



оригинальная статья

Геоинформационные системы как инструмент по изучению памятников археологии Нового времени (по материалам Западной Сибири)

Горлышкин Никита Евгеньевич

Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, Россия, Кемерово

<https://orcid.org/0000-0002-1710-2877>

Gorlyshkin.nikita@yandex.ru

Поступила в редакцию 12.10.2023. Принята после рецензирования 21.11.2023. Принята в печать 21.11.2023.

Аннотация: Статья посвящена проблемам применения ГИС-технологий в археологических исследованиях комплексов периода русского освоения Западной Сибири. Актуальность работы состоит в активном распространении в последнее десятилетие геоинформационных систем как инструмента сбора, аккумуляции и визуализации сведений об объектах археологии, а также в выявленной нехватке теоретических работ по применению ГИС в русской археологии. Цель работы – осмыслить наработанный опыт, имеющиеся проблемные аспекты и перспективы использования ГИС-технологий в качестве инструмента по изучению археологических комплексов Нового времени в Западной Сибири. Представлен краткий, но репрезентативный историографический анализ, отражающий опыт применения геоинформационных систем при исследовании объектов археологического наследия в разных субъектах РФ. На основе изучения доступных автору ГИС была выдвинута предварительная классификация геоинформационных систем. Рассмотренный опыт использования ГИС-технологий зафиксировал практическую пользу применения в аккумулировании имеющихся теоретических сведений об объектах археологического наследия, а также оценки перспективности определенных территорий в контексте проведения полевых археологических работ. Зафиксирован ряд проблем, основанный на имеющемся опыте применения ГИС-технологий: 1) необходимость унификации атрибутивных маркеров, условных обозначений, картооснов; 2) проблемы с доступом к разработкам коллег; 3) нехватка специализированных археологических ГИС по эпохе Нового времени. Устранение или минимизация данных негативных явлений в совокупности с активным внедрением технологий искусственного интеллекта позволит, по мнению автора, открыть новые перспективы в деле изучения и сохранения памятников русской археологии.

Ключевые слова: русская археология, памятники Нового времени, геоинформационные системы (ГИС), инструмент научного познания, Западная Сибирь

Цитирование: Горлышкин Н. Е. Геоинформационные системы как инструмент по изучению памятников археологии Нового времени (по материалам Западной Сибири). *СибСкрипт*. 2023. Т. 25. № 6. С. 726–734. <https://doi.org/10.21603/sibscript-2023-25-6-726-734>

full article

Geographic Information Systems as a Tool of Modern Age Archeology in Western Siberia

Nikita E. Gorlyshkin

Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia, Kemerovo

<https://orcid.org/0000-0002-1710-2877>

Gorlyshkin.nikita@yandex.ru

Received 12 Oct 2023. Accepted after peer review 21 Nov 2023. Accepted for publication 21 Nov 2023.

Abstract: Geographic Information Systems (GIS) can be applied to archeological sites that belong to the epoch of Russian exploration of Western Siberia. GIS make it possible to collect, accumulate, and visualize archeological data. Although the method has gained a lot of popularity in the recent decades, Russian GIS-archeology has poor theoretical foundations. This article summarizes experience, problems, and prospects of using GIS at Modern Age archeological sites in Western Siberia. It starts with a comprehensive historiographic analysis of the domestic experience in various

regions of Russia. The author introduces a preliminary classification of GIS-technologies. The analysis proved that GIS are acknowledged practical tools that make it possible to accumulate available theoretical data about archeological sites. Some regions have more prospects for GIS-archeology than others. A number of issues will have to be solved to develop the domestic GIS-archeology. For instance, attributive markers, conventional designations, and map bases should be unified. Moreover, archeologists often experience problems with access to data and experience obtained by their colleagues. Finally, there are very few specialized archeological GIS on Modern Age sites. In addition, Russian archeology will definitely benefit from AI-technologies.

Keywords: Russian archeology, Modern Age archeological sites, geographic information systems (GIS), scientific method, West Siberia

Citation: Gorlyshkin N. E. Geographic Information Systems as a Tool of Modern Age Archeology in Western Siberia. *SibScript*, 2023, 25(6): 726–734. (In Russ.) <https://doi.org/10.21603/sibscript-2023-25-6-726-734>

Введение

На сегодняшний день продолжается процесс открытия новых археологических памятников, относящихся к эпохе Нового времени, расширение комплекса материалов, полученных при исследовании памятников XVII–XIX вв. Это ставит перед нами вопрос о систематизации и обработке полученных археологических сведений. Одним из наиболее удобных и наглядных инструментов, на наш взгляд, является разработка геоинформационных систем (ГИС) – т. е. создание электронных баз данных с последующим нанесением данных на картооснову.

Своими корнями геоинформационные системы уходят в археологическое картографирование и первые попытки использования математических методов в археологии, которые относятся к середине XX в. [Бородкин, Владимиров 2018; Ковальченко 1964; Монгайт 1962]. Несмотря на то что использование ГИС в археологических исследованиях имеет относительно недавнюю историю, данный инструмент получил достаточно широкое распространение. За последние годы были разработаны многочисленные геоинформационные системы археологических комплексов субъектов Российской Федерации – республик Калмыкия и Удмуртия, Красноярского и Ставропольского краев, Чукотский АО [Курзыбова, Дмитриев 2021: 5], Кемеровской области – Кузбасса [Плац и др. 2022], Омской и Воронежской областей [Бирюкова, Маслихова 2022], Республики Крым [Буряк и др. 2018] и др. Разрабатываются ГИС, посвященные отдельным археологическим периодам в рамках отдельных субрегионов.

Цель работы – осмыслить наработанный опыт, имеющиеся проблемные аспекты и перспективы использования ГИС-технологий в качестве инструмента по изучению археологических комплексов Нового времени в Западной Сибири.

В данной работе мы хотели бы представить результаты разработки ГИС «Территориальное распределение сельских поселений XVII – начала XX вв. в Кузнецком Притомье». Данный научный продукт не только аккумулирует в себе сведения об исторических деревенских поселениях региона, представленных в виде одноименной запатентованной базы данных¹, на основе которой была создана историко-археологическая карта поселенческих комплексов Нового времени в Кузнецкой котловине, но и является прикладным научным инструментом при планировании и организации полевых археологических работ на памятниках XVII–XIX вв. на территории Кузнецкой котловины.

Развитие геоинформационных систем в качестве инструмента анализа и визуализации археологических источников, несомненно, подтолкнуло отечественных исследователей к теоретическому осмыслению полученных результатов и оценке перспектив в рамках данного направления. А. В. Кениг и Е. А. Зайцева рассматривают проблемы использования геоинформационных систем для охраны культурного наследия Среднего Приобья [Кениг, Зайцева 2013].

В работе «Геолого-геоморфологическое ГИС-моделирование для оценки перспективности поисков палеолитических памятников в Горном Алтае» коллектив автор рассматривает возможности ГИС-технологий в качестве инструмента, позволяющего оценить перспективность тех или иных районов Республики Алтай для поиска археологических комплексов эпохи камня. Опираясь на ряд предложенных параметров, авторы исследования обследовали ряд ландшафтных зон субъекта федерации, что позволило выявить 19 местонахождений эпохи палеолита. Данный результат, по их мнению, позволяет констатировать

¹ Горлышкин Н. Е., Марочкин А. Г. Территориальное распределение сельских поселений XVII – начала XX вв. в Кузнецком Притомье. Свидетельство о государственной регистрации базы данных RU № 2022623591, 21.12.2022. Номер заявки – № 2022623442 от 05.12.2022. <https://elibrary.ru/qknydv>

перспективность использования ГИС-технологий в качестве инструмента прогнозирования целесообразности проведения археологических исследований в конкретных ландшафтных зонах [Постнов и др. 2015].

В статье «Теоретико-методические аспекты ГИС-картографирования археологических памятников (на примере Чуйского бассейна, Юго-Восточный Алтай)» Е. П. Крупочкин и Н. И. Быков предлагают научному сообществу разработанную геоинформационную систему и набор параметров, которые, по их мнению, необходимы для моделирования объектов археологии с целью наиболее полного вычленения сведений о прошлом [Крупочкин, Быков 2015].

Интересный опыт создания геоинформационных систем по материалам памятников наскального искусства Республики Алтай (памятник Туру-Алта) был представлен В. В. Казаковым и Ж. Буржуа (Бельгия). Авторами проведена работа сведения местоположений и археологических данных о 321 скальной поверхности с рисунками. По мнению авторов, использование ГИС-технологий в процессе изучения наскальной живописи не только расширит доступ разных научных команд к петроглифическим источникам, но и откроет новые перспективы для сохранения культурного наследия Российской Федерации [Казаков, Буржуа 2019: 16–17].

В статье барнаульских археологов рассматривается перспективность ГИС-технологий для исследования процессов жизнеобеспечения человека в древних обществах. Используя математические методы, коллектив авторов рассчитал показатели теплообеспеченности на основе географического распределения населения, тем самым предложив научному сообществу критерии, методики и алгоритмы пространственного анализа жизнеобеспечения древних социумов на основе ГИС-инструментария [Крупочкин и др. 2019: 40–46].

В ряде работ рассматривается использование геоинформационных систем для реконструкции систем расселения древних обществ [Вострокнутов, Шмуратко 2021], типологизации археологических комплексов в рассматриваемом регионе.

Отдельный корпус работ представлен публикациями, в которых затрагиваются технические особенности разработки и применения ГИС в археологической науке: использование специального программного обеспечения, разработка параметров представления объектов археологии, использование методов статистики и др. [Белим и др. 2016: 121–124; Курзыбова, Дмитриев 2021].

Завершая краткий анализ литературы по теме, можно сделать вывод, что в современной археологической науке ГИС-технологии имеют максимально широкое применение: от использования в деле сохранения объектов археологического наследия (ОАН) России

до реконструкции процессов жизнеобеспечения древних социумов. В то же время нельзя не отметить отсутствие в нашем историографическом обзоре работ, посвященных работам по археологическим ГИС памятников Нового времени, что придает статье дополнительную актуальность.

Методы и материалы

Применены различные по своему характеру методы, в частности метод баз данных, который является устойчивой специфической формой представления сведений об объектах археологии.

Метод историко-археологического картографирования использован нами при нанесении сведений из базы данных об исторических поселениях Кузнецкого Притома на картооснову с целью создания модели расселения русских переселенцев на территории региона. При помощи метода археологической разведки апробирована прогностическая функция ГИС при выборе перспективных районов для проведения полевых археологических работ. Контент-анализ позволил проанализировать каталог интернет-библиотеки eLibrary. Ru, интернет-ресурс ВебГИС, который используется для создания и публикации геоинформационных систем. Анализ материалов данных веб-сайтов позволил привлечь для исследования геоинформационные системы, опубликованные в сети Интернет, а также рассмотреть работы, в которых содержатся сведения о ГИС (источниковая база, география, хронология, программное обеспечение, используемое при разработке, критерии описания памятников археологии и др.), которые в свободном доступе отсутствуют.

Также задействованы общенаучные методы познания (синтез, анализ, дедукция и индукция, обобщение).

В рамках работы мы рассматриваем в качестве источника созданные ГИС, в которых затрагиваются археологические комплексы Нового времени на территории Западной Сибири. При анализе данного типа научного продукта мы обращаем внимание на следующие характеристики: цель, с которой создана ГИС; территория, которую охватывает геоинформационная система; какие археологические эпохи затрагивает система; предложенные критерии и параметры для систематизации и обработки данных внутри ГИС; настолько в ней отражены памятники Нового времени.

При создании геоинформационной системы нами был привлечен комплекс источников письменного характера (материалы ревизских сказок [Усков 2005: 81–129], списки населенных мест Томской губернии, «История Сибири» Г. Ф. Миллера, записки С. П. Крашенникова, И. Г. Гмелина), материалы исторической картографии XVII – начала XX в., научные публикации, в которых

затрагиваются проблемы селообразования на территории Кузнецкой котловины [Емельянов 1978: 35–39; Косовец 2010; Окунева 2006: 29–31; Рабинович 1983; Сизёв 2017; Усков 2007].

Результаты

Рассматривая находящиеся в открытом доступе геоинформационные системы, в которых отражены выявленные или потенциальные памятники археологии Нового времени, нами было выявлено условно три категории подобных ГИС, различающихся по способу представления информации и содержащихся в системе данных. Данная классификация не окончательна и, более чем вероятно, подвергнется изменениям в процессе появления в открытом доступе все большего количества баз данных и ГИС.

Первая категория представлена геоинформационными системами, в которых рассматриваются уже выявленные памятники археологии Нового времени. В качестве примера подобной системы можно представить ГИС «Археологическое наследие Кузбасса». Данная геоинформационная система не специализируется на репрезентации степени изученности памятников археологии XVII–XIX вв. Кузнецкой котловины, а затрагивает все ОАН и ВОАН Кемеровской области. Однако массив данных, описывающих археологические комплексы Нового времени, в ГИС представлен. Надо отметить, что данная ситуация характерна для большинства ГИС, отражающих степень изученности ОАН субъектов РФ.

На основе ГИС «Археологическое наследие Кузбасса» зарегистрировано несколько баз данных, в которых аккумулирована информация о памятниках отдельных географических и ландшафтных зон Кемеровской области. Одной из них стала база данных «Археологические памятники в среднем течении р. Томь»², сведения из которой привлечены при написании статьи.

Информация о каждом памятнике в системе представлена в виде таблицы, содержащей ряд атрибутирующих признаков: название; тип памятника; локализация; широта и долгота; культурно-хронологическая атрибуция; первооткрыватель; степень изученности; акт органа исполнительной власти субъекта РФ по постановке объекта археологии на государственный учет и охрану. Наиболее важными, на наш взгляд, критериями в рассматриваемой ГИС являются указание места хранения

обнаруженных материалов, описание степени изученности, состояния памятника, его примерные границы, местность, на которой расположен объект археологии. Каждый археологический комплекс атрибутирован на основе 37 критериев [Плац и др. 2022: 386].

Также в базе данных содержится информация о научных трудах, в которых публиковались материалы по каждому из рассмотренных памятников Нового времени региона. Сведения об археологических комплексах разных хронологических эпох отражены на карте, визуализированной на основе программного обеспечения QGIS [Плац и др. 2022: 386].

Всего в ГИС «Археологическое наследие Кузбасса» содержится информация о 94 археологических комплексах XVII–XIX вв., из которых 51 содержит культурно-содержащий слой, относящийся к бытовой культуре русских старожилов, а 43 – культурные слои автохтонного населения региона.

Вторая категория геоинформационных систем представлена ГИС, аккумулирующими сведения об укрепленных русских поселениях периода освоения Сибири без привязки к степени их археологической исследованности. Примером такой системы является разработка новосибирского специалиста по археологии Нового времени С. В. Горохова «Картографический онлайн каталог деревянных оборонительных сооружений в Сибири и на Дальнем Востоке в конце XVI – начале XVIII веков»³. Одним из главных достоинств, на наш взгляд, данной работы является ее доступность широкому кругу специалистов благодаря разработке ГИС на основе веб-инструментария NEXTGIS, основанного на базе QGIS. Всего автором представлена информация о 440 острогах и зимовьях.

Созданная ГИС является логическим продолжением монографии «Становление Московско-Сибирского тракта на участке от Тары до Томска. Транспортные коммуникации и опорные пункты (конец XVII – середина XVIII века)». Во второй и третьих главах работы подробно отражены сведения о ряде острогов, пасах, расположенных на территории современной Новосибирской области [Горохов 2022: 59–179].

В рамках нашей работы рассмотрим отдельно содержание каталога укрепленных поселений, представленных в табличном виде, и созданной на его основе карты. В каталоге каждый из рассматриваемых объектов атрибутирован на основе 13 критериев: 1) название;

² Плац И. А., Марочкин А. Г. Археологические памятники в среднем течении р. Томь. Свидетельство о государственной регистрации базы данных RU № 2022620773, 08.04.2022. Номер заявки – № 2022620583 от 25.03.2022. <https://elibrary.ru/fkfkq>

³ Картографический онлайн каталог деревянных оборонительных сооружений в Сибири и на Дальнем Востоке в конце XVI – начале XVIII веков, сост. С. В. Горохов. 2023. Дата обновления: 03.06.2023. URL: <https://gorokhov-sv.nextgis.com/resource/9/display?pa> (дата обращения: 03.06.2023).

2) примечание к названию; 3) принадлежность к стране (Россия, Китай, Монголия); 4) принадлежность к субъекту РФ; 5) принадлежность к административно-территориальным единицам внутри субъекта РФ; 6) ближайший населенный пункт; 7) географические объекты и примечания к ним; 8) расположение; 9) географические координаты (в системе WGS-84); 10) точность локализации; 11) широта / долгота; 12) год основания; 13) ссылки на научную литературу.

Карта визуализирует представленную информацию. Важной особенностью карты является наличие условных обозначений, содержащих сведения о точности локализации. Зеленые точки – локализация объекта установлена точно; желтые – с погрешностью в несколько километров; красные – с погрешностью в несколько десятков километров. Отдельно автор ГИС картографировал маршруты экспедиций И. Г. Гмелина и Д. Г. Мессершмидта, а также посещенные ими населенные пункты. Первую попытку реконструкции маршрутов исследования автор предпринял в указанной монографии [Горохов 2022: 27–58, 110–139].

Подводя промежуточный итог, можно сделать вывод, что С. В. Горохов обобщил значительный массив сведений об острогах и зимовьях Сибири, известных нам по данным археологии и изучения корпуса письменных источников. ГИС является логичным продолжением написанной ранее монографии. Таким образом, мы видим выстраивание автором научной инфраструктуры для дальнейшего изучения укрепленных поселений как объекта исследования. Наличие «белых пятен» в локализации значительной части объектов и представленная автором карта позволяют использовать данную ГИС в качестве инструмента прогнозирования в определении перспективности территорий для проведения археологических работ по изучению русских укрепленных поселений.

Третья категория ГИС представлена системами, аккумулирующими информацию о сельских неукрепленных поселениях. Примером такой ГИС является база данных «Территориальное распределение сельских поселений XVII – начала XX вв. в Кузнецком Притомье»⁴. ГИС находилась в разработке с 2021 г. В процессе создания ГИС авторами публиковались предварительные результаты работы [Горлышкин 2021b; Горлышкин, Плац 2021: 19–22]. Проанализирована информация о 414 селах и деревнях региона.

База данных, созданная на основе Microsoft Excel, основана на разработанных авторами критериях: 1) тип населенного пункта; 2) волостная принадлежность; 3) название; 4) дата первого упоминания;

5) месторасположение; 6) источники; 7) альтернативное название, встречающееся в источниках; 8) альтернативное месторасположение, встречающееся в источниках; 9) существует ли поселение на сегодняшний день (1 – да, 0 – нет); 10) наличие постоянного населения; 11) современная административная принадлежность; 12) примечание.

Карта сельских поселений создана на картооснове Google Earth. На основе периодизации процесса селообразования, разработанной И. Ю. Усковым, населенные пункты нанесены на карту согласно условным обозначениям (значков определенного цвета), отражающим этап, на котором возникло поселение: красный цвет – 1618–1759 гг.; желтый – 1759–1865 гг.; зеленый – 1865–1921 гг. [Усков 2005: 83–96]. Каждое сельское поселение распределено по папкам соответственно волостному делению. При работе непосредственно с картой возможно включение / отключение значка конкретного поселения, волости или целого этапа. Данный подход позволяет нам проследить хронологическую и территориальную динамику процесса поземельного освоения региона. Отображенные на картооснове села и деревни снабжены краткой справочной информацией, что позволяет при необходимости использовать карту без привлечения базы данных. Особенностью карты является нанесение на картооснову возможного альтернативного месторасположения населенных пунктов, что расширяет прогностические возможности ГИС при планировании полевых археологических работ.

Говоря о практическом применении ГИС «Территориальное распределение сельских поселений XVII – начала XX вв. в Кузнецком Притомье» при планировании полевых археологических исследований, можно отметить следующие аспекты. Выделение возможных альтернативных местоположений сельских поселений на основе данных письменных и картографических источников позволяет нам уточнить будущий ход полевых работ по нахождению и / или уточнению культуросодержащего слоя конкретного исторического поселения. Соотнесение ГИС с картой уже изученных археологических комплексов Нового времени позволит выделить перспективные зоны для проведения полевых археологических работ [Сизёв 2017: 94], которые еще не были затронуты вниманием исследователей. Привлечение комплекса картографических источников позволило нам аккумулировать пространственные представления о населенных пунктах, не нашедших отражения в комплексе письменных источников. Особенно это касается поселений, исчезнувших на ранних этапах

⁴ Горлышкин Н. Е., Марочкин А. Г. Территориальное распределение сельских поселений...

освоения региона. Археологическое изучение подобных поселений для нас наиболее ценно, т.к. именно в их культуросодержащем слое законсервировалась материальная культура первых русских переселенцев [Горлышкин 2021а].

Последний аспект был апробирован непосредственно в ходе полевых работ. В рамках разведки в Юргинском районе Кемеровской области – Кузбасса в 2021 г., основываясь на сведениях из разрабатываемой ГИС, нами была обнаружена деревня Колпачково, сведения о которой отсутствуют в письменных источниках, однако сохранились на картах 1730-х гг. На территории исторического поселения были обнаружены не только фрагменты материальной культуры начала XVIII в. (керамика, изделия из металла и др.), но и следы т.н. «черного копа», что свидетельствует о необходимости срочной постановки объекта на государственный учет и охрану.

Таким образом, использование разработанной нами ГИС не ограничивается только применением в качестве инструмента для планирования проведения полевых работ на комплексах Нового времени, но и косвенно помогает в организации необходимых мероприятий по охране культурного наследия народов РФ.

В будущем планируется пополнение ГИС «Территориальное распределение сельских поселений XVII – начала XX вв. в Кузнецкой котловине» поселенческими комплексами автохтонного населения Кузнецком Притомье.

Проблемные аспекты в использовании ГИС как инструмента по изучению и сохранению ОАН Нового времени

Опираясь на собственный опыт разработки геоинформационных систем, а также на результаты ознакомления с ГИС других авторов, мы выделяем ряд общих проблем для геоинформационных систем, затрагивающих археологические комплексы XVII–XIX вв.

1. Специалистами еще не выработаны общие критерии, описывающие памятники Нового времени. Каждый специалист самостоятельно выбирает атрибутирующие маркеры, что может стать проблемным при использовании ГИС от разработчиков.

2. Отсутствие общей картосемантики и картооснов. Унификация данного аспекта разработки ГИС облегчит процесс картографирования памятников Нового времени и упростит использование карт, созданных разными авторами [Горлышкин, Плац 2021: 22].

3. Наблюдается нехватка специализированных ГИС, аккумулирующих сведения о степени изученности и визуализирующих локализацию археологических комплексов периода русского освоения Западной Сибири.

Большая часть изученных памятников Нового времени внесены в ГИС, созданные по географическому, а не хронологическому признаку. В то же время потенциальные объекты археологического исследования (остроги, зимовья, села и др.) остаются предметом рассмотрения самостоятельных неархеологических ГИС. Выделение разработки геоинформационных систем, посвященных комплексам XVII–XIX вв., в качестве отдельного направления значительно повысит прогностическую и иные функции ГИС как инструмента научного познания процессов русского освоения Сибири.

4. Одной из главных проблем является слабая степень доступа специалистов к ГИС-разработкам коллег. Во многом подобная скрытость связана с попытками пресечь доступ к информации о памятниках археологии Нового времени т.н. «черных копателей». В то же время создание механизма доступа коллег к разработкам в рассматриваемой области не только позволило бы решить описанные нами проблемные аспекты, но, как нам кажется, повысило бы качество итоговых продуктов и помогло сделать новые шаги в разработке археологических ГИС эпохи Нового времени.

Заключение

В настоящее время археологические памятники периода русского освоения Западной Сибири являются полноправной частью разрабатываемых региональных археологических ГИС. Выделенные нами в работе категории ГИС условны и нуждаются в дальнейшей переработке и уточнении.

Постепенно накапливается опыт по аккумулярованию знаний и визуализации поселенческих комплексов, имеющих потенциал в качестве объектов археологического исследования. В то же время отмечается нехватка публикаций, посвященных использованию ГИС-технологий при изучении памятников XVII–XIX вв. Будучи инструментом аккумулярования знаний об исследованных памятниках, ГИС являются отличным подспорьем в поиске местонахождения ОАН, историографии их изучения, культурной атрибуции и др. Наложение собранных в базах данных материалов на картооснову не только отлично визуализирует ход освоения Западной Сибири и ее отдельных регионов, но и дает исследовательскому сообществу пищу для размышления о роли природно-климатического фактора в динамике движения переселенцев, о влиянии ландшафта на процессы градо- и селообразования.

Подтверждается практическая функция ГИС в прогнозировании перспективных зон для археологических полевых работ, а также как сборника теоретической информации для написания научных штудий.

Можно констатировать, что ГИС-технологии на практическом опыте доказали свою состоятельность в качестве инструмента в ходе археологического изучения объектов Нового времени.

В то же время отмеченные проблемные аспекты (необходимость унификации атрибутивных маркеров, условных обозначений, картооснов; проблемы с доступом к разработкам коллег; нехватка специализированных ГИС) тормозят применение ГИС-технологий и снижают их эффективность. Устранение заявленных проблем, выделение археологических ГИС Нового времени в отдельное направление в совокупности с быстроразвивающимся пластом технологий, связанных с технологиями искусственного интеллекта, нейросетями, откроют перед исследовательским сообществом новые горизонты в процессе аккумуляции знаний, планирования исследовательских работ и сохранения культуросодержащего слоя на комплексах XVII–XIX вв.

Конфликт интересов: Автор заявил об отсутствии потенциальных конфликтов интересов в отношении исследования, авторства и / или публикации данной статьи.
Conflict of interests: The author declared no potential conflict of interests regarding the research, authorship, and / or publication of this article.

Финансирование: Исследование выполнено в рамках исполнения государственного задания ФИЦ УУХ СО РАН АААА-А21-121012090006-0 «Социокультурогенез и трансграничное взаимодействие древних и средневековых обществ в контактных зонах Западной и Средней Сибири».

Funding: The research was part of state assignment АААА-А21-121012090006-0: Sociocultural genesis and cross-border interaction of ancient and medieval communities in the contact zones of Western and Middle Siberia (Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences).

Литература/References

- Белим С. В., Бречка Д. М., Горбунова Т. А., Ларионов И. Б., Шмидт И. В. Интеллектуальная геоинформационная система археологических объектов. *Математические структуры и моделирование*. 2016. № 3. С. 119–126. [Belim S. V., Brechka D. M., Gorbunova T. A., Larionov I. B., Schmidt I. V. Intelligent geographic information system of archaeological sites. *Mathematical Structures and Modeling*, 2016, (3): 119–126. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/wlxwzlz>
- Бирюкова Т. В., Маслихова Л. И. Основные этапы формирования региональной геоинформационной системы объектов культурного наследия Воронежской области. *Студент и наука*. 2022. № 4. С. 5–10. [Biryukova T. V., Maslikhova L. I. The main stages of the formation of the regional geoinformation system of cultural heritage objects of the Voronezh region. *Student i nauka*, 2022, (4): 5–10. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/gnbkpu>
- Бородкин Л. И., Владимиров В. Н. К 50-летию отечественной квантитативной истории. *Историческая информатика*. 2018. № 3. С. 1–6. [Borodkin L. I., Vladimirov V. N. 50th Anniversary of national quantitative history. *Historical informatics*, 2018, (3): 1–6. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/yhiigd>
- Буряк Ж. А., Лисецкий Ф. Н., Ильяшенко С. В. Геоинформационная аналитическая система «Археологические памятники Крыма». *Геодезия и картография*. 2018. Т. 79. № 12. С. 29–40. [Buryak Z. A., Lisetskii F. N., Ilyashenko S. V. Geoinformation analytical system "Archaeological sites of Crimea". *Geodeziya i Kartografiya*, 2018, 79(12): 29–40. (In Russ.)] <https://doi.org/10.22389/0016-7126-2018-942-12-29-40>
- Вострокнутов А. В., Шмуратко Д. В. Пермское Предуралье в V–VII вв.: реконструкция системы расселения с использованием ГИС. *Уральский исторический вестник*. 2021. № 1. С. 160–169. [Vostroknutov A. V., Shmuratko D. V. The Perm Cis-Urals in 5th–7th centuries: reconstruction of the settlement system using GIS. *Ural'skij Istoricheskij Vestnik*, 2021, (1): 160–169. (In Russ.)] [https://doi.org/10.30759/1728-9718-2021-1\(70\)-160-169](https://doi.org/10.30759/1728-9718-2021-1(70)-160-169)
- Горлышкин Н. Е. «Исчезнувшие» деревни как уникальный источник по археологическому изучению материальной культуры русского старожильческого населения Кузнецкого Притомья в XVII–XVIII вв. *Материалы LXI Российской (с Межд. уч.) археолого-этнографической конференции студентов и молодых ученых*. (Иркутск, 4–8 апреля 2021 г.) Иркутск: ИГУ, 2021а. С. 190–191. [Gorlyshkin N. E. "Disappeared" villages as a unique source for the archaeological study of the material culture of the Russian old-time population of the Kuznetsk Pritomie region in the 17th–18th centuries. *Proceedings of the LXI Russian (with foreign participation) archaeological and ethnographic conference of students and young scientists*, Irkutsk, 4–8 Apr 2021. Irkutsk: ISU, 2021a, 190–191. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/bkramq>
- Горлышкин Н. Е. Сельские поселения Нового времени как объекты археологического наследия в Притомье: проблемы историко-археологического картографирования. *Актуальные вопросы истории, международных отношений, политических наук и туризма: симпозиум в рамках XVI (XLVIII) Междунар. науч.-практ. конф., приуроченной к 300-летию Кузбасса*. (Кемерово, 1–30 апреля 2021 г.) Кемерово: КемГУ, 2021b. Вып. 22. С. 16–19.

- [Gorlyshkin N. E. Modern history rural settlements as objects of archaeological heritage in the tom River Valley: historical and archaeological mapping. *Current Issues in History, International Relations, Political Science, and Tourism: Symposium at the XVI (XLVIII) Intern. Sci.-Prac. Conf. dedicated to the 300th anniversary of Kuzbass, Kemerovo*, 1–30 Apr 2021. Kemerovo: KemSU, 2021b, iss. 22, 16–19. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/jfehrb>
- Горлышкин Н. Е., Плац И. В. Проблемы и перспективы картографии сельских поселений как метода по реконструкции поземельного освоения Кузнецкого Притома в Новое время. *Культура русских в археологических исследованиях: археология Севера России: конф.* (Сургут, 8–13 ноября 2021 г.) Омск: Институт археологии Севера, 2021. Т. 2. С. 19–24. [Gorlyshkin N. E., Plats I. V. Problems and prospects of rural settlements cartography as a method for the land development reconstruction of the Kuznetsk Pritomie in modern history. *Modern Age. Russian culture in archaeological research: archeology of the Russian North: Conf.*, Surgut, 8–13 Nov 2021. Omsk, 2021, vol. 2, 19–24. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/lfrly>
- Горохов С. В. Становление Московско-Сибирского тракта на участке от Тары до Томска. Транспортные коммуникации и опорные пункты (конец XVII – середина XVIII века). Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2022. 374 с. [Gorokhov S. V. *Moscow-Siberian tract between Tara and Tomsk. Transport communications and strongholds (late XVII – middle XVIII centuries)*. Novosibirsk: PPC NSU, 2022, 374. (In Russ.)]
- Емельянов Н. Ф. Население Среднего Притома в XVII – первой половине XIX вв. *Вопросы формирования русского населения Сибири в XVII – начале XIX вв.*, ред. А. Д. Колесников. Томск: ТГУ, 1978. С. 17–39. [Emelyanov N. F. Population of the Middle Tom River Valley in XVII – early XIX centuries. *Russian population of Siberia in the XVII – early XIX centuries.*, ed. Kolesnikov A. D. Tomsk: TSU, 1978, 17–39. (In Russ.)]
- Казаков В. В., Буржуа Ж. Петроглифы Туру-Алты: опыт создания ГИС по памятникам наскального искусства. *Universum Humanitarium*. 2019. № 1. С. 4–18. [Kazakov V. V., Bourgeois J. Petroglyphs of Turu-Alta: experience of creating a GIS on rock art monuments. *Universum Humanitarium*, 2019, (1): 4–18. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/kgsuyl>
- Кениг А. В., Зайцева Е. А. Применение технологии ГИС и методов ДЗЗ в системе выявления, мониторинга и охраны объектов археологического наследия. *Интерэкспо Гео-Сибирь*. 2013. Т. 8. С. 48–51. [Kenig A. V., Zaitseva E. A. Application of GIS technologies and earth's remote sensing for detecting, monitoring and preservation of archaeological heritage. *Interekspo Geo-Sibir*, 2013, 8: 48–51. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/qiudkr>
- Ковальченко И. Д. О применении математических методов при анализе историко-статистических данных. *История СССР*. 1964. № 1. С. 13–19. [Kovalchenko I. D. Mathematical analysis of historical and statistical data. *Istoriia SSSR*, 1964, (1): 13–19. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/xqsinn>
- Косовец В. И. Заселение и освоение окрестностей Юрги и прилегающих территорий Среднего Притома и Приобья. Юрга, 2010. 164 с. [Kosovets V. I. *Settlement and development of the environs of Yurga and the adjacent territories of the middle Volcano and Ob*. Yurga, 2012, 164. (In Russ.)]
- Крупочкин Е. П., Быков Н. И. Теоретико-методические аспекты ГИС-картографирования археологических памятников (на примере Чуйского бассейна, Юго-Восточный Алтай). *Историческая география России: ретроспектива и современность комплексных региональных исследований: V Междунар. конф. по исторической географии*. (Санкт-Петербург, 18–21 мая 2015 г.) СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2015. Ч. 1. С. 95–99. [Krupochkin E. P., Bykov N. I. Theoretical and methodological aspects of GIS-mapping of archaeological sites in the Chuya basin, South-Eastern Altai. *Historical geography of Russia: past and present of comprehensive regional studies: V Intern. Conf. on Historical Geography*, St. Petersburg, 18–21 May 2015. St. Petersburg: Pushkin LSU, 2015, vol. 1, 95–99. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/updtvb>
- Крупочкин Е. П., Ульянова А. В., Воробьев Д. А., Суханов С. И. ГИС как инструмент моделирования и интерпретации геоархеологических данных на примере интегрального показателя теплообеспеченности. *Наука и туризм: стратегии взаимодействия*. 2019. № 11. С. 37–48. [Krupochkin E. P., Ulyanova A. V., Vorobyev D. A., Sukhanov S. I. GIS as a tool for modeling and interpretation of geoarchaeological data on the example of the integral index of heat supply. *Nauka i turizm: strategii vzaimodeistviya*, 2019, (11): 37–49. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/khalxi>
- Курзыбова Я. В., Дмитриев В. И. О разработке базы данных ArchaeoNomos для сопровождения археологических исследований. *Известия Иркутского государственного университета. Серия: Геоархеология. Этнология. Антропология*. 2021. Т. 35. С. 3–16. [Kurzybova Ya. V., Dmitriev V. I. On the development of the database "ArchaeoNomos" to support archaeological research. *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*, 2021, 35: 3–16. (In Russ.)] <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2021.35.3>

- Монгайт А. Л. Задачи и возможности археологической картографии. *Советская археология*. 1962. № 1. С. 19–43. [Mongait A. L. Tasks and possibilities of archaeological cartography. *Sovetskaya arkheologiya*, 1962, (1): 19–43. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/ffvzsn>
- Окунева И. В. Поселения Среднего Притомья: итоги работ хозяйственной темы «Волна». *Археология Южной Сибири*, отв. ред. В. В. Бобров. Кемерово: Летопись, 2006. Вып. 24. С. 29–39. [Okuneva I. V. Settlements of Middle Tom River Valley: results of commercial excavations, Volna Project. *Archeology of Southern Siberia*, ed. Bobrov V. V. Kemerovo: Letopis, 2006, iss. 24, 29–39. (In Russ.)]
- Плац И. А., Веретенников А. В., Горлышкин Н. Е. Разработка археологической ГИС Кузбасса: первые результаты и перспективы использования. *Кузбасс: образование, наука, инновации. Молодежный вклад в развитие научно-образовательного центра «Кузбасс»*: X Инновационный конвент. (Кемерово, 30 января 2022 г.) Кемерово: КемГУ, 2022. С. 385–389. [Plats I. A., Veretennikov A. V., Gorlyshkin N. E. Development of Kuzbass archaeological GIS: first results and prospects of use. *Kuzbass: education, science, innovation. Youth contribution to the development of the Kuzbass scientific and academic center*: X Innovation Convention, Kemerovo, 30 Jan 2022. Kemerovo: KemSU, 2022, 385–389. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/gfmpsv>
- Постнов А. В., Зольников И. Д., Славинский В. С., Цыбанков А. А., Лямина В. А., Чупина Д. А. Геолого-геоморфологическое ГИС-моделирование для оценки перспективности поисков палеолитических памятников в Горном Алтае. *Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда в Казани*. (Казань, 20–25 октября 2014 г.) Казань: Отечество, 2015. Т. V. С. 97–99. [Postnov A. V., Zolnikov I. D., Slavinsky V. S., Tsybankov A. A., Lyamina V. A., Chupina D. A. Geological and geomorphological GIS-mapping of Paleolithic monuments in the Altai Mountains. *Proceedings of the IV (XX) All-Russian Archaeological Congress in Kazan*, Kazan, 20–25 Oct 2015. Kazan: Otechestvo, 2015, vol. V, 97–99. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/wfomhj>
- Рабинович Е. М. Раскопки поселения Сосновка. *Археологические открытия 1981 года*, отв. ред. Б. А. Рыбаков. М.: Наука, 1983. С. 228. [Rabinovich E. M. Excavations of the Sosnovka settlement. *Archaeological discoveries of 1981*, ed. Rybakov B. A. Moscow: Nauka, 1983: 228. (In Russ.)]
- Сизёв А. С. Русская археология Кузнецкого Притомья: история изучения, современное состояние и перспективы. *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2017. № 4. С. 90–98. [Sizev A. S. Russian archeology of the Kuznetsk Tom' River valley: history of research, current condition and prospects. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2017, (4): 90–98. (In Russ.)] <https://doi.org/10.21603/2078-8975-2017-4-90-98>
- Усков И. Ю. О времени поставления Верхотомского острога. *Роль государства в хозяйственном и социокультурном освоении Азиатской России XVII – начала XX века*: регион. науч. конф. (Новосибирск, 23–25 сентября 2007 г.) Новосибирск: РИПЭЛ плюс, 2007. С. 227–231. [Uskov I. Yu. About the time of the Verkhotomsky Ostrog establishment. *The role of the state in the economic and sociocultural development of Asian Russia in the XVII – early XX centuries*: Region. Sci. Conf., Novosibirsk, 23–25 Sep 2007. Novosibirsk: RIPEL plus, 2007, 227–231. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/xgtrzj>
- Усков И. Ю. Формирование крестьянского населения Среднего Притомья в XVII – первой половине XIX в. Кемерово: Кузбассвуиздат, 2005. 130 с. [Uskov I. Yu. *Formation of the peasant population of the Middle Tomsk region in the XVII – first half of the XIX centuries*. Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2005, 130. (In Russ.)] <https://www.elibrary.ru/qozwvl>