

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ НАСКАЛЬНОГО ИСКУССТВА (К ИСТОРИОГРАФИИ ПРОБЛЕМЫ) *

Современные исследования в петроглифоведении ставят ряд задач, решение которых возможно благодаря экспериментальному изучению технологий создания наскальных изображений. Экспериментальное моделирование является специфическим методом в археологии, занимая в ней особое место с точки зрения методологии. Существует система методических приемов, универсальных для технолого-трасологического исследования. Однако экспериментальное изучение петроглифов отличается определенной спецификой, которой посвящена настоящая работа. Рассматриваются как универсальные базовые принципы и методические приемы, лежащие в основе технолого-трасологического анализа в археологии, так и возможности их применения в петроглифоведении. Для исследований различной методической направленности в этой области уточняются цели и задачи. Уделяется внимание степени достоверности технологических реконструкций, возможности полного реплицирования технолого-трасологического процесса создания наскальных изображений, а также экстраполяции результатов экспериментального моделирования на изучаемый оригинал. В представленной работе имеет место ряд терминологических уточнений, необходимых для продуктивного исследования технологий создания петроглифов.

Ключевые слова: археология, наскальное искусство, эксперимент, трасология, технология, экспериментальное моделирование, экспериментальная ситуация, техника, пикетаж, эталон, орудие, инструмент, рабочая часть.

Изучение технологий создания наскальных изображений – одно из перспективных направлений в петроглифоведении и особенно активно развивается в течение последних лет [Гиря, Дэвлет, 2008; 2010; Гиря и др., 2011; Дэвлет, Гиря, 2011; Миклашевич, 2011; 2012; Зоткина, 2010; 2012]. Одним из достижений отечественных исследователей является разработка и апробация методики экспериментально-трасологического анализа выбитых петроглифов, направленной на установление свойств инструментария, использовавшегося для их создания. В целом, петроглифы, выполненные различными способами, анализируются

как специфический вид следов обработки [Семенов, 1957. С. 17]. Методика изучения следов обработки отлична от таковой, применяемой при изучении следов изнашивания. Следы износа самопроизвольно возникают на рабочем участке орудия. Следы обработки, напротив, создаются намеренно, их форма и размеры контролируются мастером [Гиря, 1997. С. 12–13]. Анализ следов обработки всегда имеет технолого-трасологический характер. Экспериментально-трасологические исследования петроглифов позволяют судить об общих характеристиках инструментов, использовавшихся древними художниками, определять как матери-

* Исследование выполнено в рамках проекта РГНФ № 13-31-01264 и при поддержке Министерства образования и науки РФ: соглашение № 14.В37.21.0995 «Генезис изобразительных традиций в древнем искусстве Сибири и сопредельных территорий (междисциплинарные исследования археологических материалов)»; НИР 6.2069.2011 «Развитие механизма интеграции фундаментальных исследований и образовательной деятельности по археологии и этнографии Северной Азии в рамках совместного Научно-образовательного центра Новосибирского национального исследовательского государственного университета и Института археологии и этнографии СО РАН».

ал орудий обработки (например, камень или металл), так и способ их использования (прямой удар, удар через посредник, гравировка, шлифовка поверхностей и т. д.) [Гиря, Дэвлет, 2008; 2010; Дэвлет, Гиря, 2011]. Одной из базовых составляющих комплекса применяемых методических средств являются экспериментальные разработки, направленные на реконструкцию технологического процесса создания конкретных изображений. В большинстве теоретических работ, посвященных археологическому эксперименту, отмечается особая роль и место этого специфического для гуманитарной науки средства познания. По мнению автора настоящей статьи, для дальнейшей продуктивной работы в рамках комплексного подхода к изучению технологий в наскальном искусстве требуется конкретизация ряда теоретических аспектов экспериментального моделирования применительно к задачам петроглифоведения.

Экспериментальный метод в археологии понимается как «изучение археологических предметов, отдельных явлений с помощью научно поставленных опытов и наблюдений, проводимых в строго учитываемых условиях, максимально приближенных к условиям функционирования археологических объектов в древности» [Коробкова, 1978. С. 56]. В ходе эксперимента исследователь фиксирует технологические явления и процессы на разных стадиях и по завершению их моделирования. Эксперимент в археологии направлен на получение новой информации о реконструируемом предмете или явлении и проверку достоверности существующих теоретических построений о них [Там же].

Как и некоторые другие методы в археологии, эксперимент был заимствован из естественных наук. В ходе адаптации к целям и задачам гуманитарных исследований он приобрел некоторую специфику. Эксперимент в археологии направлен на установление причинно-следственных связей на основе изучения свойств веществ, которые в природе устойчивы и неизменны. С этой точки зрения археологическое экспериментальное исследование обладает такой же степенью объективности, как и эксперимент в физике. С другой стороны, абсолютная точность условий экспериментальной ситуации в той мере, в которой она нужна в естественных науках, в археологии является

излишней. На этот важный аспект археологического экспериментального исследования обратил внимание А. Е. Матюхин, указывая, что материалы, с которыми работали люди в древности, не отличались идеальными свойствами, не было стандартных, абсолютно одинаковых по морфологическим и метрическим параметрам заготовок, и условия работы не могли быть идеальными [1999. С. 100].

Однако археологический эксперимент должен быть контролируемым, а именно, максимально полно документируемым и моделирующим все основные элементы изучаемого технологического процесса, которые имеют значение для археолога. В ходе контролируемого эксперимента должны быть соблюдены необходимые условия, правила и нормы, касающиеся принципов преобразования материалов. Основой качественно выполненного эксперимента являются четко и корректно сформулированные задачи и адекватная интерпретация полученных данных [Матюхин, 1999. С. 100; Kelterborn, 1987. P. 599].

Специфика методической основы экспериментальных исследований в археологии состоит, прежде всего, в их гуманитарной направленности. Получение информации о древних технологиях не является конечной целью археологических исследований, эти данные используются для дальнейшего изучения исторических процессов. Другая важная характеристика экспериментального изучения археологических источников – невозможность реконструировать все нюансы конкретной реальности прошлого без вспомогательных данных. Например, далеко не всегда функциональный анализ позволяет исследователю установить внешний вид рукояти конкретного археологического орудия, даже если следы на нем свидетельствуют о наличии таковой и могут дать информацию о некоторых ее характеристиках. Исследователь не может реконструировать в деталях внешний облик рукояти, например, определить, был ли на ней орнамент, если сам предмет не найден. Но технологические характеристики даже не сохранившейся части орудия могут быть восстановлены на основе изучения свойств используемых материалов и следов на артефактах. В данном случае технологическая необходимость является значимым для изучения аспектом реальности прошлого. Эксперимент, как и

другие способы научного познания, позволяет получить информацию лишь о некоем ограниченном фрагменте древней действительности, реконструируя отдельные закономерности и взаимосвязи технологических процессов.

Существует несколько видов научного эксперимента в археологии. Дж. Уиттакер выделяет так называемый «контролируемый эксперимент», базовые разработки, направленные на выявление общих закономерностей определенного технологического процесса [Whittaker et al., 2000. P. 157–164], и репликацию, понимаемую им как создание полных копий конкретных наскальных изображений [Ibid. P. 164–165]. Такая классификация эксперимента в археологии имеет право на существование, но содержание термина «контролируемый эксперимент» в этом случае отражено не совсем точно. В данном контексте он понимается как одна из разновидностей эксперимента, противопоставленная другой. Однако принцип контролируемости моделирования древних технологий в значительной степени определяет научность проводимого исследования. Таким образом, контролируемым должен быть любой вид научного эксперимента в археологии [Матюхин, 1999. С. 100; Kelterborn, 1987. P. 599].

По классификации А. Е. Матюхина, выделяются модельный, лабораторный, полевой, этноархеологический и мысленный эксперименты. Наиболее часто применяемым в археологии считается модельный эксперимент [1999. С. 98]. Несколько иной позиции придерживается Е. Ю. Гирия, отмечая, что в философском понимании любой эксперимент в археологии является модельным, так как непосредственный контакт исследователя с объектом изучения, т. е. с историческим прошлым, невозможен. Поскольку археолог в ходе эксперимента работает только с моделями, «заместителями древних первичных объектов и процессов», строго говоря, иного вида эксперимента в археологии существовать не может [1991. С. 124].

Для построения модели, во всей полноте адекватно передающей древнюю реальность, у археологов, как правило, недостаточно информации. Неполнота археологического источника, с одной стороны, выступает причиной привлечения экспериментального метода. С другой, именно этот

источник служит достаточной основой для построения экспериментальных моделей и дальнейшего соотнесения полученных в ходе исследования знаний с изучаемым оригиналом. В силу недостатка информативности археологических данных требуются доказательства соответствия изучаемой модели оригиналу и обоснование возможности экстраполяции информации, полученной в ходе экспериментов, на изучаемый объект [Там же]. Это становится возможным, только если реконструкция технологического процесса или явления производилась на основе данных археологии, непосредственно связанных с изучаемым оригиналом. Именно поэтому, чаще всего, посредством эксперимента исследуются строго изолированные, выделенные из общего технологического контекста естественные причинно-следственные связи [Там же].

Технологический эксперимент предполагает воспроизведение как точных копий объектов или их отдельных признаков и свойств, так и определенных аспектов технологического процесса. По стратегии технологический эксперимент в археологии может быть двух видов.

Первый направлен на получение моделей обобщенных типов изделий, отдельных признаков, свойств, а также различных аспектов технологических процессов. Предполагается, что на этом этапе могут быть изучены такие физические свойства материалов, которые позволят выделить общие технологические закономерности. На основе последних будут строиться дальнейшие более конкретные разработки, в ходе которых реконструируются более узкие аспекты определенной технологии. Именно такая методическая направленность эксперимента, при которой восстанавливается отдельный фрагмент более сложного изучаемого явления, не позволяет исследователю абсолютизировать полученные результаты. Этот тип экспериментального моделирования является базовым, он направлен на установление самых общих технологических закономерностей и связей. При такой методической направленности «результаты экспериментов не накладываются на археологические материалы, а согласуются с ними. Эти данные всегда носят вероятностный характер. Следовательно, речь идет не об отвлеченности или неконкретности подобного рода опытов, а об их соответствующей методиче-

ской направленности» [Матюхин, 1999. С. 98].

Другой вид технологического эксперимента связан с изготовлением конкретных типов изделий, воспроизведением определенных операций, способов обработки и т. д. «Эксперименты приобретают конкретную исследовательскую направленность» [Там же]. На основе изучения различных аспектов археологических данных, не только артефактов, но и контекста, составляется предполагаемая модель технологического процесса от изготовления вещи до ее видоизменения в ходе использования. По завершении всех этапов многоуровневого эксперимента полученные данные должны совпадать с археологическими [Там же]. В рамках такого типа эксперимента исследователь реконструирует определенный фрагмент конкретной реальности. Результаты экспериментальных разработок, получаемые на данном этапе, являются объективными и могут быть экстраполированы на изучаемый оригинал.

При этом важно понимать, что репликация или воссоздание определенной морфологии получаемых моделей не является главной целью эксперимента в археологии. Само по себе получение нужной формы предмета еще ничего не доказывает. Многочисленные экспериментальные разработки показали, что к одной и той же морфологии артефактов можно прийти различными путями [Гиря, 1991. С. 125; 1997. С. 18]. Экспериментальные исследования в археологии направлены на получение информации о «древних стереотипах поведения в области материального производства» [Гиря, 1991. С. 124]. Вне зависимости от разновидности археологического эксперимента, области, в которой он применяется, моделирование направлено на исследование свойств материалов, на основе которых устанавливается наличие или отсутствие конкретной, имманентно присущей археологическому источнику, причинно-следственной технологической связи. Когда речь идет об экспериментальном изучении древних технологий, выявляются технологические необходимости, связанные с определенной морфологией археологических объектов. В этой ситуации предметом изучения становится модель, материальный объект, который коррелируется с древним изучаемым явлением. Цель исследования состоит в вы-

явлении технологической закономерности, которая дает информацию о поведении людей прошлого [Там же].

Экспериментальные исследования всегда предполагают наличие рабочей гипотезы, которая ставит перед ученым проблему и подразумевает ряд конкретных задач, решаемых посредством экспериментального моделирования. Современная методика экспериментальных исследований подразумевает систему взаимосвязанных методических приемов, при этом одна программа может включать несколько серий экспериментальных разработок, задачи которых формируются последовательно на основе результатов предшествующих опытов. Таким образом, в ходе реализации различных этапов эксперимента, направленного на понимание как технологического процесса в целом, так и его отдельных аспектов, исследователь может двигаться от общих вопросов к частным, благодаря чему экспериментальные разработки приобретают более сложную структуру. Обычно это связано с продвижением от понимания общих закономерностей к осмыслению нюансов технологического процесса, которые являются важными индикаторами технологии в целом. Возможен и обратный процесс установления общих технологических причинно-следственных связей на основе ряда выявленных специфических черт конкретного технологического процесса.

Следует учитывать, что экспериментальные данные должны быть проверяемы и соотносимы с археологическим материалом. При этом с методологической точки зрения эксперимент занимает определенное место в единой комплексной стратегии, направленной на изучение явлений человеческого прошлого. Для получения наиболее эффективных результатов экспериментальный метод должен сочетаться с другими методическими подходами к изучению археологических материалов.

Исходя из выше сказанного, можно выделить несколько основных методических принципов экспериментального моделирования в петроглифоведении. Эксперимент направлен на получение информации об отдельных аспектах технологического процесса создания наскальных изображений и всегда является модельным. Экспериментально-технологическое изучение петроглифов должно быть основано на данных

трасологического анализа их поверхности. Только в этом случае экспериментатор выстраивает модель на базе имеющихся данных об оригинале, что дает основание для экстраполяции приобретенных знаний на изучаемый объект.

Выяснение особенностей технологии создания петроглифов не является конечной целью исследования. Напротив, это только первый этап, направленный на получение информации, скрытой в археологическом источнике. Установленные в процессе экспериментальных работ причинно-следственные связи (технологические и/или функциональные закономерности) должны учитываться ученым в ходе исследования археологического источника. Они используются при интерпретации, как следов, так и форм артефактов с позиций гуманитарного знания, как результатов реконструированной целенаправленной деятельности человека в прошлом. Таким образом, трасологические исследования в петроглифоведении направлены на изучение поведенческого аспекта в наскальном искусстве.

Сочетание трасологического анализа петроглифов и экспериментального моделирования позволяет установить специфику технических приемов, морфологические особенности и характер материала инструментария, применявшегося для создания изображений. На основе результатов изучения морфологии поверхности петроглифов (как следов обработки) вырабатывается рабочая гипотеза, проверяемая экспериментально и трасологически. Фиксация условий эксперимента, наблюдения за его ходом и результатами являются обязательными для качественного документирования и соблюдения принципа контролируемости археологического эксперимента.

В полевом сезоне 2012 г. впервые был использован бланк протокола (см. приложение) экспериментального исследования, специально разработанный автором для фиксации различных аспектов процесса и результатов экспериментального моделирования в петроглифоведении.

С помощью протокола упорядочивается описательная часть и значительно облегчается осмысление изучаемого технологического процесса и результатов экспериментов, т. е. анализ готовых образцов. При этом фиксируются многочисленные нюансы технологического процесса, протекающего

в ходе экспериментального моделирования. В первую очередь отмечаются условия его реализации. Описывается характер применяемого орудия или орудий: указываются метрические параметры, характер сырья, общая морфология и форма рабочей части инструмента, угол заточки, а также наличие или отсутствие рукояти. Отмечается характер техники (во всех случаях в данном протоколе подразумевается выбивка): прямой пикетаж или через посредник, сплошная или разреженная выбивка, фиксируется положение орудия относительно скалы. Другими важными параметрами для дальнейшего анализа экспериментов являются так называемые особенности среды. В некоторых случаях различные погодные условия, дополнительные воздействия в виде использования воды, жиров и других добавок в ходе выполнения выбивки могут оказывать определенное влияние на реализацию того или иного технологического процесса. Это также было учтено при разработке бланка протокола эксперимента.

Бланк включает подраздел «Изменения орудия», в котором фиксируются все важные изменения морфологии экспериментального инструментария, происходящие на различных этапах и полученные в результате пикетажа. В нем указывается состояние рабочей части инструмента до его использования, на трех различных стадиях, их может быть больше или меньше в зависимости от трансформации орудия в работе. Фиксируются изменения общей морфологии орудия, а также имела ли место подправка, и если да, то какая. В дальнейшем эта информация может быть полезна при комплексном анализе технологического процесса, протекавшего в ходе экспериментальных исследований.

В особом разделе рассматривается, каким образом условия экспериментального моделирования, такие как характер техники, «среды» и применяемого инструментария, влияют на морфологию получаемых эталонов.

Наиболее важные для трасологического анализа признаки фиксируются в разделе «Характер выбоин». Сюда включены все основные характеристики поверхности рельефа, идентифицирующие технологию по следам пикетажа, а именно размер и глубина выбоин, их форма в плане, регулярность и характер границ и наклона углубле-

ний, а также стабильность указанных показателей. Кроме того, особое внимание уделяется расположению выбоин пикетажа относительно друг друга, в том числе фиксируются плотность прилегания и наличие перекрывающих друг друга углублений, а также степень четкости границ, наличие или отсутствие отдельно стоящих выбоин. В некоторых случаях исследователь может обнаружить сходство с другим экспериментальными образцами или с петроглифами. Чтобы упростить процедуру поиска аналогий, в бланке протокола есть специальный подраздел, который называется «Корреляция». Подразумевается, что в нем может быть дана ссылка, например, на тот или иной образец проводившихся или проводимых экспериментальных исследований или на ранее просмотренные петроглифы.

Во всех разделах имеет место строка «Дополнительно», которая может включать любые комментарии специалиста относительно тематики раздела. В конце бланка специально дано место для ссылки на фотоматериалы, полученные при фиксации экспериментов. Завершает протокол раздел «Общий комментарий», подразумевающий небольшое заключение по итогам работы над экспериментальным образцом.

В рамках применения экспериментального метода к задачам петроглифоведения требуется уточнение некоторых терминов. В классической российской трасологической традиции под «эталоном» обычно понимается орудие, специально изготовленное и использованное в контролируемых экспериментальных условиях. Исследования технических приемов в наскальном искусстве предполагают употребление этого термина в качестве образца следов на скальной поверхности, получаемых в результате применения различных техник создания петроглифов. При этом образец или эталон не должен иметь форму наскального изображения, поскольку в ходе эксперимента перед исследователем не стоит задача репликации последнего. Другим часто используемым понятием при описаниях экспериментов является «рабочая часть орудия». Под ним понимается такой участок инструмента, который вступает в контакт со скальной поверхностью и оказывает на нее непосредственное воздействие.

Практика экспериментальных разработок показывает, что физические свойства мате-

риалов, особенности технических приемов, изучаемые в рамках экспериментального моделирования, обладают многочисленным спектром характеристик. Поэтому даже минимальное изменение условий экспериментальной ситуации влияет на полученный результат. Углубление знаний о технологиях в наскальном искусстве не только проливает свет на решение имеющихся проблем, но и ставит новые задачи для последующих экспериментальных исследований.

Список литературы

Гиря Е. Ю. Проблемы технологического анализа продуктов расщепления камня // СА. 1991. № 3. С. 115–129.

Гиря Е. Ю. Технологический анализ каменных индустрий. Методика микро- и макроанализа древних орудий труда. СПб.: ИИМК РАН, 1997. Ч. 2. 198 с.

Гиря Е. Ю., Дэвлет Е. Г. Трасологическое исследование петроглифов Пегтымеля // Труды II (XVIII) Всероссийского археологического съезда в Суздале. М., 2008. Т. 3. С. 12–15.

Гиря Е. Ю., Дэвлет Е. Г. Некоторые результаты разработки методики изучения техники выполнения петроглифов пикетажем // Уральский исторический вестник. 2010. № 1 (26). С. 107–118.

Гиря Е. Ю., Дроздов Н. И., Дэвлет Е. Г., Макулов В. И. О работах по трасологическому изучению петроглифов Шалоболоно // Тр. САИПИ. Вып. 8: Наскальное искусство в современном обществе. К 290-летию научного открытия Томской писаницы: Материалы междунар. конф. Кемерово, 2011. Т. 2. С. 201–207.

Дэвлет Е. Г., Гиря Е. Ю. «Изобразительный пласт» в наскальном искусстве и исследование техники выполнения петроглифов Северной Евразии // Тр. САИПИ. Вып. 7: Древнее искусство в зеркале археологии. К 70-летию Д. Г. Савинова. Кемерово, 2011. С. 186–201.

Зоткина Л. В. Некоторые результаты экспериментально-трасологического изучения петроглифов (по материалам Томской писаницы) // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: История, филология. 2010. Т. 9, вып. 5: Археология и этнография. С. 46–55.

Зоткина Л. В. Петроглифы Шалоболоинской писаницы: технологический аспект // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: История,

филология. 2012. Т. 11, вып. 3.: Археология и этнография. С. 59–71.

Коробкова Г. Ф. Экспериментальный анализ и его место в методике и теории археологии // КСИА. 1978. № 152. С. 55–61.

Матюхин А. Е. О типах и роли эксперимента в первобытной археологии // Донская археология. 1999. № 1. С. 98–103.

Миклашевич Е. А. К изучению техники нанесения изображений Томской писаницы // Историко-культурное наследие Кузбасса: Сб. ст. Кемерово, 2011. Вып. 3. С. 132–156.

Миклашевич Е. А. Техника гравировки в наскальном искусстве скифского времени // Тр. САИПИ. Вып. 9: Изобразительные и технологические традиции в искусстве Се-

верной и Центральной Азии. М.; Кемерово, 2012. С. 157–203.

Семенов С. А. Первобытная техника. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. 237 с.

Kelterborn P. Preconditions and Strategies for Experimental Archaeology // Actes du V colloque international sur le silex (V International Flint Symposium). Bordeaux: CNRS, 1987. Т. 2: Le silex de sa genèse à l'outil. P. 599–602.

Whittaker J., Koeman S., Taylor R. Somme Experiments in Petroglyph Technology // 1999 IRAC Proceeding. 2000. Vol. 1. P. 155–168.

Материал поступил в редколлегию 11.12.2012

L. V. Zotkina

**EXPERIMENTAL MODELING AS A METHOD OF ROCK ART RESEARCH
(BY HISTORIOGRAPHY OF THE PROBLEM)**

The contemporary rock art investigations pose a number of problems which can be solved by experimental studies of technologies of petroglyphs production. Experimental simulation is a specific method in archaeology and it holds a special place in terms of methodology. There is a system of techniques which are universal for technological and traceological or use-wear studies. However, the experimental researches of rock art exhibit some specificity which is the subject of this paper. This work is devoted to the basic principles and techniques which are universal for technological and traceological researches in archaeology and also the opportunities of their application in rock art studies are represented here. The goals and objectives of experimental investigations with different methodological orientation are précised. The attention is paid to the degree of accuracy of technological reconstructions, on the possibilities of complete replication of technological process of petroglyphs creation and on the possibilities of extrapolation of the experimental simulation results on the object of research. These paper is also devoted to précising of some terms which are used in technological investigations of rock art.

Keywords: archaeology, rock art, experiment, traceology, technology, experimental simulation, experimental situation technique, picking, model, tool, implement, working part.

Приложение

ПРОТОКОЛ ЭКСПЕРИМЕНТА

Образец № _____ от «__» _____ 20__ г.

УСЛОВИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА	ОРУДИЕ	ИЗМЕНЕНИЯ ОРУДИЯ
	СЫРЬЕ _____	ХАРАКТЕР РАБОЧЕЙ ЧАСТИ ДО _____
	РАЗМЕР _____	ЭТАП 1 _____
	ВЕС _____	ЭТАП 2 _____
	ОБЩАЯ МОРФОЛОГИЯ _____	ЭТАП 3 _____
	ФОРМА РАБОЧЕЙ ЧАСТИ _____	ПОСЛЕ ЭКСПЕРИМЕНТА
	УГОЛ _____	ОБЩАЯ
	ЗАТОЧКИ _____	МОРФОЛОГИЯ _____
	НАЛИЧИЕ РУКОЯТИ _____	ПОДПРАВКА _____
	ДОПОЛНИТЕЛЬНО _____	ДОПОЛНИТЕЛЬНО _____

	ТЕХНИКА	
	ПИКЕТАЖ ПРЯМОЙ / С ПОСРЕДНИКОМ (нужное подчеркнуть) СПЛОШНОЙ / РАЗРЕЖЕННЫЙ (нужное подчеркнуть) НАКЛОН ОРУДИЯ _____ СРЕДА _____ ДОПОЛНИТЕЛЬНО _____	
ХАРАКТЕР ТЕХНИКИ И ИНСТРУМЕНТА: ВЛИЯНИЕ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС	ОРУДИЕ	СРЕДА
	ДЛИНА _____	ПОГОДА _____
	ВЕС _____	ДОБАВКИ _____
	ФОРМА РАБОЧЕЙ ЧАСТИ _____	
	ОБЩАЯ МОРФОЛОГИЯ _____	ДОПОЛНИТЕЛЬНО _____
	УГОЛ ЗАТОЧКИ _____	
	ХАРАКТЕР СЫРЬЯ _____	
	ДОПОЛНИТЕЛЬНО _____	
ХАРАКТЕР ВЫБОИН	ФОРМА В ПЛАНЕ	
	РАЗМЕР _____	КОРРЕЛЯЦИЯ _____
	ГЛУБИНА _____	
	НАКЛОН _____	ДОПОЛНИТЕЛЬНО _____
	ХАРАКТЕР КРАЯ _____	
	СТАБИЛЬНОСТЬ _____	
ФОТО ЭТАЛОНА		
ДЛЯ 3D		
ФОТО ОРУДИЯ		
ОБЩИЙ КОММЕНТАРИЙ		