

А. О. Яковлев, Д. А. Бычков✉

Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: bda.nsk@yandex.ru

Возможности применения картометрического анализа для локализации расположения известных объектов археологического наследия: на примере археологических древностей у Лагерного сада в Томске

Изменение ландшафтов происходит повсеместно, что особенно заметно на территории городов. История археологического изучения окрестностей Томска складывалась таким образом, что уже в конце XIX в. на необжитых тогда его окрестностях были обнаружены археологические древности – случайные находки, древние городище, могильники и стоянка каменного века. Со временем пустыри были засажены лесом, осыпи укреплены откосами, разрастающиеся лога засыпаны щебнем. В результате чего изменившаяся к настоящему времени ландшафтная ситуация затруднила локализацию ранее известных археологических памятников. С целью преодоления обозначенных трудностей был апробирован метод картометрического анализа для сопоставления картографических материалов, различающихся между собой по типу, времени и способу создания. Путем расчета углов и расстояний методом полигонометрии между определяемыми на отобранных 11 планах и схемах точечными ориентирами в программной среде QGIS была произведена увязка между собой имеющихся материалов. Верификация выполненного сопоставления проведена по современной топографической съемке изучаемой местности путем определения связующих ориентиров на полученной на ее основе цифровой модели местности. В результате проведенного исследования были определены условия и критерии применимости метода картометрического анализа для сопоставления разнотипных картографических материалов. Установлено, что наиболее устойчивым, ретроспективным и визуально определяемым ориентиром являются элементы геоморфологических структур – устья оврагов и логов, углы бровок террасовых уровней, мысовидные уступы. По используемым картографическим материалам было локализовано расположение 4 ранее известных, но в настоящее время не определяемых на местности памятника археологии.

Ключевые слова: Томск, Томь, картографирование, стоянка, могильник, городище.

А. О. Yakovlev, D. A. Bychkov✉

Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS
Novosibirsk, Russia
E-mail: bda.nsk@yandex.ru

The Potentials of Cartometric Analysis in Localization of the Known Objects of Archaeological Heritage: A Case Study of Archaeological Sites at Lagerny Sad in Tomsk

Landscapes are changing everywhere especially in urban areas. The history of archaeological studies in the area around Tomsk evolved in such a way as early as in the end of the 19th century, archaeological antiquities were discovered in the environs uninhabited at that time – chance finds, ancient settlements, burial grounds, and a Stone Age site. Over time, the wastelands were planted with trees, the scree slopes were reinforced with barriers, and the growing ravines were filled with rubble. As a result, the landscape situation, which has changed by now, has made it difficult to locate previously known archaeological sites. In order to overcome the mentioned difficulties, a method of cartometric analysis was tested for comparing cartographic materials that differ in type, time, and method of creation. By calculating angles and distances using the polygonometry method between the landmark points defined on the 11 chosen plans, the available materials were linked together in the QGIS software environment. Verification of the comparison performed was carried out through a modern topographic survey of the studied area by identifying connecting landmarks on the digital terrain model derived. As a result of the study, the conditions and criteria for the applicability of the cartometric analysis method for comparing disparate cartographic materials were determined. It has been established that

the most stable, retrospective and visually determinable landmarks are elements of geomorphological structures – the mouths of ravines and gullies, the steep edges of terrace levels, and cape-shaped ledges. Based on the cartographic materials used, the locations of 4 previously known, but currently indefinable archaeological sites were localized.

Keywords: Tomsk, the Tom River, mapping, site, burial ground, settlement.

В условиях непрерывной урбанизации и трансформации естественных ландшафтов Томска актуализируется необходимость систематизации пространственных данных об известных объектах археологического наследия, расположенных на территориях, подверженных техногенным изменениям ввиду подобных процессов. При этом точная локализация объектов приобретает значение не только как прикладная задача их охраны, но и как проблема верификации имеющихся о них сведений. Существенное усложнение данной задачи обусловлено тем, что методология полевых исследований, применявшаяся на протяжении длительного периода изучения территории города, а также нормативно-правовые подходы к государственному учету объектов археологического наследия претерпели значительные изменения на всем отрезке их осуществления. Вследствие этого определенная часть известных объектов в настоящее время доказательно не локализованы, а продолжают оставаться на картах точками неизвестного происхождения. Наиболее проблемным участком современной территории г. Томска по количеству, давности открытия и хронологическому охвату не локализованных в настоящее время памятников разных исторических периодов (табл. 1) являются окрестности лесопарковой зоны «Лагерный сад». Парк расположен на юго-западной окраине города, занимающей мысовидный выступ правобережного террасового комплекса долины р. Томи.

Обозначенная проблема усугубляется несопоставимостью и неоднородностью источниковой базы.

Значительный массив сведений об известных объектах представлен схематическими картографическими материалами, составленными без применения инструментальной топографической съемки и без соблюдения общих стандартов отображения пространства. Это препятствует сопоставлению отображаемого на этих материалах местоположения известных объектов с современными топографическими и кадастровыми данными. Дополнительную неопределенность в локализации известных памятников вносит высокая интенсивность овражной эрозии на рассматриваемом участке местности, что позволяет предполагать наличие процессов естественной деструкции объектов археологического наследия и, как следствие, трансформацию их первоначального местоположения.

В результате складывается противоречие между накопленным объемом исторических картографических и описательных материалов и отсутствием унифицированной, относительно точной и проверяемой геопространственной привязки известных памятников. Тем самым ключевая сложность исследования заключается не столько в дефиците сведений как таковых, сколько в пространственной несопоставимости данных, полученных на разных этапах изучения территории, что требует специальных процедур их критической оценки, пространственной корреляции и реконструкции. Целью настоящей работы является выявление условий применения метода картометрического анализа для преодоления указанных сложностей в использовании разнотипных картографических

Таблица 1. Археологические памятники г. Томска с проблемной локализацией в окрестностях Лагерного сада

№	Наименование	Тип	Эпохальная принадлежность
1	Томский могильник*	Грунтовый могильник	Неолит
2	Томское старое мусульманское кладбище	» »	Неолит
3	Мусульманские кладбище, находки	Случайная находка	Железный век
4	Томский курганный могильник II	Курганный могильник	» »
5	Томское селище	Поселение	» »
6	Томская палеолитическая стоянка	Стоянка	Палеолит
7	«Лагерное поселение»	»	Бронзовый век
8	Томский курганный могильник I	Курганный могильник	Новое время
9	Учебная находка	Случайная находка	Каменный век
10	Томский (лагерный) одиночный курган	Курганный могильник	Средневековье
11	«Стоянка Томское Мусульманское кладбище»	Стоянка	Неолит
12	Томское (лагерное) городище	Городище	Бронзовый век

* Жирным шрифтом обозначены памятники, которые были локализованы в ходе выполнения НИР.

Таблица 2. Используемые картографические материалы

№	Наименование	Автор/Издательство	Год создания	Способ создания
1	План мыса, на котором найден мамонт. Масштаб: 24 саж. в дюйме	Кащенко Н. Ф.	1901	Глазомерный
2	Топографическая основа из натурных работ техперсонала Съёмочно-Инвентарного Бюро Томского Горкомхоза	Мамонтов Д. Я., Ольховский Е. М.	1930–1932	Инструментальный
3	Топографический план	Дроздовский	1886	Инструментальный
4	Схематический план местонахождения Томского могильника	Комарова Н. М.	1951	Глазомерный
5	План расположения Томского могильника	Кузнецов С. К.	1889	Глазомерный
6	План Старого мусульманского кладбища на южной окраине г. Томска	Дульзон А. П.	1955	Инструментальный
7	Выкопировка с плана г. Томска района Лагерного сада в масштабе 1:5 000	Управление Главного Архитектора г. Томска	1954	Инструментальный
8	Топографический план г. Томска. Масштаб 1:10 000.	Чумичев Л. Л.	1933	Инструментальный
9	Спутниковые снимки поверхности земного шара	Институт исследования систем окружающей среды – Environmental Systems Research Institute (ESRI)	2023	Цифровой
10	Цифровая топографическая карта OpenTopoMap, основанная на данных OpenStreetMap и SRTM	opentopomap.org	2023	Цифровой
11	Цифровая модель рельефа по материалам топографической съемки	Собственные измерения	2026	Цифровой/Инструментальный

материалов при определении местоположения указанных на них объектов. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: сбор и систематизация планов, схем и зарисовок, выполненных в конце XIX, первой четверти и середине XX, начале XXI в. (табл. 2), корреляция между собой собранных картографических материалов посредством ГИС; верификация полученного палимпсеста на основе современной топографической съемки.

Методология картометрического анализа относится к области картографии – «науке об отображении явлений природы и общества на географических картах и других картографических произведениях» [Картография..., 1991, с. 4]. Для изучения, описания и характеристики интересующей части местности в рамках картографического исследования принято выделять т.н. картометрические работы, в рамках которых проводится изучение ранее изданных изображений, т.е. карт, этой местности [Картометрические..., 1978, с. 4–5]. Сопоставление между собой ранее созданных карт местности для исследования изображенных на них явлений выполняется различными методами, основное место среди которых занимает картографический метод [Екеева, 2010, с. 13]. Поскольку в зависимости от имеющегося технического оснащения он может быть реализован разными путями, то в учебной и справочно-технической литературе описаны разные способы. Одним из них является картоме-

трический анализ, который включает в себя измерение расстояний и углов по сопоставляемым картам. При использовании более 4-х точек метод расчета между ними расстояний и углов называется полигонометрией [Картография..., 1991, с. 58–60, 82–94].

Для проведения картометрического анализа были собраны карты и планы исследуемой местности, а также схемы расположения на ней древностей, наблюдавшихся А. П. Дульзоном [1956а; 1956б, с. 108, рис. 5]. Выполненные им карты, планы и схемы явились связующим звеном между современными ему и более поздними картматериалами, поскольку отображенные на них известные ему памятники наблюдались «вживую», в неповрежденном состоянии. Для более точного взаимно проверяемого позиционирования применялись исторические карты Томска (табл. 2), а также схематичные планы, выполненные в разное время другими исследователями [Кащенко, 1901, табл. 1, фиг. 2, с. 61; Комарова, 1952, рис. 2, с. 47; Кузнецов, 1889, с. 99, табл. 5] известных археологических древностей Лагерного сада, которые датируются от каменного века до Средневековья и Нового времени (см. табл. 1). Геоморфологические признаки, отраженные на схемах и картах разных периодов и стали опорными точками для определения мест выполнения археологических работ предыдущими исследователями на искомым объектах археологического наследия (рис. 1).

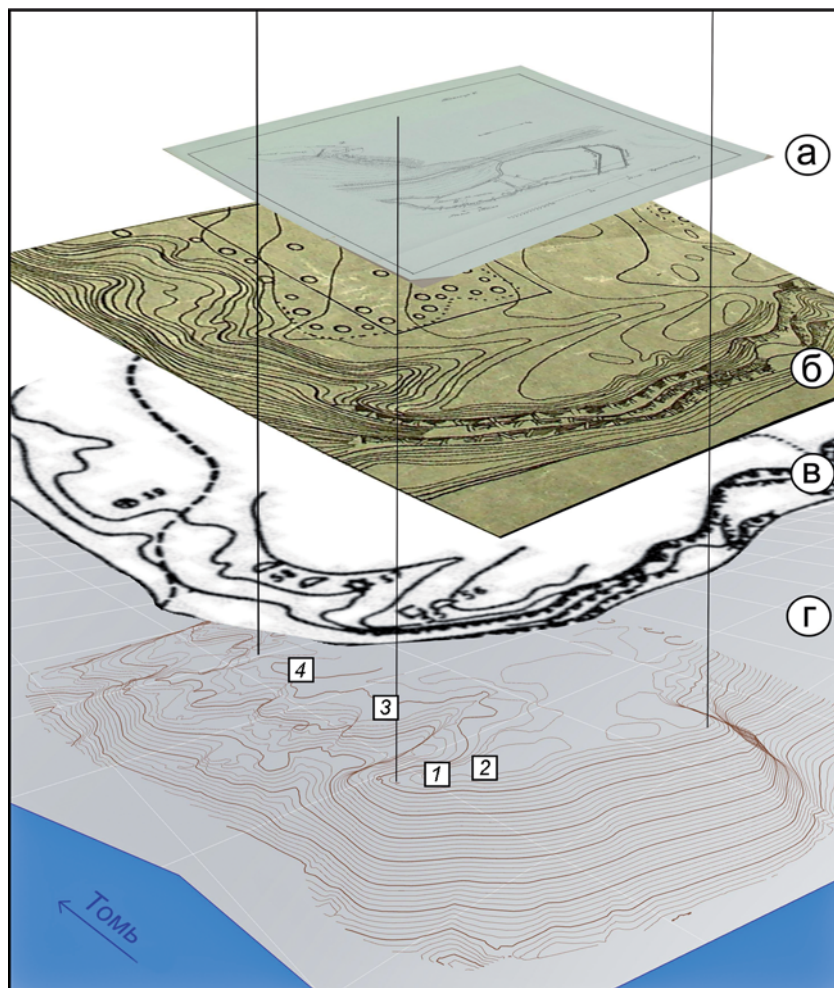


Рис. 1. Схема сопоставления цифровой модели рельефа по результатам современной топографической съемки (г) с глазомерными зарисовками конца XIX в. (а) и топографическими планами и схемами расположения археологических древностей в окрестностях Лагерного сада начала – середины XX в. (б, в) с обозначениями локализованного расположения археологических древностей.

1 – Томское (лагерное) городище; 2 – Томский курганный могильник II; 3 – Томская палеолитическая стоянка; 4 – Томский могильник.

Систематизация, увязка между собой и проецирование собранных картографических материалов на современные подложки – спутниковые снимки ESRI и цифровую топографическую карту OpenTopoMap – проводились в программной среде QGIS методом полигонометрии по точкам, определяемым на опорных и исходных материалах. В ходе исследования осуществлена привязка 11 картографических материалов, составленных в период с конца XIX по первую четверть XXI в. (табл. 2). Применение метода картометрического анализа позволило сформировать на современной топографической основе верифицируемые проекции местоположения 7 объектов археологического наследия (см. табл. 1; рис. 1, 1–4; 2). Эти сведения были включены в базу данных по археологическим памятникам Томской области [Свидетельство..., 2026]. Установлено, что, вопреки интенсивной антропогенной нагрузке, почти все памятники

приурочены к исходным геоморфологическим структурам. Оценивая изменчивость естественных ландшафтов было установлено, что единственным пострадавшим от техногенных изменений является могильник у Томского старого мусульманского кладбища, изученный в 1955–1956 гг. А. П. Дульзоном [1956а]. Вмещающая его бровка надпойменной правобережной террасы р. Томи была скрыта в ходе прокладки ул. Нахимова, ведущей к мосту через р. Томь и врезающейся в один из мысов.

На основании результатов сопоставления отображаемой на исторических картографических материалах рельефной ситуацией с актуальной топографической съемкой были выявлены участки со значительной техногенной нагрузкой. Наименее значительные изменения зафиксированы в зоне расположения Лагерного городища, где в настоящее время оборудована смотровая площадка с искусственным щебеночным покрытием. От него на север, на северном борту наиболее южного оврага техногенное воздействие оценивается как минимальное. Вследствие чего сохраняется определенный потенциал для обнаружения ненарушенного культурного слоя Томской палеолитической стоянки, локализованной на этом участке местности. В ее северной части вероятность выявления

объектов археологического наследия оценивается как крайне низкая по причине глубокой деградации естественного ландшафта в виду овражной эрозии и высокой техногенной нагрузки территории.

Ход локализации конкретного памятника по методу картометрического анализа состоит из нескольких этапов и сопряжен с некоторыми сложностями. Изначально выполняется выборка картографических материалов по сопоставимости их содержания. Исходное качество и способ создания благодаря используемым методам расчета и построения цифрового изображения не имеет определяющего значения. Основным критерием отбора является наличие взаимно определяемых точечных и линейных ориентиров – дороги, улицы, береговые кромки, углы зданий, объекты инфраструктуры, бровки геоморфологических элементов рельефной ситуации, устья водотоков. Далее отобранные картографические материалы ранжируются

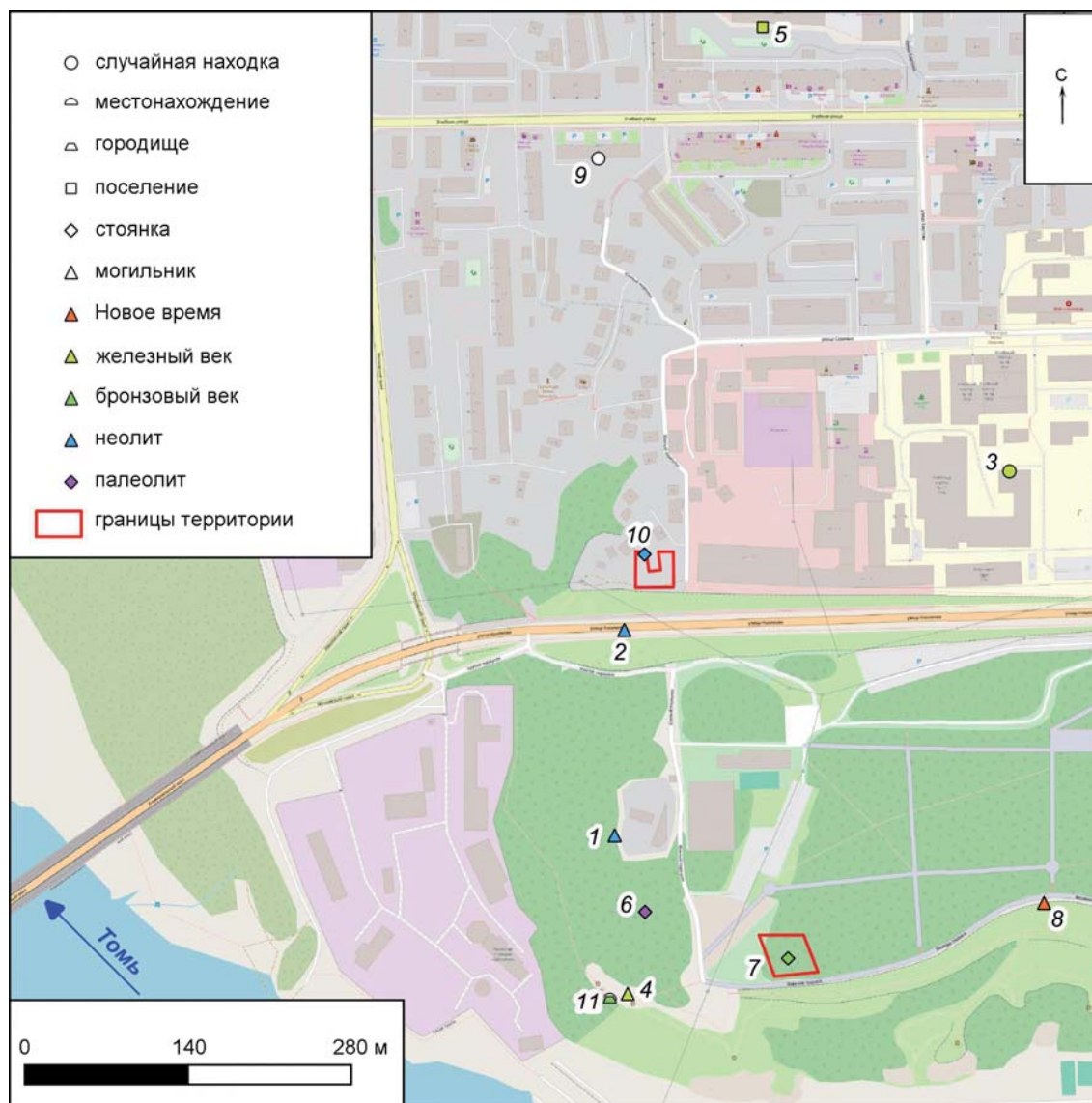


Рис. 2. Фрагмент цифровой карты OpenStreetMap в масштабе 1:10 000 с обозначениями локализованного расположения археологических древностей.

1 – Томский могильник; 2 – Томское старое мусульманское кладбище; 3 – Мусульманское кладбище, находки; 4 – Томский курганный могильник II; 5 – Томское селище; 6 – Томская палеолитическая стоянка; 7 – «Лагерное поселение»; 8 – Томский курганный могильник I; 9 – Учебная находка; 10 – «Стоянка Томское Мусульманское кладбище»; 11 – Томское (лагерное) городище.

1, 4, 6, 11 – объекты, локализованные в ходе выполнения проекта.

по степени насыщенности такими ориентирами. Привязка к современным топографическим подложкам осуществляется от наиболее к менее насыщенным. Сопоставив наличие ориентиров на исходных или уже привязанных картографических материалах с привязываемым изображением, производится их программное позиционирование в заданной системе координат. В рамках данного исследования использовалась географическая система WGS-84. Как было отмечено, наиболее устойчивым ориентиром являются элементы геоморфологических структур, поскольку другие могут изменяться во времени и менее точно относительно первых изображаться на картматериалах. Также существует сложность цифрового преобразо-

вания получаемого изображения, поскольку не все материалы являются картографическими в строгом смысле этого понятия, а больше в художественном плане отображают представленную на них местность.

В заключение следует отметить, что картометрический анализ в условиях высокой степени антропогенной трансформации и неоднородности историко-картографических источников может являться методологически значимым инструментом для реконструкции пространственного положения объектов археологического наследия. Его применение в изучении территории, занимаемой в настоящее время Лагерным садом Томска показало, что сопоставление карт и планов различных хронологических периодов

с современными топографическими и спутниковыми основами позволяет существенно повысить степень проверяемости сведений о памятниках, ранее не имевших надежной геопространственной привязки.

Специфика данного метода в рассматриваемом случае определяется необходимостью опоры на устойчивые геоморфологические элементы рельефа, которые сохраняют свой визуально определимый облик даже при значительной трансформации ландшафта местности в целом. Именно геоморфологические привязки обеспечивают возможность пространственной корреляции разновременных источников и служат основой для реконструкции первоначального ландшафтно-топографического контекста изучаемых объектов. Вместе с тем результаты исследования показали, что точность картометрических построений ограничивается качеством исходных материалов, степенью их схематичности и масштабом последующих антропогенных изменений. Для компенсации этих эффектов требуется соотнесение результатов применения этого метода с данными современной топографической съемки.

Таким образом, картометрический анализ следует рассматривать как эффективный инструмент критической оценки и согласования разнородных исторических картографических материалов. В отношении расширения представлений о памятниках древнейших периодов истории это обеспечивает переход от их описательной фиксации к их пространственно обоснованной интерпретации, а к перспективам в прикладном применении позволяет создать более доказательную основу для разработки охранных мероприятий и планирования дальнейших археологических полевых работ на интересующих исследователей объектах.

Финансирование

Исследование выполнено по проекту НИР ИАЭТ СО РАН № FWZG-2025-0012 «Закономерности распространения и источниковедческие аспекты сохранения объектов археологического наследия в условиях техногенных изменений ландшафтов Евразии».

Благодарности

Авторы выражают благодарность И. Н. Коробейникову, заведующему Музеем археологии и этнографии Сибири им. В. М. Флоринского при ТГУ, за помощь в работе с архивными материалами, хранящимися в фондах.

Список литературы

Дульзон А. П. Отчет об археологических раскопках на Томском старом мусульманском кладбище, произведенных летом 1955 года. // Архив ИА РАН. – 1956а. – Ф.1. Р-1 Д.1115а – 167 с.

Дульзон А. П. Археологические памятники Томской области: материалы к археологической карте Среднего

Приобья // Тр. Томск. обл. краевед. музея. – Т. 5. – Томск: Красное знамя, 1956б. – С. 89–316.

Екеева Э. В. Методы географических исследований: учебное пособие. – Горно-Алтайск: RIO ГАГУ, 2010. – 48 с.

Картография с основами топографии / отв. ред. Г. Ю. Грюнберг. – М.: Просвещение, 1991. – 367 с.

Картометрические работы / отв. ред. Д. М. Кудрицкий. – Л.: Изд-во Ленинград. политех. ин-та, 1978. – 80 с.

Кашенко Н. Ф. Скелет мамонта со следами употребления в пищу современным ему человеком // Зап. Академии наук по физ.-мат. отд. – Вып. VIII, т. XI, № 7. – 1901. – С. 1–69.

Комарова М. Н. Томский могильник, памятник истории древних племен лесной полосы Западной Сибири // Материалы и исследования по археологии Сибири. – Т. 1. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 7–50 (МИА; № 24).

Кузнецов С. К. Отчет об археологических изысканиях в окрестностях г. Томска // Архив НБ ТГУ. – 1889. – № 77216-н. – 108 с.

Свидетельство о государственной регистрации базы данных «Свод археологических памятников Томской области» № 2026621286 от 25.03.2026 г. / ред. Д. А. Бычков.

References

Bychkov D. A. (ed.). Database “Svod arheologicheskikh pamyatnikov Tomskoj oblasti”. Certificate of state registration of the database No. 2026621286 at 25.03.2026.

Grunberg G. Y. Kartografiya s osnovami topografii. Moscow: Prosveshchenie, 1991. 367 p. (In Russ.).

Dulzon A. P. Otchet ob arheologicheskikh raskopkakh na Tomskom starom musulmanskom kladbishche, proizvedennykh letom 1955 goda. *Archive of IA RAS, 1956a. F.1. R-1. D.1115a.* 167 p. (In Russ.).

Dulzon A. P. Arheologicheskie pamyatniki Tomskoj oblasti: materialy k arheologicheskoy karte Srednego Priobya. In *Trudy Tomskogo oblastnogo kraevedcheskogo muzeya.* Tomsk: Krasnoe znamya, 1956. Vol. 5. P. 89–316. (In Russ.).

Ekeeva E. V. Metody geograficheskikh issledovaniy: uchebnoe posobie. Gorno-Altajsk: RIO GAGU Press, 2010. 48 p. (In Russ.).

Kashchenko N. F. Skelet mamonta so sledami upotrebleniya v pishchu sovremennym emu chelovekom. In *Zapiski Akademii nauk po fiziko-matematicheskomu otdeleniyu*, 1901. Vol. XI, Iss. VIII. No. 7. P. 1–69. (In Russ.).

Komarova M. N. Tomskij mogilnik, pamyatnik istorii drevnih plemyon lesnoj polosy Zapadnoj Sibiri. In *Materialy i issledovaniya po arheologii Sibiri.* Moscow: AS USSR Publ, 1952. Vol. 1. P. 7–50 (MIA; No. 24). (In Russ.).

Kudritskii D. M. Kartometricheskie raboty. Leningrad: LPI Press, 1978. 80 p. (In Russ.).

Kuznetsov S. K. Otchet ob arheologicheskikh izyskaniyakh v okrestnostyah g. Tomsk. *Archive of SB TSU*, 1889. No. 77216-n. 108 p. (In Russ.).

Яковлев А. О. <https://orcid.org/0009-0003-2453-4795>

Бычков Д. А. <https://orcid.org/0000-0002-7646-9740>

Дата сдачи рукописи: 29.05.2026 г.