Architecture and Modern Information Technologies. 2022. №4(61). С. 162–175

ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРЫ

Научная статья
УДК/UDC 72.032(32):72.067.2
DOI: 10.24412/1998-4839-2022-4-162-175

Как строились египетские пирамиды

Николай Леонидович Павлов[1]
[1]Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
[1]pavlovnl@mail.ru

Аннотация. Современное массовое восприятие пирамид в Гизе рассмотрено в соотнесении с профессиональным подходом архитектора. Разъяснена природа сохранившегося до наших дней общепринятого восприятия сообщения Геродота о пирамидах и базирующихся на них современных домыслов. Отмечена неполнота сведений в большинстве современных изданий. Рассмотрен геоморфологический аспект местности, в которой строились пирамиды. По результатам архитектурного анализа реалий местности, размещения пирамид в Гизе, их конструктивных особенностей, с учетом новых данных представлена реконструкция процесса строительства основного массива пирамид.
Ключевые слова: пирамиды в Гизе, современное общепринятое восприятие пирамид, невнимание к очевидным реалиям, профессиональный подход архитектора, геологическая структура местности, карьер для добычи известняка
Для цитирования: Павлов Н.Л. Как строились египетские пирамиды // Architecture and Modern Information Technologies. 2022. № 4(61). С. 162–175. URL: https://marhi.ru/AMIT/2022/4kvart22/PDF/11_pavlov.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2022-4-162-175

ARCHITECTURAL HISTORY AND CRITICISM

Original article

How the Egyptian Pyramids were built

Nikolai L. Pavlov[1]
[1]Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia
[1]pavlovnl@mail.ru

Abstract. The modern mass perception of the pyramids in Giza is considered in relation to the professional approach of the architect. The nature of the generally accepted perception of Herodotus' message about the pyramids and the modern conjectures based on them that have survived to this day is explained. The incompleteness of information in most modern publications is noted. The geomorphological aspect of the area in which the pyramids were built is considered. Based on the results of an architectural analysis of the realities of the area, the placement of the pyramids in Giza, their design features, taking into account new data, a reconstruction of the construction process of the main array of pyramids is presented.
Keywords: pyramids in Giza, modern generally accepted perception of pyramids, inattention to obvious realities, professional approach of the architect, geological structure of the area, limestone quarry
For citation: Pavlov N.L. How the Egyptian Pyramids were built. Architecture and Modern Information Technologies. 2022, no. 4(61). pp. 162–175. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2022/4kvart22/PDF/11_pavlov.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2022-4-162-175

[1] © Павлов Н.Л., 2022

Введение

Гигантские сооружения древности поражают современного человека в первую очередь своим объемом, предполагаемыми затратами труда и средств. Современная стадия развития «общества потребления» задает специфическое «количественное» восприятие культуры в целом и памятников древности в частности. Так, для современного американского обывателя качество кинофильма определяется прежде всего суммой затрат на его производство и рекламу, выраженной в десятках или сотнях миллионов долларов. Соответственно, пирамида определяется для него миллионами кубометров камня. Еще в конце XIX столетия западными искусствоведами для непонятных им монументальных сооружений древности был изобретен специальный уничижительный термин – «количественный стиль».

Материально благополучный человек современного Запада вовлечен в русло навязанного избыточного потребления. Бесконечное количество «специализированных услуг» делает его беспомощным перед реалиями окружающего мира. То, что еще сто лет назад почти каждый человек умел сделать сам: приготовить обед, сшить платье, починить мебель, построить дом и даже написать письмо, сегодня доступно очень немногим. Человек в очередной раз решительно обособился от природы и создал искусственную среду жизнедеятельности, оснащенную множеством технологий и пронизанную специализацией. У него нет необходимости вживаться в природу, обустраиваться в ней, обучаться элементарным ремесленным навыкам и проявлять творческую интуицию. Человек Запада утратил целостность восприятия мира, а вместе с ней и существенную часть своего созидательного потенциала.

Идеал Афинской демократии, которая в результате своего недолгого развития впервые установила приоритет частных, по существу, капиталистических, интересов над интересами общественными, государственными сегодня реализован в самых широких масштабах. В отличие от государств Древнего Востока, основной производительной силой Античности были рабы. Присущее Античности снисходительное пренебрежение к созидательному физическому труду и сегодня все еще господствует в общественном сознании. Различие состоит в том, что в Античности позволить себе такое отношение могли далеко не многие, и эти немногие занимались или делали вид, что занимаются поэзией, музыкой, философией, что интересуются искусством и науками.

Современный, обеспеченный западный обыватель нацелен на потребление, накопление и развлечение. Его заинтересованность в искусстве обычно сводится к «поп-культуре», а для особо богатых – к собирательству и накоплению художественных ценностей.

Современный благополучный обыватель как никогда горд своей обеспеченностью и комфортом, основанными на достижениях технократической цивилизации. Его удивление перед памятниками древности с «высоты» достигнутого положения сочетается со всё тем же снисходительным пренебрежением к человеку древности, к «дикарю», к «варвару»[2], который неизвестно для чего, из каких амбиций и каким тяжким трудом воздвиг пирамиды.

В большинстве своем современный обыватель стремится «сохранить для себя нажитую теплоту мира предпоследних, укороченных мыслей» [2]. Ему нет видимой нужды постигать те далекие цели, те средства и то мастерство, которые человек древности вкладывал в свои творения. Гораздо проще согласиться с сенсационной версией о высоко разумных пришельцах из иных миров, обучивших «земных варваров» неведомым искусствам и

[2] Вплоть до середины XX века в самых серьезных научных трудах была принята официальная периодизация стадий предыстории: «стадия дикости» и «стадия варварства». Вспомним, что античные греки называли непонятные им соседние народы «варварами». Аналогичные определения для народов, находящихся на иной ступени цивилизации, или просто для своих соседей существовали и в Древнем Египте, и в Китае. Сегодня политики и обыватели Запада, резко отличая себя от других «отсталых» и «развивающихся» народов, именуют свои государства «цивилизованными странами».

технологиям. Такие «версии», очевидно, финансируются туристическими компаниями. Они преследуют банальную цель – подогреть интерес обывателя, падкого до сенсаций, к двум миллионам кубометров камня.

Но вместе с тем существует и некий общественный интерес к памятникам, вплоть до разрекламированных любительских попыток передвижения камней Стоунхенджа или установки обелисков. К таким опытам нередко привлекаются современные строители, привыкшие оперировать мощными кранами и бульдозерами и слабо представляющие себе возможности иных, «до-технологических» способов передвижения и подъема тяжелых камней. С другой стороны, энтузиазм неподготовленных, утративших всякие производственные навыки добровольных участников таких экспериментов в значительной мере обусловлен современным феноменом «тусовки» и привычным штампом самоутверждения: «Мы сделали это!». И все-таки, во всем этом присутствует элемент удивления и радости от приобщения к созидательному труду, к древним достижениям, к чему-то общечеловеческому.

Нечто подобное наблюдается и в науке. Большинство ее работников, в том числе и профессиональных исследователей, являются высококлассными специалистами в очень узкой области. Еще недавно, в первой половине XX века немногие профессионалы, достигшие предельного для своего времени уровня или превзошедшие его, выходили на междисциплинарный уровень и, в конце концов, на обобщенное видение мира. Сегодня, когда в науке центр интересов постепенно смещается в область междисциплинарных исследований, целостность человеческого мировосприятия начинает воссоздаваться на новом витке развития научного знания и технологий.

Геродот и современное знание о пирамидах

Изумление античного историка Геродота, увидевшего пирамиды в Гизе, во многом похоже на «количественное» отношение к ним современного досужего туриста. Всем известна его запись о том, что пирамиду Хеопса строили 100 000 рабов в течение 20 лет [1].

Сегодня достоверно установлено, что хозяйство Древнего Египта, в отличие от хорошо известной Геродоту Античной Греции, базировалось отнюдь не на рабском труде. Количество рабов было незначительным, и они использовались в первую очередь в домашнем хозяйстве. Пирамиды строили рабочие бригады[3] в сезон, когда не было нужды в массовых сельскохозяйственных работах, главным образом в период разлива Нила [2, 3, 4]. Для большинства рабочих бригад ежегодный строительный период продолжался в общей сложности не более 4 месяцев. Мало того, судя по всему, участие в строительстве пирамид воспринималось населением не просто как решение проблемы занятости во время разлива Нила, а как великая честь приобщения к созданию «памятника вечности».[4]

Известно, что у современных историков прослеживается негласная «договоренность» о том, что в описании эпохальных событий (особенно по сведениям легендарным или полученным от информаторов) цифры Геродота нужно уменьшать на один порядок. И это понятно. Геродот писал героический вариант истории. Его главной целью было прославить борьбу греков с неисчислимым воинством персидской державы [5]. По первоначальному замыслу, все остальное как бы отступало на второй план.

---

[3] В разных переводах: «команды», «отряды», «артели», «ладейные ватаги» и т.п.

[4] В древнеегипетской традиции «памятником вечности» именовались все культовые здания и сооружения: пирамиды, храмы, обелиски, статуи, стелы и т.д. Сегодня свои ценности мы определяем как «памятники истории и культуры».

[5] К примеру: численность вторгшегося в Грецию войска Ксеркса по Геродоту составляла 1,5 миллиона. Совершенно очевидно, что такой армии у Ксеркса просто не могло быть хотя бы потому, что территории, по которым она передвигалась, не были способны ее прокормить, а полностью обеспечить ее питание в многомесячном походе за счет обоза было нереально. Походный лагерь такой армии занял бы десятки квадратных километров, а для полного ее построения в сравнительно небольших долинах Греции просто не нашлось бы подходящей территории.

Но многие авторы, не глядя на сами пирамиды и часто неосознанно следуя за гиперболами Геродота, вплоть до нашего времени рисуют картины строительства грандиозных насыпей – рамп для подъема каменных блоков на стометровую высоту (рис. 1). На схемах это выглядит как будто убедительно[6]. Но на самом деле (при реальном угле подъема блоков волоком или на салазках никак не более 15 градусов) такие насыпи растянулись бы на многие сотни метров, а по объему (учитывая угол естественного откоса) значительно превысили бы объем самой пирамиды. Кроме того, не было никакой необходимости строить пандусы до самого верха пирамиды, который сложен из сравнительно небольших камней, вполне пригодных для подъема вручную или с помощью простейших приспособлений. Получается, что авторы подобных «реконструкций», во-первых, просто незнакомы с устройством пирамиды и, во-вторых, непроизвольно отказывают строителям пирамид в простом и рациональном мышлении.

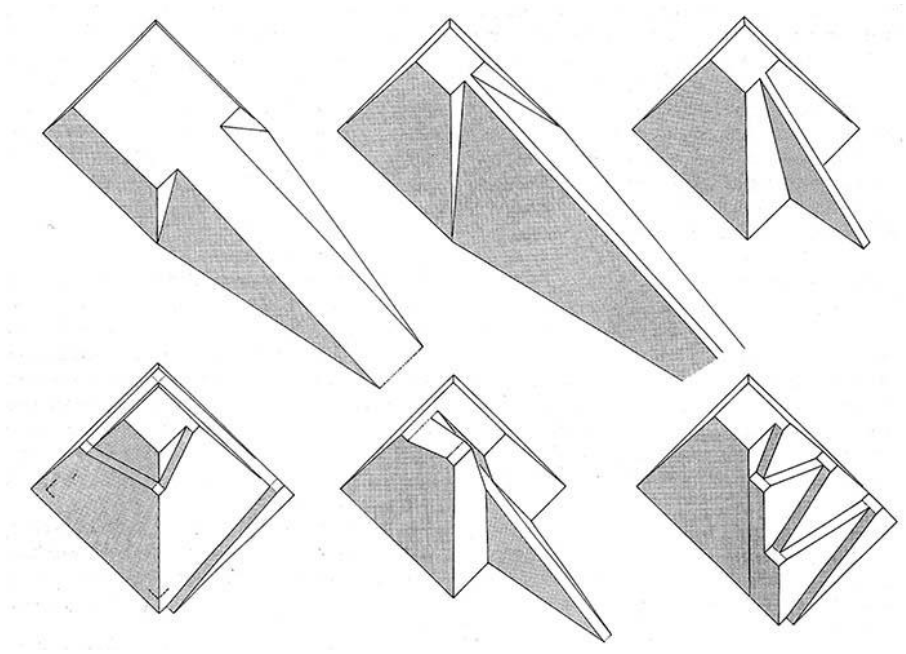


Рис. 1. Различные варианты рамп, предложенные европейскими учеными для подъема каменных блоков при строительстве пирамиды

Исходные данные, на которые обычно не обращают внимания

Попытаемся подойти к этой «извечной загадке» с профессиональной позиции архитектора, перед которым, как и перед зодчим Древнего Египта, поставлена цель – построить пирамиду, и от которого требуется серия конкретных конструктивных решений для ее достижения.

Для начала зафиксируем давно известные фактические данные, которые в большинстве популярных публикаций обычно остаются без внимания. Совершенно естественно, что эти данные мы приводим в первую очередь для самой большой и популярной во всем мире пирамиде Хуфу (греч. – Хеопса). Во-первых, пирамида строилась не на плоском основании, а с использованием выровненного скального выступа (рис. 2). Это позволило существенно упростить задачу и «сэкономить» значительное количество материала[7].

[6] Для сравнения: угол подъема для современных легковых автомобилей по бетонной рампе не должен превышать 9%.

[7] По разным подсчетам от 5до 6% общего объема камня.

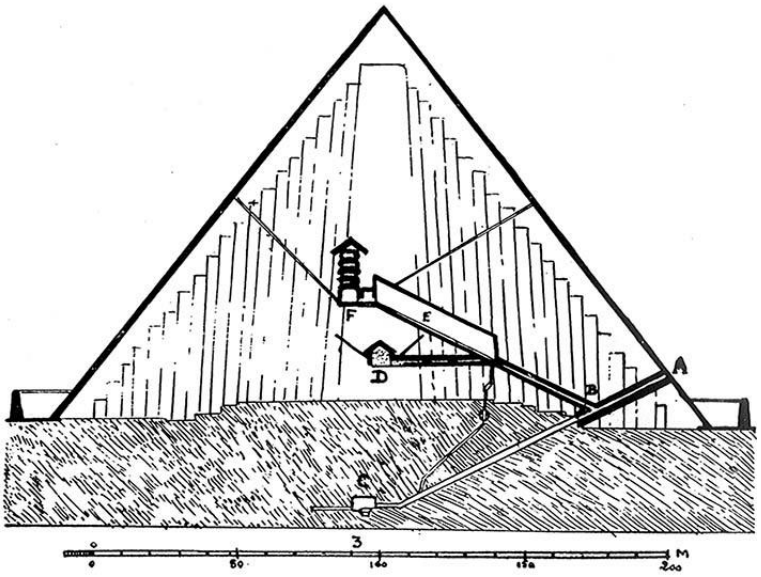


Рис. 2. В нижней части основания пирамиды использован выровненный скальный выступ

Во-вторых, гигантские блоки, которыми гиды пугают несведущих туристов, уложены максимум до 9 ряда кладки пирамиды. В некоторых случаях, как например в пирамиде Хафра, скальный массив основания просто обтесан в виде ступеней. В пирамиде Менкаура обтесанный ступенями массив разрезан на блоки (рис. 3).

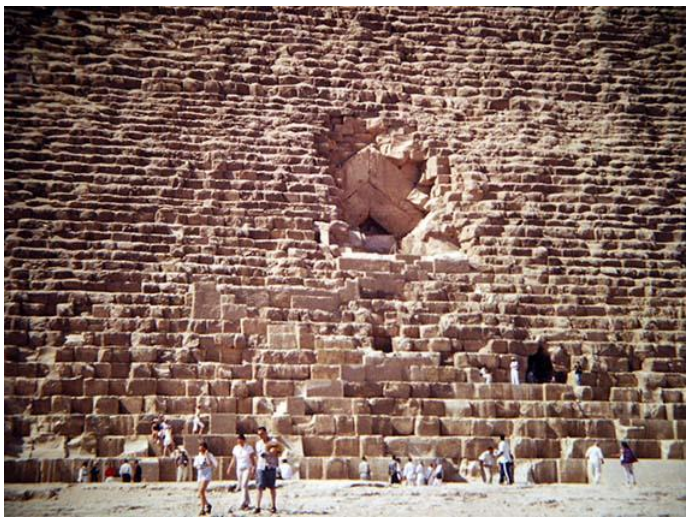
а)

б)

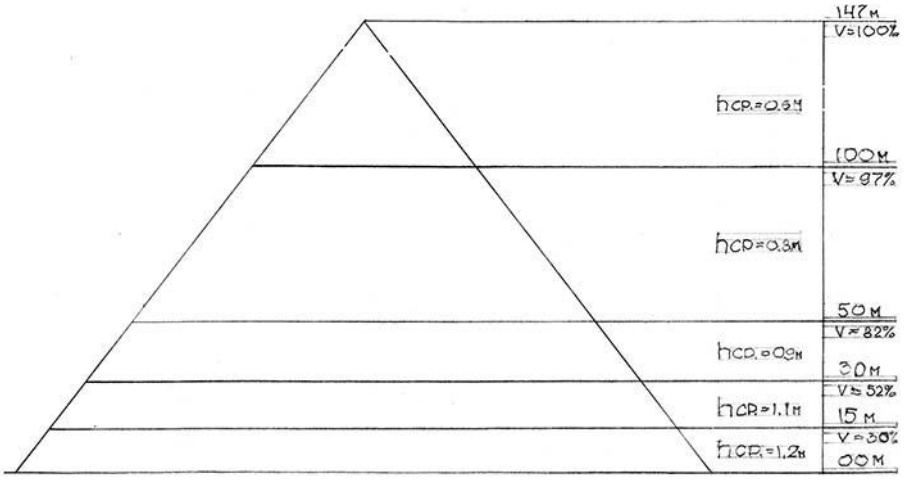
Рис. 3. Скальный массив в теле пирамиды: а) пирамида Хафра, слева на заднем плане виден остаток скального массива, из которого вырубались блоки для строительства пирамиды; б) Пирамида Менкаура

В-третьих, размер каменных блоков от основания пирамиды к ее вершине уменьшается во много раз. Это видно на любой фотографии. В верхней трети высоты пирамиды это камни, которые свободно могут поднять или перекантовать два, максимум четыре человека, тем более что известняк, использованный в верхней части пирамиды, пористый и легкий[8]. На 147 метров высоты пирамиды приходится 211 рядов кладки. То есть средняя высота ряда составляет всего 0,7 м. К тому же, как показывает схема (рис. 4), 82% массы пирамиды находятся на высоте не более 50 метров от ее основания.

[8] Крупнейший современный специалист по пирамидам Марк Ленер в одном из своих интервью на телевидении говорил о 2 рабочих.



а)



б)

Рис. 4. Распределение размеров и массы блоков по высоте: а) уменьшение размеров верхних рядов кладки – всего 210 рядов (по [5]); б) таблица слоев кладки, показаны: верхняя отметка слоя, V – объем кладки до этой отметки, hср. – средняя высота ряда кладки

В-четвертых, значительную часть внутренней кладки пирамиды составляет забутовка колотым камнем, размеры которого значительно меньше наружных блоков [7] (рис. 2)[9].

В-пятых, простой арифметический подсчет показывает, что общий объем привозного камня составил никак не более 0,3% от всего объема пирамиды, в том числе не более 0,2% объема составлял белый облицовочный известняк из каменоломен Туры[10]. При этом следует заметить, что у блоков белого известняка из-за скоса лицевой грани размер по глубине мог быть существенно меньше, чем у камней того же ряда основной кладки.

В-шестых, количество асуанского гранита, использовавшегося для обкладки и перекрытия камер и коридоров внутри пирамиды, составляет не более 0,04% от общего объема

[9] По разным данным от 30 до 40% от объема пирамиды.

[10] Сообщение египетского департамента древностей в Интернете о находке нижнего основания насыпи скорее всего может быть отнесено к пандусу для подъема наиболее крупных блоков белого облицовочного камня на высоту не более 1/3 пирамиды.

пирамиды. Причем основная масса гранита применена на высоте не более 50 м от основания. Средний вес гранитных блоков, использованных внутри пирамиды, около 2 тонн. Так что в качестве пандуса для их подъёма можно было использовать сами галереи (рис. 5).

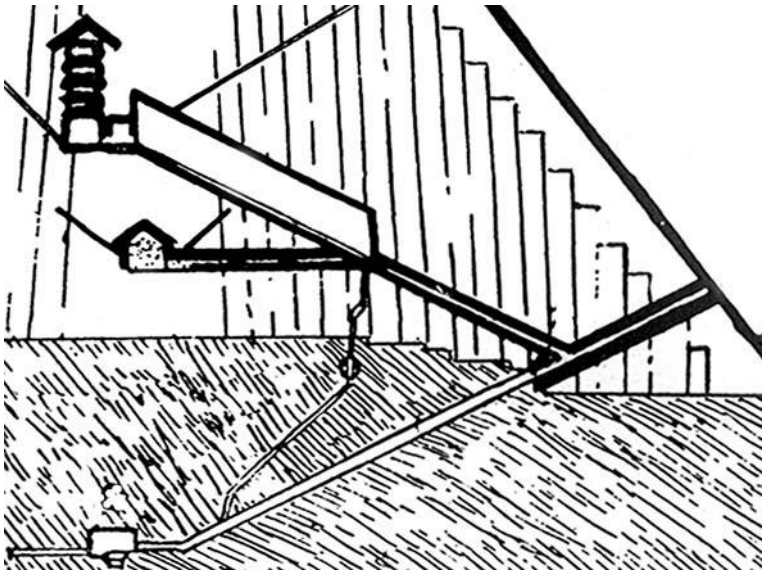


Рис. 5. Пирамида Хуфу. В разрезе жирным обведены помещения с обкладкой асуанским гранитом

Теперь, когда прояснились истинные размеры каменных блоков и их примерное количество, можно определиться с местом добычи и порядком использования основного материала – желтого известняка.

Процесс строительства основного массива пирамиды

Начнем с самого простого – с географической карты. Восточная Сахара – каменистая пустыня. Даже на современной туристической карте видно, что каменистое плато Desert своим мысовым выступом подходит к Нилу именно в Гизе (рис. 6). На карте видно, что пирамиды Древнего царства строились вдоль восточного и юго-восточного обрыва этого выступа.

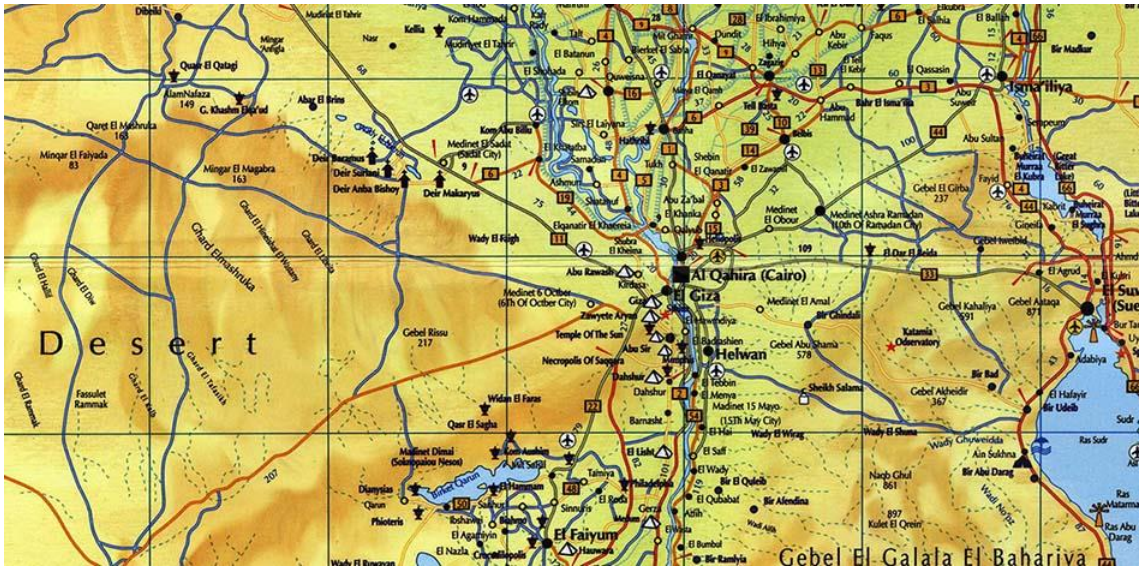


Рис. 6. Восточный мысовой выступ плато Desert выходит к Нилу в районе Гизы

На сегодняшний день считается, что камень для строительства пирамид добывался в непосредственной близости от них из прилегающих с востока скальных выступов, поднимающихся из первой надпойменной террасы Моккатамской геологической формации (рис. 7) [9].

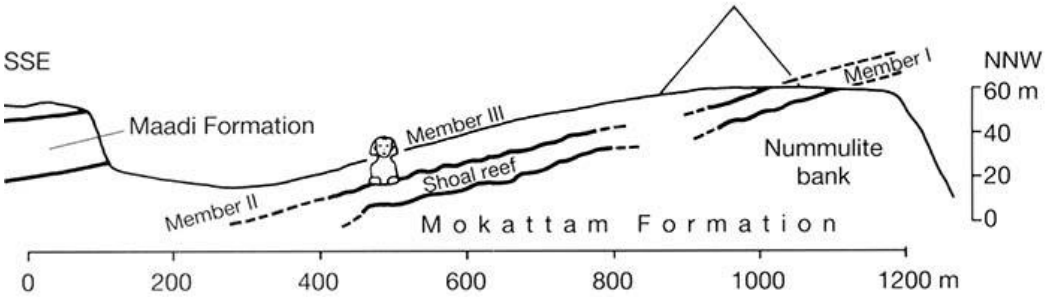


Рис. 7. Геологическая структура плато Гиза (по М.Ленеру)

Часть этих выступов, как мы убедились, вошла в нижние пласты пирамид как скальный массив. Один из таких выступов обтесали, превратив его в тело сфинкса. Голова и отдельные детали были выложены из более прочного известняка, добытого здесь же (рис. 8).

Рис. 8. Один из скальных выступов, возвышавшихся над поверхностью плато Гизы до строительства пирамид, послужил массивом, из которого вырубили тело сфинкса

Казалось бы, вопрос с местной добычей камня решен. Но, во-первых, отдельные скальные выступы, некогда существовавшие на первой надпойменной террасе, где строились пирамиды, не могли дать нужного объема камня. Во-вторых, судя по карте с выделенными тоном семью уровнями, опубликованной М. Ленером (рис. 9), и по приведенному им же геологическому разрезу (рис. 7), разница в отметках между нижней надпойменной террасой, на которой воздвигнуты пирамиды, и самой высокой точкой примыкающего к ним с запада мысового выступа верхней скальной террасы сегодня составляет в районе Гизы около 70 м [11].

[11] Другие доступные карты дают несколько отличные, но принципиально сходные результаты. Например, [7].

Но эти горизонтали (изогипсы) выстроены по отметкам рельефа, существующего на сегодняшний день. За четыре с половиной тысячи лет, прошедшие со времени строительства пирамид, высота верхней, обдуваемой «песчаным» ветром из Сахары террасы могла существенно уменьшиться не только за счет естественной эрозии, но и из-за постоянной выработки камня.

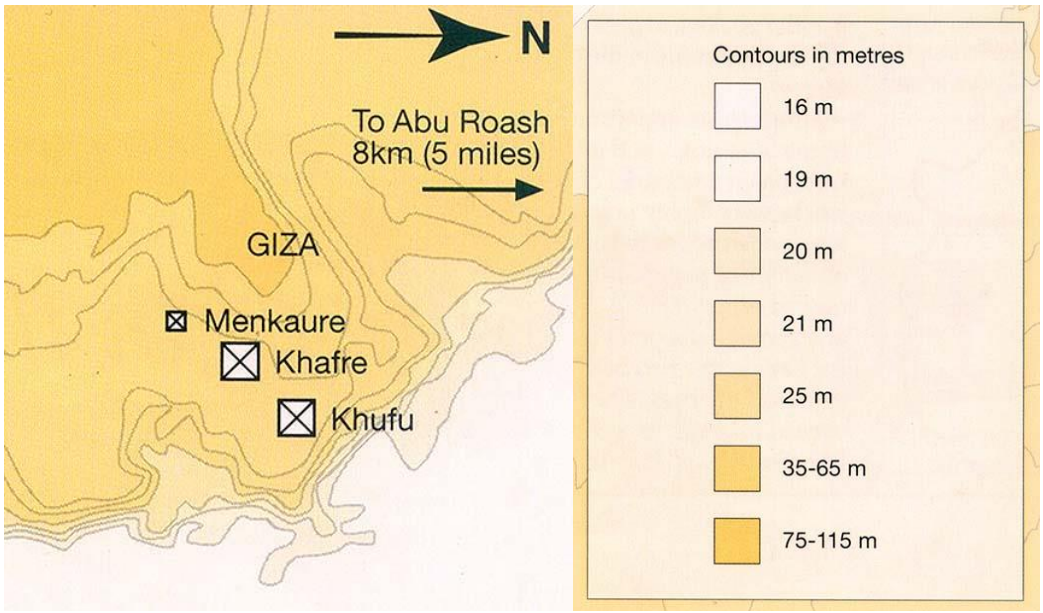


Рис. 9. Современные уровни скальных надпойменных террас (по М. Ленеру)

Вероятность наличия такого обрыва-карьера, существовавшего некогда сразу за пирамидами, подтверждается наличием к западу от пирамид обрыва верхней скальной террасы высотой около 70 метров. Этот обрыв в натуре виден с современной дороги, ведущей от Нила на юго-запад вдоль фронта отелей, и достаточно четко читается на современной спутниковой съемке (рис. 10).

Рис. 10. На западе, слева от пирамид, видны остатки обрыва мысового выступа верхней надпойменной террасы, камень из которой был выработан со стороны пирамид

Соотнесение высоты пирамиды с общей высотой обрыва-каменоломни показывает, что при разработке камня необходимость в подъеме могла существовать только для небольших блоков, укладывавшихся в самой верхней трети пирамиды, то есть максимум для 3–5% от всего ее объема. В результате даже для пирамиды Хуфу высота подъема этих небольших блоков до самого острия вершины составляла не 147, а всего 30–40 метров.

В условиях, когда каменоломня высится уступами над строительной площадкой, камень не нужно никуда поднимать, напротив, его можно спускать по вырезанному в скале или выложенному из тех же камней пандусу. Пандус для спуска каменных блоков мог, естественно, наращиваться по мере подъема уровня кладки самой пирамиды. Для нижних рядов кладки пирамиды – спуск с нижних уступов каменоломни, а для рядов, расположенных выше, – с ее верхних уступов (рис. 11).

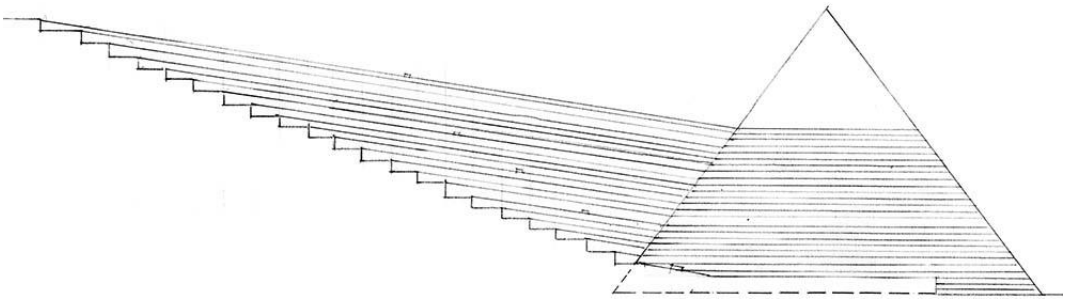


Рис. 11. Схема послойного спуска блоков с уступов карьера по пандусу на пирамиду. Уклон и масштаб ступеней карьера условные

Основание обрыва верхней скальной террасы находилось всего в нескольких метрах от основания пирамиды или, как в случае с пирамидами Хафра и Менкаура, входило в тело самой пирамиды (рис. 3). В такой ситуации максимальная протяженность перемещения каменных блоков в сумме составила никак не более 500 м: максимум 100–150 м фронтально по уступу каменоломни, плюс максимум 300–350 метров вниз по пандусу и горизонтально по основанию пирамиды. Характерно, что при спуске самых больших блоков в нижние ряды кладки, расстояние, на которое они перемещались, оказывалось минимальным. По мере подъема уровня кладки мостик-пандус между очередным ярусом каменоломни и отступающими от него слоями кладки пирамиды просто наращивался очередным слоем тут же добытого непригодного для кладки пирамиды камня.

При таком естественном и вполне рациональном способе строительства трудозатраты снижаются более чем на порядок. Основная масса камня перемещается не снизу вверх, а сверху вниз, возможно на катках, а скорее на полозьях по смазанной мокрым илом скользкой наклонной поверхности.

Понятно, что при таком простом и естественном решении отпадает необходимость в гигантской по объему насыпи. Насыпь могла понадобиться только для подъема блоков облицовки привозным белым известняком, который добывался на противоположном берегу Нила в Туре, да и то на высоту не более одной трети пирамиды. Выше этого уровня для их подъема и укладки можно было применить иные доступные технические приемы, по поводу которых пока что можно воздержаться от предположений. Доля белого камня от общей массы пирамиды составляла, как мы уже заметили, всего долю одного процента. А общий объем немногочисленных привозных гранитных блоков, использовавшихся как стеновые опоры и перекрытия во внутренних помещениях пирамиды и в заупокойном храме, как мы уже отмечали, был совсем незначительным.

Для современного человека обработка и подгонка каменных блоков каменными же или медными орудиями кажется чем-то невероятно сложным и трудоемким[12]. Но факт налицо – древнеегипетский каменщик блестяще освоил это мастерство. Из поколения в поколение он учился чувствовать камень, его структуру, интуитивно, вплоть до автоматизма определять место, направление и силу удара.

Долгие дебаты о трудоемкости создания орудий эпохи палеолита и неолита давно завершены. Экспериментально подтверждено, что для человека, которого мы почему-то называем первобытным, изготовление каменного орудия при наличии необходимого материала было почти такой же обыденной операцией, как обстругивание палки стальным ножичком для современного мальчишки. Говоря о высочайшем мастерстве древнеегипетских строителей, наверное, нужно иметь виду и соответствующую такому мастерству отработку ремесленных технологий, и весьма высокую производительность труда [5].

В итоге: даже без учета особого пиетета к древним мастерам нетрудно посчитать, что, к примеру, пирамида Хуфу вполне могла быть выстроена за 13–15 лет. Транспортировка и укладка привозного камня производилась в «пик» ежегодного строительного сезона, составлявшего 3–4 месяца, в период разлива Нила, когда он через специально вырытые каналы подходил к основанию плато, на котором стоят пирамиды[13]. Общее количество рабочих, непосредственно занятых в строительстве в период разлива Нила, могло составлять 10–15 тысяч человек. Большинство из них составляли не занятые на сельскохозяйственных работах «ладейные ватаги». Остальные 4–4,5 тысячи квалифицированных постоянных рабочих обеспечивали вырубку и обработку камня в прилегающей каменоломне и на самой пирамиде.

В строительное межсезонье, когда основная масса малоквалифицированных бригад переходила на полевые работы, в каменоломне и на площадке и в карьерах, по-видимому, оставались именно эти профессиональные каменщики, осуществлявшие работы, требующие особо высокой квалификации и выполнявшие их с относительно небольшим числом подсобных рабочих. На завершающих этапах кладки и облицовки вершины пирамиды число рабочих могло составлять всего лишь несколько сот.

Выводы

Рассмотренная версия строительства пирамид всего лишь одна из многих возможных версий. Ее преимущество основано на непредвзятом подходе к реальности и практическом опыте архитектора, во многом тождественном опыту и естественной, глубоко рациональной логике древнего зодчего.

С такой точки зрения становится понятно, почему пирамиды Хуфу, Хафра и Менкаура в Гизе последовательно отступают на запад вдоль мысового выступа верхней надпойменной террасы. Помимо иных возможных причин, они просто следовали за источником камня, за фронтом каменоломни по мере его выработки (рис. 6).

Пирамида Хуфу стоит перед высоким мысовым выступом верхней террасы, который в ее северном створе резко сворачивает обрывом на северо-запад. Фронт выработки здесь был невелик. Видимо поэтому каменоломня развивалась преимущественно к югу и юго-западу вдоль понижающегося склона. Остатки каменоломни позади пирамиды Хуфу довыработаны: камень, по-видимому, пошел на строительство, с одной стороны, –

[12] Твердой бронзы в то время египтяне еще не знали, а орудия из мягкой меди при строительстве использовались в большом количестве с применением абразивов [6].

[13] Один из крупнейших археологов начала XX века Флиндерс Питри считал, что строительный сезон с привлечением непрофессиональных бригад продолжался три месяца, а общий срок строительства был примерно такой же, какой приведен здесь и, конечно, намного короче, чем об этом писал Геродот.

пирамиды Хафра, с другой, – целого «квартала» мастаба вельмож. Даже в наше время видно, что пирамиды – пирамиды Хафра и Менкаура – примыкают непосредственно к карьеру и далее к достаточно крутому склону, сглаженному древней выработкой и эрозией. Часть их просто вырублена, отделена от некогда высокого обрыва (рис. 12).

Рис. 12. Нижняя ступень карьера. Остаток скального массива, из которого вырубались каменные блоки для пирамиды Хафра

Практически все пирамиды эпохи Древнего царства стоят вдоль Нила на скальной надпойменной террасе у основания верхней террасы, из которой камень брали для их строительства. Характерно, что пирамиды эпохи Среднего царства, расположенные вдали от берега на возвышенности между Мемфисом и Фаюмом, были построены не из камня, а из сырцового кирпича. Здесь, в удалении от естественных, удобных для разработки и транспортировки каменоломен, камень был использован только для облицовки. Со временем, после разборки облицовки на текущие строительные нужды в самые разные эпохи от глубокой древности до недавнего времени, от многих из этих пирамид остались лишь невысокие, сглаженные ветром глиняные холмы (рис. 13).

Рис. 13. Эпоха Среднего царства. Пирамида Сенусерта I сложенная из сырцового кирпича

Задача, поставленная перед древнеегипетскими зодчими, – строительство гигантских пирамид в Гизе, была достигнута минимальными возможными для того времени усилиями, с полным учетом природных условий и всех ресурсов страны. Теперь осталось выяснить: какой же могла быть такая «национальная», общегосударственная цель или, говоря словами знаменитого историка Альфреда Тойнби, – какой внешний вызов мог подвигнуть Древний Египет на постановку цели, формирование идеи и выработку профессиональных решений по ее реализации. Но это отдельная тема.

Источники иллюстраций

Рис. 1. [8, с. 186].
Рис. 2. [8.] в авторской интерпретации.
Рис. 3 а,б) архив автора.
Рис. 4 а) URL: https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Giza_Great_Pyramid_of_Khufu_Old_%26_New_Entrances_(9793895923).jpg (дата обращения 07.11.2022); б) схема автора по данным из разных источников.
Рис. 5. [8] в авторской интерпретации.
Рис. 6. Туристическая карта Египта из архива Н.Л. Павлова в интерпретации автора.
Рис. 7. [9, с. 106].
Рис. 8, 11. архив автора.
Рис. 9. [9, с. 11].
Рис. 10. URL: https://zelenyikot.com/global-rocket-fever/ (дата обращения 07.11.2022)
Рис. 12. [7].
Рис. 13. URL: https://present5.com/srednee-carstvo-21-18-vv-xi-xii-dinastii-stolica/ (дата обращения 07.11.2022).

Список источников

1. Геродот. История / Перевод Г.А. Стратановского. Ленинград: Наука, 1972. 600 с.

2. Дебольский Д.Д. К познанию Абсолюта. Москва: Интерграф Сервис, 1996. 176 с.

3. Прусаков Д.Б. Природа и человек в Древнем Египте. Москва: Московский лицей, 1999. 240 с.

4. Прусаков Д.Б. Раннее государство в Древнем Египте. Москва: Институт востоковедения РАН, 2001. 76 с.

5. Прусаков Д.Б. Древний Египет. Почва цивилизации. Москва: URSS, 2021. 152 с.

6. Кларк С., Энгельбах Р. Строительство и архитектура в Древнем Египте / перевод Е.В. Ломановой. Москва: Центрополиграф, 2009. 285 с.

7. Тюрин А.М. Геолого-минералогический аспект строительства пирамид в Гизе // Сборник статей по новой хронологии. Выпуск 12. Москва: «НХ», 2012. 172 с.

8. Dieter A. The Encyclopedia of Ancient Egyptian Architecture. Cairo, The American University in Cairo Press, 2003. 274 p.

9. Lehner M. The Complete Pyramids. The American University in Cairo Press, 2002. 252 p.

References

1. Gerodot. *Istoriya* [History]. Leningrad, 1972, 600 p.

2. Debol'skij D.D. *K poznaniyu Absolyuta* [To the Knowledge of the Absolute].Moscow, 1996, 176 p.

3. Prusakov D.B. *Priroda i chelovek v Drevnem Egipte* [The nature and the human in ancient Egypt]. M0scow, 1999, 240 p.

4. Prusakov D.B. *Rannee gosudarstvo v Drevnem Egipte* [The Early State in Ancient Egypt]. Moscow, 2001, 76 p.

5. Prusakov D.B. *Drevnij Egipet. Pochva civilizacii* [Ancient Egypt. The soil of civilization]. Moscow, 2021, 152 p.

6. Klark S., Engel'bah R. *Stroitel'stvo i arhitektura v Drevnem Egipte* [Construction and architecture in Ancient Egypt]. Moscow, 2009, 285 p.

7. Tyurin A.M. *Geologo-mineralogicheskij aspekt stroitel'stva piramid v Gize. Sbornik statej po novoj hronologii* [Geological and mineralogical aspect of the construction of pyramids in Giza. Collection of articles on the new chronology]. Moscow, 2012, 172 p.

8. Dieter A. The Encyclopedia of Ancient Egyptian Architecture. Cairo, The American University in Cairo Press, 2003, 274 p.

9. Lehner M. The Complete Pyramids. The American University in Cairo Press, 2002, 252 p.

ОБ АВТОРЕ

Павлов Николай Леонидович
Доктор архитектуры, профессор кафедры «Советская и современная зарубежная архитектура», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
pavlovnl@mail.ru

ABOUT THE AUTHOR

Pavlov Nikolay L.
Doctor of Science in Architecture, Professor at the Department of «Soviet and Modern Foreign Architecture », Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia
pavlovnl@mail.ru