

УДК 902.02(517)+903.2(517)

Д.В. Марченко, Е.П. Рыбин, А.М. Хаценович

*Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, Россия*

**ИЗУЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗОНИРОВАНИЯ  
КАМЕННЫХ АРТЕФАКТОВ НА СТОЯНКЕ ТОЛБОР-4  
(Северная Монголия) В ФИНАЛЕ МИС-3  
ПОСРЕДСТВОМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА\***

В статье рассматриваются комплексы археологического горизонта 4 (раскопки 2005 г.) много-слойной палеолитической стоянки Толбор-4, расположенной в бассейне среднего течения реки Селенга. Все стоянки этого региона были расположены на выходах высококачественного каменного сырья и определялись как мастерские. Комплекс археологического горизонта 4 относится к заключительным этапам ранней стадии верхнего палеолита и датируется на основе радиоуглеродных методов финалом морской изотопной стадии 3. Методом кластеризации произведено объективное исследование закономерностей в распределении каменных артефактов. На основе взаиморасположения объектов выделены пространственные структуры, включающие в себя три кластера. Кластеры 1 и 2 относились к участкам, где производилась интенсивная редукция нуклеусов. Кластер 3 характеризуется как участок, где почти исключительно производилась деятельность по изготовлению или использованию орудий. Полученные данные позволили выявить пример функциональной организации стоянок мастерских, где осуществлялась разнообразная деятельность, относящаяся не только к сфере редукции нуклеусов.

*Ключевые слова:* Монголия, верхний палеолит, культурный слой, каменные артефакты, кластеризация, планиграфический анализ

**DOI:** 10.14258/tpai(2020)2(30).-09

***Введение***

В отличие от последовательности развития верхнего палеолита Горного Алтая, где отмечается по меньшей мере две технологических традиции (усть-каракольская и карабумовская «линия развития»), возможно, не связанных друг с другом в эволюционном отношении и характеризующихся резкой сменой культурной парадигмы [Деревянко, 2001], в Монголии и, вероятно, Российском Забайкалье может быть отмечено последовательное развитие технологии на рубеже начального верхнего – раннего верхнего палеолита. Стоянка Толбор-4, расположенная на правом притоке среднего течения Селенги – реке Их-Тулбурийн-гол в Северной Монголии (рис. 1А), является одним из опорных объектов для исследования проблематики становления верхнего палеолита в восточной части Центральной Азии.

Материалы, полученные в ходе нескольких циклов раскопочных работ (2004–2006, 2017 г.), дали основу для выделения на территории Монголии культурно-хронологического комплекса начального верхнего палеолита, имеющего близкие аналогии на обширных территориях Южной Сибири и Центральной Азии [Деревянко и др., 2013; Kuhn, Zwyns, 2014]. Многослойность этого памятника позволила проследить дальнейшую эволюцию комплекса начального верхнего палеолита (НВП). Археологический горизонт 4, выделявшийся при раскопках 2004–2005 гг., фиксирует переходный этап в развитии культурных традиций ранних стадий верхнего палеолита. Для комплекса имеется единственная радиоуглеродная дата (некал.) 26 700±300 л.н., полученная по скорлупе

\* Аналитические исследования планиграфии стоянки Толбор-4 выполнены при поддержке гранта РФФИ 19-59-44010 Монг\_т «Пустынные земли: смена палеолитических культур в степных и пустынных ландшафтах Монголии во время последнего максимума оледенения плейстоцена и позднего дриаса».

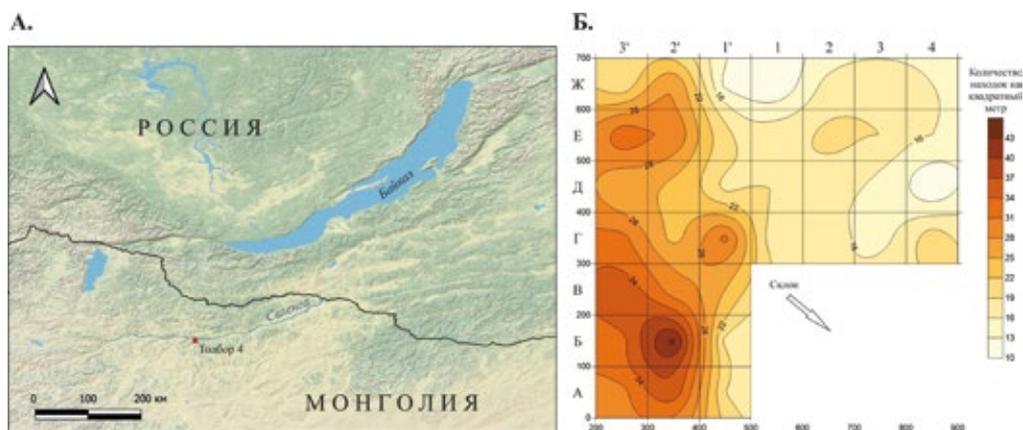


Рис. 1: А – географическое положение стоянки Толбор-4; Б – карта плотности распределения находок (по материалам раскопок 2005 г.)

яйца страуса, которая демонстрирует, что данная культурная традиция существовала до самого финала морской изотопной стадии (МИС)-3. Каменная технология раннего верхнего палеолита (РВП) из ассамбляжа горизонта 4 при сравнении с нижележащими комплексами горизонтов 5 и 6 начального верхнего палеолита (разброс датировок которых находится в пределах 31,000–41,000 некал. л.н.) характеризуется: а) уменьшением доли пластин; б) уменьшением размеров артефактов; в) переходом к преимущественно однонаправленному расщеплению; г) существенным увеличением роли мелкопластинчатого расщепления [Рыбин и др., 2007]. Таким образом, данная технология, которая остается в рамках пластинчатых методов редукции, характеризуется насыщением развитыми верхнепалеолитическими приемами утилизации нуклеусов. Вместе с тем нельзя сказать, что эта культурная традиция радикально отличается от технокомплекса начального верхнего палеолита: ряд важных черт остаются неизменными, среди них – сохранение общей структуры оружейного набора, доминирование одних и тех же типов орудий, трансляция специфических типов орудий [Деревянко и др., 2013]. Таким образом, направление развития в каменной технологии НВП – РВП можно проследить в первую очередь на основе изменений в технологии расщепления, сопровождаемых стабильным оружейным набором. Тем самым верхний палеолит Северной Монголии на ранних его стадиях демонстрирует крайне редкое в северной и западной частях Евразии явление пролонгации традиций начального верхнего палеолита на всей протяженности МИС-3, вплоть до ее финальных стадий, когда в условиях нарастающей климатической нестабильности перед началом последнего ледникового максимума происходит более радикальная смена культур, сопровождаемая возможной депопуляцией территории.

Хорошая степень сохранности отложений, которая отмечалась при раскопках [Деревянко и др., 2004], а также широкая площадь, на которой был исследован горизонт 4 в ходе полевых работ 2005 г. (37 кв. м), позволяет исследовать планиграфию этого важного комплекса. На пространственные характеристики комплексов палеолитического времени в Северной Монголии влиял ряд условий. Подавляющее большинство комплексов было найдено на пологих склонах, способствовавших коллювиальным движениям грунтов, а также характер сохранности поверхности костей в ряде случаев позволял предположить, что некоторую продолжительность времени культурные

остатки экспонировались на поверхности. Первый фактор, связанный с солифлюкционным низкоэнергетическим сползанием седиментов, мог приводить к относительно незначительным латеральным перемещениям артефактов; второй фактор предположительно мог создавать палимпсесты культурных остатков. В этих условиях особенно важным является анализ планиграфического распределения культурных остатков с помощью различных методов – седиментологии, микроморфологии, и т.д. В данной работе мы предлагаем определение степени антропогенного воздействия на создание скоплений каменных артефактов, а также содержание производственной деятельности населения стоянки в пределах выявляемых скоплений с помощью статистических методов исследования, а именно кластерного анализа распределения артефактов. Помимо определения механизмов формирования планиграфических характеристик ассамбляжей мы рассматриваем вопрос возможного искусственного смещения акцентов при определении технико-типологических характеристик палеолитических индустрий в результате изучения вскрытого специфического по особенностям деятельности человека участка культурного слоя.

#### ***Методы и материалы***

Кластерный анализ достаточно давно применяется для пространственных исследований в археологии [Simek, 1984; Kintigh, 1990]. К развитию статистического подхода привело стремление к объективному исследованию закономерностей в распределении находок. Пространственные структуры выделяются на основе взаиморасположения объектов, будь то скопления или разреженные участки: при вычислении расстояния между объектами алгоритм стремится сгруппировать их таким образом, чтобы расстояния между объектами в группе не превышали расстояния между группами.

С целью исследования планиграфии культурного горизонта 4 по материалам раскопок 2005 г. планы распределения находок, выполненные на миллиметровках, были переведены нами в табличную форму, где каждая находка имела три координаты, номер шифра, категорию и информацию о квадрате, в котором была обнаружена. По этим данным была составлена общая карта плотности распределения находок в слое (рис. 1Б), а затем проведен кластерный анализ для выяснения пространственной группировки находок.

В анализ были включены 483 находки, для которых имелись точные координаты (x, y, z). Нужно отметить, что приблизительно у четверти находок из коллекции горизонта 4 за 2005 г. точные координаты отсутствуют. Этот факт может быть связан с тем, что наиболее мелкие находки не наносились на планы. Этим же, по всей видимости, объясняется и сравнительно высокая доля нуклеусов и орудий в исследуемом материале: в целом в коллекции горизонта 4 2005 г. нуклевидные формы составляют 1,1%, орудия – 6,1% от общего числа находок [Деревянко и др., 2007, с. 18], в то время как по материалам, имеющим точные координаты, этот показатель поднимается до 11 и 18% соответственно. В то же время процент целевых сколов, наоборот, оказывается несколько ниже, чем во всей коллекции, за счет микропластин, не занесенных на планы.

Кластеризация проводилась иерархическим агломеративным алгоритмом с применением метода межгрупповой связи. Такой алгоритм позволяет лучше выделять кластеры различных форм (в отличие от k-средних, идеальной формой кластера для которого является сферическая), а также предполагает наличие вложенных групп, что в некоторых ситуациях больше соответствует планиграфической структуре. В качестве меры расстояния использовался квадрат евклидовой дистанции, что позволяет

придать больший вес более отдаленным друг от друга объектам. Кластерный анализ проводился по пространственному положению находок, поэтому признаками выступали значения каждой из трех координат. Для того чтобы все три координаты одинаково влияли на результат кластеризации, они должны иметь сопоставимые значения. При исследовании простирания одного горизонта по площади, вскрытой раскопками, его толщина оказывается непропорционально мала относительно площади, поэтому к координате Z (т.е. к глубине находки) применяется коэффициент расширения [Коетје, 1992; Anderson, Burke, 2008]. Перепад высот по всей исследованной площади раскопов 2005 г. составил 1,13 м, в то время как разброс значений по осям X и Y достигал 6,89 м, что потребовало применить к координате Z коэффициент расширения 6 (см. табл. 1).

Таблица 1

Разброс значений по осям и коэффициенты расширения к оси Z  
(жирным шрифтом выделен выбранный коэффициент)

Ось	Промежуток	Разброс значений
X	Xmax – Xmin	<b>689</b>
Y	Ymax – Ymin	<b>689</b>
Z	Zmax – Zmin	113
Z	(Zmax – Zmin) × 2	226
Z	(Zmax – Zmin) × 3	339
Z	(Zmax – Zmin) × 4	452
Z	(Zmax – Zmin) × 5	565
Z	(Zmax – Zmin) × 6	<b>678</b>
Z	(Zmax – Zmin) × 7	791

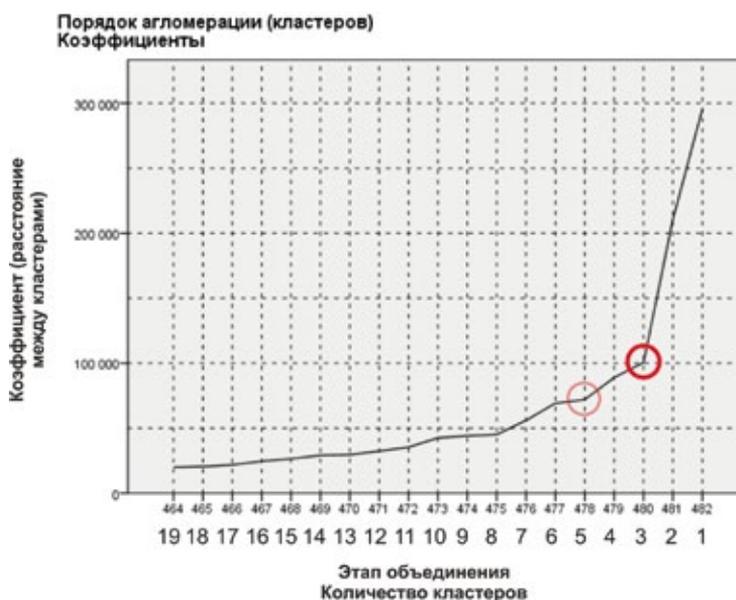


Рис. 2. График порядка агломерации кластеров. Красным выделена точка перелома, после которой расстояние между кластерами увеличивается скачкообразно (трехкластерное решение); бледно-красным – точка, после которой расстояние стабильно увеличивается (пятикластерное решение)

Оптимальное количество кластеров было выбрано исходя из порядка агломерации кластеров: алгоритм помещает каждый объект в отдельный кластер и на каждом следующем шаге объединяет наиболее близкие кластеры. На том шаге агломерации, где расстояние между объединяемыми кластерами начинает увеличиваться скачкообразно, дальнейшее объединение нецелесообразно. В нашем случае объединение было остановлено на трех кластерах (рис. 2), после чего при следующем объединении расстояния между кластерами увеличивались бы вдвое.

Нужно отметить, что еще один, меньший перелом графика наблюдается на пятикластерном разбиении (см. рис. 2), после которого расстояние стабильно увеличивается (в отличие от предыдущего шага, после которого расстояние почти не меняется). Такое решение подразделяет кластер 1 на три части (рис. 3А); границы кластеров 1 и 2 при этом не меняются (ср. рис. 3Б и рис. 3В). При анализе состава кластеров это внутреннее строение кластера 1 также учитывалось.

Поскольку значимость выделенных пространственных кластеров определяется их компактностью, в качестве меры для проверки полученных кластеров было использовано расстояние между вошедшими в них объектами. Выборка таких расстояний в каждом из кластеров (рис. 4А) сравнивалась с расстояниями между объектами, распределенными случайным образом по площади, равной площади этого кластера (рис. 4Б).

Координаты точек для случайных распределений были созданы с помощью соответствующей функции в программе Microsoft Excel. Нулевая гипотеза была сформулирована следующим образом: нет значимого различия между расстояниями между объектами в кластере и расстояниями между случайно распределенными по такой же

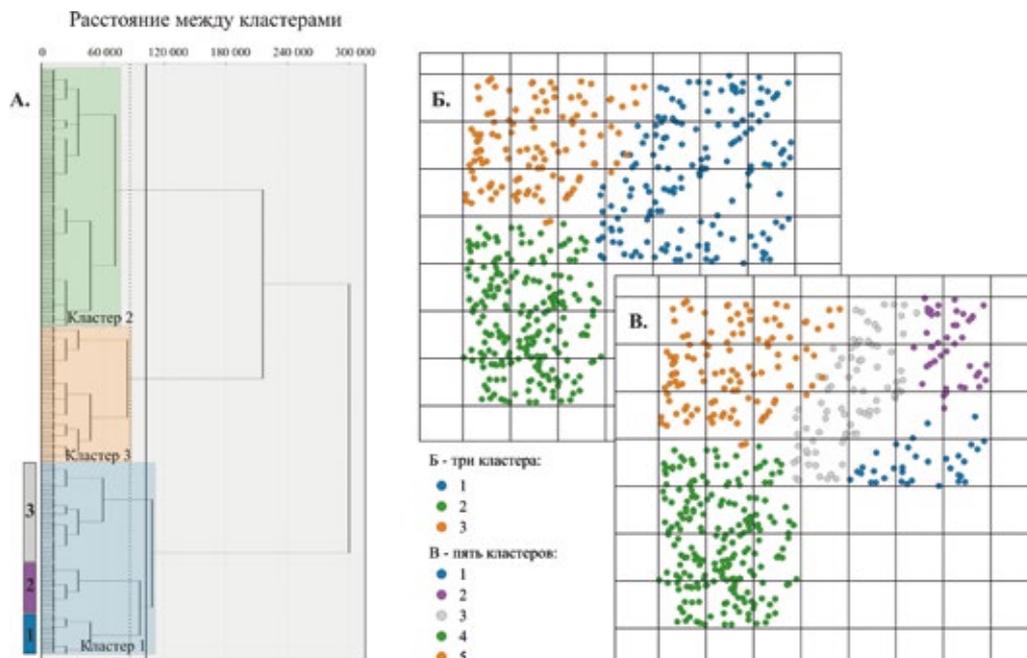


Рис. 3: А – дендрограмма, показывающая порядок объединения кластеров по мере увеличения межкластерного расстояния; Б и В – планы распределения находок с указанием их принадлежности к трем (Б) и к пяти (В) кластерам

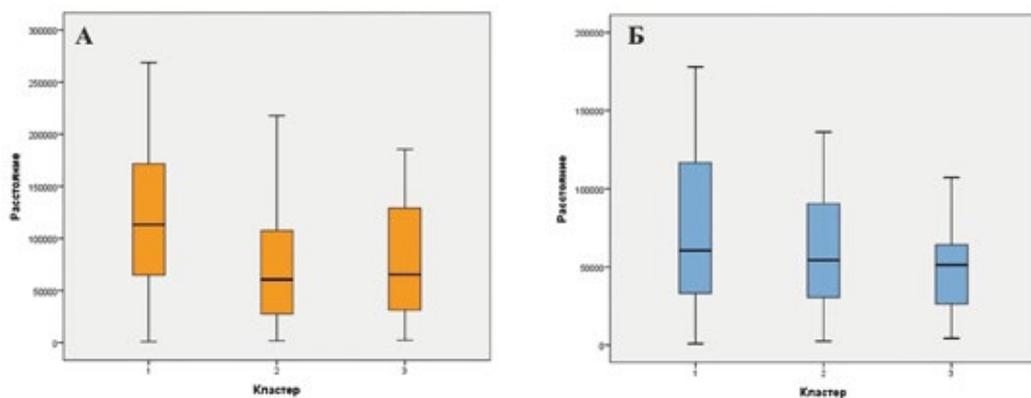


Рис. 4: А – средние расстояния между объектами в каждом из кластеров; Б – средние расстояния между объектами, случайно распределенными по площадям того же размера площади объектами. Выборки сравнивались с помощью U-критерия Манна – Уитни. По результатам проверки при р-уровне значимости 0,05 нулевая гипотеза отвергается. Таким образом, анализ показал, что расстояния между объектами в выделенных кластерах значимо отличаются от расстояний между случайно распределенными объектами.

### **Результаты**

Кластер 1 имеет наименьшую плотность, т.е. объекты в нем наиболее удалены друг от друга (см. рис. 4А). В центре кластер рассеян пустым пространством, вытянутым перпендикулярно склону. Чуть выше по склону находки образуют небольшую линию концентрации, вытянутую в том же направлении. Вероятно, на месте пустого пространства находился объект, препятствовавший выпадению находок на этой площади. Именно по этой пустой линии кластер подразделяется на три части при пятикластерном делении (см. рис. 3В). Часть 1, находящаяся ниже по склону от пустого пространства, имеет в своем составе значительную долю орудий, представленных скребками, скреблами и зубчато-выемчатыми изделиями. Выше пустого пространства площадь кластера 1 разделилась еще на две части. В составе части 2 лишь один нуклеус и равное соотношение целевых сколов (пластин) и орудий (представленных скребками, зубчато-выемчатыми орудиями, отщепами с ретушью). Часть 3 выделяется большим количеством нуклеусов и преформ: на этой площади сосредоточено 16 из 19 нуклеусов во всем кластере 1. Из орудий здесь представлены кроме скребков, скребел, выемчатого орудия и отщепы с ретушью клювовидно-шиповидные орудия. Целевые сколы почти равномерно распределены по площади кластера 1.

Кластер 2 наиболее плотный из трех: расстояние между объектами в нем наименьшее (см. рис. 4А). Можно говорить о том, что он представляет собой единое скопление на площади ок. 12 кв. м (см. рис. 1Б). В составе этого скопления высок процент орудий (как и на всей исследуемой площади), большинство из которых – ретушированные сколы и зубчато-выемчатые формы; присутствуют также резцы, остря, комбинированное орудие и орудие с вентральной подтеской. Значительную долю составляют нуклеусы, а также целевые сколы – пластины, процент которых здесь наибольший по трем кластерам (рис. 5А). В центральной части этого кластера находятся четыре из шести нуклеусов для пластин, зафиксированных на исследуемой площади. В этой же

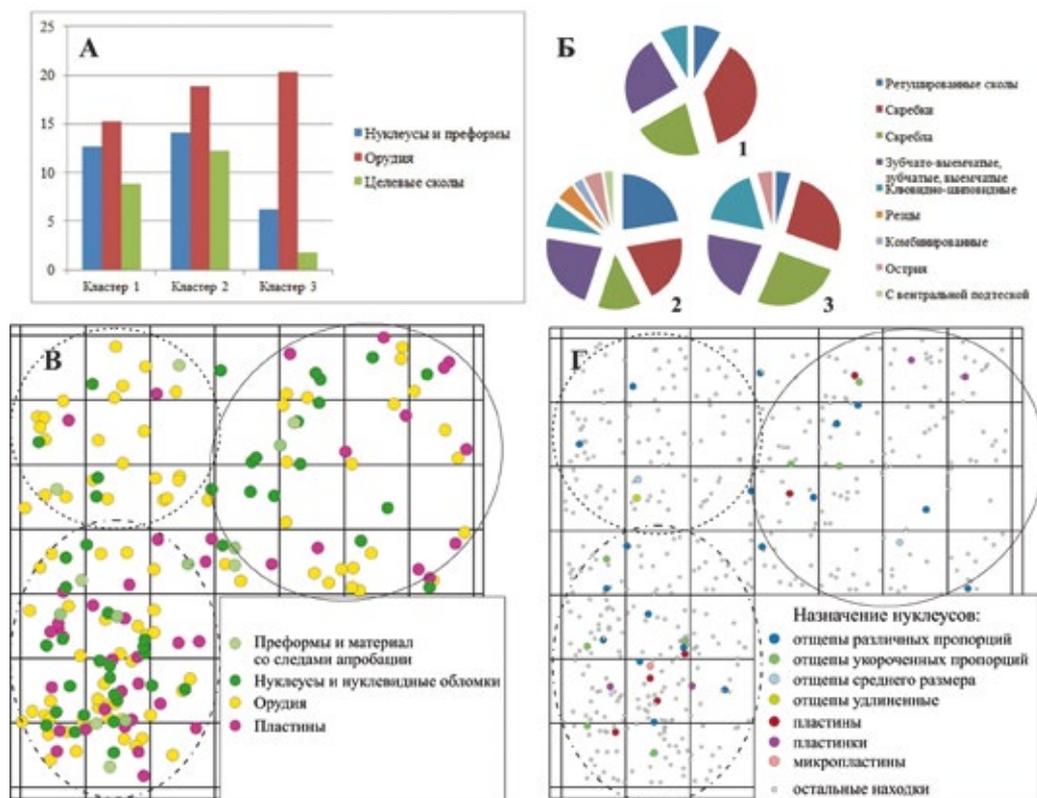


Рис. 5: А – соотношение нуклеусов, орудий и целевых сколов в кластерах; Б – соотношение типов орудий по кластерам; В – план распределения нуклеусов, орудий и целевых сколов; Г – план распределения нуклеусов с учетом их предназначения. Контуры кластеров очерчены линией (кластер 1), пунктирной линией (кластер 3), линией с точкой (кластер 2)

зоне концентрируются нуклеусы для мелких пластинчатых снятий и микропластин (рис. 5Г). Сопоставляя состав данного кластера с общей композицией коллекции, следует отметить, что здесь представлен довольно высокий удельный вес нуклеидных форм – 30 экз. из 57 предметов, полученных при раскопках этого горизонта, что составляет 52,6% всех нуклеидных форм археологического горизонта 4. То же можно сказать и о целевых сколах: в кластере 2 – 61,9% от их общего числа.

Кластер 3 небольшой, плотность распределения находок в нем немного меньше, чем в кластере 2 (см. рис. 4А). Но по составу он выделяется на фоне кластера 2 очень низкой долей нуклеусов и особенно целевых сколов (см. рис. 5А). Удельный вес орудий в нем, напротив, выше, чем в остальных кластерах, и составляет более 20%. Орудия представлены в основном скребками, скреблами, зубчато-выемчатыми и клювовидно-шиповидными изделиями.

Таким образом, в юго-западной части исследованной площади фиксируется плотная концентрация находок, выделяющаяся в отдельный кластер (кластер 2). С восточной стороны к ней примыкает еще одна вытянутая в северном направлении концентрация,

южнее которой находится полоса пустого пространства шириной 0,5–0,8 м. За ней плотность распределения находок более низкая. Эти участки объединяются в кластер 1. По соотношению основных категорий находок эти два кластера практически идентичны (см. рис. 5А, 5В). Единственное отличие заключается в доле целевых сколов, которых больше в кластере 2. Кластер 3 выделяется на фоне остальных малым процентом нуклеусов и почти полным отсутствием целевых сколов при достаточно высокой концентрации орудий. Однако в целом орудия по всей площади распределены приблизительно равномерно как в количественном (во всех кластерах орудия составляют от 15 до 20% находок), так и в качественном отношении (см. рис. 5Б). Кластер 3 отличается от остальной площади лишь повышенным процентом клювовидно-шиповидных изделий.

При сопоставлении удельного веса различных категорий находок внутри выделенных кластеров, связанных, очевидно, с различными поведенческими ситуациями, можно отметить следующие основные особенности кластеров (табл. 2): наиболее высокий удельный вес орудий фиксируется в пределах кластера 3, при этом для этой зоны стоянки характерны наиболее низкий удельный вес целевых сколов и нуклеусов и наибольшее количество мелких сколов и сколов отделки. Сильнее всего выявляется ориентация на первичное расщепление нуклеусов и производство орудий в пределах кластера 2, где фиксируется наиболее высокий удельный вес нуклеусов и необработанных целевых сколов.

Таблица 2

Соотношение нуклеусов, орудий и целевых сколов в кластерах

	Кластер 1 (N=158)		Кластер 2 (N=212)		Кластер 3 (N=113)		Весь раскоп (N=483)	
	Кол-во	Процент	Кол-во	Процент	Кол-во	Процент	Кол-во	Процент
Нуклеусы и преформы	20	12.66	30	14.15	7	6.19	57	11.80
Орудия	24	15.19	40	18.87	23	20.35	87	18.01
Целевые сколы	14	8.86	26	12.26	2	1.77	42	8.70
Остальное	100	63.29	116	54.72	81	71.68	297	61.49

Любопытным является сопоставление полученной картины функционального районирования участка стоянки, вскрытого раскопом 2005 г., с усредненными данными по соотношению основных категорий изделий по всему раскопу. Для всего ассамбляжа характерно очень большое количество сколов, приходящихся на один нуклеус, которое составляет 69 экз., при этом на один нуклеус приходится 3,6 орудия. Если первый показатель интенсивности расщепления вполне соответствует характерным для долины Толбора мастерским (все памятники здесь находятся рядом с выходами сырья), то второй показатель интенсивности орудийной деятельности существенно выше остальных толборских памятников, где «нормальный» показатель равняется двум орудиям, приходящимся на один нуклеус [Деревянко и др., 2007]. Вероятное объяснение этому кажущемуся противоречию может быть найдено исходя из статистически обоснованных кластеров распределения находок в горизонте. Если кластер 2 является достаточно типичным для мастерской образованием, с большим количеством нуклеусов и сколов, а также ориентацией на изготовление орудий в этой зоне, то на остальной территории горизонта отмечается наличие участков, где производилась интенсивная деятельность по обработке и/или использованию орудий, особенно это характерно для кластера 3. В данном случае усредненные характеристики ассамбляжа горизонта 4 и создали смещение в восприятии структуры индустриального набора.

### **Заключение**

Из проведенного анализа можно сделать вывод, что кластеры 1 и 2 относятся к функционально единой области, где осуществлялось производство целевых заготовок с нуклеусов и которая была типичной мастерской на выходах сырья. Существенно более низкая плотность кластера 1 объясняется в первую очередь наличием на этом участке пустого пространства. Кластер 3 относится к зоне орудийной деятельности, где целевые сколы без обработки практически не встречаются. Поскольку в целом для горизонта 4 характерна высокая интенсивность расщепления и деятельности по производству орудий [Деревянко и др., 2007, с. 36], кластер 3 выделяется в отдельную, возможно, периферийную зону по отношению к основной производственной площадке, центр которой фиксируется в кластере 2. Подобная функционально выделенная площадка впервые зафиксирована на площади стоянки Толбор-4. Таким образом, в финальных стадиях раннего верхнего палеолита долины Толбора прослеживается четкое районирование производственной деятельности на территории стоянки.

### **Библиографический список**

- Деревянко А.П. Переход от среднего к верхнему палеолиту на Алтае // Археология, этнография и антропология Евразии. 2001. №3. С. 70–103.
- Деревянко А.П., Зенин А.Н., Рыбин Е.П., Гладышев С.А., Цыбанков А.А., Олсен Д., Цэвэндорж Д., Гунчинсурэн Б. Технология расщепления камня на раннем этапе верхнего палеолита Северной Монголии (стоянка Толбор-4) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2007. Т. 1. №29. С. 16–38.
- Деревянко А.П., Олсен Д., Цэвэндорж Д., Гладышев С.А., Зенин А.Н., Цыбанков А.А., Чаргынов Т.Т. Археологические исследования российско-монголо-американской экспедиции в 2004 г. // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск : Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2004. Т. X, ч. 1. С. 87–89.
- Деревянко А.П., Рыбин Е.П., Гладышев С.А., Цыбанков А.А., Гунчинсурэн Б., Олсен Д. Развитие технологических традиций изготовления орудий в каменных индустриях раннего этапа верхнего палеолита Северной Монголии (по материалам стоянок Толбор-4 и 15) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2013. Т. 4. №56. С. 21–37.
- Рыбин Е.П., Гладышев С.А., Цыбанков А.А. Возникновение и развитие «отщеповых» индустрий ранней поры верхнего палеолита Северной Монголии // Северная Евразия в антропогене: человек, палеотехнологии, геоэкология, этнология и антропология. Иркутск : Отгиск, 2007. Т. 2. С. 137–153.
- Anderson K.L., Burke A. Refining the definition of cultural levels at Karabi Tamchin: a quantitative approach to vertical intra-site spatial analysis // J. Archaeol. Sci. 2008. Vol. 35, №8. P. 2274–2285.
- Kintigh K.W. Intrasite spatial analysis: A commentary on major methods // Mathematics and Information Science in Archaeology. 1990. Vol. 3. P. 165–200.
- Koetje T. The simulation and recovery of archaeologically meaningful levels // Archaeology and the Information Age: A Global Perspective. London and New York : Routledge, 1994. P. 109–115.
- Kuhn S., Zwyns N. Rethinking the initial upper Paleolithic // Quaternary International. 2014. Vol. 347. P. 29–38.
- Simek J.F. Integrating pattern and context in spatial archaeology // J. Archaeol. Sci. 1984. Vol. 11, №5. P. 405–420.

### **References**

- Derevyanko A.P. Perehod ot srednego k verhnemu paleolitu na Altae [Transition from the Middle to the Upper Paleolithic in Altai] Arheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii [Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia]. 2001. №3. Pp. 70–103.

Derevyanko A.P., Zenin A.N., Rybin E.P., Gladyshev S.A., Cybankov A.A., Olsen D., Ceveendorzh D., Gunchinsuren B. Tehnologiya rasshepleniya kamnya na rannem etape verhnego paleolita Severnoj Mongolii (stoyanka Tolbor-4) [Flintknapping Technology at an Early Stage of the Upper Paleolithic of Northern Mongolia (Tolbor-4 site)]. *Arheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii* [Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia]. 2007. T. 1. №29. Pp. 16–38.

Derevyanko A.P., Olsen D., Ceveendorzh D., Gladyshev S.A., Zenin A.N., Cybankov A.A., Ch-argynov T.T. Arheologicheskie issledovaniya rossijsko-mongolo-amerikanskoj ekspedicii v 2004 g. [Archaeological Research of the Russian-Mongol-American Expedition in 2004]. *Problemy arheologii, etnografii, antropologii Sibiri i soprodel'nyh territorij* [Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Adjacent Territories]. Novosibirsk : Izd-vo In-ta arheologii i etnografii SO RAN, 2004. T. X, part 1. Pp. 87–89.

Derevyanko A.P., Rybin E.P., Gladyshev S.A., Cybankov A.A., Gunchinsuren B., Olsen D. Razvitie tehnologicheskikh tradicij izgotovleniya orudij v kamennyh industriyah rannego etapa verhnego paleolita Severnoj Mongolii (po materialam stoyanok Tolbor-4 i 15) [Developments of Technological Traditions of Lithic Tool Manufacture in the Lithic Industries of the Early Upper Paleolithic in Northern Mongolia (on the materials from the sites of Tolbor-4 and 15)]. *Arheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii* [Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia]. 2013. №4. Pp. 21–37.

Rybin E.P., Gladyshev S.A., Cybankov A.A. Vozniknovenie i razvitie «otshchepovyh» industrij rannej pory verhnego paleolita Severnoj Mongolii [The Emergence and Development of “Flaking” Industries of the Early Stages of the Upper Paleolithic of Northern Mongolia]. *Severnaja Evrazija v antropogene: chelovek, paleotehnologii, geoeekologiya, etnologiya i antropologiya* [Northern Eurasia in Quaternary: Man, Paleotechnology, Geoecology, Ethnology, and Anthropology]. Irkutsk : Ottisk, 2007. T. 2. Pp. 137–153.

Anderson K.L., Burke A. Refining the Definition of Cultural Levels at Karabi Tamchin: a Quantitative Approach to Vertical Intra-Site Spatial Analysis. *J. Archaeol. Sci.* 2008. Vol. 35, №8. Pp. 2274–2285.

Kintigh K.W. Intrasite Spatial Analysis: A Commentary on Major Methods. *Mathematics and Information Science in Archaeology*. 1990. Vol. 3. Pp. 165–200.

Koetje T. The Simulation and Recovery of Archaeologically Meaningful Levels. In: *Archaeology and the Information Age: A Global Perspective*. London and New York : Routledge, 1994. Pp. 109–115.

Kuhn S., Zwyns N. Rethinking the Initial Upper Paleolithic. *Quaternary International*. 2014. Vol. 347. Pp. 29–38.

Simek J.F. Integrating Pattern and Context in Spatial Archaeology. *J. Archaeol. Sci.* 1984. Vol. 11, №5. Pp. 405–420.

**D.V. Marchenko, E.P. Rybin, A.M. Khatsenovich**

*Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS, Novosibirsk, Russia*

## **CLUSTER ANALYSIS FOR SPATIAL DISTRIBUTION OF LITHIC ARTIFACTS AT THE TOLBOR-4 SITE (Northern Mongolia) DURING FINAL MIS-3**

This article analyzes cultural complexes of Archaeological Horizon 4 at the multi-layered Tolbor-4 Paleolithic site, situated in the Middle Selenga River basin. All sites in this region are located near primary outcrops of high-quality sedimentary raw material previously described as workshops. Cultural materials from Archaeological Horizon 4 were deposited during the final Early Upper Paleolithic and radiocarbon dates place them within the final MIS-3. Objective studies of consistent patterns in lithic artifact distribution were carried out using a clustering statistical method. Artifact distribution made it possible to distinguish spatial structures that include three clusters. Clusters 1 and 2 are zones of intensive core reduction. Cluster 3 represents an area where activities exclusively associated with tool making and use took place. These new data reveal an example of the functional organization of Paleolithic workshops resulting from a variety of activities, not simply core reduction.

*Key words:* Mongolia, Upper Paleolithic, cultural layer, lithic artifacts, clustering, spatial analysis