

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ В АНАЛИЗЕ СТРУКТУР АСТРАЛЬНО-КУЛЬТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ КАМЕННОГО ВЕКА

Кочергин В.В.

Московский архитектурный институт, Москва, Россия

Архитектура первобытного времени в наши дни всё более привлекает внимание не только историков и археологов, но и собственно архитекторов. К началу XXI-го века накопилось много новых сведений о доисторическом прошлом человечества. Найденные памятники палеолита смогли рассказать об их создателях и изменить привычные представления о доисторических людях, как о существах с примитивным мышлением. На громадном пространстве от европейского побережья Атлантики до Сибири были сделаны выдающиеся открытия, уводящие в глубины тысячелетий и показавшие культуру древнекаменного века.

Сооружения из большого количества крупных скелетных костей мамонта – феномен каменного века. На сегодня известны сотни долговременных мегалитических сооружений из крупных камней и всего два-три десятка - из скелетных костей мамонта, но только для некоторых из них мотивированно определено, с какой целью их создавали, какие функции они выполняли, по каким принципам и какими способами формировалось их архитектурное пространство. По крупицам приходится восстанавливать затерянные в тысячелетиях логику рождения и развития первобытного монументального зодчества, принципы организации структур и развёртывания пространственных форм монументальных сооружений.

Такого рода памятники первобытного зодчества обнаружены на Русской и Западно-Сибирской равнинах в сравнительно узкой географической полосе (от 49 до 56 градусов северной широты) – в, так называемых, «мамонтовых степях». Расположены они в основном на надпойменных речных террасах или на краю плато, прилегающих к речным долинам, и только в верхнем палеолите. Памятников, существовавших ранее, чем 40-45 тысяч лет назад, пока не найдено.

Все найденные памятники содержат остатки сравнительно небольших наземных сооружений (или «завалов») из костей мамонта. Костный состав применённых материалов практически постоянен: черепа, бивни, нижние челюсти, лопатки, трубчатые и тазовые кости, редко – рёбра и части позвоночных столбов.

Принципы формообразования таких объектов определились при архитектурном анализе планов археологических раскопок сооружений. Их структурную основу составляли вкопанные на глубину 30-40 см роstralными частями черепа мамонтов или бивни, закреплённые в грунте по специальной технологии. Как оказалось, древние зодчие ещё в палеолите умели сооружать непростые, весьма точные средства получения, накопления и систематизации объективных знаний об окружающем мире. Сорок пять тысяч лет назад стало формироваться монументальное зодчество как часть материальной культуры. Человек осваивал время и находил способ выразить его в пространстве.

При архитектурном анализе структур остатков древнейших сооружений из крупных скелетных костей и бивней мамонта выявились обусловленности и закономерности в образовании и использовании протоархитектурных форм. Так, при изучении пространственной структуры Ачинского верхнепалеолитического сооружения (Западная Сибирь) по методике, применённой Дж.Хокинсом в исследовании мегалитических структур Стонхенджа, выясилось, что размещённые по определённой схеме и зафиксированные в грунте мамонтовые бивни выполняли функции визиров в пригоризонтных наблюдениях астрономически значимых точек. Таковыми явились точки восхода/захода светил: Солнца в дни солнцестояний и равноденствий, Луны - в дни

высокой, низкой Луны и в дни прохождения ею узлов лунной орбиты, видимых планет солнечной системы – в их крайних положениях и т.п.

Порядок стационарного размещения бивней на площадке Ачинского сооружения показывает прекрасное владение древними зодчими техникой геометрических построений и оптимального группирования однородных объектов. Они создали компактную композицию из 15-ти бивней, в которой каждый бивень участвовал в формировании сразу нескольких из 25-ти астрономически значимых направлений. Сооружения, предназначенные для долговременных пригоризонтных наблюдений восходов/заходов светил, строились в 45 – 10-тысячных годах до нашей эры. В числе таких, подобных Ачинскому, сооружений, содержащих в своих структурах визеры, формирующие астрономически значимые направления, можно назвать верхнепалеолитические стоянки на Русской равнине: Юдиново, Молодова, Добраничевка и др. В качестве монументально установленных визиров здесь были применены вкопанные вертикально черепа мамонтов, обращённые лобными костями к центру сооружения.

Располагая материалами археологических раскопок, можно, используя программы трёхмерного моделирования (автором использовалась 3DStudioMAX), воссоздать сооружение и протестировать его на возможность эксплуатации как астрономического инструментария. Полученная трёхмерная модель позволяет проверить и лучше понять, как сооружение могло эксплуатироваться. Мы получаем объективную картину взаимного положения визиров, линии горизонта и небесных светил (**Video 1**). *

Контролировать на восходе/заходе прохождение Солнцем его крайних или равноденственных положений технически несложно. Для этого достаточно увидеть, что оно в какой-то момент находится в точке видимого касания линии горизонта и на одной линии с направлением, формируемым определенной парой визиров. Другое дело – Луна и планеты.

Компьютерное моделирование сооружения при разных уровнях его освещённости восходящими/заходящими ночными светилами дало, возможно, ожидаемый результат: визеры неразличимы ночью при свете Луны и звёзд, их контуры попросту невидимы как на фоне неба, так и на фоне друг друга. Тогда каким образом древние звездочёты смогли использовать по назначению свои астрономические инструментарии?

Древние зодчие решили эту «светотехническую» задачу, поместив между ближними и дальними визирами слабый источник света – костёр с использованием бурого угля или свежих костей в качестве топлива: три кострища с золой бурого угля посреди вкопанных бивней были найдены при раскопке Ачинского сооружения, кострища с костной золой – в сооружениях из черепов мамонта. В свете костра поверхность дальнего визира высвечивалась на фоне чёрного неба, а на его фоне - контрастировал тёмный профиль ближнего визира (**Video 2, Video 3**).

В палеолите для решения такой светотехнической задачи, как специальная подсветка визира, мог быть использован только костёр, но не какой-нибудь, а с достаточно строго определёнными свойствами. Такой костёр не должен заслонять своим пламенем, копотью и дымом наблюдаемый на фоне неба слабосветящийся астрономический объект. Он не должен искрить, чтобы в поле зрения наблюдателя не возникали и не мельтешили «ложные цели». Свет костра не должен быть слишком ярким, чтобы не слепить наблюдателя. Процесс сгорания топлива должен быть ровным, чтобы сводилось до минимума влияние марева - кажущегося «дрожания» объекта из-за турбулентности восходящих от костра потоков горячего газа. Горение топлива в костре должно

происходить медленно и долго, не требуя особых усилий и внимания на его поддержание.

Но тогда получится, что нефть, древесина, торф, кизяк, тростник и хворост не могли служить топливом для костра, исполняющего роль специального светового источника. Удовлетворить всем предъявляемым требованиям могут или ископаемый уголь, или свежая кость. Уголь – предпочтительнее, но здесь обойтись без древесины всё-таки не удастся – она необходима в качестве вспомогательного топлива - для растопки.

Древними зодчими из двух возможных видов топлива выбор в пользу бурого угля был сделан, вероятно, из-за его доступности. Местоположение Ачинской стоянки - на территории Чулымско-Енисейского угольного бассейна, где угольные пласты местами имеют выходы на поверхность. Кстати, всего в восьмиста метрах от Ачинского сооружения находится шахта, где и сегодня ведётся добыча бурого угля. Достоин сожаления, что более чем двадцатитысячелетний возраст этой угольной разработки до сих пор не замечен.

Однако обоснованный выбор топлива для костра – всего лишь часть решения поставленной светотехнической задачи. Ещё потребуется правильно расположить костер относительно вкопанных бивней.

Чтобы обеспечить достаточную для ночных наблюдений освещенность дальних визиров, нужно их по возможности приблизить к источнику света. При этом нельзя допускать, чтобы пламя слишком приближалось (на расстояние менее полуметра) к отливающим желтовато - маслянистой белизной бивням, чтобы не закоптились и не испортились ожогами их светоотражающие поверхности. Но нельзя и слишком удаляться, так как освещенность поверхности сильно зависит от её расстояния до источника света – она убывает обратно пропорционально квадрату расстояния между ними. Соответственно, если освещаемую поверхность отодвинуть с расстояния 0,5 метра от источника света всего лишь на 1 метр, то её освещенность уменьшится в 9 раз, а если на 2 метра, то уже в 25 раз.

Отсюда, с одной стороны, для улучшения качества наблюдений требуется сокращать расстояние от источника света до дальнего визира. С другой стороны, чем больше расстояние между визирами, тем меньше погрешность наблюдения, обусловленная неточностью совмещения ближнего и дальнего визиров, тем сложнее (даже при достаточной освещенности) контролировать азимут направления на интересующую точку на горизонте, тем вероятнее грубые ошибки в наблюдениях.

С помощью моделирования световых эффектов, таких как свет Солнца, Луны и искусственных источников света, можно проверить предположение об использовании костра как устройства для подсветки визиров при слабой естественной освещенности и наблюдения слабосветящихся небесных объектов. Как хорошо видно на полученных картинках, если мы подсвечиваем дальний визир, то на его фоне чётко читается передний. При отсутствии костра визир сливается, и наблюдение становится трудновыполнимым (Рис. 1, Рис. 2).

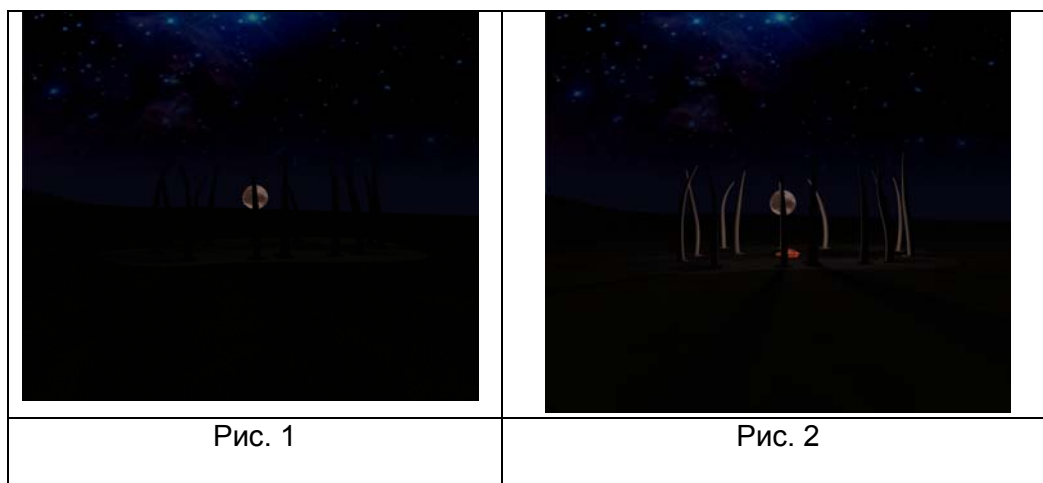


Рис. 1

Рис. 2

Сибирские зодчие, как видно, сумели решить непростую задачу оптимизации размеров создаваемого сооружения. Создатели «костяного» сооружения выбрали расстояние от костра до визира около 1,5 метров. В результате получилось, что площадка, занятая Ачинским сооружением, имеет характерный размер всего 3 метра, а случайная погрешность наблюдения светил при этом не превышает +/-1 град.

Одиночный костёр пригоден только для централизованной подсветки визиров в инструментарию небольших размеров, как в Ачинском сооружении, где расстояния между ближним и дальним визирами невелики. С увеличением расстояния в полтора-три раза, наверное, пришлось бы использовать индивидуальные подсветки только нужных визиров, как, например, было сделано в Молодове, или жировые светильники, как, например, в Межириче. Дальнейшее увеличение расстояния чревато потерей полезного эффекта подсветки.

Таким образом, компактность монументального Ачинского сооружения из бивней мамонта – результат сознательного, достаточно обоснованного выбора расстояний между ближними и дальними визирами, результат целенаправленной деятельности зодчего по оптимизации размеров сооружения. Такой выбор расстояний между противостоящими визирами в монументальном Ачинском сооружении, как оказалось, был функционально обусловлен, продиктован особыми условиями наблюдения ночных светил, а подсветка визиров-ориентиров красноватым светом от неярко горящего в костерке бурого угля обеспечивала эффективное наблюдение появления ночного светила на линии горизонта.

Литература

1. Авраменко Г.А. Палеолитическая стоянка у города Ачинска (предварительное сообщение) / Материалы и исследования по археологии, этнографии и истории Красноярского края, Археология. -Красноярск: Красноярское кн.изд., 1963. –С.21-27.
2. Аникович М.В. Некоторые итоги раскопок Ачинской палеолитической стоянки / Сибирь, Центральная и Восточная Азия в древности. -Новосибирск: Наука, 1976. –С.155-169.
3. Астрономический календарь. Постоянная часть. -М.: Наука, -1981.
4. Вуд Дж. Солнце, Луна и древние камни (пер.с англ.). -М.: Мир, 1981. -269 с.
5. Ларичев В.Е. Дом из бивней мамонта // Знание – Сила, 1974. № 5. – С.26-27.
6. Потемкина Т.М. Археoaстрономический аспект при реконструкции мировоззрения древнего населения // Российская археология. -2005. №3. -С.45-60.
7. Хокинс Дж., Уайт Дж. Разгадка тайны Стоунхенджа (пер. с англ.). -М.: Мир, 1972. -256 с.

8. Хокинс Дж. Кроме Стоунхенджа (пер. с англ.). - М.: Мир, 1977. -268с.

* Видеофрагменты Вы можете увидеть в он-лайн версии нашего журнала