

**ТРЕХМЕРНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
ДРЕВНЕТЮРКСКИХ РУНИЧЕСКИХ НАДПИСЕЙ АЛТАЯ:
ОПЫТ ЭКСПЕДИЦИЙ 2017-2018 ГОДОВ¹**

I.A. Nevskaya, M.V. Vavulin, L.N. Tybykova

Аннотация: Статья представляет обзор некоторых итогов последних двух лет нашего исследования рунических надписей Республики Алтай. Эти исследования проводятся с использованием трёхмерных методов документации поверхностей камней с надписями, в частности, метода цифровой грамметрии. В ходе экспедиций 2017-2018 гг. отработывалась и совершенствовалась методика документации. В целом, было задокументировано около 40 надписей, в основном открытых в последние годы. Их прочтения, а также уточненные прочтения ранее открытых надписей, основанные на трёхмерной их документации открывают новые перспективы исследования как руники Алтая, так и сопредельных регионов России и соседних стран Евразии.

Abstract: The article presents an overview of the recent results of our research on Old Turkic runic inscriptions in the Republic of Altai. We apply methods of 3D documentation of the surfaces with runic inscriptions, in particular that of the digital photogrammetry. In 2017-2018, we were looking for the most effective methods and testing the parameters of their application to the Altai inscriptions along with the documentation of the inscriptions. All in all, about forty inscriptions were documented with 3D methods, preferably those that have been discovered recently. The readings and interpretation of the newly discovered inscriptions as well as revised readings of previously published inscriptions based on their 3D documentation are opening new perspectives of Old Turkic runic research both in the Altai Mountains and in the adjacent areas in Russia and abroad.

Ключевые слова: древнетюркский язык, рунические надписи, Республика Алтай, трёхмерная документация, цифровая фотограмметрия, прочтения, интерпретации.

Keywords: Old Turkic inscriptions, Altai Republic, 3D documentation, digital photogrammetry, reading, interpretation.

¹ Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (грант № 14.Y26.31.0014 «Языковое и этнокультурное разнообразие Южной Сибири в синхронии и диахронии: взаимодействие языков и культур»).

Данные древнетюркской письменности являются наиболее глубоким историческим источником по тюркским языкам. В Южной Сибири мы находим сотни надписей, выполненных руническим письмом на древнетюркском языке. Насколько они отражают специфику разговорного древнетюркского языка и его локальных вариантов, вопрос очень спорный. Поскольку они в основном считаются менее древними, чем рунические памятники Монголии, такая постановка вопроса в принципе возможна. Для поисков ответа на этот вопрос первое, что необходимо сделать, это всеобъемлющая документация всех известных нам письменных памятников этого периода на территории Сибири с привлечением новейших технологий, в частности, методов их трёхмерной фиксации.

Наименее изученными и сложными для документации обычными методами являются рунические памятники Республики Алтай, которые до последнего времени изучались традиционными коонтактными методами [1], с которых мы и начали апробацию трехмерных методов фиксации и исследования этой группы письменных памятников в 2017 и продолжили эти работы в 2018 году.

Во время экспедиции 2017 года было задокументировано 30 надписей методом цифровой фотограмметрии, при котором производится фотографирование поверхности по определенной схеме. Предпочтение отдавалось тем надписям, которые были открыты уже после публикации нашего *Каталога древнетюркских рунических памятников Республики Горный Алтай*» [1] и в него не вошли. Данный метод применялся также и к тем надписям, которые ещё не имели адекватного прочтения из-за особенностей их создания (очень тонкие линии рун, знаки маленького размера, частичная разрушенность поверхности с надписью, наличие на ней граффити и петроглифов различного времени создания и т.д.).

Все эти работы проводились сотрудниками Томского государственного университета (О.В. Зайцевой, Е.В. Водясовым, М.В. Вавулиным) в кооперации со специалистами-тюркологами, уже долгие годы занимающимися руническими надписями Алтая: Л.Н. Тыбыковой (к.ф.н., ГАГУ) и И.А. Невской (д.ф.н., Институт филологии СО РАН, Франкфуртский университет), являющимися также сотрудниками ТГУ по мегагранту А.В. Дыбо. В экспедициях принял участие учитель онгудайской школы искусств Борис Михайлович Киндилов, открыватель многочисленных рунических надписей Алтая.

В период с окончания экспедиции 2017 г. и до начала экспедиции 2018 г. полученные данные обрабатывались в соответствующих программах, которые позволяют создать трёхмерную модель поверхности камня с надписью и уточнить глубину и другие параметры каждой линии, а также исследовались филологически [2]. Результаты обработки «сырого» фотографического материала показали, что не во всех случаях удавалось

построить трёхмерную модель поверхности. Это было связано с теми проблемами, с которыми мы столкнулись в ходе фиксации надписей в 2017 г. [3].

Во-первых, не во всех случаях удавалось установить штатив фотоаппарата на нужном расстоянии от объекта. В результате полученные модели не обладали достаточным разрешением для отображения рельефа поверхности.

Во-вторых, не всегда удавалось установить штатив в правильном положении относительно снимаемой плоскости. Так как съёмка производилась под углом, в некоторых случаях не хватало глубины резкости для четкого отображения всей плоскости.

В-третьих, не во всех случаях удалось проконтролировать правильное перекрытие фотографий, из-за чего на некоторых моделях присутствуют небольшие дыры.

Для решения этих проблем в полевых работах 2018 г. был применен слайдер, закрепленный на штативе, с заранее подготовленной разметкой. Его использование позволило свободно оперировать фотоаппаратом и в горизонтальной плоскости.

В-четвертых, некоторые скальные плоскости находятся в столь труднодоступных местах, что без сооружения специальных рабочих площадок их невозможно снять с использованием штатива. В этих случаях необходимые серии снимков получались при фотографировании с рук (Рис. 1). При этом многие фотографии были сделаны под углом к плоскости. При таких условиях съёмки было очень сложно контролировать необходимое перекрытие отснятых областей, в процессе фиксации. Единственным выходом для адекватной фиксации таких труднодоступных надписей видится сооружение специальных рабочих площадок для установки штатива.



Рис. 1. Получение серии снимков без использования штатива. Калбак-Таш. Онгудайский район Республики Алтай.

Во всех фиксациях 2017 г. наблюдалась определенная деформация модели, что потребовало уточнения всей методики съёмки и выбора её наиболее оптимальных параметров. С этой целью Вавулиным М.В. была проведена серия экспериментов, направленная на выработку наиболее оптимальной методики фиксации поверхностей [3]. Эти эксперименты показали, что используемый макрообъектив, из-за особенностей конструкции, производит дополнительную деформацию изображения, которую программное обеспечение не способно адекватно компенсировать. В результате работ было найдено решение по использованию удлинительных макроколец в сборке со стандартным 50-мм объективом. Данная сборка производит стандартное изменение изображения, учитываемое программным обеспечением, и все расчеты полностью соответствуют формуле тонкой линзы. Значительное сокращение глубины резкости возможно компенсировать использованием жесткой сетки съёмки с применением фотослайдера и штатива. Для компенсации экспозиции использовалась фотовспышка. Эта новая методика была апробирована во время экспедиции в 2018г. и принесла желаемые результаты качества фиксации.



Рис. 2. Получение серии снимков по улучшенной методике 2018г.



Рис. 3. Процесс 3D сканирования для проверки точности полученных измерений.

Фотограмметрия оказалась как наиболее дешёвым, так и наиболее эффективным методом документации надписей, находящихся на скалах, часто в очень отдалённых местах. Работу эту нужно продолжать, чтобы сделать надписи Алтая более доступными для исследования всеми тюркологами, а также чтобы способствовать применению методов трёхмерной фиксации к другим корпусам рунических надписей России. Наша работа является редким опытом таких исследований в России, где подобные методы ещё в очень недостаточной степени используются не только в рунологии, но и в целом в археологии, см. [4]. Применение данных методик для фиксирования древнетюркских рунических надписей является скорее исключением и за рубежом России (Вовин, Мауэ) [5].

Полученные данные могут помочь разрешить многолетние споры о распознавании тех или иных рунических знаков и прочтении надписей [6]. Кроме того, это позволит хотя бы в цифровом виде сохранить уникальные письменные памятники в их текущем состоянии.

Последующее размещение данных в сети Интернет сделает их доступными для всех тюркологов в мире и даст новый толчок в работе по их расшифровке. Особую ценность представляет размещение в сети Интернет не прорисовок, которые всегда в той или иной степени субъективны, а полигональных трёхмерных моделей, облаков точек, карт высот поверхности и ортофото в высоком разрешении. Размещение таких данных сопряжено с рядом технических трудностей в связи с их большим объемом и ожидаемыми сложностями при их загрузке и скачивании. Оптимальным на сегодняшний момент видится размещение упрощенных моделей на Sketchfab (веб-сервис публикации и обмена интерактивных 3D-моделей), см. в качестве примера трёхмерную модель новой надписи Серлю I, показанной нам в 2017 г. Валерием Ачаповым [7], – и параллельной загрузкой облаков точек, карт высот поверхности и ортофото на специально выделенный файловый хостинг.

К настоящему времени методами трёхмерной фиксации обследовано около 40 надписей Алтая. На основе полученных в результате данных был проделан филологический анализ ряда надписей, уточнен ряд прочтений и интерпретаций, а также расшифрован ряд надписей, ранее не публиковавшихся. Хотя пока филологической обработке был подвергнуто небольшое число задокументированных надписей, уже можно говорить о значительной подвижке в деле расшифровке рунического наследия в Республике Алтай и о значимых для истории духовного наследия региона результатах. Так, на основании нового прочтения надписи Бичикту-Боом III было доказано существование в данной местности монастырской общины, о которой в надписи непосредственно упоминается [6]. В результате прочтения и филологического анализа надписи Йюдро I была показана общность рунической традиции Алтая и Киргизии, где мы находим общие для обоих регионов и

весьма нетривиальные мотивы, представленные в рунических надписях, находящихся на их территориях [8]. Ряд надписей непосредственно указывает на сосуществовании в древнетюркскую эпоху на Алтае мировых религий и исконных традиционных представлений древних жителей Алтая, в частности, поклонения горам и обращения к ним с молитвами.

Работы по документированию древнетюркских рунических надписей Горного Алтая будут продолжены, и мы надеемся, что наш проект наглядно продемонстрирует перспективность применения 3D фиксации для исследования, сохранения и популяризации археологического и эпиграфического наследия в России, где подобные проекты пока всё ещё являются редкостью.

Литература

1. Тыбыкова, Л.Н., Невская, И.А., М. Эрдал. *Каталог древнетюркских рунических памятников Республики Горный Алтай*. – Горно-Алтайск: Горно-Алтайское книжное изд-во, 2012; Васильев, Д.Д. *Корпус тюркских рунических надписей Южной Сибири. Том 1. Древнетюркская эпиграфика Алтая*. – Астана: Международная тюркская академия, 2013; Конкобаев и др., 2015 = Конкобаев К., Усеев Н., Шабданалиев Н. *Атлас древнетюркских письменных памятников Республики Алтай*. – Астана: Международная тюркская академия, 2015.

2. Вавулин М.В., Зайцева О.В., Водясов Е.В., Тыбыкова Л.Н., Невская И.А. Документирование древнетюркских рунических наскальных надписей Горного Алтая на основе технологии фотограмметрии // *Виртуальная археология (с воздуха, на земле, под водой и в музее). Материалы Международного форума, состоявшегося в Государственном Эрмитаже 28–30 мая 2018 года*. – Санкт-Петербург: Эрмитаж, 2018. – С. 29–37.

3. Mikhail Vavulin, Irina Nevskaya and Larisa Tybykova. Digital macro-photogrammetry in documentation of Old Turkic runiform inscriptions in the Altai Mountains // *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*. In print.

4. Plets G. & Gheyle W. & Verhoeven G. & De Reu J. & Bourgeois J. & Verhegge J. & Stichelbaut B. 2012. Three-dimensional recording of archaeological remains in the Altai Mountains // *Antiquity*. – Vol. 86. – С. 884–897; Plets G. & Gheyle W. & Verhoeven G. & De Reu J. & Bourgeois J. & Verhegge J. & Stichelbaut B. 2012. Three-dimensional recording of archaeological remains in the Altai Mountains // *Antiquity*. – Vol. 86. – С. 884–897; Pushkarev, A. A., Zaytseva, O. V., Vavulin, M. V. and Skorobogatova, A. Y., 2016. 3D recording of a 19-century Ob River Ship // *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* – Prague, Czech Republic. – Volume 61–B5. – С. 377–381; Vavulin, M. V., Zaytseva, O. V., and Pushkaryov, A. A. 3D scanning techniques and practices used for

different types of archaeological artifacts // *Siberian Historical Research*. – 2014. – Issue 4. – P. 21–37; Vavulin, M. V. Documentation of Old Turkic runic inscriptions of the Altai mountains using photogrammetric technology // *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*. – 2017. – Vol. XLII-2/W8. – С. 257–261; Вавулин М.В., Зайцева О.В., Водясов Е.В., Тыбыкова Л.Н., Невская И.А. Документирование древнетюркских рунических наскальных надписей Горного Алтая на основе технологии фотограмметрии // *Виртуальная археология (с воздуха, на земле, под водой и в музее). Материалы Международного форума, состоявшегося в Государственном Эрмитаже 28–30 мая 2018 года*. – Санкт-Петербург: Эрмитаж, 2018. – С. 29–37.

5. Maue, D. Signs and Sounds // *Journal Asiatique*. – 2018. – Vol. 306, issue 2. – С. 291–301; Vovin, A. An Interpretation of the Hüis Tolgoi Inscription // *Journal Asiatique*. – 2018. – Vol. 306, issue 2. – С. 303–313.

6. Невская И.А. и Тыбыкова Л.Н. Новое прочтение древнетюркской рунической надписи Бичикту-Боом-III по данным трёхмерной фиксации // *Российская тюркология*. – 2018. – № 2. – С. 11–22.

7. Серлю I: <https://sketchfab.com/models/e3a7ffa8e12b4e5e92da2bd7f873279c>.

8. Невская И.А. и Тыбыкова Л.Н. Недавно открытая древнетюркская руническая надпись Жодро-I, её прочтение и интерпретация по данным трехмерной фиксации. В печати // *Сборник докладов Международного форума «Великая степь»*, 2019 г.

© И.А. Невская, М.В. Вавулин, Л.Н. Тыбыкова, 2019