

**Сорокин Д.В.**

Институт археологии им. А.Х. Маргулана,  
Казахстан, г. Алматы, e-mail: ddac\_denis@mail.ru

**МЕТОД СБОРА, ОБРАБОТКИ И ДЕМОНСТРАЦИИ ИНФОРМАЦИИ  
ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «СОЗДАНИЕ ГИС-ПОРТАЛА  
«ПАМЯТНИКИ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЫ КАЗАХСТАНА»**

В данной статье рассмотрены методические принципы и способ реализации базы данных, подготовленной при работе над проектом «Создание ГИС портала». Авторы указывают на источники информации, используемые в работе, а также структуру базы данных. Также описывается онлайн платформа ArcGIS Online, с помощью которой будут опубликованы результаты работы. Конечным результатом данной работы является сводная база данных памятников истории и культуры, расположенных на территории Казахстана, созданная в приложении ArcGIS и онлайн карта на платформе ArcGIS Online.

**Ключевые слова:** археология, культурное наследие, база данных, ГИС, онлайн платформа, ArcGIS.

Sorokin D.V.

Institute of archeology of A.Kh. Margulan,  
Kazakhstan. Almaty, e-mail: ddac\_denis@mail.ru

**Method of collection, processing and demonstration of information  
in the implementation of the project «Creation of a GIS portal»  
Monuments of history and culture of Kazakhstan «**

In this article, the methodological principles and method of implementing a database prepared during the work on the project «Creating a GIS Portal» are considered. The authors point to the sources of information used in the work, as well as the structure of the database. Also described is the online ArcGIS Online platform, which will demonstrate the results of the work. The final result of this work is a consolidated database of historical and cultural monuments located on the territory of Kazakhstan, created in the ArcGIS application and an online map on the ArcGIS Online platform.

**Key words:** archaeology, Cultural Heritage, database, GIS, online platform, ArcGIS.

Сорокин Д.В.

Ә.Х. Марғұлан атындағы археология институты,  
Қазақстан, Алматы қ., e-mail: ddac\_denis@mail.ru

**«Қазақстанның тарихи және мәдени ескерткіштерінің  
ГАЗ-порталын құру» жобасын жүзеге асыру кезіндегі ақпараттарды жинақтау,  
өңдеу және пайдалану әдістері**

Бұл мақалада «ГАЗ порталын құру» жобасының жұмыстары негізінде дайындалған база мәліметтерін пайдаланудың әдістемелік принциптері мен тәсілдері қарастырылады. Авторлар жұмысқа қолданылған ақпарат көздерін, сонымен қатар база мәліметтерінің құрылымдарын да көрсетеді. Сонымен қатар ArcGIS Online онлайн платформасы көмегімен жасалған жұмыстардың нәтижелері сипатталады. Аталмыш жұмыстардың соңғы нәтижелеріне ArcGIS пен ArcGIS Online платформасындағы онлайн карта қосымшасында жасалған Қазақстан аумағын орналасқан тарихи және мәдени ескерткіштер мәліметтер базасы жатады.

**Түйін сөздер:** археология, мәдени мұра, мәліметтер базасы, ГАЗ, онлайн платформа, ArcGIS.

## Введение

Учет, мониторинг, статистическая обработка данных по памятникам археологии являются традиционными направлениями в области изучения и сохранения археологического наследия. Современный уровень развития науки и техники позволяет повысить эффективность и точность работы в этих направлениях. Оптимальным инструментом для достижения этой цели служат геоинформационные системы (ГИС) (Коробов 2011). Работа на стыке археологии, географии и компьютерных технологий позволяет вносить и анализировать значительные объемы информации по известным памятникам археологии. Проект предусматривает внесение в ГИС-базу данных памятники археологии, фигурирующие в следующих источниках: государственные списки памятников истории и культуры Казахстана (республиканского и местного значения), своды памятников истории и культуры (областей, городов республиканского значения и районов). Разработанная методика ввода информации позволяет осуществлять визуализацию пространственного расположения объектов принимая в учет их хронологию, типологию, назначение, культурную принадлежность и другое.

Актуальность данного проекта заключается в разработке базы данных, объединяющей в себе накопленную информацию, с помощью которой возможен статистический подсчет, научный анализ и мониторинг современного состояния археологических памятников. Это, в свою очередь, открывает широкие перспективы для использования их как учеными, так и государственными органами по охране историко-культурного наследия (Bampton 2001). Использование в этих целях комплекса компьютерных программ выводит на новый уровень работу по учету и классификации данных по археологическим памятникам. Существование базы данных в электронном виде дает возможность исправления, обновления и дальнейшей разработки проекта. Электронная база данных археологических памятников может быть развиваемой в соответствии с актуальными требованиями науки. На сегодняшний день необходимо начать формирование общего банка, на основании которого в дальнейшем возможны дополнения и перспективное развитие. Необходимо отметить, что в данной научно-исследовательской работе примут участие специалисты разных областей знания, как гуманитарных, так и технических.

## Методика сбора информации

Основной целью данного проекта является создание ГИС памятников истории и культуры Республики Казахстан. Таким образом были поставлены следующие задачи:

- создание и утверждение методического руководства по формированию базы данных археологических памятников Казахстана (Сейткалиев 2013);
- сбор архивной и библиографической информации по археологическим памятникам Казахстана;
- уточнение и унификация данных глобального позиционирования по ранее исследованным археологическим памятникам;
- сбор недостающей информации по памятникам согласно методике;
- цифровая обработка всего комплекса накопленных данных по археологическим памятникам Казахстана на основе ранее опубликованных сводов и реестров по республике и областям;
- перевод собранной информации по археологическим памятникам Казахстана;
- создание таблиц в среде «excel» по утвержденному методическому пособию;
- создание единой цифровой базы данных на основе составленных таблиц;
- создание разнородной ГИС основы, включающих в себя информацию о компонентах составляющей земной поверхности;
- создание векторных слоев, созданных на основе подготовленной базы данных;
- сведение в единую ГИС;
- разработка web-платформы для использования подготовленных материалов.

Предложенный проект с точки зрения научной новизны представляет собой абсолютным и единичным в своем роде. Предшественником такой базы является «Археологическая Карта Казахстана» 1960 года (Агеева 1960), но в нашем случае, реестр памятников будет являться единой цифровой базой данных, сопровождающейся электронными картами с нанесенными археологическими объектами, отличающейся не только в формате представления, но и в количестве памятников. В свою очередь за памятниками прикрепляется соответствующая информация согласно разработанному нами алгоритму. По географическому охвату территория исследования распространяется на всю площадь нашей Республики. Для удобства мы подразделяем изучаемую территорию на административные деления, то есть 14 областей и 2 крупных города (Астана и Алматы).

С каждым годом, благодаря проводимым археологическим исследованиям, количество памятников растет. На сегодняшний день возникает проблема отсутствия единого фонда по археологическим памятникам. Создание цифровой базы данных по археологическим памятникам дает возможность решать несколько задач. Прежде всего – это обновление и редактирование базы данных, ведение мониторинга по состоянию и охране памятников, использование необходимой информации для проведения научно-исследовательских работ, интеграция с иными базами данных и использование полученного продукта в геоинформационных проектах (Berg 2001).

Методика исследований представляет собой комплекс теоретических и эмпирических методов, сочетание которых дает возможность с наибольшей достоверностью исследовать сложные и многофункциональные объекты:

- метод изучения архивных данных. Необходимо для сбора информации по каждому объекту. Данный метод, используя компьютерную обработку данных, позволяет нам выявить полноценность и достоверность информации. В качестве основных источников исследования используются реестры памятников, опубликованные своды и «Археологическая Карта Казахстана»;

- метод полевых исследований. При отсутствии необходимой информации либо недостоверности рабочая группа проводит полевые исследования. Данные исследования проводятся с применением новейших геодезических приборов для точного определения местоположения объекта, для фиксации топографической ситуации и других исследовательских работ;

- метод ГИС. Данный метод облегчает работу при камеральной обработке полученных данных с полевых работ. С помощью знаний геоинформационной системы можно управлять базами данных. Используя ГИС, создана картографическая основа, к которой планируется привязка созданных баз данных. Это позволяет визуально воспринимать положение в пространстве памятников археологии.

Для достижения поставленной цели использованы современные приборы и оборудования, куплена лицензионная версия программного обеспечения ArcGIS 10.0. Для проведения полевых работ использованы электронные тахеометры компании Leica, приборы спутникового позиционирования Trimble R3.

Создание единой базы данных археологических памятников Казахстана, с теоретической точки зрения, дает нам возможность объединить

и систематизировать разрозненную информацию в единую справочную и аналитическую систему, интегрировать готовый продукт с другими археологическими и геоинформационными проектами, использовать в качестве основы для формирования сводов археологических памятников Республики Казахстан. С практической точки зрения, данный продукт повысит уровень развития археологических исследований, что дает нам возможность развивать археологическую науку и достигать новых целей (Bosqued 1996).

Первоочередной задачей являются лабораторные работы, заключающиеся в детальном изучении определенных документов. Таким образом, мы определили реестр источников:

- Список памятников всемирного наследия ЮНЕСКО;

- Предварительный список памятников ЮНЕСКО в Казахстане;

- Государственный список памятников истории и культуры республиканского значения;

- Государственные списки памятников истории и культуры местного значения 16 административных единиц (14 областей и 2 города республиканского значения);

- Изданные своды памятников истории культуры 11 областей и 2 городов республиканского значения;

- Изданные своды памятников 42 районов Жамбылской, Атырауской, Западно-Казахстанской, Актюбинской, Южно-Казахстанской и Карагандинской областей;

- Археологическая карта Казахстана.

Перечисленные материалы содержат в себе сведения о более чем 20 тыс. памятниках истории и культуры. Несомненно, база данных не может и не должна замыкаться в обозначенном объеме. Впоследствии, она может пополняться сведениями об объектах, не вошедших в указанные документы и издания, а также материалами новых исследований. Вышеперечисленные лабораторные работы проводят офисные сотрудники, объединенные в рабочую команду, в которую вошли археологи, специалисты по документированию памятников, операторы, картографы и ГИС-специалисты, специалисты IT-технологий. В различных случаях предметом изучения и анализа архивных исследований могут быть правительственные документы, газетные материалы, книги и журналы, фольклор, личные письма, выступления политических деятелей, функционеров общественных организаций. Архивное исследование, таким образом, содержит в себе ряд

ценных качеств, которые отсутствуют в других методах – оно позволяет проверять гипотезы, используя данные широкого исторического и социального диапазона на материалах различных времен и народов, что недоступно другим методам. Многие сведения и факты относятся к вековой истории, т.е. охватывают такой временной период, который находится вне сферы исследования других, уже описанных методов. Гипотезы антропологического ряда, касающиеся, например, человека вообще, его природы как родового существа, подтвержденные на примерах многих исторических периодов и различных культур, вызовут больше доверия, чем гипотезы, созданные только на материалах одного общества и одного исторического периода. Среди опубликованных материалов в основном использовали монографии, статьи и различные карты.

В рамках нашего проекта основным критерием является наличие разнообразных картографических основ:

Топографическая основа;

Данные SRTM;

Данные космических исследований.

С этой целью была приобретена топографическая основа на территорию всего Казахстана масштабом 1:1 000 000. Особенность данной карты заключается в том, что топографическая основа по формату является векторной, позволяющей нам с легкостью импортировать ее в ГИС. Топографическая карта состоит из множеств векторных слоев, содержащих как природные, так и социальные компоненты. Векторные слои легко редактировать и дополнять, данная основа прослужит нашей работе долгое время.

Второй картографической основой являются данные SRTM, расшифровывается как Shuttle Radar Topographic Mission. Радарная топографическая съемка большей части территории земного шара, за исключением самых северных (>60), самых южных широт (>54). На основе данных SRTM можно генерировать ландшафты на огромных площадях с целью их последующей корреляции с другими данными.

В качестве разноплановой растровой основы могут быть использованы различные векторные топокарты и растровые космо- и аэрофотоснимки, предоставляемые различными картографическими онлайн сервисами. В таблице №1 приведен список онлайн геосервисов, поддерживаемых бесплатной навигационной программой SAS.Планета.

**Таблица 1** – Список онлайн геосервисов, поддерживаемых SAS-Планета

Сервис	Тип
Карты Google	Спутник
	Карта
	Гибрид
Космоснимки	Спутник
	Карта
Яндекс. Карты	Спутник
	Карта
	Ландшафт
	Гибрид
Карты Bing	Спутник
	Карта
Карты Yahoo!	Спутник
	Карта
	Гибрид
SPOT 5	Спутник
Gurtam	Карта
WikiMapia	Карта
	Гибрид
eAtlas	Карта
Ingit	Карта
Navitel	Карта
Карты Mail .Ru	Спутник
	Карта
Pro-gorod.ru	Карта
NASA	Спутник
	Отражения
	Облачность
Maps-for-free	Рельеф
Multi-map	Карта
Open-Layers	Карта

### Метод обработки данных

Для генерализации собранной информации была разработана база данных.

Структура таблицы базы данных является неким «скелетом», который может видоизменяться или поддаваться редакции. В разработке структуры приняли участие высококвалифици-

рованные археологи, специалисты по ГИС, картографы и специалисты IT-технологий. Таблица создается в приложении «Microsoft office Excel», состоящая из строк и столбцов (колонка). Количество таблиц зависит от количества источников, оно должно быть обоюдным. Перейдем к поэтапному описанию структуры базы данных:

Категория «\_id» – это номер, подразумевающий под собой собственный номер строки в базе данных, автоматически назначаемый программой (не принимается в учет оператором при заполнении таблицы). Нумерация для всех памятников всей базы должна быть сквозной (последовательной) независимо от места положения.

Категория «\_name» – имя, подразумевает наиболее частое упоминаемое или общепринятое наименование памятника, отраженное в публикациях (отчеты, своды, полевые дневники, монографии, статьи и т.д.). Неофициальные названия памятника отражены в столбце краткого описания «\_discript».

Категория «\_sub\_name» – суб.имя, конкретизирует наименование отдельных памятников входящих в комплекс, в котором имеется несколько объектов, то есть комплекс может быть один, но в нем несколько объектов, проходящих под одним общим названием.

Категория «\_E» – восток, координаты памятника по восточной долготы, она же «X».

Категория «\_N» – север, координаты памятника по северной широты, она же «Y».

Желательно использование координат в системе UTM, зона-квадрат пишется в столбце «\_E» через пробел координаты. Но также часто в источниках встречаются координаты в других системах. В этом случае оператор заполняет, так как написано в источнике, затем данные конвертируются в применяемую нами систему «UTM» с помощью специальных программ, выполняющих перерасчет данных о координатах.

Категория «\_vid» – указывает вид памятника, в соответствии с принятым законодательством. Данная колонка заполняется в соответствии с источником или при отсутствии информации, необходима консультация специалиста. Существует три вида памятников истории и культуры:

- археологии;
- градостроительства и архитектуры;
- ансамбль.

Категория «\_status» – в данной колонке указывается статус памятника, при отсутствии информации колонка не заполняется. В Казахстане

принято разделять памятники по следующим критериям статуса:

- международного значения;
- республиканского значения;
- местного значения;
- предварительного учета.

Категория «\_type» – означает тип памятника. Тип памятника зависит от его видовой принадлежности. Для каждого вида (археологии, архитектуры и градостроительства) ансамблей существует собственная таблица видов.

Категория «\_sub\_type» – субтип, дополнительная категория к предыдущей «тип», подразумевает более дробное деление типа памятников в зависимости от видовой принадлежности и типовой принадлежности. При заполнении таблицы необходимо следить, чтобы не было пробелов. Пробел воспринимается как отдельный символ и нарушает систематизацию. В этих же столбцах нельзя писать заглавные буквы, все пишется с маленькой буквы.

Категория «\_variant» – дополнительная категория к предыдущей «\_sub\_type», подразумевает варианты деления субтипов памятников в зависимости от видовой принадлежности и типовой принадлежности. При заполнении таблицы необходимо следить, чтобы не было пробелов. Пробел воспринимается как отдельный символ и нарушает систематизацию. В этих же столбцах нельзя писать заглавные буквы, все пишется с маленькой буквы.

Категория «\_age» – эпоха, означает условную датировку. Заполняется на основании данных, указанных в источнике. Категория «\_age1» – более дробная уточняющая датировка. При отсутствии данных столбец не заполняется.

Категория «\_cultural indentety». В эту колонку вносятся данные о культурной принадлежности памятника.

Категория «\_discript» – описание, подразумевает краткое описание памятника, его форму, размеры и местоположение и т.д. Нужно учитывать, что в таблице можно использовать не более 256 символов, включая пробелы и знаки препинания.

Категория «\_pass\_num» – номер паспорта, при наличии у памятника паспорта в данную графу вносится номер паспорта.

Категория «\_date\_begin» – датировка: начало, при известной точной датировке памятника, в данную таблицу вносится цифра, обозначающая век начала существования памятника. При датировке до н.э. вносится отрицательная цифра.

ра. Например, 4 век нашей эры вносится «4» или 3 век до нашей эры, то «-3».

Категория «\_date\_end» – датировка: конец, при известной точной датировке памятника в эту таблицу вносится цифра, обозначающая век конца существования памятника. При датировке до нашей эры вносится отрицательная цифра.

Категория «\_aut» – автор, в данную ячейку вносится имя или же наименование предприятия либо издания, предоставившего информацию о данном памятнике.

Категория «\_photo» – фото, в данную колонку заносится ссылка на фотографию памятника, при его наличии.

Категория «\_topoplan» – топоплан, в колонку заносится топографический план памятника, при его наличии.

Категория «\_plan» – в данную колонку заносится план или чертеж памятника, при его наличии.

Категория «\_literature» – в данную колонку заносится список имеющейся литературы о памятнике.

Категория «\_archive» – в данную колонку заносится список архивных данных по памятнику.

Категория «\_desrt» – уничтожен, обозначает существование памятника. Ячейка заполняется значением «1» только тогда, когда памятник уничтожен и не существует в данный момент.

После того, как база данных excel была заполнена информацией, данная таблица была импортирована в ГИС. В результате мы получили сводную карту памятников с точной геопривязкой и атрибутивной информацией для каждого объекта.

### Метод демонстрации данных

Для демонстрации накопленных данных был использован интерактивный онлайн сервис ArcGIS Online. Данный сервис позволяет работать с различными источниками информации, в частности с широко распространенными форматами CSV, DXF, SHP. Данные форматы можно генерировать в различных редакторах – начиная от MS Office и заканчивая Arc Map.

ArcGIS Online – это онлайн веб-ГИС для совместной работы, которая позволяет использовать, создавать и настраивать доступ к картам, сценам, слоям, приложениям, аналитике и данным. Открывается доступ к готовым картам, готовым приложениям и защищенному облаку Esri, где можете добавлять свои элементы и публиковать веб-слои. Поскольку ArcGIS Online

является частью системы ArcGIS, возможно использовать его для расширения функциональных возможностей ArcGIS for Desktop, ArcGIS for Server и интерфейсов разработки ArcGIS Web API и ArcGIS Runtime SDK.

Данная платформа содержит интерактивные карты и сцены, позволяющие всем пользователям просматривать, изучать и анализировать географические данные, содержит все необходимое для создания карт, сцен и приложений. С помощью выюеров карты и сцены выполняется подключение к галерее базовых карт и инструментов, чтобы добавлять новые слои и комбинировать данные, к которым потом можно открыть общий доступ. Удобные инструменты позволяют создавать новые приложения, которые можно публиковать на ArcGIS Online.

Управление и редактирование базы данных происходит на основе предоставления общего доступа к ресурсам по областям деятельности. Можно создать закрытые группы, доступные только по приглашению, или общедоступные группы, открытые для всех. Также можно предоставлять доступ к картам с помощью встраивания их в веб-сайты, в веб-приложения или через социальные сети. ArcGIS Online содержит множество настраиваемых приложений и конструкторов для создания приложений.

ArcGIS Online содержит инструменты и настройки, позволяющие администратору организации не только настраивать главную страницу, но также управлять всей организацией в целом. Это включает также настройку веб-сайта, приглашение и добавление пользователей и определение их ролей, управление ресурсами и группами, а также настройку политики безопасности.

### Выводы

В результате проведенных работ была собрана архивная и библиографическая информация по археологическим памятникам Казахстана. Составлено и утверждено методическое руководство по формированию базы данных археологических памятников Казахстана и изучены опубликованные материалы, выступающие в качестве источников – это государственные списки, своды, археологическая карта Казахстана. Данный вид работы проводился поэтапно, основываясь на методике по обработке данных.

Накопленные данные обработаны и прошли через проверку. Апробированная информация занесена в таблицу базы данных. При занесении информации в базу данных пользовались исклю-

чительно достоверные источники, при необходимости уточнения данных проводились полевые археологические работы. Также проведена цифровая обработка всего комплекса накопленных данных по археологическим памятникам Казахстана на основе ранее опубликованных сводов и реестров по республике и областям. При цифровой обработке данных информация, заносимая в таблицы, проходила через жесткий

контроль, также подвергалась неоднократной проверке и редакции.

Сформирована основа онлайн портала в среде Arc GIS и выполнена реализация пилотного варианта на портале ArcGIS Online. Разработана концепция рабочего пространства и категорий доступа. База данных онлайн ресурса наполнена таблицами памятников, составленными с 2012 по 2017 годы.

### Литературы

- Агеева Е. (1960). Археологическая Карта Казахстана. Реестр. Алматы: Академия Наук КазССР
- Bampton M. (2001). A GIS Driven Regional Database of Archaeological Resources for Research and CRM in Casco Bay, Maine. *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, Proceedings of the 28th Conference*, pp. 139-142
- Berg E. (2001). National registries of sites and monuments in Norway – developing GIS-based databases. *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, Proceedings of the 28th Conference*, pp. 133-138.
- Bosqued C. (1996). The role of GIS in the management of archaeological data: an example of application for the Spanish administration. In M. Aldenderfer and H. Maschner (eds). *Anthropology, space, and Geographic Information Systems*, pp. 190-201.
- Коробов Д. (2011) Основы геоинформатики в археологии: Учебное пособие. М.: Издательство Московского университета
- Сейткалиев М. (2013) Методическое руководство по формированию базы данных археологических памятников в ГИС. Алматы

### References

- Ageeva E. (1960). *Arheologicheskaja Karta Kazahstana [Archaeological Map of Kazakhstan]*. Reestr. Almaty: Akademija Nauk KazSSR
- Bampton M. (2001). A GIS Driven Regional Database of Archaeological Resources for Research and CRM in Casco Bay, Maine. *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, Proceedings of the 28th Conference*, pp. 139-142
- Berg E. (2001). National registries of sites and monuments in Norway – developing GIS-based databases. *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, Proceedings of the 28th Conference*, pp. 133-138.
- Bosqued C. (1996). The role of GIS in the management of archaeological data: an example of application for the Spanish administration. In M. Aldenderfer and H. Maschner (eds). *Anthropology, space, and Geographic Information Systems*, pp. 190-201.
- Korobov D. (2011) *Osnovy geoinformatiki v arheologii: Uchebnoe posobie [Fundamentals of Geoinformatics in Archeology: Textbook]*. М.: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta
- Sejtkaliev M. (2013) *Metodicheskoe rukovodstvo po formirovaniju bazy dannyh arheologicheskikh pamjatnikov v GIS [Methodical guidelines for the formation of a database of archaeological sites in GIS]*. Almaty