней долины Нила, которые, кажется, не намного отличаются от современного населения» (стр. 342). По предварительным данным, захоронения сделаны, по крайней мере, до 4 тыс. лет до н. э. (около 6 тыс. лет назад).

Имея в виду попытки ряда исследователей нильской долины параллелизовать выделенные здесь культуры с культурами других районов Африки и проводить, таким образом, широкие стратиграфические сопоставления, Н. И. Кригер (1962) отмечает, что в применении археологического метода «необходима большая осторожность ввиду неизученности масштаба асинхронности в развитии различных культур. Достаточно вспомнить, как высоко развилась цивилизация в посленеолитическое время в Египте и как запаздало исчезновение культур палеолитического облика в Южной Африке. Нет никаких оснований думать, что в более ранние эпохи не было случаев подобной синхронности развития» (стр. 116).

История формирования долины Нила обычно рассматривалась исследователями для всего отрезка течения от устья до Второго порога в Северном Судане, а в некоторых случаях для более удаленных от Египта районов Центральной Африки.

По Бланкенхорну (Blanckenhorn, 1921), первая стадия современного Нила устанавливается в Нижнем Египте по наличию олигоценовых отложений смешанного— морского и речного происхождения несколько южнее и западнее Каира. Эти осадки, слагающие дельту олигоценового Нила с вершиной у 27° с. ш., по предположению указанного исследователя, принадлежали реке, берущей начало где-то к юго-западу от Каира — в Ливийской пустыне [1]. Что касается современной долины Нила то, по мнению Бланкенхорна, она до верхнего плиоцена, вероятно, являлась второстепенным притоком заложенной еще в олигоцене крупной реки и только начиная с этого времени «новорожденный» пра-Нил стал главной водной артерией, а более древний — ливийский пра-Нил превратился в отмирающий приток.

По Бланкенхорну, значительную роль в формировании долины Нила играли разрывные нарушения. Здесь же следует заметить, что существование ливийского пра-Нила до сих пор никем не доказано, однако, несомненно, что Бланкенхорн был прав, указывая на олигоценовые отложения района Файюма как на осадки дельты очень древней реки. Совершенно аналогичным образом (как осадки дельты древнего Нила) оценивает олигоценовые пески, песчаники и глины этой части Нижнего Египта и Жинью (1952, стр. 501).

Саид (Said, 1962) приводит убедительные доказательства морского происхождения олигоценовых слоев в Гебель-Гораби и Гар-эль-Хамра вблизи дороги Бахария — Файюм, указанных ранее (Beadnell, 1905b) как речные отложения ливийского пра-Нила.

Арльд (Arldt, 1918) выделяет три разновозрастные отрезка течения Нила: верхнетретичный — к северу от Хартума, эритрейский, который до перехвата его в верхнем плиоцене пра-Нилом был направлен к Красному морю (Атбара, Голубой Нил, Бахр-эль-Абьяда) и, наконец, отрезок, сбрасывавший свои воды на запад — в оз. Чад; этот отрезок стал притоком Нила только в плейстоцене. Сходные представления мы находим у Хусейна (Huzayyin, 1952). Египетско-Нубийская система Нила, существовавшая ранее вне связи с другими его системами, по мнению Хусей-

[1] Существует ряд старинных арабских преданий о том, что Нил протекал ранее по Ливийской пустыне и оставил здесь свои следы (Бахр-белла-нэ — река без воды), или о том, что под западными оазисами протекает подземная река. По-видимому, эти легенды и нашли свое отражение на некоторых картах XVIII в. и в более ранних изданиях, где древнее русло Нила изображалось далеко к западу от современной долины этой реки. Одним из первых исследователей, опровергших эти представления, был русский географ В. В. Юнкер, совершивший переход по Ливийской пустыне в 1875 г. (Юнкер, 1949).

на, зависела только от местных осадков и во время плювиального периода дренировала территорию, занятую сейчас пустынями.

По заключению Кренкеля (Krenkel, 1925), верхний отрезок Нила (абиссинско-экваториальный) возник постепенно, принимая в себя воды Голубого Нила и Атбары, объединив в конечном итоге бассейны этих рек; нубийско-египетский Нил (по Бланкенхорну) соединился с новым крупным бассейном только в малом плювиале (вюрм), в связи с чем с этого времени в долине Нила началось отложение нильского ила.

Суждение о постплиоценовом возрасте долины Нила в Нубии можно встретить и у Сандфорда и Аркелла (Sandford a. Arkell, 1933), которые делают это заключение исходя из положения, что южнее Асуана не встречено никаких более древних отложений, чем плиоплейстоценовые. Последние в составе террас на высоте 46, 76 и 100 *м* якобы не содержат материала из древнего метаморфического бассейна Северного Судана. Это обстоятельство, по данным Сандфорда и Аркелла, позволяет сделать вывод, что Нил имел в Нубии свое верхнее течение или протекал в другом месте.

На эрозионное происхождение долины Нила одними из первых указывали Биднелл (Beadnell, 1900), Болл (Ball, 1909), Хьюм (Hume, 1910). В дальнейшем Сандфорд (Sandford, 1929) и Хьюм (Hume, 1929) отвергают высказанное ранее Лоусоном (Lawson, 1927) и Зюссом (Suess, 1904) мнение о том, что параллелизм Нила и Суэцкого залива, а также разрывные нарушения вдоль бортов долины являются признаком грабена, по которому и произошло заложение долины.

Болл (Ball, 1939), рассматривая гидрографическую сеть Египта на отрезке олигоцен — плиоцен, делает следующие выводы: «Невозможно установить точно пути олигоценовых рек, которые должны были существовать. Но мы знаем, что большая река должна была следовать в более или менее северном направлении и впадать в море сразу же к северу от Файюма» (стр. 24) [1]. Возникновение же Нила современных очертаний, по Боллу, определенно произошло в конце миоцена — во время, отмеченное новым поднятием страны и отступанием моря. В это время река прорезала глубокую долину, а ее притоки, берущие начало в горах Восточной пустыни, «проложили глубокие каналы, соответствующие в принципе тем вади, которые здесь существуют сейчас» (стр. 26). В раннем плиоцене в связи с большим опусканием страны начинается ингрессия моря в долину Нила, которая в среднем плиоцене достигает высоты около 180 *м* над уровнем современного Средиземного моря. Значительная часть долины превращается в морской залив, который в конце плиоцена — с началом нового поднятия страны — заполняется гравием и песками, принесенными притоками, а также в результате смыва со склонов местного обломочного материала. К. Бутцер (Butzer, 1960) приходит к выводу о раннетретичном заложении долины Нила, «затопленной и заполненной морскими или лагунными осадками во время среднеплиоценовой трансгрессии; эти осадки были частично вновь вынесены в начале плейстоцена» (стр. 29).

Ранее Болл (Ball, 1909), так же как Биднелл (Beadnell, 1900) и Хьюм (Hume, 1910), высказал мнение, что эрозионная депрессия Нила заложена в пологой синклинали меридионального простирания, осложненной рядом пологих поперечных складок.

А. Алиман (1960) кратко излагает свой взгляд на происхождение долины Нила в Египте следующим образом: «В плиоцене в Египте происходили движения земной коры, когда образовались разрывы, вызвавшие

---

[1] Херст (1954) указывает, что Болл «пришел к заключению, что ни сам Нил, ни какое-либо его ответвление никогда не протекали по Ливийской пустыне» (стр. 29). К сожалению, Херст в данном случае не ссылается на конкретную публикацию Болла. В доступных нам работах этого исследователя такое заключение отсутствует.

проникновение морских вод в долину Нила, достигавших Нубии; затем произошло поднятие плиоценовых отложений на высоту 180—200 *м* над дном долины, где они залегают в настоящее время. Далее, в течение четвертичного периода, последовали фазы врезания долин с интенсивными процессами смыва со склонов» (стр. 100).

Достаточно полный критический обзор взглядов других исследователей на историю формирования долины Нила сделан Ф. Махачеком (1961). По его мнению, история формирования долины этой реки может быть прослежена с конца миоцена. При этом Ф. Махачек приходит к выводу, что «по-видимому, единого пра-Нила, равного по размерам современному, никогда не было» (стр. 208). Считая неверными представления (подобные цитированным выше, по А. Алиман) о том, что современный египетский отрезок долины Нила впервые возник лишь в конце плиоцена вследствие системы разломов, Ф. Махачек приходит к выводу, что «долина сформировалась в процессе образования больших складок (Grossfalten) уже в конце миоцена и сохранила свое положение до настоящего времени, если не говорить о незначительных перемещениях русла реки; наблюдавшиеся местами сбросы значительной роли в формировании долины не играли, но они могли иметь значение для отдельных коротких отрезков» (стр. 209).

Саид (Said, 1962) связывает формирование долины Нила с нарушениями сбросового характера. Так, по его заключению, «долина Нила... в окрестностях Каира располагается вдоль линии постсреднеплиоценового сброса» (стр. 87, стр. 75 русского текста). Вдоль сбросовых нарушений, по мнению Саида, долина Нила следует и на отрезке Асьют — Наг-Хаммади, по периферии Тебесских холмов (у Луксора) и южнее, где «присутствие огромного количества меридиональных сбросов, находящихся в непосредственной близости к Нилу и параллельных ему, свидетельствует, что эта часть долины, по-видимому, контролировалась разрывными нарушениями» (стр. 88, стр. 77 русского текста). Как сами разломы, так и расположение плиоценовых осадков вдоль бортов долины позволяют Саиду предположить «рифтовое происхождение плиоценового залива (долины Нила.— *И. Ч.*), который, очевидно, был омоложен в постсреднеплиоценовое время» (стр. 88).

Что касается происхождения Первого порога, расположенного в пределах рассматриваемой нами части нильской долины, то, по мнению Удена (Uhden, 1929), он образован в результате сбросов, вынудивших Нил оставить свое старое русло в районе Шеллал — Кима («сухая» долина, по Удену) и к западу от него выработать новое — узкое и порожистое. Сходную точку зрения на происхождение этого порога высказывает и Ф. Махачек (1961).

Бутцер и Хансен (Butzer a. Hansen, 1965) в своей последней работе определенно указывают, что образование долины Нила в Верхнем Египте и Нубии восходит к понту или даже к верхнему миоцену.

Колебания климата в египетской части бассейна Нила в плиоплейстоцене оцениваются различными исследователями по-разному (плиоценовый отрезок времени при этом в большинстве случаев не рассматривается). Так, по Бланкенхорну (Blanckenhorn, 1910), нижний плейстоцен, указанный как «большой плювиальный период», подразделяется на два этапа — «дилювий I» и «дилювий II», каждый из которых заканчивается коротким сухим периодом. Максимум плювиала падает на этап «дилювий II» и отмечен накоплением гравия и песка по всей долине Нила. Эту кульминацию плювиала Бланкенхорн параллелизует с миндельским оледенением в Европе. Средний плейстоцен, или «дилювий III», также в целом соответствует плювиалу («малый плювиал» — рисское оледенение Европы), отмеченному галечниковыми террасами у устьев вади и заканчивается аридом, который Бланкенхорн описывает как «на-

чало эпохи полупустынного — до современного климата»[1]. Верхний плейстоцен, или «дилювий IV», рассматривается как арид, «климат полупустынный до пустынного». Бланкенхорн исходит из положения, что периоды аккумуляции долины Нила совпадали с влажными периодами.

По Сандфорду (Sandford, 1934), для плиоплейстоцена и среднего плейстоцена (нижний палеолит) существование действительно аридной обстановки остается ничем не доказанным. Последующее распространение пустыни в бассейне Нила, по его мнению, происходило с юга на север. Так, к югу от Асуана пустынные условия проявились уже в ашеле (нижний палеолит), к северу от этого пункта — в Верхнем Египте — пустыня установилась в среднем палеолите и, наконец, в Нижнем Египте только к концу позднего палеолита. В начале неолита на большей части Сахары проявляется повышение влажности, вновь сменяемое господством пустынного климата. Ф. Махачек (1961), комментируя построения Сандфорда и Бланкенхорна, делает заключение, что в Египте «время ярко выраженной аридности совпадает с так называемым климатическим оптимумом Центральной и Северной Европы и здесь же указывает на невозможность полной параллелизации «четвертичных колебаний климата как между отдельными частями зоны Сахары, так и между Сахарой и Восточной Африкой». И далее: «Предположение Сандфорда о равномерном увеличении засушливости климата Египта, начиная со среднего палеолита (по Пассарге) неприемлемо, поскольку при этом не принимается во внимание вюрмский плювиал» (стр. 215). Махачек отмечает также, что в Северной Африке остается недоказанным увеличение аридности климата в современный период. Как следует из схемы соответствия культур и плювиалов в Египте, составленной А. Алиман (1960) с использованием данных Кейтон-Томпсон и Гарднер (Caton-Thompson, Gardner, 1934, 1952) и Хусейн (Huzayyin, 1952), плювиалы Египта почти полностью параллелизуются с оледенениями Европы (фиг. 3). Следует также указать, что Бутцер (Butzer, 1958) предлагает рассматривать 8—9-метровую террасу в Верхнем Египте как указание на влажный интервал в среднем плейстоцене.

В одной из своих последних работ Бутцер (Butzer, 1964) приводит результаты изучения известковых туфов, обнаруженных им в районе оазиса Куркур вблизи Асуана. Все четыре выделенные им генерации известковых туфов Буцер связывает с условиями семиаридного климата и относит первые две из них к среднему и вторые две генерации — к верхнему плейстоцену, замечая при этом, что такая корреляция «является приемлемой, но не точной» (стр. 137). Согласно прилагаемой им схеме в среднем и верхнем плейстоцене района оазиса Куркур происходило многократное чередование семиаридных, аридных и гипераридных (hyperarid) условий.

В заключение отметим, что наиболее полный в советской литературе критический обзор исследований смен аридных и плювиальных условий как метода синхронизации четвертичных отложений для территории Африки сделан Н. И. Кригером (1962). Н. И. Кригер справедливо отмечает, что этот «метод является очень ненадежным и, как известно, в Европе не раз приводил к ошибочным заключениям» (стр. 116). Н. И. Кригер обращает внимание на выявленную рядом исследователей относительность понятия «плювиал» и спорность признаков аридных и плювиальных фаз (присутствие консолидированных дюн, существование вади, следы высоких уровней озер, образование погребенных кор и т. д.). Н. И. Кригер приходит к выводу о том, что «между размером древних оледенений и интенсивностью сопоставляемых с ними плювиалов, по-видимому, нет соответствия» и что «в настоящее время еще много неясного

[1] Здесь и в других случаях мы цитируем по таблице, приложенной к работе Бланкенхорна.

даже в вопросе о сопоставлении плювиалов различных частей самой Африки» (стр. 118).

Связь террас Нила с эвстатическими колебаниями наиболее четко отмечена в публикациях Сандфорда и Аркелла (Sandford, 1934; Sandford a. Arkell, 1939). Эти исследователи, отводя эвстатическим колебаниям уровня моря главную роль в формировании террас, не допускают сколь-нибудь заметного влияния на этот процесс климата внутри Египта. Сходную позицию в этом вопросе занимает и Болл (Ball, 1939), проводивший реконструкцию древних пойменных уровней для различных отрезков течения Нила в пределах Египта. Бутцер (Butzer, 1958), приводя критический обзор взглядов Сандфорда и Аркелла, приходит к выводу, что в Египте «речные террасы могут быть результатом большого количества сочетаемых причин — опускания или поднятия суши, эвстатических изменений уровня моря, изменения объема воды или несомого рекой твердого стока в связи с локальными климатическими изменениями внутри дренажного бассейна» (стр. 60). Отмечая развитие в долине Нила и в египетских вади террас, содержащих палеолитические остатки и сложенных грубым обломочным материалом, Бутцер указывает, что «это стало возможным благодаря заметному увеличению локальных осадков, независимо от положения базиса эрозии» (там же). Формирование отдельных террас Нила (например, 8-метровой) он связывает исключительно с климатическими и гидрографическими изменениями в Абиссинии, а не с эвстатическими колебаниями, как это сделано Сандфордом и Аркеллом. Построение этих исследователей Бутцер резюмирует следующим образом: «Сандфорд и Аркелл переупростили значительно более сложную картину настолько, что мы можем использовать без оговорок только их полевые наблюдения; принять их выводы с учетом местной климатической хронологии невозможно» (стр. 61).

Фиг. 3. Соответствие культур и плювиалов в Египте, по А. Алиман (1960, стр. 108)
Сплошная линия и прямой шрифт—гипотеза С. Хусейна; пунктир и курсив — гипотеза А. Алиман

А. Алиман (1960) приходит к сходному заключению по поводу построений Сандфорда и Аркелла: «...соответствие времени образования этих террас и эвстатических колебаний еще недостаточно установлено даже на самом египетском побережье, а в пределах Сахары гипотеза плювиальных и аридных фаз получает абсолютный перевес; поэтому нам кажется более естественным для долины Нила — восточного края Сахары придерживаться изображенной схемы» (стр. 109) [1].

[1] Имеется в виду схема А. Алиман, приведенная в нашей работе на фиг. 3

Глава II

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ДОЛИНЫ НИЛА В НУБИИ И СМЕЖНЫХ РАЙОНАХ ВЕРХНЕГО ЕГИПТА

«Хотя никакая другая область на Ближнем Востоке не была предметом более детальных и методичных исследований, чем долина Нила в Египте, никакие геоморфологические особенности не представляют собой более трудной и сложной проблемы, чем часто изучавшиеся террасы Нила».

К. Бутцер (Butzer, 1958, стр. 60).

Геоморфологическое описание долины Нила в Нубии и смежных районах Верхнего Египта сделано в той или иной мере рядом исследователей, однако почти во всех известных нам случаях оно не выходило за рамки изложения тех или иных особенностей ее строения, которые наблюдаются в пределах относительно узкой полосы, следующей вдоль самой реки или возделываемых земель (пойма). По этой причине, например, в районе Асуана и выше его к долине Нила относилась только узкая (до 1—2 *км*) полоса, занятая водотоком или водохранилищем, а местами и небольшими площадями обрабатываемых земель и ограниченная крутыми, локально террасированными бортами высотой до 60—80 *м*. Ниже мы рассмотрим строение долины Нила в значительно более широкой полосе, чем это было сделано ранее.

С нашей точки зрения, для изучения геологической истории нильской долины Асуанский район представляет собой крайне важный и интересный объект исследований, в котором оказались достаточно ярко выраженными в рельефе несколько разновозрастных стадий формирования этой долины.

В процессе изучения территории нами прослежены по существу три разновозрастные долины, следующие вдоль современного русла с некоторыми отклонениями от него. Наиболее древняя и самая широкая из них нами названа долиной палео-Нила; следующая — очень узкая и глубоко врезанная в днище долины палео-Нила получила наименование долины пра-Нила. Наконец, современная долина Нила в целом совпадает с долиной пра-Нила и лишь на отдельных отрезках течения реки имеет собственное ложе, врезанное в скальные породы на сравнительно небольшую глубину. (Продольный профиль долины Нила с указанием участков молодого врезания в скальные породы — порогов — приведен на фиг. 4.) Ниже эти долины описываются нами последовательно — от наиболее древней до самой молодой.

Долина палео-Нила в Нубии и в Верхнем Египте обычно на первое время ускользает от внимания исследователей по причинам

Фиг. 4. Продольный профиль долины Нила с указанием уклонов реки на отдельных ее участках

1 — выход пород кристаллического фундамента; *2* — аллювиальные отложения; *3* — выходы нубийских песчаников (во всех случаях указаны породы, слагающие русло Нила). Для района Асуана указаны абсолютные отметки переуглубления долины пра-Нила; для района Каира — абсолютные отметки границы средне- и верхнеплиоценовых отложений, по данным скважины Тамух (Said, 1962). Составлено с использованием материалов Болла (Ball, 1939)

необычайно огромных своих размеров и большой древности. Поэтому такие ее элементы, как борта, не «просматриваются» со стороны Нила или следующих вдоль него дорог; в результате же сильной переработки денудацией в полосе, примыкающей к современному водотоку, днище долины палео-Нила в значительной части потеряло свой первоначальный вид. Трудности в реконструкции этой долины в некоторой мере объясняются и тем, что на значительных участках ее днище лишено каких-либо остатков древнего аллювия, и в первую очередь это следует отметить для относительно сильно расчлененных участков, прилегающих к современному Нилу. Однако первое же полное пересечение, сделанное в широтном направлении (в частности, к западу от Асуана или Ком-Омбо), особенно если оно приходится на участки с широким развитием древнего аллювия, приводит к выводу, что вы находитесь в гигантской и очень древней долине шириной до 50—60 *км* с четко выраженным левым и сильно переработанным эрозией правым бортами (фиг. 5, 6). При этом абсолютные отметки днища непосредственно вблизи Асуана будут близки к 180—200 *м*, очень постепенно погружаясь на север — в сторону Эдфу — Асьюта.

На левобережье Нила это днище, являющееся по отношению к более молодой долине пра-Нила самой высокой ее террасой, на значительных пространствах к югу от широты Садд-эль-Аали лишено аллювия и представляет собой слабо всхолмленную каменистую равнину, выработанную в основном в полого падающих к северу или почти горизонтальных пластах нубийских песчаников (Cr_2?). Поверхность, образованная нубийскими песчаниками, осложнена отдельными небольшими останцами или грядами невысоких холмов, возвышающихся над окружающей местностью на 15—20 *м* и вытянутых в субмеридиональном направлении. Местами пейзаж каменистой пустыни разнообразят разбросанные в беспорядке причудливые останцовые блоки или грибообразные «качающиеся» пирамиды, сложенные из отпрепарированных ветром глыб красных и желтых песчаников нубийской свиты (фиг. 7).

К северу от Асуана разобщенные пятна и поля гравийно-галечниковых отложений на левобережье Нила постепенно сливаются в обшир-

Фиг. 5. Схематические поперечники через долину палео-Нила на стыке Верхнего Египта и Нубии

1 — породы кристаллического фундамента (Prz); *2* — нубийские песчаники (C—Cr?), черное — железорудные залежи; *3* — известняки, кремнистые известняки, глины (Cr_2—Pg_2); *4* — гравийно-галечники (N_2^3); *5* — переслаивание глин, супесей, песков (N_2^1) *6* — толща голубых песков (Q_1); *7* — песчано-гравийные отложения (Q_2); *8* — толща серовато-желтых песков (Q_3); *9* — толща серых песков (Q_4); *10* — эоловые пески (Q_4); *11* — пролювиальные и пролювиально-делювиальные отложения (Q); *12* — древняя (доменовая) кора выветривания; *13* — разломы; *14* — фауна

Фиг. 6. Схематическая карта левобережной части долины палео-Нила на стыке Нубии и Верхнего Египта

ную и хорошо проходимую аллювиальную равнину. На ограниченных по площади участках левобережья (выше Асуана) высокая эрозионная поверхность срезает собой сильно дислоцированные породы кристаллического фундамента (Prz). Прорезанное вблизи берега многочисленными короткими вади это днище по мере приближения к левому борту приобретает более спокойную поверхность, осложненную в основном бессточными западинами и, реже, слабо выраженными в рельефе неглубокими ложбинами (возможно следами древних русел), ориентированными в субмеридиональном направлении. Редкие крупные вади прорезают днище этой долины с запада на восток, резко углубляясь только вблизи русла Нила, где они заполнены эоловыми песками, создавая обманчивое впечатление, что песчаная пустыня подходит прямо к реке. На участках выходов пород кристаллического фундамента левобережные притоки Нила — вади — имеют многочисленные короткие и глубоко врезанные притоки более высоких порядков, создающие в плане картину густого эрозионного расчленения (фиг. 8). Для вади, прорезающих породы нубийской свиты, характерны более пологие продольные профили, их поперечные сечения имеют часто корытообразную форму, относительно

Фиг. 7. «Качающиеся» пирамиды — результат выветривания нубийских песчаников в днище долины палео-Нила (абсолютная отметка 180 *м*) в районе Асуана

пологие борта осложнены ступенями, выработанными по пластам различного состава. Вади и их притоки в породах нубийской свиты обычно образуют в плане разряженную эрозионную сеть (фиг. 9). Широкие и очень пологие склоны ложбин, осложняющих днище долины палео-Нила, характерны для площадей, перекрытых сплошным покровом гравийно-галечного аллювия (фиг. 10).

Левый борт долины палео-Нила, устанавливаемый в Асуанском районе в 35—40 *км* к западу от реки, весьма четко выражен в рельефе (фиг. 11) и хорошо прослеживается на топографических картах и при дешифрировании аэрофотоснимков. Выработанный в породах верхнего мела, палеоцена и эоцена этот борт представляет собой гигантский — высотой до 200—300 *м* — уступ, которым в долину палео-Нила обрывается бескрайнее плато Ливийской пустыни (см. фиг. 5). На широте Асуана и Садд-эль-Аали бровка этого уступа и прилегающие к ней участки плато отмечены абсолютными отметками порядка 400—500 *м*.

Сложенный переслаивающимися пластами кремнистых, мраморизованных и слабо измененных органогенных известняков и слоистых глин этот уступ осложнен гигантскими оползнями (оползание обычно происходит по пластам глин). Поверхность плато Ливийской пустыни, примыкающая к борту долины палео-Нила, разбита огромными зияющими трещинами отрыва. В плане левый борт долины представляет собой очень неровную линию, образованную чередованием выступов, обращенных в сторону долины, и «заливов», углубляющихся в плато Ливийской пустыни.

Близ устьев редких и коротких ложбин, прорезающих плато и открывающихся в долину палео-Нила, наблюдаются конуса выноса, сложенные дресвой, щебнем и глыбами карбонатных и кремнисто-карбонатных пород. С поверхности этот материал носит следы интенсивной эоловой обработки, создавая то ячеистую с крайне неровными краями форму обломков, то изборожденную тонкими струйчатыми линиями сглаженную поверхность округлых глыб и крупной щебенки (фиг. 12, 13). Сухие русла ложбин, прорезающих уступ плато Ливийской пустыни, обычно

Фиг. 8. Характер эрозионного расчленения одного из левобережных участков долины Нила (днище палео-Нила), сложенного кристаллическими породами

завалены крупными глыбами или целыми блоками карбонатных и, реже, глинистых пород, обвалившихся с крутых склонов или доставленных сюда оползнями.

По данным Бутцера (Butzer, 1965), в районе оазиса Куркур уступ плато Ливийской пустыни осложнен серией педиментов на высотах, близких к 230—250, 325—330 и 360—375 *м*. При этом последний педимент отмечен развитыми на его поверхности известковистыми туфами (Plateau Tufa) мощностью до 40 *м*. Вблизи уступа Ливийской пустыни — к востоку от него — Бутцер указывает на ряд небольших возвышенностей, выделенных им в две группы квест — Chalk Cuestas u. Kurkurstufe Cuestas (названия квест даны по преобладающим в их кровле породам: в первом случае это мелоподобные известняки, во втором — так называемые куркурские известковистые туфы).

Правобережная часть долины палео-Нила непосредственно выше Асуана расположена в области развития пород ультраметаморфического комплекса, пронизанного относительно небольшими интрузивными массивами. Среди последних широкую известность получил массив крупнозернистых розовато-красных гранитов (так называемый асуанский гранит), которыми украшены многие древнейшие сооружения

Фиг. 9. Характер эрозионного расчленения одного из левобережных участков долины Нила (днище палео-Нила), сложенного нубийскими песчаниками, частично перекрытыми верхнеплиоценовыми гравийно-галечниками

Египта. В отличие от области развития нубийских песчаников здесь днище долины палео-Нила прослеживается главным образом в виде несколько уплощенных водоразделов со сходными абсолютными отметками, разделенных очень густой сетью ложбин, иногда неглубокими каньонами, «бороздами» и другими отрицательными формами рельефа. Многие из них следуют вдоль крупных трещин, разломов или приурочены к сильно разрушенным дайкам щелочных пород (лампрофиры, бостониты). Вблизи Шеллала и на некотором расстоянии к югу от старой плотины породы метаморфического комплекса участками перекрыты маломощным чехлом нубийских песчаников, прорезанных многочисленными ложбинами и оврагами. Важно отметить, что поверхность, образованная песчаниками, имеет абсолютные отметки, сходные с отметками смежных водоразделов, сложенных ультраметаморфическими породами, что позволяет сделать вывод о существовании здесь единого денудационного уровня. В районе Шеллала на нашлепках нубийских песчаников, перекрывающих асуанские граниты и гранодиориты, на абсолютной отметке 170—175 *м* сохранились скопления гальки и гравия с грубым песчаным заполнителем (в настоящее время в большей своей части галька и гравий выработаны на балласт для строительства местных шоссейных дорог). На поверхности, образованной кристаллическими породами, гравийно-галечный аллювий нами ни в одном случае не встречен. По данным Удена (Uhden, 1929), эти рыхлые образования «распространены обычно на песчаниках (нубийская свита.— *И. Ч.*) и нерегулярно — на кристаллическом цоколе» (стр. 182). Последнее, по-видимому, может быть объяснено весьма густым расчленением участков днища правобережной части долины палео-Нила, сложенных кристаллическими породами.

К северу и северо-востоку от Асуана по мере погружения кристаллического основания под отложения нубийской свиты ширина правобережной части долины палео-Нила увеличивается и достигает нескольких десятков километров. Здесь днище долины палео-Нила имеет характер поверхности, аналогичный описанному выше для ее левобережной части. Судя по данным Удена (Uhden, 1929) и нашим наблюдениям, гравийно-галечниковый покров здесь сохранился на ограниченных по площади участках к востоку и северо-востоку от Асуана. Еще более ограничены сведения о рыхлом покрове на правобережье Нила к югу от района строительства, где кристаллический фундамент погружается под осадки нубийской свиты, в которой и выработано днище долины палео-Нила.

Правый борт долины палео-Нила слабо выражен в рельефе. На участках, сложенных породами ультраметаморфического комплекса, обычно отмечается общее воздымание к востоку сильно расчлененной эрозионной поверхности, появление в днище палео-Нила слабо выраженных в рельефе тектонических уступов, чаще отдельных холмов или гряд возвышенностей, которые постепенно переходят в гористую и сильно расчлененную Восточную (Аравийскую) пустыню. Несколько более определенно можно судить о положении правого борта долины палео-Нила на участках, где ее днище выработано в нубийских песчаниках. Здесь восточная граница долины отмечена первыми выходами пород кристаллического фундамента или эрозионными, а местами и тектоническими уступами в самих отложениях нубийской свиты. Правый борт долины палео-Нила, в отличие от левого, в большей своей части весьма сильно переработан процессами денудации, прорезан многочисленными вади и их притоками разных порядков и прежние его очертания здесь могут быть установлены в большой степени условно. Главную причину такой сильной переработки борта долины мы видим прежде всего в существовании начиная с олигоценового времени «тыловых гор» Восточ-

Фиг. 10. Характер строения вершин вади, прорезающих покров из верхнеплиоценовых гравийно-галечников в днище долины палео-Нила (верховья вади эль-Коббания в левобережье Нила)

На заднем плане бровка аллювиальной равнины на абс. отм. 165—170 *м*

Фиг. 11. Левый борт долины палео-Нила, сложенный известняками и глинами верхнего мела, палеоцена и эоцена к западу от Ком-Омбо

На переднем плане поверхность конуса выноса вблизи устья одной из ложбин, прорезающих уступ плато Ливийской пустыни

ной пустыни в Нубии и Верхнем Египте, в настоящее время достигающих 1500—1900 *м*. Здесь в приводораздельных частях хребтов Восточной пустыни берут свое начало многочисленные вади, глубоко расчленившие как горный массив, так и наиболее низко расположенные его участки, примыкающие к древнейшей долине Нила. Как мы уже отмечали выше, определенная роль в переработке правого борта долины палео-Нила принадлежит и тектоническим явлениям.

В северном направлении, по мере приближения к г. Исна, ширина долины палео-Нила постепенно сокращается и вблизи г. Луксора она уже не превышает 10—15 *м*. Одновременно поверхность, отмечающая собой днище долины палео-Нила, также очень постепенно теряет свою высоту и в районе Луксора опускается ниже уровня Нила и оказывается перекрытой осадками плиоценового и плейстоценового возраста (фиг. 14). Наоборот, к югу от Асуана долина палео-Нила становится все более широкой и южнее тропика Рака ее ширина достигает 100 *км*. Одновременно абсолютные отметки ее днища в ряде случаев значительно превышают 200 *м*. Заметим, что имеющиеся в нашем распоряжении карты не позволяют здесь точно оконтурить левый берег долины. Недостаточно ясно и происхождение и характер сочленения с долиной палео-Нила низменности, протягивающейся в субмеридиональном направлении к югу от оазиса эль-Харга через пункты Бир-Мурр к Бир-Нахтай и поворачивающей отсюда на юго-восток — к Нилу.

Происхождение уступа Ливийской пустыни (левый борт долины палео-Нила) было предметом изучения ряда геологов. Так, происхождение уступа Ливийской пустыни в левобережье Нила вблизи Луксора (так называемые Тебесские холмы, см. фиг. 14) и ниже по реке связывалось с разрывными нарушениями. Саид (Said, 1962) пишет по этому поводу следующее: «Наиболее отчетливым разрывным нарушением, ограничивающим долину Нила в пределах Египта, следует считать сброс, который простирается в юго-восточном направлении от Асьюта до Наг-Хаммади вблизи Кены» (стр. 87, стр. 75 русского текста). При этом Саид указывает на выходы базальтов у селения Самалут «...которые, вероятно, внедрились по древнему (олигоценовому?) сбросу, ограничивающему долину Нила в районе Минья» (стр. 88, стр. 77 русского текста). Упоминаемый Аттиа (Attia, 1954) сползший блок эоценовых пород, вскрытый скважиной у Бени-Суэйф, по мнению Саида, «также может указывать на присутствие сброса, определяющего контуры долины Нила в рассматриваемой местности» (стр. 88).

На приведенных примерах мы показали, что в ряде случаев исследователи связывают как контуры долины Нила, так и рассматриваемый уступ плато Ливийской пустыни (у нас левый борт долины палео-Нила) с тектоническими проявлениями. Не вступая в полемику по каждому из приведенных Саидом случаев, отметим, что мы не исключаем тектонического происхождения уступов, ограничивающих долину Нила на отдельных участках, однако в изученном нами районе их происхождение не находит иного объяснения, чем эрозионное. Действительно, если рассматривать долину палео-Нила как блок, опущенный относительно плато Ливийской пустыни, то следовало бы указать в днище долины палео-Нила какие-либо из слоев, слагающих верхнюю часть разреза эоцена. Однако здесь повсеместно обнажаются лишь нубийские песчаники или местами согласно залегающие на них карбонатные и глинистые породы верхнего мела — палеоцена, т. е. породы, которые слагают на том же уровне нижнюю часть уступа плато Ливийской пустыни. Таким образом, здесь отсутствуют какие-либо геологические данные, указывающие на тектоническое происхождение левого борта долины палео-Нила. Весьма извилистые контуры левого борта долины, по-видимому, также могут служить косвенным указанием на отсутствие такой связи.

Фиг. 12. Характер эоловой обработки сильно окремненных известняков эоцена. Высверленные ветром отверстия отмечают участки с наибольшим содержанием карбоната

Фиг. 13. Характер эоловой обработки поверхности валунов слабо окремненных органогенных известняков эоцена. Валуны с такой штриховкой в Египте называют «Ум-Баттих», что в дословном переводе означает «Мать водяной дыни»

В связи с описанием долины палео-Нила необходимо остановиться на последней публикации Бутцера и Хансена (Butzer a. Hansen, 1965). Указанные исследователи, рассматривая в Нубии наиболее высокую эрозионную поверхность с абсолютными отметками 200—210 *м*, прослеживаемую вдоль Нила (у нас днище палео-Нила) примерно в тех же границах, что изображены нами на фиг. 6, выделили ее под названием нижненубийского педиплена. Поскольку под педипленом понимается поверхность выравнивания, образованная за счет разрушения возвышенностей путем физического выветривания их склонов, Бутцер и Хансен приписывают этой поверхности иное, чем водноэрозионное происхождение. По-видимому, подчеркивая это, они пишут следующее: «...никакие связанные с ним (педипленом.— *И. Ч.*) осадки не были обнаружены» (стр. 61). В связи с выводами Бутцера и Хансена необходимо лишь отметить, что абсолютные отметки указанного ими педиплена в Нубии не столь неизменны и в целом постепенно понижаются при прослеживании от Асуана на север и что на его поверхности можно встретить как следы былого аллювия (единичные гальки, небольшие россыпи), так и обширные участки, сплошь перекрытые гравийно-галечниковыми отложениями. Весьма показательно и то, что абсолютные отметки этой поверхности остаются сходными даже в тех случаях, когда она переходит с почти горизонтально залегающих пластов песчаников нубийской свиты на дислоцированные породы метаморфического комплекса. Таким образом, не отрицая широкого развития педипленов в Африке (King, 1951) и в Египте в частности, мы не можем рассматривать самую высокую поверхность долины Нила иначе, чем самый древний эрозионный уровень, отмечающий первый и весьма важный этап в жизни этой реки.

Долина пра-Нила представляет собой относительно узкую и глубокую эрозионную ложбину, врезанную в днище палео-Нила (фиг. 15, 16). Выше Асуана, в Нубии, этот врез приурочен в основном к правобережной части долины палео-Нила. Ниже Исны, по мере прибли-

Фиг. 14. Левый борт долины палео-Нила в районе г. Луксора

На заднем плане уступ плато Ливийской пустыни («Тебесские холмы»), сложенный верхнемеловыми эоценовыми и морскими карбонатными осадками

На переднем плане — выходы слабо сцементированных гравийно-галечниковых отложений (верхний плиоцен?). У подножья уступа — храм Бихария

Фиг. 15. Долина пра-Нила выше Асуана (Асуанское водохранилище) на участке развития пород метаморфического комплекса. На левом берегу видны устьевые части небольших вади, заполненные эоловыми песками. Справа — устье одного из коров, заполненное иловатыми суглинками (снимок сделан в период сработки водохранилища; белая линия отмечает максимальный уровень воды в водохранилище — абс. отм. около 120 *м*)

жения к Луксору, долина пра-Нила постепенно начинает занимать среднюю часть долины палео-Нила и далее к северу границы первой из них делаются менее четкими. Поскольку в этом же направлении одновременно устанавливается и погружение днища долины палео-Нила под плиоценовый и плейстоценовый аллювий, здесь трудно без данных бурения или геофизических исследований установить истинную конфигурацию погребенной долины пра-Нила и ее взаимоотношение с врезом палео-Нила.

В Асуанском районе и в Нубии долина пра-Нила в большей своей части совпадает с современным водотоком Нила (см. фиг. 14). Бурение, проведенное на разных участках выше Первого порога, позволило создать достаточно полное представление о строении ее погребенной части. В целом долина пра-Нила в Нубии представляет собой глубокую эрозионную депрессию с крутыми бортами, выработанную главным образом в нубийских песчаниках, местами в породах ультраметаморфического комплекса. Выше уровня современной поймы борта этой долины обрывистые, часто почти вертикальные, местами слабо террасированы на разных высотах, их самая высокая бровка образована днищем долины палео-Нила. Между этим наиболее высоким эрозионным уровнем, абсолютные отметки которого в пределах Нубии колеблются от 200 *м* (участками до 210 *м*) до 160 *м* (севернее Асуана до 150—140 *м*), и поймой Нила локально развиты террасы на весьма различных высотах. На тех участках, где абсолютные отметки днища палео-Нила близки к 200 *м*, наиболее высокие террасы на бортах долины пра-Нила располагаются на отметках 180 и 160 *м* (85—90 и 60—70 *м* над уровнем поймы). Там, где абсолютные отметки днища долины палео-Нила приближаются к 160 *м*, борта долины пра-Нила террасированы главным образом на уровнях, близких к 140—145, 130—135 и 120 *м*, что составляет соответственно 45—50, 35—40 и 25 *м* над уровнем поймы. Однако и приведенные выше высоты террас, врезанных в борта долины пра-Нила, не исчерпывают всего многообразия уровней, выявляемых на

участках, сложенных горизонтально или почти горизонтально залегающими пластами нубийских песчаников. Это явление, по-видимому, можно объяснить избирательной эрозией потоков, по-разному проявившейся на каждом отдельно взятом участке в определенный промежуток времени. Несмотря на внешнее кажущееся однообразное строение нубийской свиты, она построена достаточно пестро: слагающие ее в основной массе песчаники имеют большую гамму разновидностей по окраске, характеру слагающего их материала (средне- и крупнозернистые песчаники, гравелиты), особенностям слоистости, цементации, содержанию глинистых фракций и часто на небольших площадях они замещаются на глины. Например, вблизи Асуана в ряде детально изученных нами участков наблюдались многообразные замещения песчаников на так называемые асуанские (гончарные) глины серых, красных и голубых окрасок. Все это многообразие строения пластов нубийской свиты нашло свое отражение и в обилии террасовых уровней на бортах долины пра-Нила.

Значительные колебания в высотах террас можно наблюдать и на тех участках долины пра-Нила, где она прорезает породы ультраметаморфического комплекса или гранитоиды, перекрытые с поверхности пластами нубийских песчаников. Граница между этими двумя весьма разновозрастными комплексами (и одновременно двумя структурными этажами) очень неровная, но тем не менее на ряде участков отмечена террасовыми площадками, высота которых очень изменчива и прямо зависит от абсолютных отметок эрозионного контакта пород кристаллического фундамента и осадочного покрова на каждом отдельно взятом участке. Указанные выше особенности террасирования бортов долины пра-Нила подчеркивают условность выделения каких-либо региональных уровней по крайней мере в Нубии и смежных районах Верхнего Египта.

Самые верхние из перечисленных террас (включая террасу на абсолютных отметках 140—145 *м*) местами имеют маломощный гравийно-галечниковый покров, чаще — изолированные россыпи преимущественно кварцевой ожелезненной с поверхности гальки. Более низкие надпойменные террасы там же неповсеместно перекрыты аллювием более пестрого состава — галькой, гравием разнозернистым, часто глинистым и слабокарбонатным песком красновато- и серовато-коричневой окраски. По Бутцеру и Хансену (Butzer a. Hansen, 1965), высокие надпойменные террасы долины Нила в Нубии являются педиментами. Так, вблизи суданской границы ими выделены педименты на абсолютных отметках 190, 180 и 160 *м*. Отмечая отсутствие данных, позволяющих судить о хронологическом положении этих педиментов, Бутцер и Хансен указывают, что «хотя и наблюдается слияние настоящих речных террас (часто с гравием) и поверхностей педиментов, последние хорошо выявляются (особенно на аэрофотоснимках) и могут быть значительно древнее этих террас» (стр. 63). Приведенный этими же исследователями фактический материал по более низким террасам долины Нила подтверждает наши выводы о множественности эрозионных уровней в долине пра-Нила в Нубии.

Ширина пра-Нила на уровне современной поймы выше Асуана обычно не превышает 1—2 *км*, сужаясь местами до 0,5—0,7 *км* (район строительства высотной плотины) и до 0,25 *км* (район Калабша, см. фиг. 26).

В погребенной части долины пра-Нила, выполненной вблизи Асуана плиоценовыми, плейстоценовыми и голоценовыми осадками (фиг. 17—19) в коренных породах наблюдается два эрозионных террасовых уступа: верхний — на абсолютных отметках 20—30 *м* (глубина около 50 *м*) и нижний — на абсолютных отметках —100 — —110 *м* (глубина 180—

Фиг. 16. Схематическая геологическая карта долины Нила в Асуанском районе

1 — голоценовый аллювий; *2* — среднеплейстоценовый аллювий в «сухой» долине пра-Нила, перекрытый маломощным делювиальным покровом; *3* — верхнеплейстоценовый (?) аллювий; *4* — голоценовые эоловые отложения; *5* — современное русло Нила в пределах долины пра-Нила; *6* — породы кристаллического фундамента; *7* — нубийские песчаники (породы, обозначенные знаками *6—7*, слагают днище палео-Нила и частично перекрыты плиоценовым аллювием)

Зак. 6451

Фиг. 17. Положение основных буровых поперечников через долину пра-Нила, разрезы которых изображены на фиг. 18 и 19.

Для скважин, расположенных вне поперечников, в числителе указан номер скважины, в знаменателе — абсолютная отметка коренного ложа долины пра-Нила

190 *м*). Ниже этого уровня установлен очень узкий, шириной до 30—50 *м* врез, прослеженный на абсолютных отметках до —172 *м* (глубина 292 *м*), и, по-видимому, еще более глубокий. По данным бурения, этот врез полностью приурочен к зоне меридионально ориентированного разлома, заложенного вдоль крупной дайки бостонита (см. фиг. 18). Эта зона разлома, как и сама дайка, ниже по течению срезается разломом северо-восточного простирания. С этим разломом прямо связано возникновение колена пра-Нила, имеющего северо-восточную ориентировку. К югу от района строительства меридиональный разлом в месте крутой излучины Нила выходит на поверхность, а сама долина пра-Нила снова принимает меридиональное направление, следуя по зоне разлома, параллельной первой. Указанная крутая излучина обусловлена крупной, широтно ориентированной трещиной. Таким образом, в рассматриваемом районе все три главные системы дизъюнктивных нарушений находят свое отражение в ориентировке того или иного отрезка долины. Что касается ныне сухих притоков пра-Нила, их ориентировка в основном обусловлена широтными нарушениями — крупными трещинами и разломами с небольшой амплитудой перемещения.

Все сказанное позволяет сделать вывод о том, что происхождение долины пра-Нила следует связывать прежде всего с избирательной эрозией, выработавшей ложе водотока главным образом на участках, ослабленных дизъюнктивными нарушениями. Ниже Асуана ширина долины пра-Нила увеличивается до 3—5 *км*, в строении бортов уже совсем не принимают участие породы метаморфического комплекса, высота бортов постепенно сокращается и, наконец, вблизи Эсна и Луксора долину ограничивают высокие уступы плато Ливийской и отроги Восточной (Аравийской) пустынь (борта долины палео-Нила), а сама долина пра-Нила оказывается практически полностью погребенной под аллювием плиоценового и плейстоценового возраста.

На широте Первого порога врез пра-Нила резко отклоняется от долины современного водотока к востоку и в районе Шеллал — Кима образует крупную пологую излучину, вновь выходя к Нилу у северной окраины г. Асуана (см. фиг. 16). Эта часть долины пра-Нила, уже по-

Фиг. 17. Положение основных буровых поперечников через долину пра-Нила, разрезы которых изображены на фиг. 18 и 19.

Для скважин, расположенных вне поперечников, в числителе указан номер скважины, в знаменателе — абсолютная отметка коренного ложа долины пра-Нила

190 *м*). Ниже этого уровня установлен очень узкий, шириной до 30—50 *м* врез, прослеженный на абсолютных отметках до —172 *м* (глубина 292 *м*), и, по-видимому, еще более глубокий. По данным бурения, этот врез полностью приурочен к зоне меридионально ориентированного разлома, заложенного вдоль крупной дайки бостонита (см. фиг. 18). Эта зона разлома, как и сама дайка, ниже по течению срезается разломом северо-восточного простирания. С этим разломом прямо связано возникновение колена пра-Нила, имеющего северо-восточную ориентировку. К югу от района строительства меридиональный разлом в месте крутой излучины Нила выходит на поверхность, а сама долина пра-Нила снова принимает меридиональное направление, следуя по зоне разлома, параллельной первой. Указанная крутая излучина обусловлена крупной, широтно ориентированной трещиной. Таким образом, в рассматриваемом районе все три главные системы дизъюнктивных нарушений находят свое отражение в ориентировке того или иного отрезка долины. Что касается ныне сухих притоков пра-Нила, их ориентировка в основном обусловлена широтными нарушениями — крупными трещинами и разломами с небольшой амплитудой перемещения.

Все сказанное позволяет сделать вывод о том, что происхождение долины пра-Нила следует связывать прежде всего с избирательной эрозией, выработавшей ложе водотока главным образом на участках, ослабленных дизъюнктивными нарушениями. Ниже Асуана ширина долины пра-Нила увеличивается до 3—5 *км*, в строении бортов уже совсем не принимают участие породы метаморфического комплекса, высота бортов постепенно сокращается и, наконец, вблизи Эсна и Луксора долину ограничивают высокие уступы плато Ливийской и отроги Восточной (Аравийской) пустынь (борта долины палео-Нила), а сама долина пра-Нила оказывается практически полностью погребенной под аллювием плиоценового и плейстоценового возраста.

На широте Первого порога врез пра-Нила резко отклоняется от долины современного водотока к востоку и в районе Шеллал — Кима образует крупную пологую излучину, вновь выходя к Нилу у северной окраины г. Асуана (см. фиг. 16). Эта часть долины пра-Нила, уже по-

лучившая в литературе название «сухой» долины (Uhden, 1929), имеет ширину до 1,5—2 *км*. На южном участке она разделена выступом кристаллических пород на два протока и ограничена бортами, сложенными асуанскими гранитами и мигматитами, которые перекрыты нубийскими песчаниками. Поверхность последних является самым высоким эрозионным уровнем, отмечающим днище долины палео-Нила.

По данным сейсмических исследований, абсолютные отметки дна «сухой» долины на участке Шеллал — Кима сходны с установленными бурением в створе высотной плотины и ниже его — вблизи о-ва Хейфа (Heitha) у поворота пра-Нила на восток. Поверхность «сухой» долины пра-Нила сложена грубозернистыми песками, образующими террасу с абсолютными отметками 130—135 *м* (высота 43—45 *м* над уровнем реки в районе Первого порога). Не исключено, что первоначально высота террасы была большей, чем это указано нами, однако в результате эрозии и плоскостного смыва она в значительной своей части оказалась разрушенной. Следы эрозии здесь находят свое выражение в пологих ложбинах, ориентированных к северу и югу от водораздельных песчаных холмов в районе шеллалских карьеров; энергичный плоскостной смыв четко прослеживается в виде делювиальных шлейфов, спускающихся от вершин песчаных холмов (самые высокие и наиболее полно сохранившиеся участки террасы) и по склонам скальных останцевых возвышенностей среди «сухой» долины и по ее бортам. Вади, берущие начало в Восточной пустыне, прорезают поверхность «сухой» долины с востока на запад — в сторону современного русла Нила. Наиболее короткие из них оставили у правого борта долины пра-Нила небольшие конуса выноса, перекрывающие описанную выше террасу.

Как и на других участках долины пра-Нила, самым высоким эрозионным уровнем в районе «сухой» долины (но вне самой «сухой» долины) является поверхность с абсолютными отметками 165—175 *м*, местами перекрытая красноцветными гравийно-галечными отложениями.

Анализ плана дизъюнктивных нарушений района Шеллал — Кима позволяет предположить, что как северо-восточная, так и меридиональная ориентировки отрезков «сухой» долины пра-Нила, обусловлены здесь избирательной эрозией вдоль разломов того же простирания.

Есть все основания полагать, что сходное строение имеет долина пра-Нила и в районе Ком-Омбо. Бутцер и Хансен (Butzer a. Hansen, 1965) отмечают большие размеры переуглубления долины Нила, установленного на правобережной равнине — до 400 *м*, и указывают на тектоническую природу погребенной долины («грабенообразная депрессия»). Подобно рассмотренному выше участку вблизи Асуана (Шеллал — Кима), здесь между «сухой» долиной пра-Нила, занимающей обширный участок правобережной равнины, и современным руслом реки существует водораздел, образованный выходами меловых и эоценовых пород. Не исключено, однако, что в большей своей части этот водораздел погребен под аллювиальными отложениями и может быть установлен с помощью буровых работ и геофизических исследований.

Современная долина Нила в Нубии и в смежных районах Верхнего Египта в большей части своего течения использует сильно переуглубленную долину пра-Нила. Влияние молодой эрозии и следы переработки древних форм долинного рельефа здесь не находят сколь-нибудь заметного выражения. Можно отметить лишь молодые и далеко неповсеместно развитые одну — две низкие террасы (пойма, высокая пойма), в целом не меняющие облика древней, в значительной своей части погребенной под осадками плиоцена и плейстоцена долины пра-Нила. В исследованном нами районе к заведомо очень молодой долине Нила (чисто условно называемой современной) следует отнести лишь два участка: первый из них занят Асуанским порогом, второй образован

Фиг. 18. Геологический профиль I—I через долину пра-Нила в районе строительства высотной Асуанской плотины (см. фиг. 17)

1 — породы кристаллического фундамента (гнейсы, граниты); *2* — глины с прослоями песков и супесей; *3* — прослои глин среди песков; *4а* — валуны; *4б* — глыбы; *5* — галька; *6* — гравий; *7—13* — пески; *7* — крупнозернистый, *8* — среднезернистый, *9* — мелкозернистый, *10* — песок с почвенными горизонтами и остатками корней, *11* — глинистый песок, *12* — песок с подчиненными прослоями глин и суглинков, *13* — слюдистый песок; *14* — конкреции фосфоритов; *15а* — пирит, *15б* — растительные остатки; *16а* — раковины моллюсков, *16б* — створки остракод; *17* — разлом, заложенный вдоль дайки бостонита; *18а* — стратиграфические границы; *18б* — литологические границы; *19* — археологические находки; *20а* — скважины; *20б* — скважины, спроектированные на геологический профиль

узким врезом в скальные породы на левобережье Нила вблизи Ком-Омбо. Вблизи Асуана современная долина прорезает краевую часть массива асуанских гранитов метаморфического комплекса, перекрытых полого падающими к северу — северо-западу нубийскими песчаниками. В отличие от участков, унаследовавших долину пра-Нила, здесь отчетливо устанавливается весьма ограниченное развитие аллювия в русле реки, которое выработано в крепких скальных породах и разделено множеством крупных и мелких островов на ряд узких, извилистых и порожистых проток. Наиболее полно характер дна долины Нила на этом участке прослеживается в районе старой Асуанской плотины в то время года, когда большинство ее затворов закрыто и в нижнем бьефе из-под воды выходит на поверхность значительный по площади участок весьма неровного и скалистого дна реки. Лишь на некоторых крупных островах (Элефантина и др., см. фиг. 16) кое-где сохраняется пойменный аллювий (переслаивание суглинков и песков), слагающий участками берега и нивелирующий собой крайне неровную поверхность этих выступов в дне реки. Конфигурация таких островов постоянно меняется вследствие размыва сложенных песками и суглинками берегов во время паводков.

Только на уровне самого нижнего из островов Первого порога — Элефантины (на участке сочленения молодой долины с долиной пра-Нила) по берегам реки появляется четко выраженная в рельефе пойменная терраса высотой до 8—10 *м*, протягивающаяся вниз по течению почти непрерывно вдоль правого берега и сохранившаяся участками вдоль левого. Уровню этой поймы (высокой) отвечают и крупные острова ниже Асуана — Бахариф и другие. Небольшие острова, отмели, пляжи, возникающие только в межень, по-видимому, следует отнести к низкой пойме.

Судя по данным бурения и промеров дна долины Нила выше старой Асуанской плотины — в зоне действующего водохранилища, строение низких террас, сформировавшихся на последнем отрезке плейстоценовой истории Нила, в целом сходно с описанным выше. Правда, реконструкции даже этих террас уже сильно затруднены из-за значительных мощностей осадков самого водохранилища (по его бортам), с одной стороны, и сильной переработки русла в результате ежегодных сбросов воды — с другой.

Здесь же следует рассмотреть и несколько обособленную узкую безымянную долину, фиксируемую в междуречном пространстве между «сухой» долиной пра-Нила в районе Шеллал — Кима и Первым порогом на расстоянии от 0,5 до 1 *км* от реки. Сохраняя направление, в целом параллельное Нилу, эта эрозионная ложбина прослеживается от района старой плотины до Асуана почти на 5 *км* при ширине по дну от 350 до 100 *м* (по дну ложбины проходит автомобильная дорога из Асуана в аэропорт). Многочисленные выходы скальных пород (граниты, гранодиориты, метаморфические сланцы), обнаруживающиеся среди аллювиальных песков, перекрытых с поверхности дресвяно-щебнистым делювием, указывают на весьма неглубокое залегание коренного ложа ложбины. Максимальные абсолютные отметки аллювиального покрова здесь составляют 105—110 *м* (высота 13—15 *м* над урезом воды в нижнем бьефе плотины). Так же, как и в «сухой» долине пра-Нила, поверхность, образованная аллювием в днище ложбины, должна рассматриваться как одна из террас Нила, частично переработанная процессами денудации. К сожалению, ввиду отсутствия здесь горных выработок этот участок остается еще недостаточно изученным.

Ниже по реке — в районе Ком-Омбо — к современной долине Нила следует отнести участок, где река прорезает уступ, образованный нубийскими песчаниками и известняками эоцена, оставляя справа обширную аллювиальную равнину на месте погребенной долины пра-Нила.

Фиг. 19. Геологический профиль II—II через долину пра-Нила в районе строительства высотной Асуанской плотины

Условные обозначения см. на фиг. 18

По данным Р. Саида (Said, 1962, стр. 91, стр. 78 русского текста), здесь «Нил протекает вдоль западного края аллювиальной равнины примерно на 13 *м* ниже ее основной поверхности». По Р. Саиду, указанный выше уступ имеет тектоническое происхождение, а река здесь «образует глубокое узкое ущелье, даже более глубокое, нежели ущелья на юге, в Нубии» (стр. 91). В отличие от Асуанского порога в русле реки здесь присутствуют видимые неровности и выступы, что следует объяснить однородным составом и почти горизонтальным залеганием слагающих дно долины нубийских песчаников, а также и их значительно меньшей крепостью, чем у гранитов и пород метаморфического комплекса (последние, судя по геологическим данным, здесь залегают уже на глубине нескольких сот метров). Есть все основания полагать, что рассмотренный участок долины Нила выработан относительно недавно и по времени формирования соответствует участку Первого порога.

Суммируя изложенные выше сведения о строении трех разновозрастных долин Нила, можно указать следующие главные эрозионные и аккумулятивные уровни, выраженные в долинном рельефе (в абсолютных отметках):

1) 160—200 *м* (участками повышаются до 205—210 *м*). Образует обширную и самую высокую террасу (днище долины палео-Нила), на значительных площадях лишенную аллювия. К северу от Асуана постепенно понижается в сторону Исны — Луксора, на обширных площадях перекрыта гравийно-галечниковыми отложениями; 2) 180 *м*. Развит на участках, где четко выражен более высокий (200—210 *м*) эрозионный уровень. Образует локальные террасы, обычно оголенные, местами с маломощным аллювиальным покровом (гравий, галька); 3) 160 *м*. Особенности совершенно сходны с абсолютными отметками 180 *м*; 4) 140—145 *м*. Образует локальную террасу на ряде участков между Асуаном и суданской границей, обычно оголенная, местами с маломощным аллювиальным покровом (гравий, галька); 5) 130—135 *м*. В районе Шеллал — Кима (на широте Асуанского порога) образует аккумулятивную террасу в «сухой» долине, сложенную преимущественно песками. Выше порога представлен локально развитой террасой с маломощным аллювиальным покровом (галька, гравий, песок); 6) близкие к 120 *м*. Образует локальную террасу, часто вблизи устьев вади, где с поверхности перекрыта аллювием (галька, гравий, песок); 7) до 110 *м* (высота над урезом реки в нижнем бьефе старой Асуанской плотины до 18 *м*). Установлена в районе Первого порога, вдоль дороги Асуан — Аэропорт. Образует днище древней безымянной протоки Нила, участками перекрытое аллювием (песок) и делювием (дресва, щебень); 8) до 103—105 *м* (высота над урезом реки в Ком-Омбо 13 *м*). Образует поверхность аллювиальной равнины на правобережье Нила в районе Ком-Омбо, полого повышается к востоку — в сторону устьев крупных вади; 9) близкая к 100 *м*. В районе Асуана — высокая пойма (высота над урезом реки 8—10 *м*). На участке Первого порога образует цокольную террасу, местами с незначительным (до 2—3 *м*) аллювиальным покровом (песок, суглинок).

Приведенные нами уровни частично соответствуют указанным в ряде работ как Сандфорда и Аркелла, так и Бутцера. Что касается самого высокого уровня с абсолютными отметками 160—200 *м*, то необходимо отметить, что его изучение следует проводить путем прямого прослеживания вдоль долины Нила как к югу, так и к северу от Асуана. В отличие от отдельных пересечений долины такое прослеживание делает возможным выявить районы воздымания и погружения единой эрозионной поверхности — днища долины палео-Нила, не принимая наиболее пониженные его участки за более молодые террасы. Вообще, с нашей точки зрения, самый высокий эрозионный уровень или (что то же) днище долины палео-Нила остается весьма слабо изученным, хотя именно

в этой части долины Нила можно найти ответы на многие вопросы истории ее формирования и, в частности, установить время ее заложения, особенности тектонического развития отдельных участков, а также некоторые этапы доплейстоценового осадконакопления и многие другие. Естественно, что решение этих проблем возможно только при изучении рыхлых отложений, развитых на поверхности долины палео-Нила и хорошо вскрытых некоторыми вади.

Оставляя аргументацию датировки основных этапов формирования долины Нила до соответствующей главы, укажем, что образование долины палео-Нила мы связываем с олигоценовым отрезком геологической истории; долина пра-Нила сформировалась в результате миоценового (верхнемиоценового?) вреза. И, наконец, наиболее молодые участки долины Нила, не связанные с пра-Нилом (Первый порог и другие), оформились в конце плейстоцена.

Датировка террас в Нубии и в смежных районах Верхнего Египта вызывает много трудностей и ввиду полного отсутствия здесь палеонтологических остатков остается весьма условной. Напоминаем, что несмотря на многочисленные исследования верхние террасы не дали еще каких-либо остатков фауны или следов деятельности человека. Что касается более низких террас (ниже абсолютной отметки 140—145 *м*), то находимые на них остатки человеческих культур здесь нельзя признать синхронными времени накопления аллювия.

По нашим представлениям, формирование аллювия, перекрывающего на значительных площадях днище долины палео-Нила, произошло значительно позднее заложения этой долины и отмечает собой завершение в верхнем плиоцене выполнения глубокого вреза долины пра-Нила. Таким образом, верхнеплиоценовый аллювий как бы «выплескивается» из переполненной осадками долины пра-Нила, врезанной еще в миоцене в днище долины палео-Нила, и частично перекрывает последнюю. Не исключено, что в Нубии и в смежных районах Верхнего Египта это заполнение долины палео-Нила не превышало в основном уровня, отмеченного сейчас абсолютными отметками 180—160 *м*. Именно на этих и более низких высотах (до абсолютной отметки 140—145 *м*) постоянно фиксируется аллювий сходного состава (преимущественно кварцевые, сильно ожелезненные галька и гравий). Таким образом, в пределах долины палео-Нила обширная аллювиальная терраса получает иную, значительно более молодую датировку нежели ее цоколь (днище долины палео-Нила).

Весьма трудным делом является и датировка всех высоких террас, врезанных в скальные борта долины пра-Нила. Их формирование могло происходить в несколько этапов: в процессе врезания самой долины пра-Нила (в миоцене); во время плиоценового затопления этой долины и, наконец, во время постплиоценового врезания, которое достигло большой глубины (ниже уровня моря). Присутствие на поверхности этих террас аллювия, совершенно аналогичного развитому на самых высоких отметках (в днище долины палео-Нила), позволяет во всяком случае предположить, что завершение формирования этих террас произошло в начале плейстоцена в связи с размывом толщи плиоценовых аллювиальных и морских отложений. Несколько более определенно можно связывать образование террасы с абсолютными отметками 130—135 *м* с завершением накопления аллювия в среднем плейстоцене и последовавшим за ним врезом. Более низкие террасы, по-видимому, отвечают концу плейстоцена и голоцену.

Глава III

СТРАТИГРАФИЯ ПЛИОЦЕНОВЫХ И ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Главной причиной отсутствия стратиграфической схемы для плиоцена и плейстоцена Нубии и Верхнего Египта является недостаток знаний о строении, генезисе, условиях залегания и характере контактов конкретных геологических тел, установленных в основном в переуглубленной долине пра-Нила и, в меньшей мере, в комплексе надпойменных террас. Поэтому материал, полученный в результате детальных буровых и горных работ, охвативших весь разрез плиоцена и плейстоцена, позволяет впервые создать наиболее объективные представления о последовательности осадконакопления, эрозионных этапов и климатических колебаний в этой части Египта, основанные на комплексе методов геологических исследований.

В настоящей главе автор ставит своей основной задачей прежде всего последовательное стратотипическое описание естественных комплексов отложений, т. е. естественных материальных геологических тел, занимающих определенное положение в разрезе плиоцена и плейстоцена и выделенных по совокупности особенностей в ранге свит.

Недостаточная палеонтологическая охарактеризованность разреза плиоцена и плейстоцена, вызванная крайне бедным содержанием в нем остатков фауны и флоры, не всегда позволяет определенно указать возраст толщ на основании прямых фактических данных. Это обстоятельство заставляет прибегать к геологическим построениям и сопоставлениям с материалами по другим районам Египта и более обширным территориям Средиземноморья.

В связи с этим основные представления о возрасте выделенных свит нами даны в заключении каждого раздела после описания плиоцена, а затем плейстоцена.

В итоге полевых и лабораторных исследований на рассматриваемой территории оказалось возможным расчленить морские и континентальные отложения плиоцена и плейстоцена следующим образом[1].

Плиоцен

1. Свита Сиена (Siena) — нижний плиоцен
2. Свита Бувейрат (Buveirat) — средний плиоцен
3. Свита Коббания (Kobbanya) — верхний плиоцен

Плейстоцен

4. Свита Кунди (Khundi) — нижний плейстоцен
5. Свита Шеллал (Shellal) — средний плейстоцен
6. Свита Годинго нижняя (L. Godingo) — верхний плейстоцен
7. Свита Годинго верхняя (U. Godingo) — голоцен

[1] Следуя традиции геологической службы Египта, мы применяем в написании выделенных нами стратиграфических подразделений (свит) так называемую саксонскую форму, что предусмотрено статьей 67 правил «Стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуры» (1965).

ПЛИОЦЕН

Первые и весьма ограниченные сведения о плиоцене Нубии и смежных районов Верхнего Египта, по данным бурения, можно найти в публикации Вуте (Voute, 1962). Ссылаясь на материалы Аттиа (Attia, 1954), полученные в результате бурения вблизи храма Ком-Омбо, а также на данные первого этапа геологических изысканий в районе строительства Асуанской высотной плотины, Вуте отметил присутствие в нижней части сильно переуглубленной долины Нила плиоценовых осадков эстуариевого бассейна и сделал выводы о том, что плиоценовое море проникало в долину Нила «много далее, чем это предполагалось ранее» (стр. 668). Однако Вуте отметил лишь сам факт присутствия в этом районе морских плиоценовых осадков, не приводя каких-либо конкретных данных о их генезисе и возрасте.

В одной из своих последних работ Бутцер и Хансен (Butzer a. Hansen, 1965) указали на большую — до 400 *м* — мощность плиоценовых осадков, вскрытых в Ком-Омбо «в основании грабенообразной депрессии» (стр. 74) и одновременно сообщили о присутствии в вади Харит и вади Шарит на абсолютных отметках 130 *м* лагунных отложений, датированных ими верхним плиоценом.

В результате геологических исследований, проведенных советскими и арабскими геологами в Асуанском районе, плиоценовые отложения были изучены как в сильно переуглубленной долине пра-Нила, так и в погребенных устьевых частях ее правых притоков и на самом высоком эрозионном уровне — в днище долины палео-Нила. Эти исследования позволили нам выделить в разрезе плиоцена три толщи: нижнюю — морскую (плезанс), переходную (астий) и верхнюю — аллювиальную (виллафранк) (Чумаков, 1965).

В настоящей монографии этим же толщам придается ранг свит (свиты Сиена, Бувейрат, Коббания).

Свита Сиена[1] (нижний плиоцен) — N_2^1

Наиболее полный разрез этой свиты морских (эстуариевых осадков) установлен в створе высотной плотины, где ее кровля вскрыта на глубине от 116 до 135 *м* (соответственно на абсолютных отметках —31 и —48 *м*)[2], а основание на глубинах до 220 *м*, т. е. на 172 *м* ниже уровня моря. Как показано на фиг. 18 и 19, слагающие эту свиту отложения выполняют здесь самую глубокую часть эрозионного вреза пра-Нила и несомненно, что максимум этого вреза лежит на еще более низких абсолютных отметках порядка —170 — —180 *м*, там, где осевая часть долины совпадает с мощной зоной разлома, заложенного вдоль меридионально ориентированной дайки бостонита.

На указанном поперечнике толща плиоценовых осадков представлена неправильно чередующимися темно-серыми и серыми глинами, суглинками, супесями, тонкозернистыми песками и песчаниками.

Ниже мы приводим типичный разрез свиты Сиена, вскрытый скв. 404 (см. фиг. 18) в створе высотной плотины. Здесь на протерозойских мигматитах на абсолютной отметке — 96,79 *м* (глубина 182,77 *м*) залегают (снизу вверх):

Мощность, *м*

1. Глина темно-серая, от полутвердой до твердой с мелким растительным детритом и пиритом, неравномерно рассеянным и образующим мелкие гнезда в породе. В тонких прослоях — серая супесь, горизонтально- и волнистослои-

[1] Сиена — древнее название г. Асуана (греко-римский период).

[2] Здесь и ниже все глубины исчисляются от дна современной реки в точке бурения.

стая (до 3—5 *см*) и светло-серый песчаник (прослой мощностью 7 *см*), переходящий в пределах керна (по слою) в супесь 12,0

2. Супесь серая, плотная, горизонтально- и волнистослоистая (в сухом виде тонкоплитчатая). В нижней половине интервала прослои черных и серых глин мощностью до 5—10 *см*. Вся порода насыщена тонким растительным детритом и содержит мелкие гнезда пирита. В основании прослой светло-серого песчаника мощностью 5 *см*, переходящего по слою в супесь . . 1,79

3. Песок серый, тонкозернистый, полимиктовый, слоистый (слоистость подчеркнута чередованием глинистых и слабоглинистых прослоев мощностью в 3—5 *мм*), содержит тонко рассеянный растительный детрит. В прослое серый песчаник (мощность 13 *см*), по слою замещающийся в керне глинистым песком. В основании слоя два прослоя черных глин мощностью до 1 *см* . 8,18

4. Песчаник светло-серый, тонко- и мелкозернистый, с карбонатным цементом, крепкий, перекрестно- и волнистослоистый, слоистость подчеркнута темными прослоями, содержащими скопления растительного детрита . . 0,40

5. Песок серый, тонко- и мелкозернистый, полимиктовый, сильноглинистый; участками в пределах керна наблюдается замещение песка супесью . 3,30

6. Песчаник, аналогичный описанному в слое 4 1,25

7. Тонкое переслаивание серых тонких супесей и темно-серых и черных плотных глин. В тонких прослоях серый песчаник 12,62

8. Переслаивание песчаников, песков и супесей. Песчаники серые до светло-серых, тонко- и мелкозернистые с карбонатным (глинисто-карбонатным?) цементом, крепкие, косо- и волнистослоистые (слоистость подчеркнута прослоями мощностью до 2—5 *мм*, обогащенными растительным детритом). Песок серый, разнозернистый, полимиктовый, глинистый. Супесь аналогична описанной в слое 2. Снизу вверх последовательно залегают (указана мощность, *м*): песчаник — 0,20; песок — 2,5; песчаник — 0,10; супесь — 2,86; песчаник — 0,35; супесь — 0,50; песчаник — 0,18.

Общая мощность слоя 8 6,69

9. Переслаивание глин и супесей. Глины темно-серые до черных, слоистые, полутвердые, горизонтальнослоистые, с рассеянными зернами пирита, участками обогащены растительным детритом. Супеси серые, тонкие, плотные, слоистые, косослоистые. Снизу вверх последовательно залегают (указана мощность, *м*): глина — 0,31; супесь — 1,1; глина — 0,35; супесь — 0,87; глина — 0,20.

Общая мощность слоя 9 2,83

10. Переслаивание супесей и песков, аналогичных описанным в слое 2 и 3. В косослоистых и волнистослоистых супесях наблюдаются тонкие (до 2 *см*) прослои горизонтальнослоистых черных полутвердых и твердых глин. Снизу вверх последовательно залегают (указана мощность, *м*): песок — 1,10; супесь — 2,11; песок — 1,15; супесь — 2,45.

Общая мощность слоя 10 6,81

11. Песок, аналогичный описанному в слое 8 1,30

12. Супесь серая, тонкая, слюдистая, косослоистая, плотная, неравномерно пиритизированная, содержит тонкорассеянный растительный детрит . . 0,80

13. Песок серый, разнозернистый, глинистый, полимиктовый с тонкими прослоями супесей и глин 0,40

Общая мощность толщи 53,97

Выше со следами резкого размыва залегает толща «голубых» крупнозернистых фосфоритоносных песков нижнего плейстоцена (свита Кунди). Соотношение слоев различного состава в разрезах всех скважин позволяет указать на преобладание в разрезе глин и суглинков. Из построений, проводимых по материалам бурения, следует вывод о весьма невыдержанных мощностях прослоев песков и супесей по простиранию. Характер слоистости, устанавливаемый по керну, свидетельствует о накоплении осадков в условиях относительно неглубокого бассейна и в целом сходен с тем, который характерен для глубоко вдающихся в континент эстуариев.

Ниже мы последовательно рассмотрим особенности строения и состава главных пород, слагающих описываемую толщу — песков и глин.

Глины. Обычно представлены темно-серыми и почти черными разностями, слоистыми в одних интервалах и монолитными в других. Слои-

стость чаще всего подчеркнута тончайшими прослойками песков и супесей, имеет горизонтальный характер и лишь в некоторых интервалах показывает наклон слоев до 5—7°. Глины почти повсеместно содержат мелкий растительный детрит, образующий местами тонкие прослойки и линзы. В массе черных и темно-серых глин неравномерно рассеяны мелкие кристаллы пирита кубической формы, часто сопровождающего прослои и линзы растительного детрита. Поскольку пески в прослоях среди глин аналогичны по своему составу таковым в более крупных слоях, они будут рассмотрены отдельно.

Минералогический состав глин изучался с помощью определений оптических констант и термических анализов. Сопоставление данных, полученных по различным слоям, позволяет сделать вывод, что мы имеем дело с глинами монтмориллонитового состава (возможно, содержащими в примеси гидрослюды).

Под микроскопом глины обнаруживают преимущественно псаммопелитовую и алевропелитовую структуры. В песчанистой глине (обр. № 404/136, 404/155, 404/168 и 404/170 [1]) основная масса породы слагается тонкочешуйчатыми глинистыми минералами с беспорядочной ориентировкой чешуек. Реже наблюдаются агрегаты глинистого вещества с волнистым угасанием. Песчаная примесь составляет до 25—30% породы, сложена кварцем (неокатанные зерна), реже полевыми шпатами, глауконитом, цеолитом, чешуйками биотита (последний частично слабо гидратирован). Постоянно присутствуют фюзенизированные [2] растительные остатки, а также в мельчайших выделениях сидерит.

Алевритистые глины сложены глинистыми минералами, образующими агрегаты различных размеров с одновременным угасанием. Алевритовая примесь состоит из зерен кварца и фюзенизированного растительного детрита. Количество кластических зерен обычно не превышает 5% и редко достигает 10%. В отдельных образцах присутствует тонкорассеянный сидерит (обр. № 404/130, 404/144 и др.).

Пески. Повсеместно представлены тонко- и мелкозернистыми разностями серых и светло-серых окрасок. Более темные окраски, как правило, обусловлены обогащением распыленного в породе растительного детрита, образующего местами тонкие прослои и линзы. По составу пески олигомиктовые, основными породообразующими компонентами в них является кварц, полевой шпат и мелкие обломки пород. В меньших количествах присутствуют темноцветные минералы, пирит, глауконит и цеолит. Пирит представлен четкими кристаллами кубической и октаэдрической формы как разрозненными, так и в сростках различной формы. Местами цементируют собой обломочные минералы, образуя тонкие корки и агрегаты неправильных очертаний. Четкие кристаллографические очертания цеолитов и пирита, характер их взаимоотношения с окружающими минералами терригенного происхождения, а также особенности размещения в породе с несомненностью указывают на их образование в осадке в стадии диагенеза. Аутигенный характер глауконита также подтверждается четко выраженной колломорфной структурой зерен, наличием трещин (радиально ориентированных), характером выполнения пустот, соотношением размеров зерен глауконита и терригенных минералов [3]. Здесь же заметим, что характерная темно-зеленая окраска зерен глауконита свойственна главным образом разностям с высоким содержанием

[1] В нумерации образцов здесь и ниже в числителе указан номер скважины, в знаменателе глубина в метрах.

[2] Фюзенизация — изменение растительных остатков в окислительной среде. Фюзенизированное вещество характеризуется полной непрозрачностью и черным цветом (в шлифах) (Калиненко, 1957).

[3] Наиболее четко особенности соотношений размеров зерен аутигенного глауконита и терригенных минералов проявляются в супесях. Здесь размеры зерен глауконита обычно превышают размеры зерен обломочных минералов преобладающей фракции.

Индекс	№ скважин, шурфов, интервалы отбора проб	% выхода тяжелой фракции	Тяжелые									
			Пирит	Магнетит	Лимонит	Обломки пород	Роговая обманка	Пироксен	Эпидот	Ставролит	Цирхон	Гранат
Q_4	Скв. 404; 0,0—1,66	34,8	—	11,4	4,0	11,4	20,7	33,7	10,3	Ед.3**	1,0	0,5
	Скв. 404; 5,1—6,6	38,2	—	15,0	4,0	11,5	17,5	38,5	6,0	0,5	1,0	2,0
Q_3	Скв. 404; 15—21	28,4	—	9,0	5,2	20,0	10,0	25,6	21,7	1,3	2,0	3,2
	Скв. 404; 36—37	10,5	—	18,5	7,0	12,2	35,1	25,3	Ед.3	Ед.3	—	1,5
	Скв. 404; 40—43	3,5	—	36,0	Ед.3	Ед.3	40,0	22,0	Ед.3	Ед.3	—	2,0
Q_2	шурф 1	13,8	—	34,0	11,5	9,0	9,5	7,0	20,0	1,0	2,5	1,0
	шурф 2	24,5	—	47,4	8,3	9,8	0,7	5,5	13,8	0,7	9,0	0,7
	шурф 3	22,3	—	46,2	10,0	14,2	1,2	8,2	10,0	1,2	1,8	0,6
	шурф 4	0,34	—	47,1	Ед.3	11,0	Ед.3	20,0	Ед.3	1,0	8,0	1,8
Q_1	Скв. 405; 76—78	32,5	88,0	Ед.3	Ед.3	6,5	1,0	Ед.3	2,0	1,0	1,0	0,5
	Скв. 404; 76—78	4,9	47,0	10,0	7,0	17,0	2,6	1,3	1,3	7,0	1,3	1,3
	Скв. 404; 79—82	15,1	55,8	8,4	8,0	14,0	2,4	2,4	0,6	3,0	1,2	0,6
	Скв. 404; 92—94	21,0	28,0	18,0	3,0	30,2	1,3	4,5	4,0	4,5	3,0	2,0
	Скв. 404; 110—113	12,5	47,7	2,3	5,0	40,0	Ед.3	3,0	1,0	Ед.3	1,0	Ед.3
	Скв. 404; 129—130	1,95	61,6	3,3	3,3	21,0	Ед.3	5,0	3,3	Ед.3	1,5	Ед.3
N_2^2	Скв. 292; 34,0	6,1	—	24,0	Ед.3	76,2	Ед.3	4,0	Ед.3	0,5	Ед.3	Ед.3
	Скв. 292; 40,0	5,8	—	28,0	Ед.3	32,9	Ед.3	14,0	12,4	0,6	7,0	Ед.3
	Скв. 292; 40,5	31,20	—	10,0	—	90,0	Ед.3	Ед.3	Ед.3	—	Ед.3	—
	Скв. 292; 42,0	3,6	—	46,9	0,8	12,1	0,8	11,7	12,1	0,8	6,0	0,8
	Скв. 292; 42,20	14,1	—	34,8	Ед.3	10,6	1,7	14,5	15,0	0,6	9,0	5,1
N_2^1	Скв. 404; 132—134	1,3	52,8	10,0	8,0	12,0	2,4	7,0	4,0	1,6	1,6	0,8
	Скв. 404; 134—136	1,9	2,0	12,0	5,0	60,0	1,5	9,0	8,0	Ед.3	2,5	Ед.3
	Скв. 404; 139—141	4,6	2,5	31,0	4,0	32,0	2,5	5,0	7,0	3,5	7,5	1,5
	Скв. 404; 149	4,3	3,6	33,0	1,2	30,7	11,0	3,3	6,0	1,2	6,0	2,0
	Скв. 404; 155	5,3	12,8	34,5	2,0	17,0	15,0	3,0	6,0	1,8	6,4	0,3
	Скв. 404; 157—158	6,9	2,5	28,0	1,5	11,0	32,5	4,5	10,5	Ед.3	7,0	Ед.3
	Скв. 404; 169	6,0	4,0	26,0	1,3	8,0	59,6	6,0	8,0	Ед.3	3,0	1,3

* В табл. 3 цеолит не указан, так как в процессе подготовки проб к гранулометрическому анализу. Для изучения оптических констант цеолит отбирался непосредственно из неразделенной фракции, где он

** Ед. 3 — единичные зерна.

Таблица 3

и плейстоценовых отложений Асуанского района*

минералы						Легкие минералы					
Турмалин	Титановые (анатаз, брукит)	Слюда	Апатит	Прочие		Кварц	Обломки пород	Полевые шпаты	Слюды	Прочие	
—	—	3,0	0,5	Рутил	0,5	61,2	30,0	2,2	6,0		
—	0,5	1,5	0,5	Рутил	0,5	80,5	15,0	1,3	3,2		
1,3	—	Ед.3	—	Силлиманит	0,7	50,0	47,0	1,0	2,0		
—	—	—	—			77,5	9,5	3,1	1,5		
Ед.3	—	Ед.3	—			90,0	3,0	3,0	Ед.3	Карбонат	4,0
2,5	Ед.3	1,0	1,0	Рутил 1,0; сфен	Ед.3	36,0	32,0	4,0	6,0	Карбонат	8,4
Ед.3	1,7	—	0,3	Рутил	2,1	67,8	20,0	3,2	6,4	»	2,6
1,8	1,8	1,2	—	Рутил	1,8	63,0	25,0	Ед.3	10,0	»	2,0
0,5	Ед.3	—	0,9	Рутил	1,7	18,0	15,0		56,9	»	10,1
Ед.3	—	—	—			75,6	20,2	1,7	2,5	Карбонат	2,5
Ед.3	—	—	—	Силлиманит	1,3	73,5	14,6	2,6	4,0	Вулк. стекло	5,3
Ед.3	1,2	—	—	Силлиманит	0,6	67,0	4,0	2,0	8,4	Карбонат	4,6
										Вулк. стекло	14,0
Ед.3	1,5	—	—	Рутил Сфен Силлиманит	Ед.3	62,0	35,0	2,0	1,0	Карбонат Ед.3	
Ед.3	Ед.3	—	—			86,0	14,0	Ед.3	Ед.3		
1,0	Ед.3	—	—	Дистен	Ед.3	54,5	38,5	3,5	3,0	Орган. остатки	3,5
—	—	0,9	—			72,0	22,1	1,6	4,3		
Ед.3	1,2	0,6	2,4	Рутил	Ед.3	77,3	18,1	Ед.3	4,6		
						93,0	7,0	Ед.3	Ед.3		
1,6	1,3	0,8	3,0	Рутил	1,3	75,0	20,0	2,0	3,0		
				Сфен	Ед.3						
1,2	—	1,2	—	Рутил	3,6	84,3	13,0	0,9	1,8		
				Сфен	Ед.3						
0,8	Ед.3	—	2,7			62,0	29,5	5,0	3,5		
1,0	1,0	2,5	Ед.3			58,0	3,8	1,0	3,0		
2,5	1,5	—	—	Рутил	Ед.3	84,8	14,0	Ед.3	1,2		
2,0	Ед.3	Ед.3	Ед.3	Рутил	Ед.3	69,3	20,0	1,7	3,0		
1,2	Ед.3	Ед.3	Ед.3			80,0	14,0	2,0	4,0		
1,5	Ед.3	Ед.3	Ед.3			64,2	30,0	3,2	2,6		
2,5	Ед.3	—	Ед.3	Рутил	Ед.3	76,0	17,0	3,0	4,0		

крупные кристаллы стильбита измельчались до размеров, выходящих за пределы изучаемых фракций. постоянно присутствует в виде тонких и четко ограненных кристаллов размером менее 0,1 *мм*.

железа, описанным для наиболее мелководных осадков моря (А. Н. Винчелл и Г. Винчелл, 1953, стр. 360). Изучение оптических констант цеолитов позволяет сделать вывод о присутствии здесь минералов, наиболее близких по своим свойствам к стильбиту (табл. 3).

Тяжелая часть фракции 0,1—0,01 в описываемых отложениях составляет от 1,5 до 7%.

Среди рудных минералов преобладает магнетит (до 35%), в меньших количествах присутствуют пирит (до 13%) и лимонит. В разрезе при прослеживании сверху вниз резко возрастает количество роговой обманки (до 60% на глубине 169 *м* в скв. 404). Этот минерал представлен двумя разновидностями — зеленой (преобладающей) и голубой. Во всех образцах равномерно распределены пироксен (в основном из группы эгирин-авгита), эпидот и циркон (до 9% каждого). В незначительных количествах присутствуют турмалин, гранат и минералы группы анатаз-брукита.

Обломки пород составляют в среднем 25—30% описываемой фракции.

Песчаник во всех случаях образован мелкими зернами тех же минералов, что уже описаны выше в составе песков, сцементированных карбонатным (кальцитовым и, частично, сидеритовым) цементом. Взаимоотношение карбонатной массы и зерен песка позволяет рассматривать карбонат как эпигенетическое образование. Вторичный характер карбоната еще более подчеркивается контактами, разделяющими песчаник и песок (или супесь) и секущими слоистость под различными, часто очень крутыми углами. Под микроскопом в песчанике (обр. 404/158, 404/161 и др.) обнаруживается карбонатный цемент базального и коррозионного типа (фиг. 20, 21). Карбонат — крупнокристаллический чистый кальцит — кородирует зерна кварца и полевых шпатов; участками цемент сложен тонко- и скрытокристаллическим сидеритом. В породе неравномерно распределены редкие кристаллы аутигенного цеолита и зерна аутигенного глауконита; растительный детрит тонко рассеян по всей породе и местами образует небольшие скопления.

Цементация песков вторичным карбонатом позволяет хорошо проследить многообразие слоистых текстур как песков, так и тонко переслаивающихся с ними глин, суглинков и супесей. Сравнительно редким типом слоистости в описываемых отложениях является тонко-горизонтальная слоистость. Она обычно выражена переслаиванием в различных сочетаниях тонких — в 2—3 *мм* — прослоев светло-серого, олигомиктового песка и темно-серого песка, обогащенного тонким растительным детритом, или чередованием тонких прослоев песка, супесей и глин. Тонко-горизонтальная слоистость прослежена на отрезках керна в 5—10 *см* и всегда перемежается с тонкой косой слоистостью. В последней обычно чередуются прослои темно-серой и почти черной глины мощностью в 2—3 *см* и светло-серого песка мощностью 2—3 *мм*. Более часто в песках встречена косая слоистость в виде изогнутых слоев то параллельных, то расходящихся с углами наклона до 15—20°. Мощность слойков не превышает 2—3 *мм*. Участками мелкая косая слоистость сменяется волнистой с прерывистым рисунком слоистости и с границами слоев от расплывчатых до резких (в случае чередования чистых песков и песков, обогащенных растительным детритом).

В песках и супесях рассматриваемой свиты встречены немногочисленные остракоды, принадлежащие, по определениям Г. Ф. Шнейдер, следующим родам и видам:

Cyprideis sp.
Cyprideis littoralis (Brady)
Cyprinotus sp.
Cyprinotus formalis Mandelst.
Limnocythere sp.

Фиг. 20. Фото шлифа нижнеплиоценового песчаника с карбонатным цементом базально-коррозионного типа (обр. 404/158). Увел. 18, николи ||

Фиг. 21. Фото того же шлифа, что и на фиг. 20. Увел. 18, николи +

Eucypris sp.
Candoniella sp.

Представители всех приведенных родов (кроме *Cyprinotus formalis* Mandelst.) широко известны в неогеновых отложениях понто-каспийского бассейна, где постоянно присутствуют в интервале сармат — акчагыл — апшерон (Сузин, 1956; Агаларова, 1956 и др.). По заключению Г. Ф. Шнейдер, «весь комплекс остракод свидетельствует о пониженной солености бассейна, в котором обнаружена фауна». Что касается формы *Cyprinotus formalis* Mandelst., то она ранее была описана только в пресноводных миоцен-плиоценовых отложениях Джунгарии[1]. Таким образом, перечисленные выше остракоды не дают прямого указания на стратиграфическое положение рассматриваемой толщи. Здесь же заметим, что в списке остракод, приводимых Саидом и Базьюни (Said a. Basiouni, 1958) из плиоцена (калабрий) района Каира, полностью отсутствуют формы из перечисленных нами родов.

По данным Е. Д. Заклинской, в породе присутствуют остатки спор папоротников и пыльцы, анализ которых еще не закончен.

О. Г. Козлова, проводившая диатомовый анализ отложений свиты Сиена, отметила полное отсутствие в них диатомовых водорослей при относительно высоком содержании разложившейся растительной ткани и нередко спор растений. О. Г. Козлова пришла к заключению, что причиной полного отсутствия диатомей, вероятно, является резко щелочная среда осадка (pH $\geqslant$ 8), в условиях которой происходит полное растворение панцирей диатомей[2].

А. Р. Гептнер (устное сообщение) указывает на весьма интересные соотношения в породе между концентрациями цеолитов, с одной стороны, и панцирей диатомовых водорослей, с другой. Так, в осадках с высоким содержанием цеолитов (как и в рассматриваемом нами случае) остатки диатомовых отсутствуют полностью, при незначительных — в породе появляются единичные панцири со следами явного растворения и, наконец, при высоких содержаниях диатомовых цеолиты полностью отсутствуют. Указанные соотношения позволили А. Р. Гептнеру предположить, что при определенных условиях весь кремнезем, входящий в состав панцирей диатомей, идет на построение кристаллов цеолита.

Литолого-фациальные особенности свиты Сиена, характер слоистости, минералогический состав слагающих ее глин, аутигенных минералов и палеонтологические данные позволяют восстановить физико-географические условия времени ее формирования. Несомненно, что накопление осадков происходило в относительно неглубоком бассейне, образованном в результате ингрессии плиоценового моря по долине пра-Нила значительно выше Асуана. Мелкая, косая, перекрестная, пологоволнистая и местами почти горизонтальная слоистости, фрагменты которых прослежены в керне, наиболее характерны для прибрежно-морских и эстуариевых отложений. В данном случае само строение долины позволяет представить весьма узкий, местами несколько напоминающий затопленный каньон залив с относительно крутыми бортами. В таких условиях отсутствие грубообломочного материала даже у крутых склонов долины может быть объяснено только залесенностью и задернованностью как самих склонов долины пра-Нила, так и обширных междуречных пространств. Естественно допустить линейную эрозию времени накопле-

[1] Вряд ли в Джунгарии существуют убедительные доказательства пресноводного характера осадков, в которых найдена эта форма. Для заведомо субаквальных отложений миоцена и плиоцена Средней Азии очень характерны значительные сезонные колебания солености и присутствие многочисленных эвригалинных форм остракод с широким солевым спектром.

[2] Указание на растворимость панцирей диатомей в зависимости от концентраций pH и температур можно найти в публикациях О. Г. Козловой (1964) и С. В. Горюновой (1958).

ния осадков свиты. Действительно, она отмечена в устьевых частях притоков пра-Нила скоплением обломочного материала — отдельных глыб, щебня, дресвы, количество которых резко сокращается при прослеживании вниз по глубоким заливам — корам. В устьях последних и происходило замещение сравнительно тонких (эстуариевых) отложений, свойственных пра-Нилу, на аллювий и пролювий небольших древних (плиоценовых) рек. Обильный снос со склонов и вынос притоками растительного детрита, слабопроточный характер глубоко вдающегося в материк морского залива, естественно, несколько опресненного в своей верхней части, явились причиной своеобразного парагенеза осадков толщи. Так, глинистые минералы здесь представлены главным образом монтмориллонитом (в примеси — гидрослюда и хлорит). Хемогенные и органогенные образования — кальцит, доломит, пирит, сидерит, цеолит, глауконит, лигнит. Таким образом, здесь находит четкое выражение, с одной стороны, щелочная среда, отмеченная формированием монтмориллонита, цеолитов и глауконита. С другой стороны, привнос кислых, богатых органическими остатками вод в эстуариевый бассейн, который обеспечивал относительно высокий восстановительный потенциал, на что указывает повсеместное присутствие в породе аутигенного пирита и в меньших количествах сидерита.

Совершенно аналогичное строение морских (эстуариевых) отложений свиты Сиена установлено скважиной, пробуренной в долине пра-Нила у о-ва Хейфа (Heitha), где кровля толщи была вскрыта на абсолютной отметке —26,5 *м*, а подошва на —87,2 *м*. Очевидно, что в данном случае скважина оказалась заложенной несколько в стороне от наиболее переуглубленной части погребенной долины.

В «сухом» отрезке долины пра-Нила в районе Шеллал — Кима наиболее глубокая скважина была пройдена только до абсолютной отметки —10,7 *м* и, таким образом, вскрыла только отложения, перекрывающие рассматриваемую свиту. Исходя же из строения на этом участке коренного ложа погребенной долины, установленного сейсмическими исследованиями советских геологов, здесь следует ожидать повсеместного развития отложений, аналогичных описанным выше, с абсолютными отметками подошвы и кровли, близкими к установленным в районе строительства Садд-эль-Аали. Совершенно сходную интерпретацию залегания морских плиоценовых отложений в «сухой» долине пра-Нила в районе Шеллал — Кима мы обнаружили у Вуте (Voute, 1962, стр. 669) (фиг. 22).

В районе Ком-Омбо, в 42 *км* ниже Асуана, отложения свиты Сиена, судя по литературным данным, были вскрыты на правобережье долины Нила, где они залегают в глубокой эрозионно-тектонической депрессии. Бутцер и Хансен (Butzer a. Hansen, 1965) указывают, что эти отложения представлены светло-серыми сланцеватыми глинами мощностью до 400 *м* и весьма сходны с плиоценовыми отложениями, вскрытыми в Асуанском районе в наиболее переуглубленной части долины Нила. Заметим, что осадки описанной нами выше свиты Сиена относятся этими исследователями к базальному слою и характеризуются следующим образом: «80—110 *м* (262—361 *фт*) базальных песчаников, алевролитов, сланцеватых глин под 100—120-метровой толщей (328—494 *фт*) речного гравия. Базальный слой чрезвычайно напоминает плиоцен Ком-Омбо, тогда как гравий, опускаясь на 45 *м* (148 *фт*) ниже уровня моря, является почти определенно плейстоценовым» (стр. 74). Аналогичным образом сравнивает осадки плиоцена Ком-Омбо и районы строительства высотной плотины Вуте (Voute, 1962). Столь значительные мощности, указанные для нижней толщи плиоцена района Ком-Омбо (до 400 *м*), могут быть объяснены только тектоническими причинами — скорее всего опусканием участка долины пра-Нила относительно выше- и нижележащих отрезков ее.

Фиг. 22. Геологический профиль через «сухую» долину пра-Нила и Асуанский порог на широте старой Асуанской плотины, по Вуте (Voute, 1962)

1 — современный аллювий: тонкозернистый песок и силт; *2* — плейстоцен: крупный гравий; *3* — древний аллювий: крупнозернистый песок; *4* — плиоцен?: слоистая глина и песчаник; *5* — нубийский песчаник; *6* — породы фундамента

Однако здесь нельзя исключить и неверную интерпретацию разреза, вскрытую глубоким бурением. Как известно, в районе Ком-Омбо долина пра-Нила прорезает отложения верхнего мела и палеогена, среди которых описаны и глинистые толщи. Некоторые из меловых и палеогеновых глин (особенно в случае их размокания) могут быть ошибочно приняты за осадки плиоценового возраста, особенно в том случае, если исследователь по какой-либо причине не мог познакомиться с эталонными разрезами плиоцена района Асуана. Весьма возможно, что в Ком-Омбо к действительно плиоценовым отложениям были приплюсованы и глинистые осадки более древнего возраста.

Фиг. 23. План расположения скважин, пробуренных в русловой части долины Нила в районе селения Калабша

В числителе указан номер скважины, в знаменателе — абсолютная отметка коренного ложа долины пра-Нила

Особенности распространения и условий залегания отложений свиты Сиена в районе Асуана позволяют прийти к выводу, что и в более южных районах Нубии нижняя толща плиоцена может быть установлена только в результате буровых работ в долине Нила (в случае совпадения современной долины и долины пра-Нила). К настоящему времени выше Асуана в долине Нила весьма неполно разбурен только участок вблизи Калабша в 48 *км* выше створа высотной плотины (фиг. 23). Продольный буровой профиль, заложенный здесь в русле Нила в месте резкого сужения долины (до 250 *м*) на участке выходов гранитов,

показал положение коренного ложа долины пра-Нила на абсолютных отметках 2,32 (скв. 1), —15,0 (скв. 2), —21,09 (скв. 5) и —7,40 *м* (скв. 6). Расположение скважин на этом участке показывает, что максимальное переуглубление долины пра-Нила здесь может значительно превышать те отрицательные отметки, которые приведены выше, а сама долина пра-Нила в этом случае может иметь форму очень узкого вреза с крутыми — почти вертикальными бортами, обнаружение которого возможно только в случае проведения детальных буровых работ в поперечном (а не в продольном) профиле. Поэтому мы допускаем здесь развитие нижней — эстуариевой толщи плиоцена (свита Сиена) с абсолютными отметками кровли, близкими к установленным вблизи Асуана (до —35— —40 *м*).

Свита Бувейрат (средний плиоцен) — N_2^2?

Свита Бувейрат ранее была описана нами (Чумаков, 1965) под названием средней или переходной толщи. Слагающие ее отложения были установлены в Асуанском районе только вблизи устий правобережных притоков Нила, где плиоценовые осадки сохранились от размыва по бортам небольших погребенных долин.

Во всех случаях подошва отложений этой свиты располагается уже только на положительных абсолютных отметках, что позволяет предположить значительный разрыв (в 40 *м* и более) в разрезе плиоцена (между свитами Сиена и Бувейрат), благодаря чему возникает пробел в представлениях о характере перехода от одной толщи к другой.

Наиболее полный разрез отложений свиты Бувейрат вскрыт скв. W-2 вблизи устья кора Умм-Бувейрат, по нему и получила свое название свита в правом борту этого древнего притока пра-Нила (фиг. 24, 25). Здесь сразу же на породах протерозоя на абсолютной отметке 7,2 *м* залегает коричневато-серый и светло-желтый разнозернистый полимиктовый песок с включениями дресвы, гравия, щебня и редких мелких валунов (базальный горизонт) мощностью 17,0 *м*.

Выше по разрезу наблюдается переслаивание желтых, коричневых и коричневато-серых супесей и глин, слабо карбонатных, горизонтально- и волнистослоистых. В маломощных (до 1 *см*) прослоях — мелко- и тонкозернистый пески с примесью растительного детрита. Начиная с абсолютных отметок 75—76 *м* количество песчаного материала и размеры зерен в разрезе резко увеличиваются, во включениях постоянно присутствуют дресва, щебень и галька, глинистый материал наблюдается в основном в заполнителе и реже — в прослоях мощностью 2—4 *см*. Отдельные прослои уже сильно карбонатны, содержат мелкие гнезда гипса. На абсолютной отметке 116,7 *м* отложения свиты со следами резкого размыва перекрыты грубообломочным плейстоценовым аллювием. Интересно отметить тот факт, что в карьерах, вскрывающих в «сухой» долине толщу плейстоценового аллювия, переотложенные плиоценовые осадки в виде глыб, валунов и мелких окатышей, сложенных переслаивающимися супесями и глинами, встречены не выше абсолютных отметок 116—118 *м* (см. фиг. 31, 33).

Таким образом, можно предположить, что в коре Умм-Бувейрат и других притоках этого района кровля песчано-глинистых осадков нигде не поднимается выше отметок 116—118 *м*.

Значительно менее полный разрез плиоценовых отложений пройден скв. 281 в коре Кунди вблизи главного створа плотины. Здесь на породах протерозоя на абсолютных отметках около 60 *м* залегают (снизу вверх):

	Мощность, *м*
1. Песок грубо- и разнозернистый с примесью дресвы и гравия, полимиктовый, светло-серый, в прослоях охристый, участками с гнездами коричневато-желтых глин. В основании слоя пройдены валун и галька	8,9
2. Песок тонко- и мелкозернистый, в прослоях грубозернистый, полимиктовый, светло-серый до зеленовато-серого, слабоглинистый, слабокарбонатный, горизонтально- и косослоистый, с редкими прослоями (линзами?) коричневато-желтых слабокарбонатных супесей и глин. В самых низах слоя — скопления щебня изверженных пород	5,6
3. Песок тонкозернистый, охристо-желтый, полимиктовый, сильнослюдистый, часто тонко переслаивающийся с зеленовато-серым глинистым песком, чаще горизонтально- и (местами) косослоистый. В отдельных интервалах фиксируется смещение слоев по крутым плоскостям трещин на 2—3 *мм* .	2,8
4. Супесь желтовато-серая, легкая, пылеватая, сильнослюдистая, горизонтальнослоистая	1,2
5. Суглинок желтовато-серый, слабокарбонатный, средний, сильнопесчанистый, с примесью дресвы и щебня палеозойских пород	1,2
6. Песок тонкозернистый, зеленовато-серый, полимиктовый, пятнами охристый, тонкослоистый, в нижней части интервала переходит в легкие карбонатные супеси	1,0
Общая мощность толщи	20,7

Выше со следами резкого размыва залегают глыбы, валуны, галька с сильнопесчанистыми серыми карбонатными глинами в заполнителе [базальный горизонт верхнеплейстоценовой (?) толщи].

Сходные разрезы свиты Бувейрат установлены в коре Кунди и другими скважинами.

Однако при вскрытии карьером кровли свиты вблизи правого борта кора на абсолютных отметках от 85 до 96 *м* в разрезе среди коричневато-желтых и коричневых глин, сопровождаемых прослоями и линзами песков и гравия, обнаружены прослои и линзы гипса мощностью до 5—10 *см*. Кроме того, гипс выполняет здесь многочисленные вертикальные трещины, образующие в плане крупную сетку с ячейками различных размеров и неправильной формы (чаще неправильные многоугольники). Размеры выполненных гипсом трещин (усыхания?) также очень изменчивы — от нескольких миллиметров до 2—3 *см*. Гипс белый, местами желтоватый, обычно мелко- и среднекристаллический, плотный. В целом кровля толщи очень неровная, свидетельствующая о глубоком размыве, вероятно, нижнеплейстоценового возраста.

Плиоценовые отложения, пройденные в устьях боковых притоков Нила, в нижней части разреза обнаруживают некоторые черты сходства с морскими осадками, описанными в погребенной долине пра-Нила. Так, в нижней части разреза здесь встречаются в незначительных количествах зерна аутигенного глауконита, присутствует тонкорассеянный растительный детрит (реже отпечатки травянистых растений) и в отдельных кристаллах и сростках — аутигенный пирит. В то же время совершенно отсутствуют цеолит и сидерит, а терригенный материал преимущественно кварц-полевошпатового состава представлен как тонко-, так и крупнозернистыми фракциями. Для верхней части разреза, от абсолютных отметок 40—50 *м*, характерно полное отсутствие глауконита, пирита и органогенных остатков, в разрезе преобладают средне- и крупнозернистые кварц-полевошпатовые пески с включениями гравия и гальки, желтая и коричневая окраска пород обусловлена постоянным присутствием гидроокислов железа, а преобладающим глинистым минералом является слюда с примесью хлорита. В отдельных прослоях супеси и глины обнаруживают присутствие тонкораспыленного микрозернистого аутигенного кальцита, а участками и гипса в гнездах, линзах, прослоях и в заполнениях трещин усыхания. Остатки фауны в этой толще не обнаружены, если не считать единичных находок капролитов в нижней части разреза,

Фиг. 24. Схематический профиль через «сухую» долину пра-Нила и кор Умм-Бувейрат (район ст. Шеллал), иллюстрирующий условия залегания отложений нижнего, среднего и верхнего плиоцена в нильской долине (верхнеплиоценовые отложения перекрывают самую высокую террасу Нила — днище долины палео-Нила)

Фиг. 25. Геологический разрез скв. W-2 (устьевая часть кора Умм-Бувейрат), иллюстрирующий строение среднеплиоценовых отложений

совершенно аналогичных встреченным в морских плиоценовых осадках долины пра-Нила.

В районе Ком-Омбо, по данным Бутцера и Хансена (Butzer a. Hansen, 1965), осадки этой же толщи установлены в нижнем течении вади Шаит и вади Харит на абсолютных отметках 130 *м*, где они, судя по весьма краткому описанию, представлены алевролитами, кварцевым песком и эвапоритами. По-видимому, в данном случае мы имеем дело с более высокими горизонтами свиты Бувейрат, в которых еще резче выражена аридизация климата, уже нашедшая свое отражение и в нижележащих слоях.

В более южных районах Нубии осадки этой же свиты, возможно, вскрыты бурением вблизи Дакки. Здесь, в устье небольшого правобережного притока, в условиях, совершенно сходных с приведенными для правобережных притоков в районе Асуана, скв. 7 (см. фиг. 23) прошла в интервале 61,6—105,4 *м* толщу, залегающую на гранитах и сложенную, по данным документации, силтом. К сожалению, керн этой скважины не сохранился, а крайне схематичное описание не позволяет более точно охарактеризовать вскрытую толщу.

Очень постепенная смена отложений нижней половины описываемой свиты, еще несущей некоторые черты, свойственные морским осадкам свиты Сиена, отложениями ее верхней половины, имеющими достаточно четко выраженные признаки периодически осолонявшихся и, вероятно, местами замыкавшихся и усыхавших бассейнов, позволяет рассматривать всю толщу плиоценовых отложений, вскрытую в боковых притоках пра-Нила, как переходную. В данном случае, по-видимому, фиксируется очень постепенная смена морского (эстуариевого) осадконакопления, проходившего в условиях климата, близкого гумидному, на континентальное (временных водоемов) в условиях аридного или семиаридного климата. В целом этот переход отмечает собой полное завершение трансгрессивной и начало регрессивной фазы в плиоценовом отрезке геологической истории Египта и всего Средиземноморья.

Свита Коббания (верхний плиоцен) — N_2^3

Отложения этой свиты были наиболее полно изучены в верховьях вади эль-Коббания (Wadi el-Cobbanya) на левобережье Нила, несколько ниже г. Асуана (фиг. 26). Здесь на высокой эрозионной поверхности (в днище палео-Нила), полого погружающейся к северу, осадки этой свиты слагают с поверхности огромные площади, обозначенные на топографических картах как «равнина, сложенная плотными песками и гравием» («Flat hard sandy and gravel ground»). Судя по наблюдениям, сделанным в обнажениях, расчистках, шурфах, а также по данным бурения, проведенного здесь в связи с изысканиями на трассе линии электропередач Асуан — Каир, рассматриваемая толща повсеместно имеет двучленное строение. С поверхности и до глубины 2—3 *м* она представлена красноцветными гравийно-галечниковыми отложениями с включениями мелких валунов и с разнозернистыми (преимущественно грубозернистыми) песками в заполнителе. Галька и гравий хорошо окатаны и в своей основной массе образованы кварцем и кварцитом, покрытыми с поверхности тонкой коркой или пленкой гидроокислов железа. Среди крупной гальки и мелких валунов встречены обломки изверженных и метаморфических пород, обычно сильно выветрелых и легко распадающихся при ударе. Кварцевый гравий и галька часто пронизаны тонкими трещинами, иногда отчетливо корродированы. На ряде участков верхние 3—5 *см* слоя гравийно-галечников почти лишены песчаного заполнителя. Ниже по разрезу его роль увеличивается и в песке постоянно присут-

ствует пылеватый материал, одновременно фиксируется неравномерная карбонатизация породы.

С глубины 2,5—3 *м* количество крупнообломочного материала резко сокращается и в разрезе резко преобладают серовато- и красновато-коричневые разнозернистые пески, постоянно содержащие в тех или иных количествах (от 5 до 25%) гравий и гальку. В песках местами наблюдалась как горизонтальная, так и косая слоистость, подчеркнутая сортировкой материала (переслаивание крупно- и среднезернистых песков и мелкого гравия). Максимальная пройденная мощность нижней части толщи составляла 8—10 *м*, однако она, по-видимому, достигает местами 25—30 *м*, а в местах, где описываемые отложения перекрывают древние вади или их вершины, значительно превышает эту цифру. Так, в верховьях вади эль-Коббания обнаруживается крайне неровное ложе этой аллювиальной толщи; песчаные и гравийно-галечниковые отложения перекрывают здесь как невысокие водоразделы, так и разделенные ими и частично вскрытые более молодой эрозией ложбины — притоки крупного древнего вади эль-Коббания. Последнее в среднем и нижнем своем течении уже лишено большей части древнего аллювия.

Отмеченные выше особенности строения разреза аллювиальной толщи — ее двучленное строение с преобладанием грубообломочного материала — в верхней части следует объяснять выдуванием из поверхностного слоя более мелкого материала, результатом чего является обогащение этого слоя остающимися на месте крупными обломками. Последние в конечном итоге образовали своеобразный панцирь, надежно предохраняющий от ветровой эрозии нижележащие пески с примесью гравия и гальки.

Р. Саид (Said, 1962), отмечая, что ниже Асуана, на широте Ком-Омбо, «гравий в виде плаща покрывает обширные пространства плато в левобережье Нила» (стр. 91, стр. 78 русского текста), приходит к выводу, что этот материал выносился из вади Шаит (Wadi Shait) и вади Харит (Wadi Kharit), которые в плиоцене и плейстоцене были одними из самых главных (правых) притоков Нила. С таким заключением нельзя согласиться потому, что остатки некогда сплошного аллювиального покрова прослеживаются и выше Ком-Омбо. К югу от этого района, по мере продвижения к Асуану, с возрастанием абсолютных отметок со 150—160 *м* до 190—200 *м* сплошной песчаный и гравийно-галечниковый покров постепенно распадается на разрозненные поля и, наконец, вблизи города наблюдаются только небольшие россыпи гравия и гальки очень небольшой мощности — до 0,5—1 *м*, залегающие как на отдельных вершинах останцовых возвышенностей (на абс. отм. до 200 *м*), так и в понижениях рельефа. Каких-либо существенных различий в составе гальки в таких случаях не установлено. Можно лишь указать на обнаруживаемое местами различие в размерах обломков: на вершинах они более крупные и однообразные (галька до 8—10 *см* и крупный гравий), в то время как в понижениях вместе с галькой и отдельными валунами присутствует и мелкий гравий и грубозернистый песок.

Вблизи Асуана и к югу от него пятна грубообломочного аллювия наблюдались в днище долины палео-Нила как по левому, так и по правому берегам. Так, в районе Шеллал — Кима отдельные россыпи гальки и гравия сохранились на абсолютных отметках 160—175 *м* на водоразделе, разделяющем «сухую» долину и современное русло Нила у Первого порога. Эти пятна древнего аллювия были отмечены здесь задолго до наших работ Уденом (Uhden, 1929), указавшим на их развитие как к западу, так и к востоку от «сухой» долины. Ф. Махачек (1961) также отмечает широкое развитие галечников «в окрестностях Асуана на высотах 85—115 *м* над уровнем реки» (стр. 207), т. е. в интервале абсолютных отметок 175—205 *м*.

Фиг. 26. Гравийно-галечниковые отложения и мелкие валуны (свита Коббания), перекрывающие одну из останцовых возвышенностей в верхнем течении вади эль-Коббания. Справа выходы нубийских песчаников

Разрозненные пятна древнего аллювия на сходных абсолютных отметках сохранились местами и значительно южнее Асуана — вплоть до суданской границы. Так, вблизи Вади-Хальфы они установлены на отметках 160—180 *м*. Самым низким эрозионным уровнем (в комплексе высоких надпойменных террас), на котором зафиксирован совершенно аналогичный красноцветный аллювий, вероятно, следует считать террасу с абсолютными отметками 140—145 *м*. Однако в отдельных случаях он зафиксирован и на отметках 130—135 *м* (вблизи селения Димхит), что, возможно, связано с местным понижением более высокого (140—145 *м*) уровня.

В целом следует отметить весьма незначительное развитие древнего аллювия в днище долины палео-Нила выше Асуана; значительные его площади здесь совсем лишены рыхлого покрова. Весьма вероятно, что древний аллювий не был повсеместно представлен только галькой и гравием, а местами был образован крупнозернистыми песками и мелким гравием. Последние же могли быть легко удалены ветровой эрозией. Если учесть, что даже консолидированные нубийские песчаники в долине палео-Нила легко подвергаются разрушению под воздействием эоловых процессов и образуют многочисленные неправильной формы котловины выдувания, такое предположение является вполне допустимым.

Непосредственный контакт описываемой свиты с осадками свиты Бувейрат остается неустановленным.

Самое низкое положение подошвы древней аллювиальной толщи, судя по данным бурения и по залеганию в комплексе высоких террас Нубии и смежных районов Верхнего Египта, близко к абсолютным отметкам 130—140 *м*. Это позволяет нам сделать вывод о том, что нижняя граница свиты Коббания проходит где-то ниже этого уровня и выше максимальных отметок размытой кровли свиты Бувейрат. В районе Шеллал — Кима эта граница может располагаться в интервале отметок от 116—120 *м* до 160 *м*. В районе Ком-Омбо этот интервал сокращен: от 130 до 140 *м*. При этом весьма возможно, что никакой резко выраженной

границы между свитами Бувейрат и Коббания в природе не существует, и что, как и в случае для первых двух свит (Сиена и Коббания), здесь наблюдается постепенный переход от преимущественно песчаных отложений к песчано-гравийным и гравийно-галечным.

* * *

Таким образом, мы последовательно рассмотрели три свиты, четко отличающиеся друг от друга по комплексу признаков: условиям залегания, характеру распространения, литолого-минералогическим особенностям и генезису. При всех этих различиях прослеживаются и некоторые черты, которые помимо выявленного залегания каждой последующей толщи на абсолютных отметках более высоких, чем предыдущие, также позволяют судить о последовательности их накопления. Так, свита Бувейрат в самых низах разреза имеет прямое сходство с многими деталями строения, выявленными в морских (эстуариевых) отложениях свиты Сиена (общий габитус осадков, присутствие растительного детрита, пирита, глауконита).

Две последние свиты — Бувейрат и Коббания также обнаруживают ряд элементов, позволяющих прямо связывать завершение накопления первой из них с началом отложения второй. Так, постепенное увеличение роли обломочного материала в осадках свиты Бувейрат при прослеживании разреза снизу вверх и одновременное повышение содержания гидроокислов железа, придающих породе более интенсивную желтую и коричневую окраски,— все эти тенденции находят свое завершение в осадках свиты Коббания. Можно заключить, что верхи разреза свиты Бувейрат и еще более весь разрез свиты Коббания фиксируют собой завершающий этап регрессии моря, переход к континентальным условиям осадконакопления при постепенном усилении аридизации климата страны. Наконец, не менее важным является и тот факт, что отложения свиты Бувейрат выполняют древние погребенные вади, заложенные одновременно с долиной пра-Нила, а аллювий свиты Коббания выполняет эти же древние притоки на более высоких абсолютных отметках. Условия залегания древнего аллювия позволяют сделать вывод, что образование аллювиальной равнины в днище долины палео-Нила произошло только после полного выполнения древних эрозионных врезов до уровня этого днища.

Переходя к обоснованию возраста выделенных нами свит, следует прежде всего дать краткую характеристику строения плиоцена в других районах Египта и в Средиземноморье. Заведомо морские плиоценовые осадки ранее были установлены только в Нижнем Египте — вблизи Каира и в прилегающих к нему районах. Так, наиболее полно описанным выходом морских плиоценовых пород по единодушному мнению исследователей принято считать обнажения известняков вблизи пирамид Гиза (Giza или Gizeh) в районе Ком-эль-Шелул (Kom-el-Shelul), что в переводе с арабского означает «холм с раковинами». Здесь, по данным Р. Саида (1965, стр. 85), плиоценовые отложения с угловым несогласием залегают на эоценовых породах и образуют следующий разрез (снизу вверх):

	Мощность, м
1. Известняк-ракушечник, состоящий из раковин *Ostrea cucculata* . .	10
2. Мергель, переполненный остатками *Pecten benedictus* и *Chlamis scabrella*	2
3. Песчаник с многочисленными остатками *Clypeaster aegyptiacus*, ядрами крупных гастропод (*Strobus coronatus, Xenophora infundibulum, Cipreae tabagina*), раковинами *Pecten benedictus* и другими ископаемыми[1] . . .	0,5
4. Пачки желтых кварцевых песков и бурых известняков с крупными кремневыми гальками (без ископаемых остатков)	10

[1] По данным Р. Саида, из этого разреза Майер-Эймар (Mayer-Eymar, 1898) описал 178 видов моллюсков.

По Бланкенхорну (Blanckenhorn, 1901), описанная выше толща датируется верхним плиоценом. Сандфорд (Sandford, 1934) приписал этим же отложениям среднеплиоценовый возраст. Однако проведенное впоследствии Р. Саидом и М. Базьюни (Said a. Basiouni, 1958) изучение фораминифер и остракод[1] в разрезе Ком-эль-Шелул позволило этим авторам установить тождество описанной микрофауны с таковой из классических разрезов калабрийских (верхнеплиоценовых) слоев в Италии.

По данным Арамбура (Arambourg, 1945), из пачки песков разреза Ком-эль-Шелул происходит находка остатков мастодонта, определенных им как новый вид *Anancus osiris* Aramb. Исходя из сравнения с другими формами семейства Brevinostrinae, происходящими из Евразии и Африки, Арамбур первоначально указал этот вид как нижнеплиоценовый. В одной из последующих работ Арамбур (Arambourg, 1949, 1962), приводя анализ новых находок *A. osiris* и сопутствующего им комплекса фауны млекопитающих (*Elephas* aff. *planifrons, E.* aff. *meridionalis, Stillohipparion* и др.), уверенно датирует свой новый вид калабрием или нижним виллафранком.

Для района Вади-Натрун к северо-западу от Каира Бланкенхорн (Blanckenhorn, 1901) указывает на выходы флювио-морских (по его терминологии) верхнеплиоценовых (?) отложений, содержащих наряду с раковинами *Ostrea cucculata, Cerithium conicum, Melanien, Hidrobien* остатки позвоночных *Hipparion, Hippopotamus hipponensis, Hippotraqus cordieri, Struthio, Trionyx, Crocodilus,* Cutheridae[2].

В 25 *км* выше Каира в долине Нила морские отложения плиоценового возраста описаны в районе г. Хелуана. Здесь, по данным М. Гораба и М. Исмаила (Ghorab a. Ismail, 1957), в правом борту долины развиты прибрежно-морские фации верхнего плиоцена, которые «в основном слагаются ракушняковыми мергелистыми известняками и песчанистыми мергелями с конгломератовыми слоями в кровле» (стр. 115), общей мощностью до 20 *м*. Как и в районе Гиза, эта толща залегает со следами размыва на эоценовых мергелях и песчанистых известняках. Цитированные авторы относят плиоценовые осадки района Хелуана к фации береговой линии[3].

Самые южные выходы морских отложений плиоцена установлены в районе Бени-Суэйф на левом берегу Нила. Здесь, вблизи основания склона возвышенности, разделяющей долину Нила и Файюмскую депрессию, расположены отдельные выходы песчаника, содержащего местами остатки *Pecten benedictus* и *Ostrea cucculata.* По данным Р. Саида (R. Said, 1962; Саид, 1965), в этом районе «уровень моря, определяемый положением самых высоких, фаунистически охарактеризованных слоев, находился на 100 *м* выше современного» (1962, стр. 105 или стр. 89 русского текста).

В Нижнем Египте полная мощность верхнеплиоценовых морских отложений, по-видимому, установлена только в одном пункте — вблизи Каира. Здесь скважина у Тамух (см. фиг. 4), по данным Р. Саида (Said, 1962), пройдя толщу алевритов и глин с фауной фораминифер, аналогичной встреченной в ряде разрезов верхнего плиоцена, вошла в сред-

---

[1] Остракоды определены при консультации профессора Р. Ругжиери (R. Ruggieri), ранее описавшего микрофауну ряда разрезов плиоценовых отложений Италии.

[2] Вероятно, остатки упомянутого Бланкенхорном гиппариона принадлежат широко известной из верхнеплиоценовых отложений (виллафранк) Западной Европы и Северной Африки прогрессивной форме *Stilohipparion.*

[3] Следует заметить, что в сводной стратиграфической колонке Гораб и Исмаил применяют следующую датировку плиоценовых отложений района Хелуана: «верхний плиоцен — „астий"». Однако из текста следует, что эти же отложения параллелизуются ими с отложениями, отнесенными Р. Саидом к калабрию.

неплиоценовые мергели и песчанистые известняки на глубине 325 *м* (абс. отм. около —318 *м*) [1].

Морские (прибрежно-морские) плиоценовые отложения в Нижнем Египте, по данным ряда исследователей, вверх по разрезу сменяются гравийно-галечниковыми образованиями, слагающими самые высокие надпойменные террасы. Так, по данным Р. Саида, на водоразделе Нил — Файюмская депрессия «морские отложения вверх по разрезу переходят в гравелиты эстуариев и речных долин; последние залегают на высоте 170—180 *м* по отношению к современному уровню моря» (Said, 1962, стр. 105 или стр. 89 русского текста). Бланкенхорн (Blanckenhorn, 1910) эти же отложения в Нижнем Египте описывает под названием «слоев с меланопсисами» и указывает на находки в них *Melanopsis aegyptiaca, Neritina* и *Vivipara*. Отметим, что ни сам общий габитус грубых терригенных осадков, ни сопутствующая им фауна не выявляют в них эстуариевого происхождения. По-видимому, мы имеем здесь дело с континентальной толщей, образованной грубым материалом, принадлежащим как главному водотоку древнего Нила, так и выносам боковых притоков.

Таким образом, в долине Нила в Нижнем Египте в составе верхнеплиоценовых отложений устанавливается две толщи — типично морские, отвечающие прибрежной зоне, и континентальная, сложенная преимущественно образованиями аллювиального генезиса. Заведомо морские отложения выше района Бени-Суэйф (широта Файюмской депрессии) в Нижнем и Среднем Египте установлены не были; лишь в устьевой части вади Кена Р. Саид кратко описывает плиоценовые карбонатные образования, генезис которых остается еще недостаточно ясным. Так, по данным этого исследователя, развитая в вади Кена толща терригенных осадков претерпевает «чрезвычайно резкие фациальные изменения по простиранию. Грубообломочные породы у бортов долины замещаются в центре вади тонкими глинами и мергелями» (Said, 1962, стр. 110; стр. 94 русского текста). Особенности строения плиоценовых отложений этого района позволили Р. Саиду прийти к выводу, что «плиоценовый залив долины Нила захватывал также устьевую часть вади Кена» (стр. 110). Плиоценовые гравийно-галечниковые отложения вади Кена «образуют столовое плато, ширина которого очень непостоянна, а высота достигает 165 *м*» (там же). Таким образом, континентальные образования (гравий и галька) прослежены здесь на высотах, близких к указанным для аналогичных осадков в других районах Нижнего Египта.

Выше устья вади Кена в долине Нила в Среднем и Верхнем Египте многими исследователями отмечалось развитие только континентальных плиоценовых (плиоплейстоценовых или нижнеплейстоценовых?) гравийно-галечниковых отложений в составе самых высоких надпойменных террас — высотой около 140, 115, 90, 60 и 45 *м* (Ball, 1939) (см. фиг. 2), или на уровнях 45—60, 60—76 и 80—96 *м* (Butzer, 1958), которые прерывистой полосой прослеживаются вплоть до Асуана.

В районе Ком-Омбо к верхнеплиоценовым отложениям Бутцером и Хансеном (Butzer a. Hansen, 1965) были отнесены алевролиты, пески и эвапориты, залегающие на абсолютной отметке 130 *м*, т. е. те осадки, которые мы рассматриваем как самую верхнюю часть среднеплиоценовой свиты Бувейрат. По-видимому, такая датировка осадков этой свиты Бут-

---

[1] Р. Саид связывает большую мощность верхнеплиоценовых осадков с опусканием их по разлому, погребенному под нильским аллювием. С нашей точки зрения, это положение Р. Саида недостаточно обосновано. Геологические построения позволяют убедиться, что разница в высотах право- и левобережного бортов долины Нила здесь может быть объяснена даже очень небольшим (порядка нескольких минут) падением пластов эоценовых пород, слагающих поверхность плато в районе Канра.

цером и Хансеном объясняется лишь тем, что эти исследователи, судя по другим их работам, рассматривают калабрий и виллафранк в составе плейстоцена — как самые нижние его слои.

Для района Асуана гравийно-галечниковые отложения, описанные нами в составе свиты Коббания, по данным Удена (Uhden, 1929), впервые были датированы плиоценом Пассарге[1], который проводил здесь наблюдения в 1914 г.

Ф. Махачек (1961), отмечая широкое развитие галечников «в окрестностях Асуана на высотах 85—115 *м* над уровнем реки», приходит к выводу, что «эти наносы наряду с другими подобными отложениями позволяют реконструировать отрезок долины, проходящий от Димхита выше Асуана до эль-Минья (28° с. ш.), который, однако, немного отклоняется от направления современной долины Нила; судя по высоте залегания галечниковых террас этот отрезок можно отнести к верхнему плиоцену» (стр. 207).

Таким образом, в египетской части долины Нила наиболее изученными оказываются только осадки верхнего плиоцена, представленные здесь двумя фациями: прибрежно-морской (калабрий) в Нижнем Египте и преимущественно аллювиальной (виллафранк), протягивающейся с перерывами вдоль всей нильской долины вплоть до Нубии. Более древние осадки плиоцена ввиду залегания на большой глубине до настоящего времени остаются еще практически не изученными как в Нижнем, так и в Среднем Египте.

При знакомстве с плиоценом Средиземноморья обращает на себя внимание прежде всего тот факт, что во всей этой обширной области (Италия, Франция, Испания, страны Магриба) хорошо выдерживается трехчленное строение разреза плиоцена (Жинью, 1952). Нижняя часть разреза повсеместно представлена относительно глубоководными осадками — преимущественно глинами и мергелями и отмечает собой максимум трансгрессии (плезанс). Средняя толща образована прибрежно-морскими фациями, главным образом желтыми песками, которые рассматриваются как осадки, отмечающие регрессивную фазу в истории плиоценового Средиземноморья (астий)[2]. В составе верхней толщи выделяют две фации — континентальную, представленную преимущественно гравийно-галечниковыми отложениями пролювиально-аллювиального генезиса (виллафранк) и морскую, образованную в основном известняками, мергелями, иногда песками (калабрий). Первая из этих фаций широко развита как на всей территории Аппенинского полуострова, так и вдоль побережья Франции, Испании и Магриба; она же установлена и в долинах ряда европейских рек, впадающих в Средиземное море (По, Рона и ее притоки, Эбро). Вторая — морская, развита более ограниченно и отражает собой местные трансгрессии верхнеплиоценового моря в районах, испытывавших опускания. На отдельных участках средиземноморского побережья имеются разрезы, в которых присутствуют обе отмеченные выше фации верхнего плиоцена, при этом обычно в нижней части разреза преобладают морские осадки (калабрий), в верхней — континентальные (виллафранк). Среди таких участков вне Египта можно указать Ломбардскую низменность на севере Италии. Имеющиеся здесь местные несогласия, отмечающие границу между морскими и континентальными отложениями, объясняются лишь особенностями тектонического

---

[1] По-видимому, Уден имеет в виду публикацию Бланка и Пассарге (Blank a. Passarge, 1925).

[2] В ряде последних работ западноевропейских исследователей высказывается мнение о том, что астий, вероятно, правильнее рассматривать как относительно мелководную фацию плезанса. Однако этот вопрос еще нельзя считать окончательно решенным.

развития этой территории и не меняют значение калабрия и виллафранка как главных фаций верхнего плиоцена Средиземноморья[1].

Эти особенности разреза Средиземноморья и, в частности, побережья Северной Африки не были учтены Бланкенхорном (Blanckenhorn, 1921), датировавшим нижнюю пачку морских отложений Нижнего Египта верхним плиоценом, а верхнюю (слои с *Melanopsis*) — нижним плейстоценом[2]. Сандфорд (Sandford, 1934) здесь допускает другую ошибку, приписывая нижней (морской) толще среднеплиоценовый возраст, и только слои с *Melanopsis* он датирует верхним плиоценом. Мы уже показали ранее, что нижняя толща прибрежно-морских осадков наряду с малако- и микрофауной, свойственной разрезам калабрия, содержит остатки *Anancus osiris* Aramb. (по Арамбуру — калабрий или нижний виллафранк). Верхняя толща, как это правильно отмечает Сандфорд, также принадлежит верхнему плиоцену (виллафранк).

Для территории Нижнего Египта, граничащей с дельтой Нила, областью, испытывавшей в плиоцене постоянные прогибания взаимоотношения морских и континентальных фаций верхнего плиоцена аналогичны описанным для долины р. По: прибрежно-морские осадки с калабрийской фауной здесь вверх по разрезу постепенно сменяются континентальными гравийно-галечниковыми отложениями (виллафранк). Естественно, что, отмечая в этой части долины Нила развитие прибрежно-морских фаций калабрия (пески и песчаники, конгломераты, гипсы, органогенные известняки и мергели), мы можем полностью исключить подобные фации в верхнем плиоцене Асуанского района — территории, удаленной от дельты почти на 900 *км*. Совершенно очевидно, что в описываемом нами отрезке долины Нила (пра-Нила) верхний плиоцен может быть представлен только континентальными фациями, что мы и наблюдаем в осадках свиты Коббания.

Поскольку отложения свиты Бувейрат несут отчетливые признаки постепенной смены морского (эстуариевого) осадконакопления на свойственное внутриконтинентальным водоемам, мы, естественно, вправе рассматривать эту свиту как свидетеля начавшейся регрессии и отнести ее, таким образом, предположительно к среднему плиоцену (астий). Отложения нижней свиты (Сиена), ясно указывающие на их формирование в условиях глубоко вдающегося в континент морского залива, несколько опресненного в своей наиболее удаленной от берега моря части, позволяют отнести все вскрытые в переуглубленной части долины пра-Нила осадки к нижнему плиоцену (или плезансу). Совершенно очевидно, что граница между нижней и средней свитами плиоцена Асуанского района остается условной. Судя по особенностям строения низов нашей средней толщи, переход этот происходит очень постепенно, как и во многих разрезах плиоцена Средиземноморья. Действительно, как уже указывалось выше, в самых низах свиты Бувейрат еще сохраняются некоторые признаки эстуариевого бассейна. Конечно, асуанский астий в значительной мере отличается от среднеплиоценовых отложений средиземноморского побережья тем, что последние обычно отмечены преобладанием морских фаций. Учитывая, что в дельте Нила астий образован песчанистыми мергелями (Said, 1962), т. е. еще относительно глубоководными

---

[1] Рядом исследователей калабрийская трансгрессия связывается с эвстатическими колебаниями. Относительно развития калабрия на североафриканском побережье Средиземного моря существуют различные точки зрения. Жинью (1952) отмечает, что «морской калабрий здесь до сих пор неизвестен» (стр. 539). По данным Арамбура и других исследователей, осадки калабрийской трансгрессии установлены в ряде пунктов Магриба и прослеживаются до берегов Сирии.

[2] «Слои с *Melanopsis*», по Бланкенхорну, охарактеризованы остатками пресноводной формы *Melanopsis aegyptiaca*, которая отнюдь не датирует вмещающие ее осадки нижним плейстоценом (Циттель, 1934).

осадками, можно предположить, что зона, которую обычно занимают среднеплиоценовые пески, расположена где-то в долине пра-Нила в Среднем Египте — между вершиной дельты и Асуаном.

Обращая внимание будущих исследователей на переходный характер разреза свиты Бувейрат, которую мы условно датируем средним плиоценом, мы тем самым подчеркиваем возможное временное значение этой стратиграфической единицы.

Совершенно не исключено, что в случае обнаружения более полного разреза плиоцена и выявления, таким образом, характера переходов между его различными членами, окажется возможным отнести нижнюю часть свиты Бувейрат к плезансу, а среднюю и верхнюю ее части — к виллафранку. Однако на настоящем уровне наших знаний в рассматриваемом районе представляется необходимым сохранить предложенное трехчленное деление плиоцена.

Абсолютные отметки плиоценовых отложений с признаками морских условий осадконакопления (40—60 *м*), с одной стороны, и величина уклона реки выше Асуана (см. фиг. 4), с другой, позволяют нам сделать вывод о том, что морская плиоценовая ингрессия распространялась по долине пра-Нила значительно выше Первого порога и, возможно, достигала Северного Судана, по крайней мере района Второго порога [1].

Изучение литологических и минералогических особенностей строения плиоценовых отложений в Верхнем Египте позволяют нам высказать некоторые соображения о климатических условиях времени их формирования.

Существенным индикатором климата времени формирования осадков нижней свиты плиоцена (Сиена) являются два взаимосвязанные фактора: постоянная примесь растительного детрита во всех осадках толщи и полное отсутствие грубообломочного материала — щебня, глыб, валунов — в отложениях, примыкающих к крутым бортам узкой погребенной долины. Мы уже указывали, что это явление можно объяснить только закреплением крутых бортов долины растительным покровом или же значительной глубиной бассейна. Последнее здесь мало вероятно, так как особенности слоистых текстур прямо указывают на небольшие глубины водоема (эстуария), а преобладание в спорово-пыльцевом спектре остатков спор папоротников само по себе является веским доказательством достаточно влажного климата и развития лесных формаций. Естественно, что и в таком случае в условиях гористого рельефа водораздела Нила и Красного моря имела место линейная эрозия, доставлявшая в долину пра-Нила обломочный материал, однако последний скорее всего концентрировался вблизи устьев ныне погребенных притоков пра-Нила и, как показывает разрез нижней толщи, не оказывал сколь-нибудь значительного влияния на характер осадков, выполняющих собственно долину пра-Нила.

Отсутствие буровых поперечников, заложенных в долине пра-Нила против устьев его древних притоков, не позволило нам проследить полные взаимоотношения между плиоценовыми осадками, выполняющими эти эрозионные формы разных порядков. Во всяком случае, анализ палеогеографических условий в нижнем плиоцене Средиземноморья позволяет нам сделать вывод, что и в Верхнем Египте климатические условия этого времени характеризовались достаточно теплым (или даже жарким) и влажным климатом, оказывавшим значительное влияние на эстуариевый бассейн в сторону понижения его солености, о чем говорит состав

---

[1] Приведенные выше данные по строению погребенной долины в районе Калабша не должны ставить под сомнение такой вывод, поскольку в условиях столь необычного сужения долины Нила (до 250 *м*) требуется достаточно детально разбуренный поперечник для нахождения максимальных величин переуглубления.

приведенной выше фауны остракод. Вероятно, указанные особенности климата времени накопления нижней толщи распространяются и на нижнюю часть средней — переходной толщи (астий). Однако особенности строения второй половины средней толщи позволяют прийти к выводу об определенных изменениях климата в сторону его постепенной аридизации. Увеличение грубости материала, прослеживаемое вверх по разрезу средней переходной толщи, а также существенное изменение окраски пород за счет появления легко растворимых соединений железа и полное исчезновение растительного детрита могут рассматриваться как признаки наметившегося иссушения климата. Климат этого времени приближался к семиаридному, когда вследствие отсутствия сплошного растительного покрова и сезонности в выпадении атмосферных осадков относительно активно протекали процессы красноцветного выветривания и плоскостного смыва, доставлявшего в ложбины и небольшие долины обильный обломочный материал, который в свою очередь транспортировался в пра-Нил.

Существование к востоку от Нила горной системы, по-видимому, обусловливало в этом районе вертикальную климатическую поясность. Это обстоятельство было причиной формирования в более высокой и влажной зоне постоянных водотоков, осуществлявших по мере пересечения самой низкой — семиаридной — зоны вынос продуктов процесса плоскостного смыва. Дальнейшая аридизация (вероятно, в рамках семиаридного климата) находит еще более полное выражение в осадках верхней толщи (виллафранк). С одной стороны, этот процесс нашел отражение в смещении зоны семиаридного климата в глубь горной области. С другой стороны, широтная зона семиаридного климата, вероятно, сместилась еще южнее, захватив значительные пространства суданского кристаллического массива, откуда в долину пра-Нила и поступал основной обломочный материал, слагающий верхнюю толщу.

Мы допускаем, что частично толща красноцветных аллювиальных гравийно-галечниковых отложений (свита Коббания) формировалась и за счет обломков, выносимых из плиоценовых притоков пра-Нила, которые берут начало в горах, обрамляющих на востоке Красное море. Однако прекрасная окатанность гальки и гравия, их весьма однородный кварцевый состав позволяют все же сделать вывод о достаточно длительном переносе материала из районов, расположенных в бассейне пра-Нила много выше первых порогов Нила. В пользу этого предположения говорит и тот факт, что более молодой аллювий правобережных вади, прошедший тот же путь от источников сноса до Нила, что и в плиоцене, достаточно резко отличается менее совершенной окатанностью слагающих его обломков и более разнообразным петрографическим составом.

Изучение условий залегания песчаных и гравийно-галечниковых образований свиты Коббания показывает, что на первом этапе их накопление в пространстве ограничивалось бортами долины пра-Нила и его притоков в их нижнем течении и лишь после выполнения всего эрозионного вреза — на заключительном этапе формирования верхней толщи — грубообломочные отложения начали перекрывать и днище долины палео-Нила. Огромные размеры этой долины в поперечнике, естественно, позволяли вмещать значительно большие объемы аллювия, чем это имело место в узкой долине пра-Нила. По этой же причине накопление аллювия сопровождалось уже относительно медленным наращиванием мощности толщи, в результате чего в днище долины палео-Нила весь разрез песчаных и гравийно-галечниковых отложений не превышает первых двух-трех десятков метров. При этом мы допускаем, что на отдельных участках долины, испытывавших прогибание, мощности верхнеплиоценового аллювия могли достигать значительных величин. Не иск-

лючено, что по этой причине в некоторых районах Верхнего Египта (например, в районе Луксора) мощность отложений свиты Коббания может оказаться весьма значительной.

В Нубии и в смежных районах Верхнего Египта — области, характеризуемой маломощным покровом аллювия в долине палео-Нила, последующий нижнеплейстоценовый врез происходил в полосе, образованной рыхлыми отложениями, заполняющими долину пра-Нила. Поэтому серия террас с гравийно-галечниковыми отложениями обнаруживается прежде всего вдоль долины пра-Нила, по ее бортам. Из сказанного следует, что здесь необходимо разделять проблемы происхождения и возраста террас, с одной стороны, и проблему происхождения и возраста гравийно-галечниковых отложений, с другой. Иначе говоря, в верхнеплиоценовых отложениях, а также и в скальных породах могли быть выработаны террасы и эрозионные уровни более молодого возраста. Именно так, по нашему мнению, следует объяснить залегание однородного по составу и, вероятно, одновозрастного (верхнеплиоценового) аллювия в составе комплекса высоких террас и на разных эрозионных уровнях. Совершенно сходная точка зрения была отражена ранее Боллом (Ball, 1939) на его схеме строения долины Нила (см. фиг. 2).

В более северных районах Верхнего Египта и в Среднем Египте, на участках предполагаемого развития верхнеплиоценового аллювия со значительными мощностями, последующий врез мог, естественно, и не наследовать собой долины пра-Нила и располагаться на каких-то участках погребенной долины палео-Нила. По этой причине, не имея достаточно полных буровых поперечников, здесь крайне трудно провести реконструкцию древней разновозрастной эрозионной сети. На примере построений многих наших предшественников можно убедиться, что всякие реконструкции, сделанные без надежных буровых данных, в условиях существования нескольких разновозрастных врезов Нила оказываются далекими от действительности.

ПЛЕЙСТОЦЕН

«Ни в какой части Ближнего Востока, кроме Египта (выделено нами.— *И. Ч.*), мы ничего не знаем о нижнем плейстоцене или о плиоплейстоценовой границе»,— так резюмировал Бутцер (Butzer, 1958, стр. 62) состояние изученности геологической истории Египта, в том числе в египетской части Нубии на отрезке плиоцен — нижней плейстоцен.

Приведенная выше цитата совершенно не отражает действительного положения вещей в части изучения нижнего (а также и среднего) плейстоцена Египта и тем более его южных районов. По данным Сандфорда и Аркелла (Sandford a. Arkell, 1933), нижний плейстоцен здесь может быть выделен только в комплексе плиоплейстоценовых террас на высоте 46, 76 и 100 *м* (какая из этих террас отвечает собственно нижнему плейстоцену, а какая плиоцену — остается неясным). Бутцер в своей работе, откуда и приведена цитата, не сообщает каких-либо новых данных, обосновывающих датирование нижнеплейстоценовых отложений в Египте. Более того, как об этом уже упоминалось в главе I, можно прийти к выводу, что Бутцер разделяет мнение Сандфорда и Аркелла об отсутствии в плиоплейстоценовых отложениях материала из кристаллического массива Северного Судана. Последнее положение могло бы свидетельствовать о том, что Нил имел свое верхнее течение в египетской части Нубии, или (если допустить, что истоки Нила находились в Судане) протекал не там, где протекает ныне.

Буровые работы, проведенные как в районе строительства Садд-эль-Аали, так и выше по реке (Калабша), позволили вскрыть в переуглуб-

ленной долине пра-Нила ранее неизвестную аллювиальную толщу, резко отличную по своему габитусу от «плиоплейстоценовых» отложений Сандфорда и Аркелла или образований, выделенных Бланкенхорном (Blanckenhorn, 1910) под названием «дилювий I» и «дилювий II», синхронных, по его мнению, гюнцскому и миндельскому оледенениям. В предыдущей главе нами отмечалось, что образования, выделенные ранее в составе толщи «дилювий I», правильнее рассматривать как континентальную фацию верхнего плиоцена (виллафранк).

Свита Кунди (нижний плейстоцен) — Q_1

В Асуанском районе в переуглубленной долине пра-Нила, непосредственно на осадках свиты Сиена (N_2^1) со следами глубокого размыва залегают песчаные отложения мощностью в 80—90 *м*, получившие в процессе полевых исследований название «толщи голубых песков» и затем выделенные нами в составе свиты Кунди[1]. Абсолютные отметки подошвы этой толщи фиксируются в интервале от —32 до —52 *м*, свидетельствуя о неровном эрозионном контакте с породами плиоценового возраста; кровля толщи голубых песков во всех случаях устанавливается выше уровня моря — на абсолютных отметках от 20 до 42 *м*, а характер контакта с вышележащими осадками позволяет полагать, что верхняя и, возможно, значительная часть толщи удалена в результате размыва. Гранулометрический состав песков, вскрытых у правого и левого бортов долины, показывает значительные различия, связанные с распределением крупного материала (крупнозернистый песок с мелким гравием в примеси и в прослоях) на внешнем радиусе излучины, а более мелких фракций (разнозернистый, преимущественно средне- и крупнозернистый песок с прослоями мелкого) — на ее внутренней стороне (см. фиг. 18, 19). Это явление весьма просто объясняется тем фактом, что сразу же выше створа плотины в долине Нила фиксируется крутой левый поворот реки[2].

Таким образом, указанные выше особенности в распределении материала по грубости, в зависимости от положения у внешней и внутренней стороны излучины, являются одним из важных признаков аллювиального генезиса рассматриваемых отложений.

Минералогический анализ песков показал, что основными породообразующими компонентами легкой части фракции 0,1—0,01 являются кварц и обломки пород. Содержание полевого шпата не превышает 5—7%; он представлен разностями кислого и среднего состава. Тяжелая часть фракции (см. табл. 3), составляющая от 5 до 23% всей фракции 0,1—0,01, представлена в основном аутигенным пиритом, содержание которого колеблется в пределах от 30 до 90%, что резко отличает рассматриваемые осадки как от подстилающих их морских плиоценовых отложений, так и от перекрывающего их аллювия верхнеплейстоценового возраста.

Второе место по содержанию принадлежит обломкам пород (до 40%). Прозрачные минералы в рассматриваемой фракции играют роль примеси от единичных зерен до 3—7% и представлены пироксеном (группа эгирин-авгита), роговой обманкой, ставролитом, цирконом и гранатом.

Окатанность зерен от слабой до средней. Аутигенный пирит, скрепляя собой зерна кварца и полевых шпатов, образует многочисленные

---

[1] Свита Кунди получила название от кора Кунди — древнего правобережного притока Нила, расположенного на участке строительства высотной плотины.

[2] Совершенно аналогичные особенности в распределении материала по грубости в поперечном сечении долины отчетливо проявляются и во всех вышележащих аллювиальных отложениях, вплоть до голоценовых. В то же время в нижележащей эстуариевой толще (свита Сиена) подобные закономерности полностью отсутствуют.

Фиг. 27. Мелкий гравий с примесью крупнозернистого песка из толщи голубых песков, свита Кунди (обр. 404/110). Зерна частично покрыты глинистой пленкой. Увел. 3

неправильной формы агрегаты, включающие в себя от нескольких песчинок до нескольких сотен зерен. В последнем случае часто образуются сильно уплощенные тонкие (до 3—5 *мм*) линзы и корки, ориентированные по напластованию породы. Замечено, что у правого борта, где преобладают крупнозернистые пески с гравием (фиг. 27), количество таких агрегатов и отдельных зерен пирита во много раз меньше, чем у левого борта, где развиты преимущественно разнозернистые пески. У левого же борта среди песков вскрыты редкие маломощные (до 3—5 *см*) прослои плотных серых и голубовато-серых глин. Глины повсеместно пиритизированы, а также покрыты с поверхности тонкой коркой пирита и содержат рассеянный мелкий растительный детрит. В отдельных прослоях глины сидеритизированы.

Голубая окраска песков во влажном состоянии (при высыхании цвет меняется на светло-серый) обусловлена повсеместным присутствием тончайшей глинистой (монтмориллонитовой) оболочки, покрывающей каждое отдельно взятое зерно. Кроме того, у левого борта глинистый материал образует также постоянную примесь, что позволяет называть здесь пески слабоглинистыми.

Во всех рассмотренных случаях глины, судя по определению оптических констант, имеют монтмориллонитовый состав.

В средней и главным образом в левобережной части долины среди глинистых песков встречены крупные (до 15—20 *см* в диаметре) желваки фосфорита караваеобразной формы. С поверхности они повсеместно покрыты тонкой коркой пирита, цементирующего собой зерна песка; в свежем расколе они обнаруживают землистый излом, серую до темно-серой окраску, содержат неравномерно рассеянные пирит и мелкий растительный детрит.

По данным химических анализов, проведенных для трех образцов с глубин 96, 101 и 121 *м*, содержание в них P_2O_5 составляет соответственно 21,18; 14,31 и 16,60%, а сам фосфорит образован фосфатом кальция —

$Ca_3(PO_4)_2$ с примесью тонкого терригенного материала, аутигенного пирита и тонкорассеянного растительного детрита.

Условия залегания желваков фосфорита в песках, их форма, размеры, присутствие в них пирита и растительного детрита, совершенно аналогичных встреченным в прослоях и линзах глин, позволяют рассматривать эти образования как несомненно аутигенные.

Изучение фосфоритов под микроскопом показало аморфное строение фосфата, неравномерно рассеянного в глинистой массе, в которой повсеместно присутствует аутигенный пирит, обугленные остатки растительных тканей и терригенные обломки кварца, и реже полевых шпатов (фиг. 28 и 29). Среди терригенного материала встречены зерна фосфата разнообразной формы от угловатых до окатанных. Зерна фосфата выделяются своей прозрачностью, не загрязнены выделениями пирита и растительной органикой. Присутствующий в отдельных зернах фосфата глинистый материал очень однообразно ориентирован, в то время как в массе аутигенного фосфата чешуйки глинистых минералов ориентированы весьма различно и иногда облекают собой терригенный материал.

Химические анализы песков и глинистых песков показали содержание P_2O_5 — близкое к кларковому (не более 0,05%) у правого борта долины и несколько большее (до 1,03%) у ее левого борта.

В створе плотины в самой верхней части разреза толщи голубых песков вблизи левого берега удалось выявить горизонт, несколько отличный от описанных выше образований (см. фиг. 18). Здесь пески того же минералогического состава имеют темно-серую, а иногда и почти черную окраску за счет присутствия сильно гумусированного мелкозема. Количество мелкозема в различных интервалах этого горизонта, мощность которого достигает 10—12 *м*, весьма непостоянно. Характерно, что на участках, наиболее обогащенных гумусом, постоянно присутствуют остатки тонких корней каких-то растений. Создается впечатление, что мы имеем дело не с единым горизонтом погребенной почвы, а с серией этих почв, развивавшихся в левобережной части долины на пойме во время формирования верхней части толщи голубых песков.

Весьма вероятно, что развитие почвенных горизонтов в толще голубых песков в левобережной части долины следует связывать с теми же особенностями гидрологического режима, которые вызвали здесь преобладание относительно более мелких фракций песка и большее количество глинистого материала, чем это имеет место у правого борта долины. Иначе говоря, если у правого борта долины вблизи излучины реки постоянно накапливались стрежневые фации аллювия, то вблизи левого борта временами создавались условия для накопления фаций, близких к пойменным, что способствовало образованию здесь почв, возможно, лугового типа.

В устьевой части кора Кунди к отложениям, одновозрастным описываемым, судя по данным бурения, следует отнести серые грубозернистые полимиктовые пески и дресвяники, образованные обломками кварца, полевого шпата и гранитоидов. Эти осадки выполняют узкую эрозионную ложбину, глубоко врезанную в отложения свиты Бувейрат (N_2^2?) и, вероятно, местами прислоненную к коренному склону. В отличие от осадков свиты Кунди, развитых в долине пра-Нила, здесь полностью отсутствуют пирит и сидерит, хотя в отдельных прослоях и встречены небольшие скопления мелкого растительного детрита. Непосредственные переходы отложений этого притока в толщу голубых песков долины пра-Нила прослежены не были.

Просмотренный нами материал из буровых скважин, пробуренных в долине пра-Нила (вблизи Калабша), позволяет параллелизовать с описываемыми отложениями толщу крупнозернистых песков в интервале абсолютных отметок от 3,0—5,0 до —25 *м*. Ниже скважины вскрыли

Фиг. 28. Фото шлифа конкреции фосфорита (обр. 447/121). Терригенное зерно фосфата (*Тф*) в массе глинисто-фосфатного материала (аутигенный фосфат, *Аф*), обогащенного пиритом (черное). Увел 135, николи ||

Фиг. 29. Фото шлифа конкреции фосфорита (обр. 447/121). Терригенные зерна фосфата (*Тф*) в массе глинисто-фосфатного материала (аутигенный фосфат, *Аф*), обогащенного пиритом (черное), с включениями терригенного кварца (*к*). Увел. 135, николи ||

коренное ложе (скорее всего, в прибортовой части) долины. Как и в районе Асуана, здесь эта толща со следами глубокого размыва перекрыта осадками, относимыми к верхнему плейстоцену.

Ниже створа плотины, в районе о-ва Хейфа (см. фиг. 16), эти же отложения обнаруживают условия залегания и особенности строения, совершенно аналогичные описанным выше. Абсолютные отметки их подошвы и кровли соответственно составляют —26,5 и 41,4 *м*.

В «сухой» долине пра-Нила, в районе Шеллал — Кима, подошва толщи голубых песков не вскрыта по причине недостаточной глубины скважины[1]. Кровля толщи, судя по весьма схематическому описанию ранее пробуренной на воду скв. W-1, может быть ориентировочно указана на абсолютных отметках, близких к 12,7 *м*. При этом верхний слой толщи (в интервале абсолютных отметок 10,7—12,7 *м*), здесь, судя по краткому описанию, можно условно параллелизовать с горизонтом, обогащенным гумусированным мелкоземом и венчающим толщу голубых песков на участке створа высотной плотины. Выше со следами размыва залегает толща серых, желто- и светло-серых песков, отнесенная нами к среднему плейстоцену (свита Шеллал). Возможно, что и здесь верхняя часть свиты Кунди размыта, однако более высокие отметки ее кровли позволяют представить ее мощность значительно большей (80 *м*), чем это установлено выше по реке — в районе строительства. Судя по литературным данным, в смежных районах Верхнего Египта (ниже Асуана) рассматриваемая толща или не вскрыта, или пропущена при описании глубоких скважин. Так, Бутцер и Хансен (Butzer a. Hansen, 1965) не приводят каких-либо данных о плейстоценовых отложениях, вскрытых глубокой скважиной в Ком-Омбо. Что касается Асуанского района, то они указывают лишь, что здесь в переуглубленной долине Нила непосредственно на толще песчаников, алевролитов и слоистых глин (у нас свита Сиена) залегает гравийная толща «почти определенно плейстоценового возраста» (стр. 74). Заметим, что к гравийной толще ими здесь отнесены все осадки, залегающие над отложениями нижнего плиоцена. Таким образом, по их данным, разрез плейстоцена в долине пра-Нила представлен как единое геологическое тело, хотя, как мы увидим ниже, здесь удается четко выделить несколько достаточно отличающихся друг от друга толщ (свит).

Особенности строения и условия залегания толщи голубых песков позволяют связывать ее формирование с этапом аллювиального осадконакопления, последовавшим сразу же за глубоким размывом более древних — плиоценовых (вплоть до плезанских) отложений. Постоянное присутствие органики и обилие пирита определенно указывают на достаточно заметный привнос растительных остатков с ближних склонов и водоразделов. Как и в случае эстуариевых плиоценовых осадков, отсутствие у крутых бортов долины в толще голубых песков крупнообломочного материала (щебня, глыб, валунов), видимо, можно объяснить только закреплением склонов сплошным растительным покровом, что в свою очередь возможно только в условиях достаточно влажного гумидного климата.

Представляется, что и образование аллювиальных фосфоритов также связано с обстановкой гумидного климата. В то же время несомненно, что этот редкий в природе случай в значительной мере обусловлен и особенностями геологического строения района. Так, общеизвестно присутствие фосфоритоносных горизонтов в морских меловых и палеогеновых

---

[1] Максимальная глубина скважины здесь достигает лишь 125 *м*. Таким образом, толща голубых песков вскрыта до абсолютной отметки —10,7 *м* в то время, как подошву этой толщи здесь следует ожидать в интервале —40 — —50 *м*.

осадках южных областей Египта (Шатский, 1955; Said, 1962; Саид, 1965 и другие авторы). Можно полагать, что обилие органики в условиях гумидного климата, а следовательно, и наличие достаточно кислых поверхностных вод создали благоприятные условия для растворения мезозойских или палеогеновых фосфоритов и выноса в долину пра-Нила фосфатных ионов (HPO_4). Одновременно по той же причине сюда в изобилии выносились продукты растворения карбонатов из верхнемеловых и палеогеновых отложений — Ca и HCO_3, а также гидроокислы железа (из железистых нубийских песчаников). Можно предположить, что в наименее промываевой части аллювия (в рассматриваемом случае у левого борта долины) создались благоприятные условия как для выпадения фосфата кальция — $Ca_3(PO_4)_2$, так и для образования сидерита и пирита.

По-видимому, формирование конкреций фосфорита и сопровождающих его аутигенных образований происходило в стадии диагенеза в условиях кислой среды, однако величина pH здесь должна была быть меньшей, чем та, при которой происходило растворение фосфатов в коренном залегании. Обилие органики и постоянное присутствие пирита указывают на достаточно высокий восстановительный потенциал[1]. Заметим, что в рассматриваемом случае характерно присутствие пирита двух генераций: одновременной формированию конкреций (пирит рассеян в фосфатной массе) и более поздней (пирит сплошной коркой покрывает конкреции, цементируя вмещающий их песок). Что касается монтмориллонита, присутствующего в толще как в виде пленок, так и в примеси среди песков и в прослоях, то его источниками могли быть многочисленные слои монтмориллонитовых глин в более древних мезозойских и палеогеновых породах Нубии или коры выветривания в иной климатической зоне (напомним, что Нил является и остается транзитной рекой, пересекающей как различно геологически и тектонически построенные области, так и разные климатические зоны).

В настоящее время в литературе имеются лишь единичные и краткие сообщения о присутствии аутигенных фосфоритов в континентальных отложениях. Так, В. Н. Разумова (1961) отмечает «факт нахождения фосфоритовых желваков в континентальных отложениях котурбулакской свиты (турон — сантон юго-западного склона хребта Большой Каратау.— *И. Ч.*), представленных песчаными отложениями прибрежной аллювиальной равнины» (стр. 57). В. Н. Разумова полагает, что источником фосфора в данном случае является палеозойская фосфоритовая формация хребта Малый Каратау, а сами фосфаты были принесены на аллювиальную равнину местными водотоками. Указание на небольшие скопления фосфоритов среди континентальных отложений можно найти и у Г. И. Бушинского (1963). В сводке А. Б. Ронова и Г. А. Карзиной «Фосфор в осадочных породах» (1960) приведены лишь весьма ограниченные статистические данные о среднем содержании P_2O_5 в континентальных и лагунных отложениях Русской платформы. Из них совершенно невозможно почерпнуть какие-либо сведения о содержании P_2O_5 в отложениях аллювиального генезиса. Таким образом, отсутствие в литературе специальных исследований по формированию фосфоритов в континентальных условиях, в частности в аллювиальных отложениях, позволяет нам лишь схематично объяснить происхождение описанных конкреций.

---

[1] Бурение глинистых песков свиты Кунди в средней части долины пра-Нила и особенно вблизи ее левого борта сопровождалось выделением сероводорода, а сама порода обычно имела острый неприятный запах.

Свита Шеллал (средний плейстоцен) — Q_2

Отложения, выделенные нами в свиту Шеллал[1] и относимые к среднему плейстоцену, полностью отсутствуют в детально разбуренной долине пра-Нила выше Первого порога (здесь пески свиты Кунди со следами размыва перекрыты верхнеплейстоценовым аллювием) и установлены только в районе Шеллал — Кима — в «сухой» долине пра-Нила. Здесь, в ряде карьеров и неглубокими скважинами (до 30—40 *м*), вскрыта верхняя часть среднеплейстоценовой толщи, а одной глубокой скважиной она пройдена на всю мощность — до контакта с осадками нижнего плейстоцена (свита Кунди). С поверхности рассматриваемые отложения повсеместно перекрыты слоем верхнеплейстоценового делювия переменной мощности.

Ниже мы приведем описание верхней части разреза рассматриваемой толщи, сделанное в шеллалских карьерах, и дополним его данными проведенного нами бурения.

В карьере 1 под слоем красно-бурых, глинистых и сильнокарбонатных песков с щебнем, глыбами, гравием и галькой (верхнеплейстоценовый делювий), перекрывающих поверхность террасы с абсолютными отметками 130—135 *м*, на глубине 5,8 *м* (фиг. 30, 31) залегают сверху вниз[2]:

	Мощность, *м*
1. Песок разнозернистый (средне- и мелкозернистый), с примесью гравия (фиг. 32), пестроокрашенный (в верхней части слоя преобладает оранжево-красная и зеленовато-серая окраски, в низах — желтовато-серая и серая). Песок косослоистый, образует серию пластов мощностью от 0,3—0,4 *м* до 1 *м* каждый, со слоями, падающими под различными углами преимущественно в северном и северо-восточном направлениях. Слоистость подчеркнута как сортировкой материала, так и окраской отдельных слоев. На всю мощность слоя песок сцементирован карбонатным цементом и пронизан многочисленными вертикальными и крутонаклоненными трубчатыми полостями диаметром до 2—3 *см*, заполненными карбонатом (тонкозернистый кальцит). Присутствие карбоната обеспечивает устойчивый вертикальный откос в стенках карьеров. Под воздействием ветра здесь происходит вынос песчаных частиц и в обнажениях четко обозначаются следы многочисленных сложно переплетающихся корневых систем, выполненных карбонатом, создающих оригинальную картину причудливой «плетенки». В основании слоя четко фиксируется горизонт крупной гальки и мелких валунов, уложенных по линии размыва строго в один ряд (см. фиг. 30, 31). Практически мощность этого галечного горизонта обусловлена размером галек и валунов по их короткой стороне и не превышает 10—15 *см*. Общая мощность слоя	7,2
2. Песок разнозернистый (преимущественно средне- и мелкозернистый) с примесью гравия, желтовато-серый с подчиненными прослоями оранжевой окраски, косослоистый. На глубину до 2—2,5 *м* от верхней границы слоя прослежены трубчатые полости, выполненные карбонатом и проходящие сюда через горизонт гальки и валунов из слоя 1. Ниже пески в основной массе некарбонатные (карбонат образует редкие неправильной формы скопления), а близ дна карьера карбонат отсутствует полностью[3]. Одновременно здесь же (на абс. отм. 117—118 *м*) появляются окатыши, слабо округленные обломки, глыбы и реже, крупные (до нескольких кубометров) блоки коричневых глин, содержащих в подчиненных прослоях разнозернистый глинистый песок (фиг. 33, см. фиг. 31). Характерно, что глыбы и блоки глин сопровождаются скоплениями более мелких обломков. Во всех случаях терригенный характер глинистого материала подчеркнут как неправильной формой обломков, так и различной ориентировкой прослоев песка. Вскрытая мощность слоя . .	9

[1] Название свиты дано по железнодорожной ст. Шеллал (в «сухой» долине пра-Нила), вблизи которой расположена группа карьеров и ряд скважин, вскрывших мощную толщу древнего аллювия.

[2] Описание сделано в карьерах в середине 1962 г. В настоящее время указанных в тексте и на графических приложениях карьеров уже не существует. Все они объединены в один крупный карьер и верхняя часть описываемой толщи на значительной площади удалена полностью.

[3] Можно предположить, что нижняя граница распространения следов корневых систем, равно как и присутствие карбонатов, отмечают собой древний уровень подземных вод.

Фиг. 30. Зарисовка разреза верхнеплейстоценовых (делювиальных) и среднеплейстоценовых (аллювиальных) отложений, вскрытых в карьере 1 в «сухой» долине пра-Нила в районе Шеллал — Кима

Фиг. 31. Вид на северную стенку карьера 1 в районе Шеллал — Кима

1 — верхнеплейстоценовые делювиальные глинистые пески с щебнем, гравием, галькой и глыбами; *2* — среднеплейстоценовые косослоистые пески. Пунктиром с кружками указан горизонт гальки и мелких валунов

Фиг. 32. Разнозернистый песок с примесью мелкого гравия из толщи серых песков, свита Шеллал (обр. Ш-2). Глубина 6 *м*. Увел. 3

Продолжение слоя 2 фиксировалось в неглубоких закопушках (до 2—3 *м*) в дне карьера (здесь также были встречены глыбы глин) и рядом скважин, пройденных на глубину до 35—40 *м* (абс. отм. 80—90 *м*).

Как в слоях 1 и 2, описанных в карьере, так и в скважинах обнаруживается большое сходство в минералогическом составе песков и в характере их окатанности. Практически все пески являются кварцевыми, содержат от 15 до 30% обломков пород, в очень небольших количествах присутствуют зерна полевых шпатов. В отдельных прослоях пески слюдистые. Тяжелые минералы фракции 0,1—0,01 в значительной мере представлены магнетитом (от 35 до 45%), лимонитом (до 10%), обломками пород (до 14%), моноклинным и ромбическим пироксеном (от 7 до 20%) и эпидотом (до 20%).

Песчаные зерна в целом средне окатанные, часто угловатые, в верхнем слое — вблизи границы с верхнеплейстоценовым делювием — обычно покрыты железистой пленкой, что и обусловливает их оранжевую и красноватую окраску.

Полный разрез аллювиальных отложений свиты Шеллал пройден только одной скв. W-1 и, судя по очень краткому описанию, представлен в основном крупнозернистыми песками с высоким содержанием мелкого и среднего гравия, залегающими со следами размыва на голубых песках свиты Кунди (Q_1), на абсолютной отметке 12,7 *м*. Для всей однообразно построенной толщи песков указан лишь один прослой конгломерата (характер цемента не приведен) в интервале абсолютных отметок 61,7—62,7 *м*. Естественно, что одна скважина не позволяет еще сделать вывод — имеем ли мы дело с горизонтом, выдержанным на значительном расстоянии, или же это только одна из линз гравия, сцементированного карбонатом кальция в результате проявления вторичных процессов. Приведенная в колонке скв. W-1 общая мощность толщи составляет 98 *м*.

Описанные выше особенности строения верхней части толщи прослежены и во всех других карьерах района Шеллал — Кима (см. фиг. 37, профиль II—II). Так, граница размыва, отмеченная горизонтом гальки

Фиг. 33. Скопление глыб, валунов и отдельных окатышей плиоценовых глин в толще среднеплейстоценовых песков (верхняя часть разреза свиты Шеллал в северной стенке карьера 1 в районе Шеллал — Кима)

и валунов на контакте слоев 1 и 2, прослежена во всех стенках карьеров и ее абсолютные отметки на коротких расстояниях изменяются в пределах от 115 до 125 *м*. При этом во всех случаях галька и валуны лежат строго в один ряд, не образуя каких-либо скоплений и увеличения мощности, превышающей размеры самих обломков. Эта особенность указанного горизонта, а также совершенно сходный состав песков и характер их слоистости в слоях 1 и 2 не позволяют нам считать, что указанная граница по своему значению выходит за рамки внутриформационного размыва.

Кратко остановимся на некоторых закономерностях в распределении обломков глин в пространстве, выявленных в процессе обследования карьеров и буровых работ в «сухой» долине пра-Нила. Характерно, что на поперечном буровом профиле I—I и пройденном к северу от него продольном профиле II—II (фиг. 34) глины в составе обломков не фиксируются ниже абсолютных отметок 110—112 *м*[1]. Количество таких обломков в карьерах 1, 2 и 3 в северном направлении заметно убывает.

В то же время к югу от профиля I—I (по мере приближения к кору Умм-Бувейрат) количество глинистого материала в слое 2 заметно увеличивается: коричневые и желтые глины здесь слагают прослои и линзы мощностью до нескольких метров. Так, в скв. 15, расположенной вблизи устья кора Умм-Бувейрат, глины, совершенно сходные со встреченными в карьерах и в то же время аналогичные установленным в скв. W-2 в самом коре (свита Бувейрат), пройдены в интервале 102—109 *м*. Таким образом, здесь они фиксируются на уровне, несколько более низком, чем был указан для карьера 1 и ниже кровли среднего (?) плиоцена в коре Умм-Бувейрат. К сожалению, применение ударного метода бурения не позволило установить условия залегания глин в скважинах. Тем не менее,

[1] В какой-то мере это, возможно, следует объяснить и методами бурения. Здесь применялось ударное бурение и, таким образом, обломки глин с прослоями песков могли легко разбиваться и смешиваться с вмещающими их аллювиальными песками, создавая впечатление о наличии в разрезе прослоев глинистых песков.

приведенные данные позволяют указать толщу среднеплиоценовых (?) осадков, выполняющих кор Умм-Бувейрат, как источник терригенного глинистого материала и проследить пути переноса обломков глин в пределах долины пра-Нила. Во всяком случае, приведенный пример указывает на возможность переноса речными потоками глин в виде обломков, хотя не исключено, что такая транспортировка осуществлялась на сравнительно коротких расстояниях (в данном случае первые километры, а при более однородных и крепких глинах — возможно и на десятки километров).

Мы уже указали, что описываемая толща полностью отсутствует в разрезе отложений, выполняющих долину пра-Нила выше Первого порога, по крайней мере в районе строительства высотной плотины. Несомненно, что она здесь целиком размыта, так как на осадках нижнего плейстоцена (свита Кунди) уже в районе о-ва Хейфа залегает аллювий, резко отличный по своему габитусу от рассматриваемых отложений свиты Шеллал и синхронный делювиальным образованиям, перекрывающим их на участке Шеллал — Кима.

Можно полагать, что и ниже Первого порога в долине пра-Нила среднеплейстоценовая толща размыта в большей своей части. Сравнение абсолютных отметок кровли толщи голубых песков (свита Кунди), установленных в районе Шеллал — Кима (12,7 *м*) и в створе высотной плотины (минимальные отметки 15—20 *м*), позволяет предположить, что в последнем случае между какими-то из скважин существует еще не вскрытый более глубокий размыв кровли аллювия свиты Кунди или что район Шеллал — Кима испытал небольшие поднятия, захватившие здесь всю «сухую» долину.

Остается недостаточно объяснимым тот факт, что эрозия, последовавшая за накоплением свиты Шеллал, в долине пра-Нила выше Первого порога достигла уровня, весьма близкого к тому, который установлен в «сухой» долине на границе свит Кунди и Шеллал. Именно это обстоятельство позволяет предположить, что на каких-то участках погребенной долины пра-Нила, совпадающих с современным водотоком выше и ниже Первого порога, в разрезе могут сохраниться отложения, принадлежащие свите Шеллал, хотя и незначительной мощности.

Как следует из рассмотрения района Шеллал — Кима, описываемые отложения заполняют значительную часть погребенной «сухой» долины пра-Нила и слагают на ее поверхности холмы — остатки 40—45-метровой террасы. Несомненно, что аллювиальные отложения свиты Шеллал первоначально заполняли здесь долину несколько выше указанных абсолютных отметок и лишь впоследствии (верхний плейстоцен) их поверхность была несколько понижена в результате плоскостного смыва и эрозии. Во всяком случае, приведенные нами абсолютные отметки 40—45-метровой террасы (130—135 *м*) могут служить и в других районах Верхнего Египта и Нубии определенным указателем на присутствие отложений, одновозрастных описываемым нами. Здесь же следует напомнить, что терраса высотой 45 *м* Сандфордом и Аркеллом без должных оснований рассматривалась как самая низкая из серии плиоценовых — нижнеплейстоценовых террас в Верхнем Египте и Нубии (Алиман, 1960, стр. 100). По-видимому, после рассмотрения всего приведенного материала нет необходимости доказывать ошибочность этой датировки по крайней мере для Асуанского района.

Таким образом, можно заключить, что в составе аллювиальной толщи, выделенной в качестве свиты (Шеллал) и отнесенной нами к среднему плейстоцену, относительно полно изучена только ее верхняя часть, вскрытая карьерами и неглубокими скважинами. Большая (средняя и нижняя) ее части вскрыты пока еще только одной скважиной и описаны весьма схематично. Однако несомненно, что подошва этой, в целом однообразно построенной толщи устанавливается достаточно точно, а ее общий грану-

Фиг. 34. Геологические разрезы через «сухую» долину пра-Нила в районе Шеллал — Кима

I—I — поперечный профиль, II—II — продольный разрез через карьеры 1, 2 и 3

1 — делювиальные глинистые пески с галькой, гравием, щебнем и дресвой; *2, 3* — аллювиальные отложения: *2* — крупно- и среднезернистые пески, *3* — гравий с примесью разнозернистых песков; *4* — окатыши, глыбы, валуны и блоки глин; *5* — валуны, глыбы; *6* — граниты; *7* — гнейсы; *8* — карбонатность

лометрический и минералогический состав весьма отличен как от подстилающих осадков (голубые пески свиты Кунди), так и от перекрывающих делювиальных красноцветных образований.

Не исключено, что в процессе дальнейших исследований представится возможным более дробно расчленить описанные отложения. При этом следует иметь в виду отмеченный выше факт существования прослоев (линз?) конгломератов (абсолютные отметки, близкие к 61—62 *м*), а также продолжить изучение эрозионного контакта между слоем 1 и 2 в верхней части толщи (галька и валуны на абсолютных отметках 115—125 *м*), который на данной стадии исследований рассматривается нами как внутриформационный размыв.

Свита Годинго нижняя (верхний плейстоцен) — Q_3

Аллювиальные отложения, выделенные в составе свиты Годинго нижняя, установлены практически всеми скважинами, пройденными в долине пра-Нила выше Первого порога. Здесь они со следами резкого размыва залегают непосредственно на толще голубых песков (свита Кунди — Q_1) и под маломощным слоем голоценового аллювия. В «сухой» долине пра-Нила (в районе Шеллал — Кима) одновозрастные осадкам свиты Годинго нижняя отложения представлены главным образом делювием, перекрывающим толщу среднеплейстоценового аллювия 40—45-метровой террасы (свита Шеллал), а также склоны останцовых возвышенностей, сложенных породами кристаллического фундамента и выступающих среди погребенной долины пра-Нила.

В районе строительства высотной плотины подошва аллювиальных отложений этой свиты вскрыта на абсолютных отметках от 15—20 *м* в осевой части долины до 30—35 *м* у ее бортов (см. фиг. 18 и 19). При этом во всех случаях в основании разреза устанавливается базальный горизонт, образованный галькой и мелкими валунами с разнозернистыми песками в заполнителе. Галька и валуны не образуют сплошных скоплений и неравномерно распределены в массе песков. В составе обломков резко преобладают породы, слагающие в этом же районе кристаллический фундамент — гнейсы, гранито-гнейсы, граниты различного состава. Характерна несовершенная окатанность галек и валунов, часто присутствуют угловатые обломки со слабо округленными краями.

Вблизи правого берега пески в базальном горизонте замещаются гравием с примесью крупнозернистых песков. В средней и левобережной частях погребенной долины преобладают крупнозернистые и среднезернистые пески. Во всех случаях окраска песков очень однообразная — от желтой до серовато-желтой. Мощность базального горизонта меняется в пределах от 4—5 до 10—12 *м*.

Выше по разрезу толща представлена песками, совершенно аналогичными описанным для базального горизонта. При этом в поперечном разрезе погребенной долины выявляется более четкая дифференциация гранулометрического состава песков в зависимости от положения относительно бортов долины. Так, у правого борта среди преобладающих здесь крупнозернистых песков постоянно присутствует мелкий и реже средний гравий в примеси (до 30—40%), в отдельных прослоях или линзах, а также редкая мелкая галька. В средней части долины преобладают среднезернистые пески и, наконец, у левого берега разрез представлен мелкозернистыми, в отдельных интервалах слабоглинистыми песками, содержащими во включениях щебень и глыбы гранитов и метаморфических пород, свалившиеся с крутого борта долины.

Песок как и в базальном горизонте кварцевый, с примесью обломков пород и редкими зернами полевых шпатов. В пробах, отобранных у левого борта (в мелкозернистых песках), постоянно присутствует слюда

Фиг. 35. Аллювиальный песок с примесью эолового материала, свита Годинго нижняя (обр. 404/40). Увел. 3

Фиг. 36. Аллювиальный песок с примесью эолового материала, свита Годинго нижняя, базальный горизонт (обр. 404/58). Увел. 3

(до 3—5%). Зерна в основной массе средне и хорошо окатаны, однако повсеместно сопровождаются слабо окатанными и остроугольными обломками. Среди светлого и прозрачного кварца постоянно присутствуют сильно ожелезненные обломки кварца, что более характерно для крупных зерен и гравия. Следует указать, что окислы железа проникают в обломки по многочисленным трещинам, определенно указывая, что сам процесс ожелезнения произошел задолго до отложения песков. Сравнение таких зерен с зернами кварца из нубийских песчаников позволяет рассматривать последние как один из главных источников обломочного материала, сформировавшего описываемую толщу.

Тяжелая часть фракции 0,1—0,01 показывает постоянное присутствие магнетита (от 9—10 до 30—35%), роговой обманки (от 10 до 40%), пироксенов (20—25%). Легкая часть этой же фракции, так же как и основная масса песка, представлена преимущественно кварцем (от 50 до 90%) и обломками пород. Для проб, отобранных у правого борта, характерно присутствие в этой фракции слюды лишь в единичных зернах или в пределах первых процентов.

Весьма важной особенностью песков описываемой толщи является постоянное присутствие в них во фракции $\angle$0,5 *мм* кварцевых зерен с характерной эоловой окатанностью (фиг. 35 и 36). Содержание их в массе песков изменяется в пределах от 5—10% у правого борта долины до 25—30% — у левого. Однако в базальном горизонте толщи содержание эоловых зерен обычно не превышает 3—5%. Сравнение этих зерен с типичными эоловыми песками, залегающими вдоль левого берега Нила, не оставляет сомнений в их происхождении. Можно с уверенностью заключить, что аллювий свиты Годинго нижняя в значительной мере формировался за счет привноса в реку эолового материала со стороны Ливийской пустыни. В отличие от зерен местных типично эоловых песков, зерна песка с эоловой окатанностью в составе рассматриваемой аллювиальной толщи имеют блестящую поверхность, обнаруживая полное отсутствие характерной для эоловых песков тончайшей штриховки поверхности песчаных зерен. Таким образом, можно отметить, что описываемая аллювиальная толща является первой в ряду других плейстоценовых толщ (при прослеживании их снизу вверх по разрезу), содержащей в примеси первично эоловый материал.

Эта особенность аллювиальных песков свиты Годинго нижняя наряду с их характерной окраской и минералогическим составом является главным признаком, позволяющим безошибочно отличать их даже по отдельных образцам от всех более древних отложений погребенной долины пра-Нила.

Максимальные мощности до 50—60 *м* рассматриваемых отложений (вместе с базальным горизонтом) обычно устанавливаются в районе строительства в правобережной части долины. В средней и левобережной части долины их общая мощность сокращается до 30—40 *м* вследствие размыва кровли.

По всему разрезу верхнеплейстоценового аллювия, включая базальный горизонт, присутствует фауна моллюсков, представленная, по определению Л. А. Чепалыги, следующими формами:

Etheria elliptica Lamark
Caelatura aegiptica Caill.
Corbicula fluminalis Müll.
Corbicula sp.
Melanoides tuberculatus Mull.
Bythinia tentaculata L.
Bythinia sp.
Physa cf. *acuta* Drap.
Theodoxus sp.

Вся перечисленная фауна пресноводных моллюсков, кроме представителей родов *Bythinia* и *Physa*, относится к реофилам, т. е. формам, обитающим в реках с быстрым течением. Моллюски из родов *Bythinia* и *Physa* являются типичными стагнофилами и, вероятно, занесены потоком из старичных луж или озер. Несколько забегая вперед, отметим, что все приведенные формы широко развиты и в голоценовых отложениях Асуанского района.

Напомним, что в разрезах плейстоцена и плиоцена нильской долины на стыке Верхнего Египта и Нубии (при прослеживании снизу вверх) это первая толща, содержащая обильные остатки фауны моллюсков (если не считать единичные неопределимые обломки в осадках морского плиоцена).

Следует указать на одну характерную особенность в распределении этой фауны в поперечном разрезе аллювия: наибольшее количество находок приходится на грубозернистые с примесью гравия пески (вблизи правого борта) и только единичные экземпляры были собраны в мелкозернистых песках (у левого борта долины).

В скважинах 412 и 428 (см. фиг. 18) непосредственно вблизи кровли описываемой толщи были обнаружены слабо окатанные обломки грубой керамики — черепки каких-то гончарных изделий, выполненных из сильно опесчаненной красной глины. Обломкам керамики сопутствовали находки мелких обломков обугленной древесины и древесного угля.

Вблизи Первого порога, у о-ва Хейфа подошва отложений описываемой свиты вскрыта единственной здесь скважиной на абсолютной отметке 41,4 *м* — на 6 *м* выше максимально высокого положения подошвы этих же отложений в районе высотной плотины (скв. 442). Не исключено, что у о-ва Хейфа скважина вскрыла границу между отложениями свит Кунди и Годинго нижняя в наиболее высокой ее части — вблизи борта долины и что в середине долины, где предполагается максимум размыва, абсолютные отметки подошвы аллювия свиты Годинго нижняя близки к установленным выше по реке.

Строение описываемой толщи здесь совершенно аналогично рассмотренному выше. Базальный горизонт отмечен мелкими валунами, галькой и гравием с серовато-желтыми разнозернистыми песками в заполнителе. Мощность этого горизонта здесь достигает 16,3 *м*. Выше в разрезе преобладают серовато-желтые среднезернистые пески с примесью крупных зерен. Абсолютная отметка кровли толщи здесь составляет 80,0 *м*, а общая ее мощность (вскрытая) достигает 38,6 *м*.

Вблизи ст. Шеллал — уже в пределах «сухой» долины — в устьевой части кора Умм-Бувейрат (на его левом берегу) неглубокая скважина вскрыла под голоценовыми отложениями этого притока Нила на глубине от 18 до 20 *м* только базальный горизонт описываемой толщи (полная мощность горизонта неизвестна). Судя по краткому описанию скважины, он представлен здесь скоплением слабо окатанных валунов, гальки и гравия с крупнозернистыми песками в заполнителе.

В районе Шеллал — Кима отложения, одновозрастные описанным, наиболее полно вскрыты в карьерах, где они представлены главным образом делювиальными образованиями, сложенными песками с примесью гравия, дресвы, гальки, щебня и глыб, и перекрывают неровным слоем толщу среднеплейстоценовых песков и склоны останцовых возвышенностей среди «сухой» долины.

Вблизи вершин песчаных холмов, фиксирующих собой остатки сильно размытой 40—45-метровой террасы, разрез делювия обычно отмечен наименьшими мощностями (до 1—3 *м*) и представлен сильноглинистым крупнозернистым песком красновато-коричневой окраски, сильнокарбонатным, содержащим участками до 30—40% гравия и дресвы и повсеместно обогащенным вблизи поверхности галькой, щебнем и мелкими

Фиг. 37. Вид на западную стенку карьера 2 в районе Шеллал — Кима

1 — верхнеплейстоценовые делювиальные глинистые пески с щебнем, дресвой, гравием и галькой; *2* — среднеплейстоценовые косослоистые пески. Пунктиром с кружками указан горизонт гальки и мелких валунов, обычным пунктиром — граница верхнеплейстоценового делювия и среднеплейстоценового аллювия (свита Шеллал)

глыбами (фиг. 37). Многие из этих обломков покрыты тонкой карбонатной коркой. Можно наблюдать, как по мере удаления от вершин обломки «вытягиваются» в отдельные прослои мощностью до 15—25 *см*, разделенные теми же, что и у вершин, песками, содержащими во включениях гальку, щебень и мелкие глыбы, но в меньших количествах. Участками галька, щебень и глыбы в таких прослоях плотно сцементированы карбонатом кальция до конгломератов и конглобрекчий. Общая мощность делювия на склонах холмов и у их подножий достигает 5—8 *м*.

Обращает на себя внимание тот факт, что даже в средней части долины в составе делювия присутствуют угловатые обломки (щебень и глыбы), представленные местными породами, слагающими ближние останцовые возвышенности. Выбранные из делювиальных песков в процессе разработки карьеров эти обломки вместе с галькой образуют крупные отвалы в разных частях «сухой» долины пра-Нила (фиг. 38).

В ложбинах, разделяющих возвышенности в пределах «сухой» долины, делювиальные отложения замещаются на ложковый аллювий, который, однако, внешне мало отличим от всех образований, которые наблюдались на склонах холмов (здесь лишь отсутствует сортировка материала, указанная нами выше, и обломки распределены по всей толще глинистых песков). Поэтому ни в разрезе, ни в плане мы не можем указать сколь-нибудь обоснованных границ одновозрастного делювия и аллювия и с некоторой условностью относим весь покров, перекрывающий размытую поверхность аллювия свиты Шеллал, к образованиям делювиального генезиса.

Иной характер имеют делювиальные отложения по бортам долины и на склонах останцовых возвышенностей, сложенных скальными породами и воздымающихся над «сухой» долиной (здесь четко выражены в рельефе две такие возвышенности). В карьере 4 у шоссейной дороги Асуан — Садд-эль-Аали, вскрывающем верхнеплейстоценовый делювий вблизи выходов коренных пород (гнейсы, мигматиты), последний обра-

Фиг. 38. Отвалы щебнисто-глыбового материала из верхнеплейстоценового делювия, перекрывающего 130—135-метровую террасу в «сухой» долине пра-Нила в районе Шеллал — Кима

Фиг. 39. Верхнеплейстоценовые делювиальные образования у подножия одной из останцовых возвышенностей в «сухой» долине пра-Нила в районе Шеллал — Кима (карьер 4)

В верхней части скопления дресвы, щебня и крупных глыб. В нижней — глинистые пески (с щебнем, отдельными глыбами) со следами оплывания. Общая высота стенки карьера 6 *м*

зован скоплениями преимущественно крупноглыбового и щебнистого материала с красновато-коричневым песчано-дресвяным глинистым заполнителем (фиг. 39). Как и в случае для средней части «сухой» долины крупнообломочный материал здесь преобладает в самой верхней части разреза делювия, вскрытая мощность которого достигает 5—8 *м*. Граница делювия с аллювиальными песками (свита Шеллал) здесь очень неровная и участками глинистые пески со щебнем и глыбами вдаются в толщу аллювия, нарушая его первичную слоистость и образуя при этом флексуроподобные складки (см. фиг. 39). Происхождение этих явлений, вероятно, следует связывать со смещением переувлажненного делювия (оплывины) по крутопадающей поверхности склона, сложенного скальными породами, и внедрением глинистых песков со щебнем и глыбами в толщу однородного песчаного аллювия.

Во всех рассмотренных случаях в составе делювиальных образований песчаные фракции выявляют три составные части, достаточно резко отличные по характеру окатанности слагающих их зерен. Первая и доминирующая (до 70—80%) часть представлена в основном кварцевыми зернами, аналогичными описанным для среднеплейстоценового аллювия. Вторая образована угловатыми (до остроугольных) зернами кварца и обломками пород (до 10—15%) и, наконец, третья, составляющая не более 2—3%, представлена зернами кварца с окатанностью, свойственной эоловым пескам левобережья Нила и эоловой примеси в аллювии свиты Годинго нижняя, вскрытом в долине пра-Нила выше Первого порога.

Все песчаные зерна в составе делювия в районе Шеллал — Кима покрыты тонкой лимонитовой коркой, что наряду с присутствием красноватого глинистого материала определяет окраску песков, резко отличную от окраски подстилающей их аллювиальной толщи (свита Шеллал), на глубине нескольких метров от контакта с делювием.

Таким образом, в «сухой» долине пра-Нила можно наблюдать широкое развитие делювиального покрова на склонах песчаных холмов и выступов кристаллического фундамента, переход делювия в фацию аллювия небольших вади, а затем проследить эти аллювиальные образования под голоценовыми осадками в устьевой части кора Умм-Бувейрат — до выхода в долину Нила вблизи Первого порога (скважина у о-ва Хейфа).

Условия залегания этих отложений, а также особенности их строения — постоянное присутствие грубообломочного материала (галька, щебень, мелкие валуны и глыбы) и эоловообработанных зерен в составе песков позволяют прямо параллелизовать широко развитый в районе Шеллал — Кима делювий и синхронный ему аллювий местных ложков и кора Умм-Бувейрат с аллювиальными образованиями, слагающими базальный горизонт свиты Годинго нижняя в долине пра-Нила выше Первого порога.

Красноцветные делювиальные образования в значительной мере связаны своим происхождением с красноцветной корой выветривания, сохранившейся местами преимущественно на участках развития гнейсов и мигматитов. Обычно не видимая с поверхности эта кора обнаруживает наиболее полный разрез непосредственно под слоем щебнисто-глыбового элювия. Здесь она представлена охристыми и карбонатными суглинками и супесями, сохранившими местами структуру материнской породы и связанными с последней постепенными переходами через рыхлые, а затем плотные дресвяники и щебень. Мощность суглинисто-супесчаного слоя обычно невелика — не более 0,5—2 *м*; мощность дресвяников и щебней очень непостоянна — от первых метров до 10—15 *м* вдоль крупных трещин и зон разломов.

Свита Годинго верхняя (голоцен) — Q_4

Поскольку голоценовые аллювиальные отложения разных районов долины Нила в Египте и прежде всего нильские илы, или силты, описаны в многочисленных работах геологов и археологов, в настоящем разделе мы ограничимся лишь рассмотрением особенностей строения их русловой фации, вскрытой бурением в районе строительства высотной плотины, и кратким описанием некоторых одновозрастных им образований иного генезиса на участке Первого порога и района г. Асуана.

Выше Первого порога голоценовые отложения русловой фации вскрыты большим количеством скважин, выделены нами в составе свиты Годинго верхняя и повсеместно представлены толщей серых, в основной массе мелкозернистых и слюдистых песков. Как и в более древних толщах, особенности гранулометрии песков здесь отражают близость к тому или иному берегу: у левого берега развиты наиболее тонкие и слюдистые разности песка, отмечается увеличение их глинистости и появление в разрезе прослоев и линз серых и темно-серых суглинков. Кварцевые в основной массе пески резко отличаются от более древнего аллювия своей темной окраской, обусловленной высоким содержанием минералов тяжелой фракции (во фракции 0,1—0,01 тяжелая часть составляет до 35—38%), образованной в основном роговой обманкой (до 20%) и пироксеном (34%). Как и в осадках свиты Годинго нижняя, характер окатанности зерен здесь указывает на постоянное присутствие в составе аллювия эоловообработанных зерен с полной потерей матового блеска их поверхностей. Мощность толщи не превышает 17—20 *м*.

Граница серых песков свиты Годинго верхняя с аллювием свиты Годинго нижняя в целом неровная и свидетельствует о размыве, предшествовавшем накоплению современного аллювия. Вблизи бортов долины в песках постоянно присутствуют глыбы и крупный щебень местных скальных пород (гнейсы, гранитоиды), обвалившиеся с крутых склонов.

Ниже порогов в разрезе высокой поймы наблюдается перекрытие русловых голоценовых песков серыми иловатыми суглинками (пойменный аллювий) с подчиненными прослоями песка и супеси в низах разреза и однородными в его верхней части. Общая мощность иловатых суглинков (по местной терминологии «силт» или «нильский ил») достигает 7—8 *м*.

Русловые пески охарактеризованы следующим комплексом малакофауны (определения Л. А. Чепалыги):

Etheria elliptica Lam.
Caelatura aeqiptica Caill.
Corbicula consobrina Caill.
Corbicula ex gr. *fluminalis* Müll.
Corbicula zelebori Jick.
Corbicula albida Krauss?
Melanoides tuberculatus Müll.
Physa cf. *acuta* Drap.
Bythinia sp.
Valvata sp.

Большинство приведенных форм является типичными реофилами, лишь представители родов *Bythinia* и *Valvata* связаны с обитанием в относительно застойных участках реки (пойменные лужи, старицы).

К отложениям, одновозрастным аллювию свиты Годинго нижняя следует отнести также скопления эоловых песков в устьях сухих левобережных вади, куда они постоянно сметаются с каменистой поверхности плато Ливийской пустыни и с днища долины палео-Нила.

Эоловые пески представлены в основном (до 45—55%) фракцией 0,5—0,25 *мм*; среди них резко преобладают зерна кварца, в редких

Фиг. 40. Эоловые голоценовые пески, выполняющие устьевые части левобережных сухих притоков Нила. Увел. 3

включениях присутствуют полевой шпат и слюда. По характеру окатанности слагающие эти пески зерна можно разделить на три группы: наибольшее развитие имеют угловато окатанные зерна (до 60—70%), второе место занимают идеально окатанные зерна (до 20—30%) и, наконец, незначительное содержание имеют остроугольные зерна (фиг. 40). Среди песков резко преобладают зерна с тонко исштрихованной, матовой поверхностью, покрытые тончайшей пленкой бурых окислов железа. Прозрачные зерна кварца не превышают 20—30%. Отмеченные особенности строения эоловых песков указывают на присутствие среди них как дальнеприносного, так и местного обломочного материала, находящегося в начальной стадии эоловой обработки. Мощность эоловых песков в центральных частях устьев сухих вади достигает, по данным бурения, 25—35 *м*.

Возможно, голоценовый возраст имеют и небольшие пролювиальные накопления, развитые у подножья уступа плато Ливийской пустыни и близ устий вади, открывающихся в «сухую» долину пра-Нила в районе Шеллал — Кима (здесь они частично перекрывают верхнеплейстоценовый красноцветный делювий и среднеплейстоценовый аллювий 40—45-метровой террасы Нила).

* * *

Весь приведенный выше материал показывает, что рассмотренные толщи плейстоцена и голоцена содержат весьма ограниченные остатки ископаемых организмов и незначительные следы человеческих культур. Перечисленная для свит Годинго нижняя и Годинго верхняя фауна моллюсков также не может быть использована для целей стратиграфии, так как все указанные виды (и роды) являются в равной степени и современными и, вероятно, могут быть встречены в любых более древних континентальных отложениях плейстоцена и даже плиоцена. Верхнеплейсто-

ценовый возраст свиты Годинго нижняя определяется нами на основании находок археологических остатков — обломков гончарных изделий в самой верхней части разреза аллювия — вблизи границы с голоценовыми осадками.

По данным А. Алиман, гончарное искусство в Египте впервые появляется в неолите, причем уже в это время, судя по многочисленным раскопкам, применяемая неолитическими людьми посуда носит следы относительно высокой степени обработки. «Изготовлялись блюда, низкие чаши, вазы конической, яйцевидной или цилиндрической формы» (Алиман, 1960, стр. 133). «Изделия шероховатые или лощенные, окрашенные одним цветом (красным или черным). Некоторая утварь вторично покрыта ангобом» (там же). Появляются и первые украшения посуды орнаментом. Таким образом, естественно, возникает сомнение: когда же начало развиваться гончарное искусство — в неолите или в предшествующем ему отрезке времени — мезолите или верхнем палеолите? Отнесение обнаруженных в Хелуане (вблизи Каира) кремневых орудий к мезолиту (Morgan, 1926 и др.) не разделяется рядом исследователей (Bovier-Lapierre, 1932; Sandford, 1934), которые склонны связывать культуру хелуан с концом палеолита. Отсутствие достаточных знаний о переходном периоде от палеолита к неолиту вынуждает А. Алиман сделать следующее заключение: «Все исследователи сходятся на том, что существует пробел между окончанием египетского палеолита и неолитом» (1960, стр. 134). Нам представляется возможность высказать предположение, что именно на этот отрезок времени («пробел»), занимающий положение еще не обнаруженного мезолита, и падает возникновение гончарного искусства, достигшего в неолите достаточно заметного совершенства. Здесь же отметим, что, по данным определений абсолютного возраста, мезолит датируется в других районах Африки в интервале от 6500 до 7000 лет до нашей эры.

Мы не исключаем возможности протаскивания буровым снарядом в процессе ударного бурения обнаруженных нами находок с границы размыва между описываемыми отложениями и голоценом на глубину до нескольких метров. Однако это предположение придает еще бóльшую убедительность датированию описываемой аллювиальной толщи верхним плейстоценом и в любом случае исключает ее более древний возраст.

В связи с отнесением красноцветного делювия и элювия к образованиям, одновозрастным свите Годинго нижняя, следует отметить, что для Египта следы красноцветного верхнеплейстоценового выветривания еще не указаны. Только в более западных районах Северной Африки (Тунис, Алжир, Марокко), по данным ряда исследователей, в начале вюрма происходило накопление красных суглинков и глин, с которыми связаны многочисленные находки остатков млекопитающих (*Megaceroides algericus, Cervus elephas, Rhinoceros mercki, Elephas iolensis* и других). Таким образом, и делювиальные красноцветные образования, синхронные свите Годинго нижняя (ее базальному горизонту), в определенной мере указывают на принадлежность к верхнему плейстоцену (возможно, к началу вюрма) подобно тому, как это установлено в других районах Северной Африки.

Более древние отложения, выполняющие долину пра-Нила, мы относим к среднему плейстоцену (свита Шеллал) и к нижнему плейстоцену (свита Кунди), исключительно исходя из их более низкого, чем свита Годинго нижняя, стратиграфического положения. Признавая, таким образом, условность датировки этих двух свит, мы тем не менее считаем, что на данном этапе геологических исследований приданные свитам Шеллал и Кунди стратиграфические индексы наиболее вероятны. Следует напомнить, что все аллювиальные отложения комплекса высоких надпойменных террас Нубии и Верхнего Египта, датированные рядом

исследователей плиоплейстоценом, несут многочисленные черты сходства с аллювием свиты Коббания (верхний плиоцен): гранулометрический состав, степень окатанности материала, его петрографический состав, общий красноцветный облик осадков — все эти черты совершенно не свойственны аллювию свиты Кунди (толща голубых песков). Условия залегания последней свидетельствуют о глубоком размыве, предшествовавшем ее накоплению. В данном случае представляется более логичным связывать образование наиболее низких из комплекса плиоплейстоценовых террас с начальной стадией посткалабрийской регрессии, а глубокий размыв, уничтоживший в долине пра-Нила бо́льшую часть разреза плиоцена и достигший абсолютных отметок —30— —50 *м*, к ее кульминационной фазе. В то же время сам факт накопления мощной толщи голубых песков свиты Кунди, вероятно, отмечает резкое изменение базиса эрозии, которое могло быть отражением сицилийской трансгрессии, проникшей по долине Нила в Нижний и, возможно, даже в Средний Египет. В данном случае практически невозможно проводить какое-либо сравнение осадков свиты Кунди с отложениями других районов Египта ввиду крайне слабой изученности аллювия и морских осадков переуглубленной части долины Нила. Еще недостаточно изученными остаются нижнеплейстоценовые континентальные отложения и других областей Северной Африки, что затрудняет сопоставление их с более удаленными районами. Все сказанное прямым образом относится и к аллювию свиты Шеллал. в литературе по геологии Египта отсутствуют описания отложений, которые в какой-либо мере можно было бы сравнивать с осадками, выделенными в составе этой свиты.

В связи с описанием средне- и верхнеплейстоценовых аллювиальных толщ нильской долины в Нубии и в смежных районах Верхнего Египта возникает ряд проблем по их увязке с террасами, более низкими, чем комплекс высоких («плиоплейстоценовых») террас. Мы уже отмечали, что свита Шеллал (средний плейстоцен) образует террасу на абсолютных отметках 130—135 *м* (высота 40—45 *м*). В то же время цокольная терраса с аналогичными абсолютными отметками локально развита и выше Асуанского порога, где она местами отмечена небольшими скоплениями песка, гравия и гальки, несущими следы красноцветного выветривания. В ряде случаев аллювий этой террасы перекрыт красноцветным делювием, образованным как за счет переотложения речного материала, так и за счет продуктов выветривания коренных склонов (суглинок с дресвой и щебнем). В данном случае крайне небольшие мощности аллювия (до 2—3 *м*) и сильное его выветривание не позволяют нам обнаружить здесь материал, свойственный более глубоким и не подверженным выветриванию слоям свиты Шеллал, вскрытым в районе Шеллал — Кима в карьерах и скважинах. Однако общность абсолютных отметок и большое сходство аллювиальных отложений и перекрывающего их делювия в локально развитых террасах с самой верхней частью разреза 40—45-метровой террасы «сухой» долины в районе Шеллал — Кима позволяют нам рассматривать сравниваемые образования как одновозрастные.

Естественно предположить, что максимальная мощность верхнеплейстоценовых отложений (до размыва их верхней части) на рассматриваемой территории значительно превышала фиксируемую скважинами выше Первого порога. Однако можно утверждать, что накопление осадков свиты Годинго нижняя завершилось на абсолютных отметках, более низких, чем были отмечены выше для террасы в «сухой» долине (130—135 *м*). Мы вполне допускаем, что на заключительном этапе накопление этой свиты было отмечено развитием илов, или силтов (по местной терминологии), совершенно подобно тому, как это фиксируется для отложений свиты Годинго верхняя (Q_4).

Однако нами подобные образования не были встречены. Не исключено, что пойменная фация этой свиты (ее верхней части) зафиксирована силтами, слагающими поверхность 30-метровой террасы вблизи Вади-Хальфа (Sandford a. Arkell, 1933). В то же время мы не исключаем, что под названием «силты» здесь были описаны и делювиальные отложения, одновозрастные свите Годинго нижняя, совершенно подобно тому, как они были описаны некоторыми исследователями в «сухой» долине вблизи Асуана. Аллювиальные отложения района Ком-Омбо (в правобережье Нила), отмеченные, как уже указывалось выше, находками верхнепалеолитических культур, могут параллелизоваться с осадками нашей свиты Годинго нижняя с большой степенью условности, так как представлены фациями, не известными выше Асуанского порога. Кроме того, одновременность накопления осадков и развития верхнепалеолитических культур здесь, с нашей точки зрения, еще нельзя считать доказанной.

Особенности гранулометрического состава всех толщ плейстоцена указывают на резкое преобладание в разрезе песчаных фракций с примесью преимущественно мелкого гравия и в очень небольших количествах мелкой гальки. Поэтому замечание Бутцера и Хансена (Butzer a. Hansen, 1965) о том, что весь разрез плейстоцена в районе Асуана представлен гравием, следует считать по крайней мере неточным. Кроме того, особенности строения аллювиальных отложений в различных (по возрасту) участках долины доказывают резкое преобладание в плейстоцене и голоцене аккумуляции над эрозией, что привело к формированию толщи аллювия общей мощностью до 320 *м*. При этом мощности отдельных толщ (*м*) распределяются следующим образом:

свита Кунди (Q_1) — 94
свита Шеллал (Q_2) — 120
свита Годинго нижняя (Q_3) — 65
свита Годинго верхняя (Q_4) — 40

В данном случае мы уверенно можем указать полную мощность (без размыва верхней части разреза) только для двух свит — Шеллал и Годинго верхняя. В то же время есть определенные данные, свидетельствующие о неглубоком размыве отложений свиты Кунди (не более двух-трех десятков метров) и более глубоком размыве кровли свиты Годинго нижняя — до 50—60 *м*.

Приведенные выше данные о мощностях аллювиальных толщ, равно как и особенности распределения обломочного материала в разрезе каждой свиты, свидетельствуют о том, что в долине пра-Нила резко преобладает аллювий констративной (настилаемой) фазы, характеризующей преобладание аккумуляции над эрозией (Ламакин, 1947, 1948, 1950). По В. В. Ламакину, в аллювии констративного типа береговая фация приближается по составу слагающего ее материала к пойменной и резко отличается от стрежневой фации. В долине пра-Нила в большинстве выполняющих ее толщ различия стрежневой и береговой фаций выражены достаточно четко; однако сама береговая фация здесь не обнаруживает заметных черт сходства с пойменной фацией. Только в осадках свиты Кунди намечается определенное сходство береговой и пойменной фаций. По-видимому, некоторые отклонения от схемы В. В. Ламакина здесь можно объяснить прежде всего особенностями строения долины пра-Нила. Узкая, с крутыми и даже вертикальными бортами, сложенными скальными породами кристаллического фундамента и нубийской свиты, эта долина в периоды паводков не давала возможностей для широких разливов реки. Реализация стока дополнительных объемов воды здесь сопровождалась не только повышением уровней реки, но и резким увеличением скорости течения. В таких условиях взвешенный материал осаждался в крайне незначительных количествах и в основной массе выносился далеко за пределы Нубии. Именно по этой причине и в на-

стоящее время в периоды паводков из русла Нила в действующем водохранилище выносится весь суглинистый материал (последний из года в год в огромных объемах накапливался в устьях боковых притоков, где он практически не размывается). Некоторые черты перстративного (или перестилаемого) аллювия можно обнаружить лишь в отложениях, слагающих базальный горизонт свиты Годинго нижняя. Как мы уже отмечали, этот горизонт фиксирует значительные изменения базиса эрозии (его понижение) в связи с образованием нового отрезка долины Нила на участке Первого порога. Аллювий, ограниченно развитый в настоящее время в скалистом русле и на островах Первого порога, следует отнести к инстративной (выстилающей) фазе (речные осадки здесь местами выстилают скалистое дно и находятся в состоянии постоянного переотложения).

Здесь же следует кратко остановиться и на представлениях ряда исследователей об особенностях осадконакопления и эрозии в нильской долине. По заключению Сандфорда (Sandford, 1934), к которому присоединяются и другие исследователи, в долине Нила фиксируются две фазы аггрaдации (выполнения) долины, датируемые нижним себилем и постпалеолитом. Их разделяет фаза деградации или деструкции осадков (размыв), отвечающая среднему и верхнему себилю. В целом эти представления согласуются и с нашими наблюдениями над фазами аккумуляции и размыва в интервале верхний палеолит — постпалеолит. Более точная датировка этих фаз, как это делает Сандфорд, нам представляется еще недостаточно убедительной, исходя из уже сказанного выше относительно условий залегания остатков себильских культур. Естественно, что, не обладая данными глубокого бурения, предыдущие исследователи не могли судить о более древних фазах аггрaдации и деградации. Приведенный нами выше материал позволяет восполнить этот пробел для большего — нижнего — отрезка геологической истории плейстоцена нильской долины по крайней мере в пределах Нубии и в смежных районах Верхнего Египта.

Изучение как гранулометрического, так и вещественного состава аллювия позволяет прийти к выводу, что две нижние плейстоценовые толщи — свиты Кунди и Шеллал отлагались в условиях влажного — гумидного (Q_1) или субгумидного (Q_2) климата. Во всяком случае, явные следы аридизации здесь фиксируются только в осадках свит Годинго верхняя и нижняя. Одновозрастные базальному горизонту последней делювиальные образования соответствуют, вероятнее всего, началу аридизации — достаточно теплому семиаридному климату, для которого наиболее характерно активное развитие красноцветных кор выветривания, а также делювиальных и пролювиальных фаций. Дальнейшая аридизация климата — до аридного и скорее всего экстрааридного — фиксируется во всем разрезе аллювия свит Годинго нижняя и верхняя постоянным присутствием первично эолового материала. В данном случае следует напомнить, что жаркий экстрааридный климат характеризуется почти полным отсутствием процессов делювиального и пролювиального осадконакопления и широким развитием процессов эоловой эрозии и аккумуляции. Можно с уверенностью отнести перерыв в накоплении аллювия, отмеченный границей размыва между свитами Годинго нижняя и Годинго верхняя, за счет достаточно резких изменений климата в сторону его увлажнения. В данном случае мы прежде всего хотим обратить внимание исследователей на большие возможности для палеогеографических реконструкций, открывающиеся при детальном изучении аллювия.

Глава IV

К ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ДОЛИНЫ НИЛА В НУБИИ И ВЕРХНЕМ ЕГИПТЕ

Приведенное выше описание разреза плиоцена и плейстоцена на стыке Верхнего Египта и Нубии, охватывающее мощную толщу погребенных морских и аллювиальных образований, позволяет внести существенные поправки в представления других исследователей как о строении позднекайнозойских отложений этой области, так и об истории формирования долины Нила. Отметим еще раз, что Асуанский район в силу сочетания ряда благоприятных факторов — четкого выражения в рельефе основных этапов формирования долины Нила и наличия детально изученных разрезов плиоцена и плейстоцена, а также данных об истинной конфигурации погребенной долины — является одним из весьма интересных и важных объектов в египетской части нильской долины.

В начале монографии мы уже изложили представления предыдущих исследователей об истории формирования долины Нила. С одной стороны, это были указания на большую древность (олигоцен) долины Нила в Нижнем Египте (Blanckenhorn, 1921), с другой — заключения о том, что эта долина в пределах Египта начала свое существование только в конце палеолита (Shukri, 1951 и др.) или что в начале плейстоцена верховья Нила располагались в Верхнем Египте или Нубии (Sandford a. Arkell).

По нашим данным, в Нубии и Верхнем Египте геоморфологическое и геологическое строение долины Нила дает все основания полагать, что самая древняя часть этой долины — долина палео-Нила — была заложена в конце палеогена — в олигоцене. Врезанная в эоценовые и более древние породы долина палео-Нила поражает своими гигантскими размерами, на фоне которых долина пра-Нила, выполненная мощной толщей рыхлых отложений, начиная с нижнеплиоценовых, выглядит как весьма узкая (от 0,25 *км* до 2—3 *км*) эрозионная депрессия. Таким образом, собственно геологические данные определяют возраст долины палео-Нила в интервале олигоцен — миоцен. Однако при определении времени ее заложения необходимо учитывать и особенности геологического и тектонического развития Египта в конце палеогена — неогене. В настоящее время не вызывает сомнений факт широкого развития речных и дельтовых отложений олигоцена, охарактеризованных как морскими, так и наземными ископаемыми и флористическими остатками в Нижнем Египте — в районе Файюма и севернее. Следы устьевой части древней реки обратили здесь на себя внимание Бланкенхорна (Blanckenhorn, 1921) и ряда других исследователей. Однако, по предположению Бланкенхорна, основное течение древнего — олигоценового — Нила располагалось где-то в Западной (Ливийской) пустыне и лишь в районе Файюма эта олигоценовая река сливалась с каким-то своим притоком, располагавшимся на месте современного Нила.

Это предположение Бланкенхорна было поддержано Биднеллом (Beadnell, 1905a, b), который пришел к выводу, что олигоценовая река брала начало из озера (или протекала через него), расположенного на месте оазиса Бахария, и, следуя вдоль дороги Бахария — Файюм, впадала в районе последнего в морской бассейн. Делая этот вывод, Биднелл основывался на том, что вблизи оазиса Бахария развиты пресноводные отложения олигоценового возраста. Однако исследованиями Фариза и других геологов (Faris, Farag, Cheith, 1956) было доказано, что «озерные олигоценовые» отложения Биднелла содержат типичную морскую фауну среднего эоцена. Таким образом, последующие исследования в Западной пустыне не подтвердили выводов Бланкенхорна и Биднелла и, наоборот, все приведенные работы показывают лишь отсутствие континентальных и дельтовых олигоценовых отложений в районах Западной пустыни, удаленных от впадин Файюм, и подтверждают их широкое развитие в районе указанной депрессии и к северу и северо-западу от нее. Не вызывает сомнений, что именно в районе Файюма олигоценовая река, выйдя из относительно узкой долины, образовала обширную дельту, в которой представлены как континентальные фации, так и прибрежно-морские. Однако Саид (Said, 1962) все же склоняется к выводу «о существовании огромной меандрирующей реки («пра-Нил» Бланкенхорна) где-то к югу и западу от впадины» (стр. 89). В пользу этого вывода Саид приводит следующее доказательство: «Олигоценовые гравелиты включают гальку кварца, кремней, роговиков, кварцитов и яшмовидных пород, происходящих главным образом из нубийских песчаников и отложений эоцена более южных районов. Обломки интрузивных и метаморфических пород в олигоценовых и нижнемиоценовых гравелитах отсутствуют. Они появляются лишь в гравелитах плейстоцена. Следовательно, интрузивно-метаморфические породы гор побережья Красного моря не были обнажены до конца нижнего миоцена или же они были отделены от области питания олигоцен-нижнемиоценового „пра-Нила“ каким-то барьером» (стр. 88) [1].

С нашей точки зрения, этот вывод Саида недостаточно обоснован. Весьма возможно, что в олигоцене горы Восточной пустыни были еще недостаточно обнажены из-под покрова нубийских песчаников и верхнемеловых — эоценовых пород, и, таким образом, породы интрузивного и метаморфического комплексов играли еще незначительную роль в составе обломков, транспортировавшихся олигоценовым Нилом. Однако геологическое строение Египта и прежде всего верхнемеловых — эоценовых морских отложений не дает ни малейших оснований предполагать какой-то барьер (вероятно, имеется в виду выступ), отделявший западные склоны гор Восточной пустыни от олигоценового «пра-Нила» в Ливийской пустыне, если бы таковой имел место. В то же время отсутствие в олигоценовых осадках обломков интрузивных и метаморфических пород само по себе не является указанием на слабую обнаженность кристаллического фундамента в Восточной пустыне. Так, не вызывает сомнений, что этот фундамент был хорошо обнажен уже в плиоцене и что многочисленные вади, берущие начало в горах Восточной пустыни, открывались в древнюю долину Нила, выполненную как морскими, так и речными плиоценовыми осадками. В последних крупные обломки почти целиком представлены кварцевыми галькой и гравием, а редкие обломки изверженных и метаморфических пород весьма сильно выветрены и легко разрушаются при первом же ударе молотка. Можно полагать, что при продвижении на север речными потоками подобные обломки были настолько разрушены, что следы их мы можем найти только при минералогическом анализе

[1] Болл (Ball, 1939) идет в своих выводах еще дальше, утверждая, что «батолит гор обрамления Красного моря начал освобождаться от покрова в позднем плиоцене» (стр. 27).

песчаной фракции в виде определенного комплекса тяжелых минералов [1]. Приведенный пример разрушения метаморфических и изверженных пород в результате выветривания и измельчения в процессе переноса далеко не единичен. Для примера напомним, что у подножья Алтайской горной страны верхний олигоцен почти полностью представлен обломками кварца (галька, гравий, песок), редко зернами выветрелых полевых шпатов, при полном отсутствии обломков метаморфических и изверженных пород, хотя последние и являлись одним из главных источников обломочного материала, слагающего обширные площади в предгорной равнине.

Геологическая история части Египта, примыкающей к грабену Красного моря, свидетельствует о существенных тектонических событиях, происшедших в олигоцене, которые привели, в частности, к возникновению здесь гор орогенной области платформы, обновлявшихся в миоцене и плиоцене и создавших в конечном итоге современный горный рельеф на огромном пространстве между Нилом и Красным морем.

Даже взятый в отрыве от других фактов анализ олигоценовых осадков района Каир — Суэц позволяет прийти к такому выводу. Так, преимущественно красноцветный облик олигоценовых песков, песчаников, гравийников и гравелитов указывает на накопление обломочного материала в условиях семиаридного или аридного климата. В то же время составившие широкую известность олигоцену Каирского района захоронения окремнелых стволов деревьев (так называемый «ископаемый лес»), по мнению многих исследователей, обязаны своим происхождением транспортировке древесины из удаленных от олигоценового побережья районов Египта. Будет естественным полагать, что олигоценовые леса располагались не в аридной (или семиаридной) зоне, а в субгумидной или гумидной, т. е. в достаточно влажном климатическом поясе. В Египте и Северном Судане такой климатический пояс мог располагаться в горных районах и именно отсюда с водными потоками древесина доставлялась в дельту олигоценовой реки (у нас палео-Нил) — в районы Файюма, Каира, Суэца. Этим же путем сюда доставлялся измельченный кластический материал, источниками которого являлись породы метаморфического комплекса и интрузивных массивов, широко развитых в горных районах Восточной пустыни.

Если бы к западу от современного Нила существовала крупная долина олигоценовой реки, дренировавшая в числе других областей и Восточную пустыню, в рельефе плато Ливийской пустыни следовало бы ожидать остатки каких-то эрозионных депрессий, ориентированных в субширотном направлении — нижние отрезки долин притоков ливийского «пра-Нила», бравших начало в горах Восточной пустыни. Такие реликты олигоценовой эрозионной сети к западу от Нила не установлены. В то же время вся древняя эрозионная сеть западного склона Восточной пустыни, имеющая своим базисом эрозии по крайней мере миоценовую долину пра-Нила (выполненную осадками нижнего плиоцена и более молодыми отложениями), должна была заложиться еще раньше — именно в то время, когда обильные потоки вынесли в дельту олигоценового Нила мощную толщу терригенных осадков. Было бы маловероятным полагать существование огромной долины олигоценового Нила в Ливийской пустыне, не связанной со стоком гор Восточной пустыни и потому, что эта обширная область располагалась на абсолютных отметках, близких к зафиксированным для Нижнего Египта, т. е. в зоне аридного или семи-

---

[1] Интересно отметить, что в Каиро-Суэцком районе, где были проведены минералогические анализы олигоценовых песков, Шукри и Аюти (Shukri a. Ayouty, 1956) указали на присутствие среди них комплекса минералов, свойственных метаморфическим породам, особенно силлиманита.

аридного климата, а следовательно, и не могла быть достаточно водообильной областью для формирования потоков, подобных стекавшим со стороны гор обрамления Красного моря.

Однако следует признать, что наиболее затруднительна реконструкция олигоценовой долины Нила в пределах значительной части Верхнего и Среднего Египта. Состояние изученности этой территории и прежде всего отсутствие буровых работ не позволяют дифференцировать здесь, как это сделано нами в Нубии и смежных районах Верхнего Египта, нильскую долину на разновозрастные ее элементы. Мы уже указывали, что в направлении к Исна — Луксору днище долины палео-Нила погружается под толщи плиоценового и плейстоценового аллювия и, таким образом, границы этой долины практически неотличимы от границ пра-Нила. Севернее, вблизи Файюма, вероятно, вновь происходит воздымание днища долины палео-Нила и в районе Файюмской депрессии олигоцен обнажается в левобережье Нила на значительных высотах над рекой.

Остается неясным — где располагается острие олигоценовой дельты и в каком районе речные осадки выходят из долины палео-Нила на приморскую равнину. Во всяком случае, устьевую часть долины палео-Нила следует предположить скорее всего в районе Файюма (фиг. 41). Здесь, у холмов Вадан-эль-Форас, установлены максимальные мощности олигоцена — до 250 *м*. К юго-западу их мощность постепенно сокращается, а на востоке у Хиалла она не превышает 40 *м*. Не исключено, что именно у Вадан-эль-Форас мы имеем дело с устьевой частью долины или с вершиной олигоценовой дельты.

Мы столь подробно остановились на проблеме олигоценового палео-Нила (пра-Нила, по Бланкенхорну и другим авторам) потому, что, с нашей точки зрения, не только приведенный выше материал по Нубии и Верхнему Египту позволяет сделать вывод в пользу представлений о столь древнем заложении долины Нила, но и уже накопленные предыдущими исследователями данные по олигоцену Нижнего Египта позволяют прийти к аналогичному заключению.

Нижне-среднемиоценовый отрезок геологической истории в Нижнем Египте весьма сходен с олигоценовым. Морская трансгрессия этого времени распространилась в основном на погруженную территорию к западу от Каира — Файюма (см. фиг. 41), а на месте олигоценовой дельты (после излияний базальтов) отлагались также дельтовые красноцветные пески, гравийники и гравелиты, содержащие окремнелые стволы деревьев, остатки пресноводных моллюсков, а также морских животных. Конфигурация этой дельты и полные ее размеры выяснены еще недостаточно, однако несомненно, что обломочный материал, который отлагался на обширных пространствах к северу, западу и востоку от района Файюм — Каир, был принесен сюда той же рекой, что выносила на эту территорию обломочный материал в олигоценовое время.

Верхнемиоценовые континентальные осадки в Нижнем Египте распространены менее широко. В связи с поднятиями, охватившими обширную территорию Египта, а возможно и за счет усыхания верхнемиоценового Средиземного моря произошла значительная регрессия — почти везде за пределы современной береговой линии. В свою очередь понижение базиса эрозии привело, с одной стороны, к смещению на север верхнемиоценовой дельты, и, с другой, к врезанию верхнемиоценового Нила в днище долины палео-Нила. Во всяком случае, формирование долины пра-Нила (в Верхнем Египте и Нубии), врезавшейся здесь в днище долины палео-Нила с абсолютных отметок 180—200 *м* до —170 *м* (и весьма возможно до —200 *м*), можно объяснить только или весьма значительным эвстатическим понижением уровня верхнемиоценового Средиземного моря, или поднятием бассейна Нила. Этот этап

Фиг. 41. Схематические палеогеографические карты Египта для отрезка геологического времени олигоцен — нижний плиоцен

Составлено с использованием материалов Болла (Ball, 1939)

миоценовой истории Египта находит четкое выражение и в области Красного моря. Так, Суэцкий пролив в это время превратился в лагуну или серию лагун, отмеченных соленосными и гипсоносными осадками, и вновь возникла перемычка, разделяющая Средиземное и Красное моря. В северной части Суэцкого залива формируются континентальные отложения с пресноводными моллюсками (*Buliminus, Planorbis* и др.).

Вблизи Каира верхнемиоценовые отложения не установлены, однако приведенные в главе III данные бурения показывают, что плиоценовые морские и прибрежно-морские осадки залегают здесь на большой глубине (на абсолютных отметках более чем 300 *м*) в погребенной депрессии. Возможно, что в самой нижней ее части и, скорее всего, на бортах сохранились и верхнемиоценовые осадки, не вскрытые в настоящее время. Укажем лишь, что верхнемиоценовые континентальные образования, установленные восточнее Каира, представлены грубыми песками и галечниками, частично сцементированными карбонатным цементом и содержащими обломки деревьев. У Гебель-Аннабия и Гебель-Насури они со следами резкого размыва залегают на более древних морских миоценовых отложениях. Приведенные данные позволяют заключить, что в верхнем миоцене пра-Нил (так же как и палео-Нил в более раннее время) выносил грубообломочный материал в районы, прилегающие

к современной дельте. Естественно, что перемещение береговой линии и изменение базиса эрозии несколько изменили план и расположение новой дельты пра-Нила, однако это не привело к сколько-нибудь принципиальным изменениям области накопления терригенного материала. Таким образом, врезание пра-Нила в днище палео-Нила в Верхнем Египте и Нубии, с одной стороны, и наложение (при некотором смещении) планов олигоценовой, нижне-среднемиоценовой и верхнемиоценовой дельт определенно указывают на устойчивый план эрозионной сети Египта, прежде всего нильской долины, в рассмотренный отрезок геологической истории.

На границе Нубии и Верхнего Египта ни в переуглубленной долине Нила, формирование которой мы связываем с заключительным этапом миоценовой истории, ни вне этой долины не обнаружено каких-либо осадков, которые могли бы быть отнесены к верхнему миоцену. Не исключено, что какие-то грубообломочные образования кое-где сохранились в самой глубокой и еще не вскрытой скважинами части погребенной долины пра-Нила (на абсолютных отметках около —200 *м* и ниже).

Во всяком случае, в свете имеющихся геологических данных по Нижнему Египту и, в частности, по району Каира — Суэца, где достаточно полно представлены континентальные и прибрежно-морские осадки верхнего миоцена, исключается предположение о миоценовом возрасте солоноватоводных образований, вскрытых в наиболее переуглубленной части долины пра-Нила и выделенных нами в составе нижней толщи плиоцена.

Из описания этих образований, датированных нижним плиоценом (плезанс), следует, что мы имеем дело с осадками глубоко вдающегося в континент эстуария, в которых прямым образом зафиксирован парагенетический комплекс, указывающий, с одной стороны, на проникновение сюда морских вод и, с другой,— на привнос материала реками, впадавшими в этот узкий залив.

Так, морская среда здесь отмечена комплексом, в котором постоянно (во всех частях разреза) присутствуют глауконит, цеолит и сидерит. В дополнение к признакам аутигенного происхождения глауконита (форма, трещиноватость, размеры зерен) здесь следует лишь указать на тот факт, что нигде выше по разрезу глауконит не встречен вообще, что делает еще менее маловероятной возможность даже частичной его связи с переотложением из более древних осадков [1]. Четкая ограненность и форма кристаллов цеолитов также не вызывает сомнений в их аутигенном происхождении. Что касается сидерита, то его присутствие среди мелководных песчано-алеврито-глинистых морских осадков, обогащенных органическим веществом, явление весьма распространенное. Сама органика — обильный растительный детрит,— несомненно, связана с привносом местными притоками и из более высоких отрезков долины пра-Нила. По-видимому, влиянием этих притоков следует объяснять и пониженную соленость вод эстуария, что отмечено присутствием комплекса относительно слабо солоноватоводных остракод. В связи с выводами Шукри (Shukry, 1951) о появлении ряда минералов (роговая обманка, авгит и силлиманит) в отложениях долины Нила только во второй половине плейстоцена отметим, что, как показало изучение состава терригенных образований нижней толщи плиоцена, все эти минералы обнаружены во всех частях разреза (см. табл. 3). Однако, по

[1] У читателя может возникнуть вопрос: почему в таблице минералогического состава (см. табл. 3) глауконит присутствует только в единичных зернах? Этот факт объясняется лишь тем, что все образцы, используемые в таблице, представлены песками, где глауконит встречается в резко подчиненных количествах. Основное его содержание свойственно супесям и песчанистым глинам, которые в связи с общим небольшим содержанием в них терригенных компонентов в таблице не использовались.

нашему мнению, нет необходимости связывать их присутствие только с привносом из весьма удаленных притоков Нила (Атбара и др.). Породы метаморфического комплекса и интрузивных массивов, прорезаемые долиной пра-Нила и широко представленные в водосборах многих правобережных притоков в пределах Египта и в Северном Судане, сами могут являться одним из важных источников указанных минералов. Во всяком случае, если с позиций Шукри объяснять присутствие роговой обманки, авгита и силлиманита как признак прямой связи между средним и нижним бассейнами Нила, то следует указать на существование такой связи по крайней мере с конца миоцена — начала плиоцена.

Обнаружение в нижней части переходной толщи плиоцена (свита Бувейрат — средний плиоцен?) некоторых черт сходства с осадками нижней толщи (гранулометрический состав, окраска породы, единичные зерна глауконита, сидерит, пирит, растительный детрит) позволяет нам предположить отсутствие перерыва в осадконакоплении этих двух толщ. Косвенным подтверждением этому, возможно, служит и постепенное изменение вверх по разрезу гранулометрического и минералогического состава, а также состава хемогенных образований (появление обильных гидроокислов железа и, как следствие этого, изменение окраски на желтую, коричневую и красно-коричневую) в самой переходной толще. В то же время верхняя часть переходной толщи обнаруживает, как это уже указывалось, много общих черт с грубообломочной красноцветной верхней (верхнеплиоценовой) толщей. В связи с указанными особенностями строения разреза плиоцена выделение средней — переходной толщи, по нашему мнению, следует считать в некоторой мере условным. Весьма вероятно, что в процессе дальнейших исследований в случае установления непрерывного разреза плиоцена необходимость в его трехчленном делении отпадет.

Выше уже отмечалось, что прямыми палеонтологическими данными о возрасте выделенных толщ плиоцена мы не располагаем. В то же время сравнение осадков плиоцена Нижнего Египта и описанного нами разреза дает достаточно убедительный материал для стратиграфических выводов. В Нижнем Египте (район Каира, Вади-эль-Натрун, Бени-Суэйф) разрез плиоцена в обнажениях представлен прибрежно-морскими (нижняя пачка) и речными (верхняя пачка) фациями. По Бланкенхорну (Blanckenhorn, 1921), нижняя пачка датируется верхним плиоценом, а верхняя, или эстуариевая, содержащая остатки *Melanopsis*,— нижним плейстоценом. Сандфорд (Sandford, 1934) датирует прибрежно-морские слои средним плиоценом, а слои с *Melanopsis* — верхним плиоценом. По-видимому, оба автора здесь не учитывают общую особенность строения разреза верхнего плиоцена Средиземноморья — постоянное присутствие в нем морской или, чаще, прибрежно-морской (калабрий) и континентальной (виллафранк) фаций. Верхнеплиоценовый возраст морских слоев в районе Гизэ (Каир) не вызывает сомнений в связи с находкой здесь остатков *Anancus osiris*; что касается верхней пачки, то нет никаких оснований относить ее к нижнему плейстоцену, поскольку род *Melanopsis* широко представлен и в верхнеплиоценовых отложениях ряда европейских разрезов. Здесь же заметим, что это типичная реофильная пресноводная форма, что отнюдь не свидетельствует о вмещающих ее гравийно-галечных отложениях как об осадках эстуария. Напомним также, что в Асуанском районе — более близком к источникам сноса обломочного материала — только одна толща, венчающая разрез плиоцена, сложена относительно грубообломочным — песчано-гравийно-галечным с примесью мелких валунов материалом. Что касается более молодых осадков, в том числе толщ, непосредственно вложенных в осадки плиоцена, то они здесь представлены песками и мелким гравием (голубые и серые пески свит Кунди и Шеллал). Было бы

нелогичным представить себе их замещение вниз по долине более грубыми осадками, подобными «эстуариевым» слоям Бланкенхорна и Сандфорда. Заметим, что восточнее Каира, по данным Сандфорда и Аркелла (Sandford a. Arkell, 1939), осадки, перекрывающие морской плиоцен и датированные этими исследователями плиоплейстоценом, представлены также песками.

Нижняя граница верхнего плиоцена в районе Каира указана Саидом (Said, 1962) на абсолютной отметке около —300 *м*, ниже которой, по его данным, залегают мергели и песчанистые известняки среднего плиоцена. При этом делается недостаточно обоснованное, на наш взгляд, предположение о том, что такое глубокое залегание подошвы верхнеплиоценовых осадков здесь связано с постсреднеплиоценовым сбросом (Саид нашел здесь те же фораминиферы, что и в обнажениях верхнего плиоцена над уровнем Нила). Напомним еще раз, что весьма значительные мощности плиоцена, в том числе верхнего плиоцена, свойственны большинству разрезов Средиземноморья, и, таким образом, для их объяснения нет нужды привлекать дизъюнктивные нарушения.

Рассмотрение разреза плиоцена Нижнего Египта позволяет нам сделать вывод, что самые верхние — грубообломочные — слои этой толщи (виллафранк), протягивающиеся прерывистой цепочкой через Средний и Верхний Египет в Нубию, соответствуют нашим гравийно-галечниковым отложениям, залегающим на абсолютных отметках 160—180—200 *м*. Однако было бы трудно представить, что прибрежно-морская фация верхнего плиоцена (калабрий) района Каира и Бени-Суэйф сохранит черты морской толщи в почти тысячакилометровом удалении от берега плиоценового моря — в Нубии. Естественно предположить, что ее замещение на озерно-речные и речные осадки происходит где-то в Среднем Египте и в Нубии ей соответствует часть разреза плиоцена в интервале абсолютных отметок 160—118 *м*, т. е. между минимальными отметками подошвы гравийно-галечниковых образований (свита Коббания — 160 *м*) и максимальными отметками переходной толщи (свита Бувейрат — 118 *м*) [1]. Указанная для района Каира постепенная смена вниз по разрезу прибрежно-морских осадков верхнего плиоцена более глубоководными отложениями среднего плиоцена, совершенно сходная с обнаруживаемой в большинстве разрезов Средиземноморья, позволяет ожидать еще более глубоководный характер нижнеплиоценовых (плезанс) осадков в Нижнем Египте. По-видимому, только эти отложения, отмечающие в Средиземноморье максимальную плиоценовую трансгрессию, можно параллелизовать с осадками нашей нижней толщи, отложенными в условиях типичного эстуария.

В данном случае весьма полезно провести краткое сравнение плиоценовых осадков нильской долины с осадками единственно в какой-то мере соизмеримой с ней древней долины Роны (Южная Франция). Здесь, по данным ряда исследователей — Жинью (Gignoux, 1929, 1960), Бонифе (Bonifay, 1962), Денизо (Denizot, 1952) и других, указано следующее строение плиоцена, залегающего, подобно нашему случаю, как в сильно переуглубленной части долины, так и на значительной высоте над современной рекой.

1. Нижняя часть разреза (плезанс) представлена морскими мергелями (близ устья) и глинами (в среднем течении), залегающими в наиболее переуглубленной части долины. Эти осадки отмечают собой максимум трансгрессии (ингрессии), достигавшей района г. Лиона.

[1] В районе Ком-Омбо этот интервал еще более сужается: подошва песчано-гравийных отложений (N_3^2) здесь фиксируется на абсолютных отметках 150—140 *м*, а глин и эвапоритов — (N_2^2 ?) в вади Шаит и вади Харит, по данным Бутцера и Хансена (Butzer a. Hansen, 1965),— на 130 *м*.

2. Средняя часть разреза (астий) образована желто-серыми и желтыми песками, местами глинистыми, залегающими на глинах плезанса без заметного перерыва (данные бурения). Как и в разрезах Италии и других районов Средиземноморья, толща песков отнесена к так называемой регрессивной фазе, знаменующей собой начало отступления моря [1].

3. Верхняя часть разреза (виллафранк) сложена преимущественно красноцветными гравийно-галечными отложениями (аллювий и пролювий). Последние залегают на высоте 200—300 *м* (а местами и выше) над урезом реки, перекрывая обширную горизонтальную и слабо наклоненную к реке эрозионную поверхность, и охарактеризованы остатками млекопитающих. Нижняя часть толщи повсеместно размыта и характер контакта гравийно-галечниковых отложений с астийскими песками остается не установленным.

Относительной близостью области поднятий альпийской зоны складчатости к береговой линии плиоценового моря здесь обусловлено сравнительно быстрое выклинивание морских осадков плезанса (в 240 *км* от устья Роны). Тем не менее даже при такой относительно небольшой протяженности переуглубленной долины Роны в развитых здесь осадках плиоцена можно обнаружить все главные черты, свойственные доплейстоценовым образованиям долины Нила.

Таким образом, различия в тектоническом развитии водосборов Роны и Нила (в пределах Египта) определяют главным образом масштабы нижнеплиоценовой ингрессии в каждой из рассмотренных долин. В целом же разрезы плиоцена достаточно сходны, что, вероятно, следует объяснить наличием в водосборах Нила и Роны горных областей, хотя и несомненно, что тектоническая природа этих гор совершенно различна (на юге Франции — зона альпийской складчатости, в правобережье Нила — орогенная зона Аравийской платформы).

При рассмотрении материалов по плиоцену долины Нила необходимо еще раз подчеркнуть, что часто повторяемое в разных публикациях упоминание о морском происхождении гравийно-галечных отложений, протягивающихся от Каира до Асуана, связано, по нашему мнению, с недоразумением. Во всех случаях это аллювиальные и частично пролювиальные осадки, лишенные признаков морского осадконакопления и какой-либо морской фауны. Что касается утверждений Саида (Said, 1962) о том, что «примерно в середине плиоцена морская трансгрессия вызвала затопление нильской долины морскими водами» и «оставила после себя несколько выходов морских отложений вдоль всей долины от Каира до Асуана» (стр. 26, стр. 26 русского текста), то они находятся в прямом противоречии с фактическим материалом и со всей историей развития плиоценового Средиземноморского бассейна.

Очень интересны, с нашей точки зрения, выводы, полученные французскими исследователями и при изучении геологии дна Средиземного моря. Так, Ж. Бурнар (1964) приходит к заключению, что «история развития подводных каньонов, как, впрочем, и всех долин континентальных рек, одинакова для всего Средиземноморья» (стр. 34). Этот же исследователь указывает, что плезанская трансгрессия «для средиземноморского побережья имела поистине революционное значение и вызвала глубокие изменения во всей географии этой территории» (стр. 34). Сегре (1964), анализируя отложения, выполняющие подводные каньоны Средиземноморья, приходит к выводу, что «они образовались еще в догельветское время» (стр. 35). Все приведенные выше высказывания подтверждают правомочность сделанных нами выше сравнений и указыва-

[1] В последнее время ряд исследователей (Денизо и др.) высказывают мнение о том, что астий является прибрежной фацией плезанса.

ют на большую древность эрозионной сети разных районов Средиземноморья.

Укоренившееся в литературе и вновь отмеченное недавно в сводке Саида (Said, 1962) утверждение о том, что высота залегания плиоценовых гравийно-галечниковых образований над поймой в долине Нила везде одинакова, по нашему мнению, является неверным. Мы уже указывали, что в Нубии и Верхнем Египте она очень различна и понижается в сторону Луксора с высот 90—100 *м* до первых десятков метров над поймой и здесь, вероятно местами, вообще погружается под ее уровень. Таким образом, самые высокие эрозионные и аккумулятивные уровни нильской долины еще нуждаются в тщательном изучении, что позволит в дальнейшем выделить в этой долине ряд различных в тектоническом отношении участков.

Итак, новые данные, полученные в результате изучения погребенной части долины пра-Нила, позволяют решительно продвинуть границу морской нижнеплиоценовой ингрессии значительно южнее районов Верхнего Египта, где она предполагалась ранее, и указать на возможное ее распространение в виде глубоко вдающегося в африканский континент эстуария до широты Вади-Хальфа (район границы ОАР и Судана). Начавшееся в среднем плиоцене Средиземноморья отступление моря отмечено в разрезе плиоцена регрессивным комплексом осадков и указывает на окончательную смену морских условий континентальными в конце верхнего плиоцена (виллафранк) по всему бассейну Нила. Высказанное Биднеллом (Beadnell, 1905б) и рядом других исследователей утверждение о том, что абсолютные отметки залегания верхнеплиоценовых гравийно-галечниковых образований (около 170—180 *м*) в районе Файюма — Каира свидетельствуют о весьма высоком положении уровня верхнеплиоценового моря, по нашему мнению, недостаточно обосновано. Весьма возможно, что уровень этого моря был относительно низким и именно поэтому грубообломочные речные осадки виллафранка в районе Каира перекрыли прибрежно-морские отложения калабрия. Иначе говоря, дельта времени накопления осадков виллафранка могла располагаться далеко севернее современной дельты и на этом расстоянии могло происходить пологое понижение абсолютных отметок поверхности верхнеплиоценовых гравийно-галечниковых отложений. В случае же высокого положения уровня моря в конце верхнего плиоцена, морские воды должны были проникнуть в долину Нила совершенно таким же образом, как это было, например, в плезансе.

Говоря о климатических особенностях плиоценового отрезка времени, следует заключить, что весь имеющийся в нашем распоряжении материал свидетельствует о постепенном изменении климата от гумидного в плезансе до семиаридного или аридного в виллафранке. Однако эта аридизация вероятнее всего проявилась лишь в районах Египта с относительно низкими абсолютными отметками — в Ливийской пустыне, в долине Нила и прилегающих районах Восточной пустыни. Не исключено, что в горной области Египта вследствие вертикальной поясности еще сохранялся субгумидный или даже гумидный климат. Одним из важных признаков аридизации следует считать и красноцветную окраску всей терригенной толщи верхнего плиоцена, обязанную появлению красного железистого пигмента (гидроокислы железа) в результате красноцветного выветривания местных метаморфических, изверженных и осадочных пород [1].

[1] В таблице минералогического анализа (см. табл. 3) появление в значительных количествах гидроокислов железа не находит своего прямого отражения по той причине, что образованный им красный железистый пигмент облекает пленкой весь терригенный материал. Лишь в глинах и суглинках наблюдаются многочисленные скопления гидроокислов железа вне связи с терригенными частицами.

Начало плейстоцена в южных районах Верхнего Египта и в Нубии отмечено глубоким размывом плиоценовых осадков, выполняющих долину пра-Нила, до абсолютных отметок —30— —50 *м*. В Нижнем и Среднем Египте начало этого размыва, вероятно, зафиксировано лишь формированием высоких террас в верхнеплиоценовых грубообломочных осадках. Выше мы уже указывали, что здесь нет оснований для отнесения этих отложений к нижнему плейстоцену. Сандфорд и Аркелл, Болл и другие исследователи чисто условно датируют две верхние из этих террас (высотой в 140 и 115 *м*, по Боллу) поздним плиоценом и три нижние (90, 60 и 45 *м*) — ранним плейстоценом или же просто плиоплейстоценом. Все эти террасы лишены каких-либо следов деятельности доисторического человека и, несомненно, здесь являются древнейшими из всех плейстоценовых эрозионных уровней. В то же время в переуглубленной долине пра-Нила в Нижнем и Среднем Египте из-за отсутствия буровых поперечников еще не установлена толща, которая по каким-либо признакам могла бы параллелизоваться с выделенной нами толщей голубых песков (свита Кунди), отмечающей смену эрозии на осадконакопление. По-видимому, это положение явилось основанием для неправильного вывода, сделанного Боллом (Ball, 1939): «В течение раннего плейстоцена и дальше — несколько позже начала среднего палеолита — деятельность реки была почти полностью эрозионной и она продолжала углублять канал в плиоценовых осадках» (стр. 45).

Нам, по-видимому, удалось несколько восполнить пробел в раннеплейстоценовом этапе геологической истории Египта установлением в основании разреза плейстоцена мощной (до 80—90 *м*) толщи типично аллювиальных грубозернистых голубых песков. Присутствие в них комплекса аутигенных образований, включающих пирит, сидерит, фосфорит (в конкрециях) и обильную органику, позволяет судить о накоплении толщи в условиях влажного и, вероятно, достаточно теплого климата.

В разделе «Нижний плейстоцен» (свита Кунди) мы уже указывали на присутствие в конкрециях аутигенного фосфорита зерен терригенного фосфата. В этой связи заметим, что выше Асуана в долине Нила месторождения фосфоритов в более древних толщах еще не найдены, а самое близкое из известных месторождений, связанное с меловыми породами, расположено ниже по реке вблизи г. Эдфу, в 80 *км* к северу от Асуана. Н. С. Шатский (1955), описывая меловую фосфоритоносную формацию Египта, указал ее южную границу между Асуаном и Эдфу на том основании, что в меловых породах нубийской свиты в районе Асуана известны месторождения железа, указывающие на принадлежность вмещающих его осадков к иной формации. Не рассматривая существа проблемы соотношения различных меловых формаций в этой части Египта, укажем лишь, что южная граница «кремнево-терригенной фосфоритоносной («нубийской») формации» Н. С. Шатского здесь может быть очень неровной, а сама формация может глубоко вдаваться на юг. Во всяком случае, присутствие терригенного фосфата в толще голубых песков можно рассматривать как своего рода шлиховую пробу, позволяющую предполагать месторождения фосфоритов в коренном залегании выше по реке — в Нубии или Северном Судане [1].

В итоге рассмотрения нижнеплейстоценового отрезка времени укажем, что мы еще не знаем истинной (первоначальной) мощности толщи голубых песков и что в связи с отсутствием материала по Нижнему Египту мы только в порядке предположения связываем накопление этой толщи с одной из средиземноморских трансгрессий (сицилийской?). Обращает на себя внимание тот факт, что наиболее низкие уровни из ком-

[1] Весьма возможно, что источники терригенного фосфата связаны не с меловыми, а с палеогеновыми породами Южного Египта.

плекса высоких террас Нила коррелировались со средиземноморскими террасами (например, терраса высотой 90 *м* рассматривалась Сандфордом как синхронная сицилийской террасе), хотя, как следует из изложенного выше, эти террасы отражают собой самые первые этапы эрозии, закончившейся врезом в плиоценовые осадки до уровня, значительно более низкого, чем уровень современного моря. Скорее всего, первые этапы эрозии следует связывать с началом посткалабрийской регрессии (гюнц?), нежели с сицилийской трансгрессией (гюнц-миндель?), которая с большей степенью вероятности может объяснить накопление мощного аллювия в долине Нила.

Может возникнуть вопрос: каким образом нижнеплейстоценовая эрозия, начавшаяся с размыва в Верхнем Египте и Нубии верхнеплиоценовых галечников, перекрывающих днище долины палео-Нила, углубилась в дальнейшем в более древние осадки плиоцена именно в пределах долины пра-Нила, а не в скальное ложе долины палео-Нила? Подобное «совпадение» плана линейной эрозии может быть объяснено ее регрессивным характером. При продвижении вреза вверх по течению из относительно опущенных и заполненных рыхлым материалом узких участков долины палео-Нила, совпадающих в плане с долиной пра-Нила (например, район г. Луксора), эрозия, естественно, проявила свою избирательную способность и не вышла из рамок скальных бортов долины пра-Нила. При этом следует указать и на относительно небольшую (в пределах первых двух-трех десятков метров) мощность верхнеплиоценовых речных отложений, развитых в долине палео-Нила в Нубии и южных районах Верхнего Египта.

Следующий — среднеплейстоценовый отрезок геологической истории четвертичного времени Египта мы связываем с частичным размывом толщи голубых песков и накоплением мощных аллювиальных желто-серых и светло-серых песков, почти полный разрез которых сохранился в «сухой» долине пра-Нила (район Шеллал — Кима). Снова укажем, что и эта часть разреза плейстоцена долины Нила не была известна предыдущим исследователям, которые, в лучшем случае, могли изучать слагаемую желтыми и серыми песками поверхность 40—45-метровой террасы, перекрытую к тому же более молодым делювием.

Несмотря на недостаточную изученность этой толщи (особенно нижней ее части), общий гранулометрический состав осадков показывает, что Нил времени ее накопления был значительно более полноводной рекой, чем в настоящее время, с не менее мощным потоком, чем тот, который формировал толщу голубых песков.

Если и рассматривать желтый оттенок песков в ряде слоев как признак некоторой аридизации, то таковая не имела ничего общего с аридным климатом времени накопления верхнеплиоценовых отложений и тем более верхнеплейстоценового и голоценового аллювия. Что касается комплекса терригенных минералов, определяющих, по Шукри, связь египетского отрезка Нила с более высокими его участками, то все эти минералы здесь, как и в толще голубых песков, присутствуют. Залегание среди песков этой толщи обломков плиоценовых глин, частично сохранившихся от размыва в погребенных долинах боковых притоков, позволяет сделать вывод, что мощный сток осуществлялся не только из бассейна Верхнего Нила (за пределами Египта и Судана), но и со стороны гор Восточной пустыни. Во всяком случае, здесь, по-видимому, находит свое продолжение плювиальный режим, четко проявившийся еще в нижнем плейстоцене. Остаются недостаточно ясными причины перерыва в осадконакоплении и размыва верхней части толщи голубых песков. Не исключено, что этот размыв, как и размыв плиоценовых осадков в долине пра-Нила, связан с резким изменением (опусканием) базиса эрозии — уровня Средиземного моря (?). Однако не менее вероятно и об-

щее воздымание суши в Египте и в смежных областях Северной Африки, что, по-видимому, найдет сходное отражение в разрезе плейстоцена.

Мы допускаем, что среднеплейстоценовая толща (свита Шеллал) устроена более сложно, чем это представляется в свете ограниченных еще данных бурения, что дальнейшие ее исследования выявят ряд подробностей в освещении еще одного из этапов плейстоценовой истории Египта. Однако в связи с рассмотрением этой толщи обращает на себя внимание тот факт, что в литературе по плейстоцену Египта имеются определенные указания на незначительные колебания климата в интервале миндель — рисс. Так, по схеме Алиман — Хусейна (Алиман, 1960, см. фиг. 3) весь миндель, миндель-рисс и рисс рассматриваются «как очень продолжительный и теплый» плювиал, а рисс-вюрмское межледниковье — как «межплювиал очень засушливый (орогенические и вулканические явления)».

Судя по археологическим данным, древний палеолит (шелль) здесь отмечает собой террасу высотой 30 *м* (см. табл. 1), лишь локально развитую в исследованном нами районе. Если имеется в виду пониженная к северу от Асуана поверхность нашей 40—45-метровой террасы в «сухой» долине пра-Нила, то следует допустить возможность нахождения орудий в делювиально переотложенных песках, которые в отдельных раскопках легко спутать с аллювием в коренном залегании. Во всяком случае, предпринятый нами совместно с начальником Советской археологической экспедиции в Нубии профессором Б. Б. Пиатровским осмотр поверхности 40—45-метровой террасы и многочисленных разрезов в шеллалских карьерах не принес каких-либо находок следов деятельности древнего человека. Указанные для Верхнего Египта 15- и 9-метровые террасы с остатками орудий ашеля и примитивного мустье нами также не обнаружены. Следует указать еще на одну особенность в распределении древнепалеолитических памятников в Египте: в большей своей части они найдены вне долины Нила — в многочисленных вади, оазисах Западной пустыни и на ее участках, удаленных от современной реки. Это, по-видимому, в значительной мере связано с особенностями климата, но отнюдь не исключает присутствия палеолитических стоянок в долине Нила; можно полагать, что последние в большинстве скрыты под мощным покровом аллювия или размыты вовсе, подобно тому, как это отмечено для долины пра-Нила выше Первого порога.

Верхнеплейстоценовый отрезок времени в Верхнем Египте и Нубии связан со значительными событиями в жизни нильской долины и Египта вообще. Появление в разрезе толщи серовато-желтых песков с базальным горизонтом в основании (свита Годинго нижняя) выше Первого порога, залегание ее с размывом прямо на толще голубых песков и отсутствие в разрезе «сухой» долины пра-Нила позволяют сделать вывод о том, что именно с этого времени излучина пра-Нила в районе Шеллал — Кима была навсегда брошена рекой, которая выработала себе новое русло — на месте современного Асуанского (Первого) порога. Причины этой перестройки долины Нила остаются недостаточно ясными. Мы не имеем прямых указаний на связь этого явления с проявлениями новейших тектонических движений в Асуанском районе. Не исключено, что прорыв здесь произошел в результате перехвата левобережного притока пра-Нила, располагавшегося на месте Первого порога, при первоначально высоком положении русла реки (абсолютные отметки 130—135 *м* или несколько более высокие).

Одновременно оказалась частично размытой 40—45-метровая терраса в «сухой» долине пра-Нила, а впадающий ранее в нее правобережный приток (на месте кора Умм-Бувейрат) пересек эту долину до выхода в новое русло у первых островов Первого порога. Размыв закончился накоплением в русле реки базального горизонта и появлением в разрезе

аллювия первых следов возникающей пустыни (появление в примеси эоловообработанных зерен песка), а в «сухой» долине красноцветного грубого делювия (переотложенные глинистые пески с дресвой, щебнем и глыбами местных пород).

В дальнейшем накопление всей толщи желтовато-серых песков происходило уже в условиях четко выраженного аридного или скорее экстрааридного климата, подобного современному, что подтверждается постоянной и значительной примесью в аллювии эолового песка.

К сожалению, в работах по геологии и археологии нильской долины, содержащих многочисленные указания на находки верхнепалеолитических культур, отсутствуют сколь-нибудь удовлетворительные описания вмещающих их осадков, что не позволяет нам уверенно увязывать выделенные нами отложения с отдельными культурами или их комплексами. Указанное для Асуанского района местонахождение верхнепалеолитических культур себиль, выявляющее, по данным Виньяра (Vignard, 1934), эволюцию от культуры мустьерской фации до орудий типа тарденуаз, можно связывать с описываемой толщей с большой степенью условности. С одной стороны, причиной этому является развитие здесь фаций аллювия, не известных в разрезе выше Первого порога (пойменная и старичная? фации), с другой — абсолютные отметки кровли развитых здесь отложений — значительно более низкие, чем это зафиксировано нами. Не исключено, что здесь — вблизи устья крупных вади сложились специфические условия осадконакопления. Однако нас более всего настораживает заключение Алиман (1960) по поводу этого местонахождения: «Хотя все изученные орудия были обнаружены на поверхности почвы (выделено нами.— *И. Ч.*), эти культуры связаны последовательностью слоев, соответствующей постепенному осушению озера» (стр. 119) [1].

По мнению Алиман, установленные здесь культуры «себиль II и себиль III, вероятно, относятся к концу палеолита и к его переходу в неолит» (стр. 123). В связи с этим полезно процитировать следующий вывод Болла (Ball, 1939), проанализировавшего состояние археологической изученности Египта: «Орудия переходного периода между поздним палеолитом и неолитом и сами неолитические остатки нигде в долине Нила в Египте не были найдены in situ» (стр. 44, выделено нами.— *И. Ч.*). При этом Болл делает совершенно верное, с нашей точки зрения, заключение о том, что «в течение переходного и неолитического периодов Нил в Египте следовал на уровнях ниже современного» (стр. 45), что и объясняет погребение всех действительно залегающих in situ археологических памятников под более молодыми аллювиальными осадками. В связи с этим следует еще раз обратить внимание на сделанные нами находки остатков гончарных изделий и обугленной древесины в самых верхах толщи желтовато-серых песков (свита Годинго нижняя). Не исключено, что эти изделия принадлежат переходному периоду от палеолита к неолиту, не известному еще в Египте [2].

К сожалению, плейстоценовые коры выветривания в Египте остаются практически не описанными, поэтому отмеченные нами красноцветные элювиальные образования и одновозрастный им также красноцветный делювий «сухой» долины пра-Нила могут параллелизоваться только с красными суглинками начала вюрма, описанными в ряде стран Магриба. С этими суглинками здесь связаны многочисленные находки остатков верхнеплейстоценовых млекопитающих. Не исключено, что аналогами

[1] Само местонахождение Виньяра нами найдено не было.

[2] Здесь следует привести интересную выдержку из Бутцера (Butzer, 1958), который, ссылаясь на работу Сандфорда (Sandford, 1934), указывает, что этот исследователь «также обратил внимание на чисто вторичную природу (выделено нами.— *И. Ч.*) осколков неолитической керамики под нильским аллювием» (стр. 61).

наших делювиальных глинистых песков «сухой» долины являются описанные Сандфордом (Sandford a. Arkell, 1933) «силты», слагающие поверхность 30-метровой террасы вблизи Вади-Хальфа (на границе ОАР и Судана) и принятые за аллювий. По данным этого исследователя, здесь «силты» охарактеризованы верхнепалеолитическими орудиями типа себиль I. Если в обоих случаях речь идет об одних и тех же образованиях, то это еще раз подтверждает правильность наших выводов.

Голоценовый, или неолитический, отрезок геологической истории в Верхнем Египте и Нубии отмечен, по-видимому, неглубоким размывом и накоплением характерных серых слюдистых песков, сильно обогащенных рудными минералами тяжелой фракции. Ниже Первого порога эти же пески вне русла Нила формируют нижнюю часть высокой поймы, сложенную в основном серыми иловатыми суглинками (нильский «силт»), мощность которых в Верхнем Египте, по данным Алиман (1960), достигает 10 *м*, увеличиваясь ниже по реке до 30 *м* в дельте. Основная часть неолитических находок, сделанных в аллювии Нила, приходится на Нижний и Средний Египет, однако, по мнению цитировавшегося выше Болла, все они в той или иной мере являются переотложенными. Во всяком случае, можно отметить, что многие из неолитических культур, выделенных в Египте и, в частности, в долине Нила, имеют пока что узко местное значение и еще не могут уверенно параллелизоваться с культурами соседних районов той же долины. В целом неолит Северной Африки имеет абсолютную датировку в пределах от 3 до 5 тыс. лет до нашей эры.

В данном случае для нас важно отметить, что поствюрмский этап геологической истории здесь во многом повторяет собственно вюрмские события: размыв сменяется накоплением аллювия с постоянным и значительным содержанием эолового материала. Представляется ошибочным мнение ряда исследователей о том, что в Нубии и Верхнем Египте этот отрезок времени характеризуется преобладающим размывом. По-видимому, прав Бутцер (Butzer, 1958), указавший на отсутствие доказательств для подобных суждений. Что касается действительного размыва, предшествовавшего накоплению самой молодой толщи, то по времени он, возможно, отвечает в Египте мезолиту, практически еще не изученному здесь и погребенному под современным аллювием.

Подводя итог всему изложенному, автор считает, что современное состояние изученности позднекайнозойского отрезка геологической истории Египта и прежде всего долины Нила таково, что позволяет выделить лишь главные этапы формирования этой эрозионной депрессии и выполняющих ее осадков. Основной задачей четвертичной геологии в этом районе Африки в настоящее время является детальное стратотипическое описание разрезов на различных участках долины для их дальнейшего сопоставления и выяснения истинной истории развития этих участков. Простое сопоставление со схемами, предложенными в других районах Северной Африки (Алжир, Тунис, Марокко), здесь может привести к новым ошибкам, поскольку в данном случае исследователь имеет дело с отложениями гигантской транзитной долины, в осадках которой отражаются события не только рассматриваемой области, но и многих других территорий, расположенных выше по течению — в иных климатических и тектонических поясах и зонах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая монография представляет собой первое стратотипическое описание отложений плиоцена и плейстоцена, развитых в долине Нила, в египетской части Нубии и южных районах Верхнего Египта. В ней широко использованы материалы глубокого бурения, впервые вскрывшего разрез позднего кайнозоя в переуглубленной части нильской долины и некоторых погребенных ее притоков. Детальное изучение разреза плиоцена и плейстоцена, сопровождаемое различными методами исследований (гранулометрический, петрографический, минералогический и химические анализы, термические определения, а также палеонтологическая обработка материала) наряду с изучением геоморфологических особенностей территории, позволили выявить здесь основные этапы осадконакопления и эрозии в интервале плиоцен — голоцен и пересмотреть представления предыдущих исследователей о времени заложения и формирования долины Нила.

Основные выводы, к которым приходит автор, следующие.

1. Геоморфологическое строение нильской долины на территории Нубии и смежных районов Верхнего Египта позволяет здесь выделить три главных и разновозрастных элемента долинного рельефа:

а) долину палео-Нила (олигоцен?), врезанную в породы палеогена, мела и докембрийские образования до абсолютных отметок 160—200 *м* и имеющую ширину до 50—70 *км*;

б) долину пра-Нила (верхний миоцен), врезанную в днище палео-Нила в виде узкого каньона до абсолютных отметок — 170 *м* и, возможно, до —200 *м*;

в) долину современного Нила, совпадающую в большей части с долиной пра-Нила и резко отличающуюся от последней на отдельных участках (район Первого порога, район Ком-Омбо).

2. В Нубии и Верхнем Египте установлен разрез плиоцена, начиная от его нижних слоев (плезанс) до самых верхних (виллафранк). Нижняя толща, включающая в себя осадки солоноватоводного эстуария, отмечает собой максимум плиоценовой трансгрессии, которая в средиземноморской области повсеместно датируется плезансом. Средняя — переходная толща, условно датируемая астием, отмечает собой постепенную смену морских условий осадконакопления континентальными и, наконец, верхняя, представленная грубым аллювием, относится к виллафранку и протягивается из Нубии в Нижний Египет, где образована как морской фацией (калабрий), датированной остатками млекопитающих, так и континентальной (виллафранк).

Изучение разреза плиоцена в сильно переуглубленной долине Нила позволяет резко расширить рамки плиоценовой ингрессии и определенно указать на ее проникновение выше района Первого (Асуанского) порога — вплоть до границы ОАР и Судана.

Особенности литологии и минералогии плиоценовых осадков позволяют сделать вывод о постепенном в течение плиоцена изменении климата от гумидного (плезанс) к семиаридному (виллафранк).

Автор приходит к выводу, что причина столь глубокой ингрессии в долину Нила в плезансе определяется не только масштабом эвстатических колебаний (в данном случае подъем уровня моря), но и положением долины Нила в пределах относительно стабильной части Аравийско-Нубийского щита.

Положение остальных крупных рек средиземноморского бассейна в области, непосредственно прилегающей к поднятиям альпийской зоны, определило совсем иные масштабы нижнеплиоценовой ингрессии (максимум ингрессии в 240 *км* отмечен в долине р. Роны, в остальных случаях продвижение морских вод в глубь Европейского и Африканского континентов было менее значительным).

3. Впервые в разрезе погребенной долины Нила установлены нижнеплейстоценовые отложения, условия залегания и строение которых указывают на глубокий размыв плиоценовых осадков (до абсолютных отметок — 50 *м*), последовавший в посткалабрийское время, и сменившее его накопление мощной толщи аллювия (толща голубых песков). Последняя формировалась мощными потоками в условиях гумидного климата. В процессе изучения осадков этой толщи автором установлен крайне редкий случай формирования желвакового аутигенного фосфорита в аллювии.

4. Впервые установлен разрез толщи среднеплейстоценового аллювия, сохранившийся в брошенной рекой «сухой» долине и представленный серыми разнозернистыми песками и гравием, залегающими со следами размыва на толще голубых песков нижнего плейстоцена. Формировавшийся мощными потоками также в условиях гумидного или субгумидного климата этот аллювий заполнял долину Нила до абсолютных отметок 130—135 *м*. Не исключено, что накопление этой толщи сопровождалось перерывами в осадконакоплении и неглубокими размывами, природа которых изучена еще недостаточно.

5. Верхнеплейстоценовый этап истории отмечен в долине Нила глубоким размывом (ниже подошвы среднеплейстоценового аллювия), частичным перераспределением гидросети (образование нового участка долины на месте Первого порога) и накоплением толщи серовато-желтых песков с базальным горизонтом в основании. Аллювий этой толщи содержит в значительной примеси эоловый материал и отмечает резкую аридизацию климата до сходного с современным (экстрааридный климат). Автор считает, что времени формирования первой толщи с эоловым материалом соответствует заложение пустыни Сахары.

Базальному горизонту аллювия соответствует толща красноцветного делювия, связанная с начальным этапом аридизации (семиаридный климат) и временем формирования красноцветной коры выветривания. Формирование красноцветного делювия Нубии, вероятно, происходило одновременно с накоплением красноцветного делювия в Северной Африке, где последний датируется нижним вюрмом.

6. Голоценовая толща в русловой части Нила представлена серыми слюдистыми песками, содержащими в примеси эоловый материал, и залегает со следами размыва на осадках верхнего плейстоцена; по бортам долины частично замещается на глинистые пески с прослоями суглинков и перекрыта серыми иловатыми суглинками, слагающими высокую пойму (нильский ил, или нильский силт, по местной терминологии).

7. В целом строение нильской долины в Верхнем Египте и Нубии и особенности строения плиоценовых и плейстоценовых отложений позволяют поставить под сомнение выводы предыдущих исследователей о ее связи с более южными районами бассейна Нила только начиная с верхнего палеолита или рассматривать эту часть долины в плиоцене или нижнем плейстоцене как самый верхний отрезок древнего Нила.

8. Автор приходит к выводу о заложении долины Нила (палео-Нила) по крайней мере в верхнем олигоцене, когда мощные потоки выносили в нижний Египет крупнообломочный материал и сформировали здесь обширную дельту, сложенную красноцветными континентальными и континентально-морскими осадками. Сравнительно узкая и глубокая долина пра-Нила была образована в результате верхнемиоценового вреза и с начала плиоцена (плезанс) явилась местом накопления сначала морских, а с середины плиоцена — мощных континентальных осадков.

9. Фактический материал позволяет сделать вывод о существовании в разрезе плиоцена и плейстоцена нильской долины следов двух этапов явной аридизации климата в Египте: в верхнем плиоцене и в верхнем плиоцене-голоцене, причем с последним этапом связывается формирование пустыни Сахары современного облика. Не исключено, что на границе верхнего плейстоцена и голоцена (неолит), аридизация временно прерывалась наступлением плювиальных условий (время размыва кровли верхнеплейстоценового аллювия).

10. Автор считает, что применение только археологического метода датировки плейстоцена (подобно тому, как это делалось до недавнего времени в Египте) без детального всестороннего изучения отложений с использованием ряда общегеологических и специальных исследований приводит к серьезным ошибкам в установлении последовательности осадконакопления и стратификации толщ.

Естественно ожидать, что в процессе дальнейших исследований ряд положений, выдвинутых в этой монографии, будет уточнен и получит дальнейшее развитие. Автор полагает, что критическая оценка настоящей работы и дальнейшее развитие всесторонних исследований позднекайнозойского этапа геологической истории Египта позволят ликвидировать многочисленные еще пробелы в наших знаниях о плиоцене и плейстоцене этой области.

ЛИТЕРАТУРА

Агаларова Д. А. 1956. Микрофауна продуктивной толщи Азербайджана и красноцветной толщи Туркменистана. Ашхабад, Изд-во АН ТуркмССР.

Алиман А. 1960. Доисторическая Африка. Перев. с франц. М., ИЛ.

Бурнар Ж. 1964. Рельеф и геология дна океанов.— В кн.: Труды Международного коллоквиума Национального центра научных исследований (Франция). Перев. с франц. М., изд-во «Прогресс».

Бушинский Г. И. 1963. О мелководности фосфоритовых отложений и их генезисе.— В кн.: Дельтовые и мелководно-морские отложения. М., Изд-во АН СССР.

Виноградов А. В. 1964. Себильская культура в районе Дакки.— В кн.: Древняя Нубия. М.—Л., изд-во «Наука».

Винчелл А. Н., Винчелл Г. 1953. Оптическая минералогия. Перев. с англ. М., ИЛ.

Горюнова С. В. 1958. Некоторые закономерности развития и распада планктонных форм водорослей в дальневосточных морях.— Труды Океанограф. комис., **3**.

Древняя Нубия. 1964. Сб. статей. Результаты работ Археологической экспедиции АН СССР в ОАР, 1961—1962 годы. М.—Л., изд-во «Наука».

Жинью М. 1952. Стратиграфическая геология. Перев. с франц. М., ИЛ.

Калиненко В. В. 1957. Углефицированные органические остатки. В кн.: Методы изучения осадочных пород. т. I. М., Госгеолтехиздат.

Кинк Х. А 1964. Египет до фараонов. М., изд-во «Наука».

Козлова О. Г. 1964. Диатомовые водоросли Индийского и Тихоокеанского секторов Антарктики. М., изд-во «Наука».

Кригер Н. И. 1962. Четвертичные отложения Африки и Передней Азии. М., Изд-во АН СССР.

Ламакин В. В. 1947. О динамических особенностях аллювиальных отложений.— Докл. АН СССР, **57**, № 1.

Ламакин В. В. 1948. Динамические фазы речных долин и аллювиальных отложений.— «Землеведение», нов. серия, **2(42)**.

Ламакин В. В. 1950. О динамической классификации речных отложений.— «Землеведение», нов. серия, **3(43)**.

Любин В. П. 1964. Нижний палеолит в районе Дакки — Коштамны.— В кн.: Древняя Нубия. М.—Л., изд-во «Наука».

Махачек Ф. 1961. Рельеф Земли, **2**. Перев. с нем. М., ИЛ.

Разумова В. Н. 1961. Меловые и третичные формации западной части Центрального и Южного Казахстана.— Труды ГИН АН СССР, вып. 46.

Ронов А. Б., Карзина Г. А. 1960. Фосфор в осадочных породах.— Геохимия, № 7.

Саид Рушди. 1965. Геология Египта. Перев. с англ. М., изд-во «Мир».

Сегре А. 1964. Рельеф и геология дна океанов.— В кн.: Труды международного коллоквиума Национального центра научных исследований (Франция). М., изд-во «Прогресс».

Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура. 1965. Л., изд-во «Недра».

Сузин А. В. 1956. Остракоды третичных отложений Северного Предкавказья. М., Гостоптехиздат.

Херст Г. 1954. Нил. Перев. с англ. М., ИЛ.

Циттель К. 1934. Основы палеонтологии, ч. I. Беспозвоночные. Перев. с нем. Л.—М., Горгеонефтеиздат.

Чумаков И. С. 1965. Плиоценовая ингрессия в долину Нила (по новым данным). — Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, нов. серия, отд. геол., **40**, вып. 4.

Шатский Н. С. 1955. Фосфоритоносные формации и классификация фосфоритовых залежей.— В кн.: Совещание по осадочным породам, вып. 2. М., Изд-во АН СССР.

Юнкер В. В. 1949. Путешествие по Африке (1877—1878 и 1879—1886). М., Географгиз.

Arambourg C. 1945. Anancus osiris. Un mastodon nouveau du pliocene inferieur d'Egypt. Bull. Soc. géol. France, sér. 5, **15**, N 7—8.

Arambourg C. 1949. Les gisements de vertébrés villafranchiens de l'Afrique du Nord. Bull. Soc. géol. France, sér. 5, **19**, N 1—3.
Arambourg C. 1962. Les faunes mammalogiques du Pleistocene circumméditerranéen. Quaternaria, N 6.
Arldt Th. 1918. Die Paläogeographie des Nillandes in Kreide und Tertiär. Geol. Rundschau, **9**.
Attia M. I. 1954. Deposits in the Nile valley and the delta. Cairo.
Ball J. 1907. A description of the first of Aswan cataract of the Nile. Cairo.
Ball J. 1909. On the origin of the Nile valley and gulf of Suez. Sci. J. Cairo, **3**.
Ball J. 1939. Contributions to the geography of Egypt. Cairo.
Beadnell H. 1900. The geological survey of Egypt. Geol. Mag., 4-me decade, **7**, N 1.
Bedanell H. 1905a. The relations of the Eocene and Cretaceous systems in the Esna-Aswan reach of the Nile valley. Quart. J. Geol. Soc., London, **61**.
Beadnell H. 1905b. The topography and geology of the Fayum province of Egypt. Cairo.
Beadnell H. 1909. An Egyptian oasis. An account of the oasis of Kharga in the Libian desert. London.
Blank E., Passarge S. 1925. Die chemische Verwitterung in der ägyptischen Wüste. Abh. Hamburger Univ. aus d. Gebiette d. Auslandkunde, **17**.
Blanckenhorn M. 1901. Neues zur Geologie und Paläontologie Ägyptens. Bd. 3. Das Miozän. Zs. Deut. geol. Gesellsch.
Blanckenhorn M. 1910. Neues zur Geologie Palästinas und des ägyptischen Niltals. Zs. Deut. geol. Gesellsch., Abh., **62**.
Blanckenhorn M. 1921. Agypten. In: «Handbuch der regionalen Geologie. Bd. 7, Abt. 9, H. 23». Heidelberg.
Bonifay E. 1957. Age et signification des sols rouges méditerranéens en Provence. C. R. Acad. Sc., Paris, **244**, N 25.
Bonifay E. 1962. Les terrains Quaternaires dans le Sud-Est de la France. Bordeaux.
Bovier-Lapierre R. P. 1932. L'Egypte préhistorique. Dans: «Précis de l'histoire d'Egypte. I.». Le Caire.
Butzer K. W. 1958. Some recent geological deposits in the Egyptian Nile valley. Geogr. J., London, **125**, pt. 1.
Butzer K. W. 1959. Contributions to the Pleistocene geology of the Nile valley. Erdkunde, **13**, N 1.
Butzer K. W. 1960. Archeology and geology in ancient Egypt. Science, **132**, N 3440.
Butzer K. W. 1962. Pleistocene stratigraphy and préhistory in Egypt. Quaternaria, N 6.
Butzer K. W. 1964. Pleistocene palaeoclimates of the Kurkur Oasis, Egypt. The Canadian Geogr., **8**, N 3.
Butzer K. W. 1965. Desert Landforms at the Kurkur Oasis, Egypt. Annals of the Associat. of American Geogr., **55**, N 4.
Butzer K. W., Hansen C. L. 1965. On Pleistocene evolution of the Nile valley in Southern Egypt. The Canadian Geogr., **9**, N 2.
Caton-Thompson G. 1946. The Levalloisian industries of Egypt. Proc. Prehistoric Soc. London.
Caton-Thompson G. 1952. Kharga oasis in prehistory. London. Includes a section bg E. W. Gardner.
Caton-Thompson G., Gardner E. W. 1934. The desert Fayum, vol. 2. London.
Denizot G. 1952. Le pliocéne de la vallée du Rhône. Rev. Géogr. Lyon, **27**, N 4.
Faris M. I., Farag I. M., Gheith M. A. 1956. Contributions to the geology of Bahariya oasis. Abstr. of the Proc. Geol. Soc. Egypt, **2**, N 2.
Ghorab M. A., Ismail M. M. 1957. A microfacies study of the Eocene and Pliocene East of Helwan. Egyptian J. Geol., **1**, N 2.
Gignoux M. 1929. Forages artesiens et rivages Pleocénes sur la rive gauche du Rhône entre Copentras et Valreas. Etudes rhôdaniennes, Lyon, **5**, fasc. 1.
Gignoux M. 1960. Géologie stratigraphique. 5-me éd. complétée d'un addendum par L. Moret. Paris.
Hewes G. W., Irwin H., Parworth M., Saxe A. 1964. A new fossil human population from the Wadi Halfa area, Sudan. Nature, **203**, N 4943.
Hume W. F. 1910. The origin of the Nile valley in Egypt. Geol. Mag., (5-me decade), **7**, N 12.
Hume W. F. 1929. The surface dislocations in Egypt and Sinai; their nature, and significance. Bull. Soc. Geogr. Egypt, N 17.
Huzayyin S. A. 1941. The place of Egypt in prehistory. A correlated study of climates and cultures of the old world. Mem. Inst. d'Egypte. Le Vaire, **43**.
Huzayyin S. A. 1952. Recent physiographic stages in the lower Nile valley and their relation to hydrographic and climatic changes in Abissinia and Africa. In: Pan-African congress on prehistory, 1947. Oxford.
Junker H. 1919. Bericht über die Grabungen der Akademie der Wissenschaften in Wien auf den Freihöfen von El-Kubanieh-Süd. Winter, 1910—1911. Wien.
King L. C. 1951. South African scenery. A textbook of geomorphology. 2-d ed. London.

Krenkel E. 1925. Geologie Africas, Teil 1. Berlin.
Lawson A. C. 1927. The valley of the Nile. Univ Calif. Publ. Sci., Berkley, **29.**
Mayer-Eymar C. D. W. 1898. Systematischen Verzeichniss der Fauna des interen Saharianum (marines Quartär) der Umgegend von Kairo, nebst Beschreibung der neuen Arten. Paläontolographica, **30.**
Morgan J. de. 1926. Prehistoire orientale, vol. 2. L'Egypte et l'Afrique du Nord Paris.
Passarge S. 1943. Zur Diluvialmorphologie Ägyptens. Zs. f. Geomorphol., **11.**
Said R. 1962. The geology of Egypt. Amsterdam-New York.
Said R., Basiouni M. A. 1958. Calabrian microfossils from Kom El Shellul, Giza. Egypt. J. Geol., **2,** N 2.
Said R., El-Shazly E. M. 1957. Review Egyptian geology, pt. 1. Cairo.
Sandford K. S. 1929. The Pliocene and Pleistocene deposits of Wadi Qena and of the Nile valley between Luxor and Assut-Quart. J. Geol. Soc. London, **75.**
Sandford K. S. 1934. Paleolitic man and the Nile valley in Upper and Middle Egypt. Univ. Chicago, Orient. Inst. Publ., N 18.
Sandford K. S., Arkell W. I. 1928. The relations of Nile and Faiyum in Pliocene and Pleistocene time. Nature, **121,** N 3052.
Sandford K. S., Arkell W. I. 1929. Paleolithic man and the Nile-Faiyum divide. Chicago Univ., Orient. Inst. Publ., N 1.
Sandford K. S., Arkell W. I. 1933. Paleolithic man and the Nile valley in Nubia and Upper Egypt. Univ. Chicago, Orient. Inst. Publ., N 17.
Sandford K. S., Arkell W. I. 1939. Paleolithic man and the Nile valley in Lower Egypt. Univ. Chicago, Orient. Inst. Publ., N 36.
Shukri N. M. 1950. The mineralogy of some Nile sediments. Quart. J. Geol. Soc. London, **105,** pt. 4, N 420.
Shukri N. M. 1951. Mineral analyses tables of some Nile sediments. Bull. Inst. Fouad 1-er du désert, **1,** N 2.
Shukri N. M., Ayouty M. K. 1956. The geology of Gebel Iweibid-Gafra area, Cairo-Suez district. Bull. Soc. geogr. Egypte, **29.**
Shukri N. M., Azer N. 1952. The mineralogy of Pliocene and more recent sediments in the Faiyum. Bull. Inst. Fouad 1-er du désert, **2,** N 1.
Suess E. 1904. The face of the Earth. V. 1. Oxford.
Uhden R. 1929. Der Libysche Ur-Nil in Oberägypten. Geol. Rundschau, N 20.
Vignard E. 1920. The station aurignacienee a Nag Hamadi (Haute Egypte), station du champ de Bagasse. Bull. Inst. franç. d'archeol. orientale, **18.**
Vignard E. 1923. Une nouvelle industrie lithique: le sebilien. Bull. Inst. franç. d'archeol. orientale, **22.**
Vignard E. 1934. Les microborins tardenoisiens du Sebilien. Congress préhistorique de France, **10.**
Vignard E. 1955a. Le levalloisien du Guébel-Silsilé région de Kom-Ombo (Province d'Assouan Haute-Egypte). Bull. Soc. préhistor. franç., **52,** fasc. 3—4.
Vignard E. 1955b. Les stations et industries sébilliénnes du Burg el Makkazin. Region de Kom-Ombo (Haute-Egypte). Bull. Soc. préhistor. franç., **52,** fasc. 8.
Voute C. 1962. Some geological aspects of the conservation project for the Philae-temples in the Aswan area. Geol. Rundschau, **52,** H. 2.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . 5

Введение 7

Глава I. Состояние изученности геологической истории нильской долины в Верхнем Египте и Нубии 10

Глава II. Геоморфологическое строение долины Нила в Нубии и смежных районах Верхнего Египта 22

Глава III. Стратиграфия плиоценовых и плейстоценовых отложений . 42
Плиоцен 43
Свита Сиена (нижний плиоцен)— N_2^1 43
Свита Бувейрат (средний плиоцен)— N_2^2 53
Свита Коббания (верхний плиоцен)— N_2^3 57
Плейстоцен 67
Свита Кунди (нижний плейстоцен)— Q_1 68
Свита Шеллал (средний плейстоцен)— Q_2 74
Свита Годинго нижняя (верхний плейстоцен)— Q_3 . . . 80
Свита Годинго верхняя (голоцен)— Q_4 87

Глава IV. К истории формирования долины Нила в Нубии и Верхнем Египте 93

Заключение . 108

Литература 111

CONTENTS

Foreword . 5

Introduction 7

Chapter I. The state of knowledge of geological history of the Nile valley of Upper Egypt and Nubia 10

Chapter II. Geomorphological structure of the Nile valley in Nubia and adjacent areas of Upper Egypt 22

Chapter III. Stratigraphy of the Pliocene and Pleistocene deposits 42

Pliocene 43

Siena suite (Lower Pliocene) — N_2^1 . . . 43

Buweirat suite (Middle Pliocene) — N_2^2 . . 53

Qobbaniya suite (Upper Pliocene) — N_2^3 . . 57

Pleistocene 67

Kundi suite (Lower Pleistocene) — Q_1 68

Shellal suite (Middle Pleistocene) — Q_2 74

Lower Godingo suite (Upper Pleistocene) — Q_3 80

Upper Godingo suite (Holocene) — Q_4 87

Chapter IV. On the history of the Nile valley formation in Nubia and Upper Egypt 93

Conclusion . 108

Bibliography 111

Иван Сергеевич Чумаков

Плиоценовые и плейстоценовые отложения долины Нила в Нубии и Верхнем Египте

Утверждено к печати Геологическим институтом
Редактор Издательства *Ерофеева И. М.*
Технические редакторы *Н. П. Кузнецова и Ф. М. Хенох*

Сдано в набор 2/XI 1966 г. Подписано к печати 14/I 1967 г.
Формат 70 × 108¹/₁₆. Бумага машиномелованная.
Усл. печ. л. 10,15+1 вкл. Уч.-изд. л. 9,6+1 вкл. Тип. зак. 6451
Тираж 900 экз. Т-01027
Цена 62 коп.
Издательство «Наука».
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука».
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

62 коп.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»