

О разработке базы данных ArchaeoNomos для сопровождения археологических исследований

Я. В. Курзыбова, В. И. Дмитриев*

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

Аннотация. Рассматриваются существующие отечественные и зарубежные информационные и геоинформационные системы, представляющие данные об археологических находках, памятниках культуры, о документировании научных исследований. Дается описание существующих стандартов, которые регламентируют перечень атрибутов геоархеологических объектов. Описываются этапы концептуального и логического моделирования базы данных ArchaeoNomos – единого хранилища для всех данных, сопровождающих археологические изыскания, документирование научной деятельности Научно-исследовательского центра «Байкальский регион» Иркутского государственного университета. Приводятся преимущества и недостатки применения реляционных баз данных в качестве хранилищ археологических данных.

Ключевые слова: базы данных, информационная модель, физическая модель, археологические коллекции, археологические памятники, геоинформационные системы.

Для цитирования: 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. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2021.35.3>

On the Development of the Database “ArchaeoNomos” to Support Archaeological Research

Y. V. Kurzybova, V. I. Dmitriev*

Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation

Abstract. Archeology is the only branch of human study that relies more on material remains left by people than on direct observation of human behavior or on written evidence. This focus on material evidence compels archaeologists to improve the methods and techniques of collecting and interpreting data that ensure the extraction of maximum information from available sources. The article provides an analysis of existing national and foreign information and geoinformation systems representing data on archaeological finds, cultural sites, and research documentation. A description of the existing standards, which regulate the list of attributes of geoarchaeological objects, is provided. The article also describes the stages of conceptual and logical modeling of the “ArchaeoNomos” database, which represents a unified repository for all data accompanying archaeological investigations, archaeological research and design, and documentation of research activities of the Scientific Research Center “Baikal Region” of Irkutsk State University. The problem of automating the processes of storage, processing, modification, and interpretation of geoarchaeological data is formulated. The system analysis of the subject area, system specification of an application that works with a database, the surveying specialists of the subject area to identify associations between database objects are presented. The infological and physical models of data presentation in the database are described, which allows the integration of the accumulated archaeological data into larger scientific associations. Finally, the advantages and disadvantages of using relational databases as repositories for archaeological data are outlined. The purpose of creating the “ArchaeoNomos” database is to implement measures for the preservation of the archaeological heritage, including the introduction and the use of the database by scientists that systematize and automate access to accumulated scientific data, including literary sources. The sub-goals include solving the problem of organizing and storing archaeological data, implementing multilingual interfaces in the information system, organizing information support for field and laboratory archaeological research, transferring the physical (non-digital) historical data storage system to a digital system. “ArchaeoNomos” database allows to keep records, analyze, visualize, and interpret data on geoarchaeological sites of Irkutsk and the Irkutsk region.

Keywords: databases, information model, physical model, archaeological collections, archaeological sites, geoinformation systems.

For citation: Kurzybova Y. 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, Vol. 35, pp. 3–16. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2021.35.3> (in Russ.)

*Полные сведения об авторах см. на последней странице статьи.
For complete information about the authors, see the last page of the article.

Введение

Археология является наукой, которая использует в качестве источников преимущественно вещественные материалы и объекты, оставленные человеком. Такая специфическая направленность обуславливает ее отличие от других исторических дисциплин и заставляет археологов широко применять методы сбора и систематизации данных, позволяющих извлекать из них максимум информации [Холушкин, 2013].

К цифровым методам и приемам манипулирования данными археологи стали обращаться еще с середины прошлого века. Одним из первых в исследованиях применения компьютеров был Ж. К. Гарден, который подготовил к машинной обработке и хранению археологические данные. В дальнейшем, с массовым распространением компьютерной техники и совершенствованием программного обеспечения, технического оснащения для археологических изысканий, все больше исследователей обращалось к информационным технологиям и математическим методам анализа и интерпретации археологических данных.

Междисциплинарные исследования применимости математических методов в археологических базах данных базировались на использовании математической статистики, эвристическом и кластерном анализе, применении методов искусственного интеллекта и добычи данных [Zweig, 2007]. Как следствие, развитие математического аппарата позволило реализовать археологические информационные модели в реляционных (основанных на теории отношений и представляющих собой множество связанных двумерных таблиц) базах данных. Но процесс оцифровки археологических данных сопряжен с рядом проблем, которые на данный момент не позволяют в полной мере сформировать научный подход, полную и непротиворечивую методологию в области применения математического моделирования и информационных технологий в исторической науке в целом.

Выделим эти проблемы. Во-первых, это вынужденная необходимость работы с «плохими данными» – неполными или обладающими большой погрешностью, связанными с несовершенством или отсутствием системы глобального позиционирования на момент проведения и документирования археологических изысканий. Во-вторых, это отсутствие единого стандарта в описании и классификации материалов и геoarхеологических объектов. Зачастую описание таких информационных объектов производится эмпирически и интуитивно. Проблему унификации археологических данных и интерпретации, формирования и связывания между собой национальных и глобальных банков данных решают многие отечественные и зарубежные ученые.

Связанные работы

В археологии с 1950-х гг. XX в. была поставлена и стала разрабатываться проблема организации и хранения археологической информации. Пионером в этих исследованиях, как отмечено, был Ж. К. Гарден, который первым подготовил к машинной обработке и хранению археологические данные, разработал систему аналитических кодов обработки археологических источников. В 1960-х гг. им была создана универсальная информационно-поисковая система СИНТОЛ [Синтол – универсальная модель ... , 1968]. После его работ процесс использования логико-информационных методов представления и обработки археологических данных непрерывно развивался. В археологии особенно бурно он проявился в 1960–1980-

х гг. Доступность компьютерных технологий широкому кругу исследователей означил новый этап этого процесса. Работы по созданию глобальных банков археологических данных ведутся в разных странах: США, Великобритании, Франции, Германии, Италии и др. Эту деятельность координирует Международный комитет банков археологических данных. В России в области археологии еще не созданы банки данных такого масштаба.

Следует особо отметить разработки группы московских археологов под руководством Ю. Л. Щаповой, которые с начала 1990-х гг. сконцентрировались на разработке дескриптивного кода и методик систематизации археологических предметов с возможностью создания баз данных [Фалькович, 1992]. Главным образом их усилия были направлены на создание реляционных систем управления базами данных (СУБД).

Учеными-исследователями решались не только описательные задачи, реализуемые в реляционных СУБД. Многие археологи, занимающиеся изучением ландшафтов, обратились к инструментам системы глобального позиционирования (Global Positioning System, GPS) и геоинформационной системы (ГИС).

Археологические исследования с применением ГИС являются относительно молодым направлением в археологии. Наиболее активно они развиваются в течение последних 20–25 лет, и за это время существенно расширилась тематика исследований в данной области, выросло их количество, сформировалось два основных направления применения ГИС в археологии. Первое может быть обозначено как «управление культурным наследием» (Cultural resource management, CRM), второе – как археология ландшафта (Landscape archaeology) [Геоинформационная система ... , 2015, с. 7–19]. В России были созданы ГИС-системы по памятникам археологии Ставропольского и Красноярского краев, Чукотки и о-ва Кизи, Удмуртской Республики, Республики Калмыкия и многих других [Беглецова, Князева, Телегина, 2005]. В ИИМК РАН разработана информационная система «Археограф» [Васильев, 2005], которая используется государственными органами охраны памятников в задачах управления археологическим наследием. Геоинформационная система «Палеолит Северной Азии», разработанная в Институте археологии и этнографии СО РАН, содержала данные о 51 памятнике [ГИС «Палеолит ... , 2003]. В системе ArcGIS [Интеллектуальная геоинформационная ... , 2016] археологических объектов Омской области помимо базы данных реализован автоматический анализ, базирующийся на ассоциированных правилах вывода по хорошо разработанным объектам.

Стандарты в сфере археологии

Процесс автоматизации сбора, хранения и обработки геоархеологических данных инициировал разработку стандартов, описывающих объекты культурного наследия.

В 1972 г. принята Конвенция ЮНЕСКО «Об охране всемирного культурного и природного наследия», где даются понятия культурного и природного наследия, определяются обязанности государств международного сообщества по их охране, декларируется учреждение Комитета всемирного наследия и Фонда всемирного наследия, определяется порядок их деятельности¹.

¹ Конвенция 1972 г. Генеральная конференция Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (17 октября – 21 ноября 1972 г., Париж).

В России разработан «паспорт памятника археологии», который был принят в 1978 г. Министерством культуры РСФСР.

В 1995 г. рабочая группа по археологическим памятникам Международного комитета по информационным технологиям и документации CIDOC (International Committee for Documentation of the International Council of Museums) предложила стандарты описания археологических памятников [Core Data Standard ... , 1998].

Вопросы стандартизации описаний и систематизации информации об объектах культурного наследия затрагиваются в большом количестве работ российских и зарубежных исследователей [Гарден, 1983; Шер, 1985; Гражданников, Холюшкин, 1990; Клейн, 1991; Гусев, 2001].

Таким образом, на сегодняшний момент нет единого международного стандарта и подхода к описанию геоархеологических данных. Зарубежный и отечественный опыт классификации археологических памятников лежит в основе многих существующих баз данных, но такой подход к формированию информационных объектов БД не гарантирует общности и возможности быстрой интеграции в глобальное информационное пространство в качестве единого реестра находок.

Анализ предметной области

Приведем описание предметной области базы данных и перечислим цель и задачи разработки информационной системы и базы данных ArchaeoNomos. Научно-исследовательский центр «Байкальский регион» Иркутского государственного университета официально оформился в 2000 г. как штатное подразделение при научно-исследовательской части ИГУ. Основными видами деятельности центра являются выполнение фундаментальных научно-исследовательских работ в рамках тематических программ по линии Министерства образования и науки РФ, грантовой поддержки российских научных фондов и международных проектов, а также проведение мероприятий по сохранению археологического наследия.

За десятилетия работы накоплено большое количество данных, касающихся геоархеологических объектов, освоенных в Иркутской области и других регионах. На данный момент накопленные научные факты представлены в большинстве своем на нецифровых носителях информации (отчеты, публикации, журналы, планы, находки и т. д.), что затрудняет их систематизацию, поиск, оперативное использование, доступ к данным из других городов и стран.

Целью создания базы данных ArchaeoNomos является реализация мероприятий по сохранению археологического наследия, включающая внедрение и использование научными работниками базы данных, систематизирующей и автоматизирующей доступ к накопленным научным данным, в том числе и литературным источникам. Выделены подцели: разрешение проблемы организации и хранения археологических данных, реализация в информационной системе мультязычных интерфейсов, организация информационного сопровождения полевых и камеральных археологических исследований, перевод физической (нецифровой) системы хранения исторических данных в цифровую систему.

Определимые задачи базы данных ArchaeoNomos – хранение и обработка данных, полученных и используемых сотрудниками лаборатории в научных исследованиях, связанных с сохранением археологического наследия Иркутской области:

1. Обработка (ввод, модификация, удаление) данных о сотрудниках центра и исследователях-археологах Иркутской области.
2. Обработка (ввод, модификация, удаление) данных о научных публикациях и отчетах, созданных работниками центра и исследователями Иркутской области.
3. Обработка (ввод, модификация, удаление) данных по геоархеологическим объектам Иркутской области.
4. Обработка (ввод, модификация, удаление) данных по находкам.
5. Обработка (ввод, модификация, удаление) данных по разрезам геоархеологических объектов (ГАО), слоям и их научным описаниям (стратиграфическое подразделение, хроностратиграфия культурного горизонта).
6. Обработка (ввод, модификация, удаление) данных по пробам.
7. Выполнение поиска по возрасту находок.
8. Выполнение поиска по географическим координатам.
9. Выполнение поиска по степени исследованности.
10. Выполнение поиска ГАО по исследователям.
11. Выполнение поиска ГАО по датам открытия.
12. Выполнение поиска по хронологическим группам.
13. Выбор объектов по указанной географической области.
14. Формирование отчетов по сотрудникам лаборатории.
15. Формирование отчетов по научным отчетам.
16. Формирование отчетов по находкам.
17. Формирование отчетов по полученным пробам.
18. Формирование отчетов по разрезам ГАО.
19. Формирование отчетов по публикациям.
20. Формирование отчетов по географическим адресам объектов.

В постановке задач определяются основные пользовательские представления – исследователь, гость, переводчик (табл. 1). Выделение групп пользователей позволит разграничить права доступа к данным, что дает возможность сохранить целостность и непротиворечивость БД. В таблице не представлен суперадминистратор, который обладает полными правами доступа, т. е. имеет возможность создавать, модифицировать, удалять и осуществлять резервное копирование любых данных. Исследователь – это пользователь БД, который осуществляет описание археологических объектов, классификацию ГАО по материалу, хронологии и т. д.; он или его помощники занимаются наполнением связанных таблиц данными. Исследователь проводит аналитические исследования археологических данных, имеет права формирования запроса к базе и построения документальных отчетов.

Гость – это группа пользователей с ограниченными правами доступа к данным. Гость имеет возможность просматривать данные таблиц, но не имеет прав на модификацию, создание и удаление. Переводчик – это группа пользователей с ограниченными правами доступа. Переводчик заполняет копии таблиц иными языками (английский, французский, японский языки и т. д.) данными.

Приведем системную спецификацию приложения ИС ArchaeoNomos. Начальный размер базы данных:

1. Примерно 10 сотрудников лаборатории числятся в штате, большая часть из них планирует использование информационной системы.
2. Примерно 1000 геоархеологических объектов, содержащих примерно 1000 находок, требуют оцифровки.

3. Многие находки (примерно четвертая часть) имеют графическое представление (картинки в альбомах или графические файлы в формате *.jpg, png, tif).

4. В библиотеке зарегистрировано порядка 1000 отчетов по находкам, представленных в бумажном виде, а также в виде электронных документов.

Таблица 1

Основные группы пользователей ИС ArchaeoNomos

Данные	Тип доступа	Исследователь	Гость	Переводчик
ГАО	Обработка	+		
	Запрос	+	+	+
	Отчет	+	+	+
Разрез, слой	Обработка	+		
	Запрос	+		+
	Отчет	+		+
Находка	Обработка	+		
	Запрос	+		+
	Отчет	+		+
Исследователь	Обработка	+		
	Запрос	+		+
	Отчет	+		+
Публикации, отчеты	Обработка	+		
	Запрос	+	+	+
	Отчет	+	+	+
Места хранения	Обработка	+		
	Запрос	+	+	+
	Отчет	+	+	+

Темпы роста базы данных:

1. Каждый месяц в базу добавляются 500 находок.

2. Каждый месяц в базу добавляется описание 2–3 геоархеологических объектов.

Типы информационного поиска и их распределение по частоте использования:

1. Поиск сведений об исследователях – приблизительно 10 раз в день.

2. Поиск сведений о ГАО – приблизительно 10 раз в день.

3. Поиск сведений о находке – приблизительно 10 раз в день.

Перед построением инфологической модели, отражающей сущности предметной области, их характеристики, связи и мощности связей, было проведено собеседование со специалистами предметной области, которое включало анкетирование, приведенное ниже:

1. Геоархеологический объект подвергается множеству срезов (может быть один срез, два или реже три среза). Да Нет.

2. Слои могут быть литологические (разные по составу, с разными седиментами, по физическим и химическим свойствам, а также условиям формирования). Да Нет.

3. Слои могут быть культурные. Литологические и культурные слои могут быть перемешаны. Да Нет.

4. Слой и горизонт – синонимы (генетически одинаковые сущности). Да Нет.

5. Культурный горизонт – это слой в разрезе (вид слоя). Да Нет.

6. Слой/горизонт может быть получен несколькими методами (литология, культурный слой, хроностратиграфия, биостратиграфия, педология, малакофауна и т. д.). Да Нет.

7. Хроностратиграфия – способ выделения слоев на основании возраста. Да Нет.

8. Найдена кость мамонта в разрезе № 3 ГАО Мальта. Кость обнаружена на глубине 2 м в квадрате 3 раскопа 2 пикета 2. Кость найдена в светло-серой супеси с включением ожелезненных конкреций. Кость была покрыта известняковой коркой. В этой же супеси были найдены частицы угля. Нужно взять пробу кости на радиоуглеродную дату. Нужно взять уголь на пробу. Да Нет.

• Кость является «Находкой» (в терминах модели), для нее делаем «Пробу». Для одной находки может быть сделано несколько проб. Одна проба характеризует ровно одну находку. Да Нет.

• Уголь не является находкой, уголь – это часть слоя, уголь тоже можно отправить на пробу. Часть слоя, в частности уголь, нужно выделять в отдельную сущность (в будущем таблицу). Да Нет.

9. Находка может располагаться в нескольких слоях. В одном слое может быть найдено несколько находок. Да Нет.

10. Количество слоев в разрезе зависит от выбранного метода (хроностратиграфия, педология и т. д. Например, по хроностратиграфии 3 слоя, а по педологии 2 слоя). Да Нет.

После определения цели, задач, основных пользовательских представлений и системной спецификации приложения ИС приведем пример схемы отношений (рис. 1).

Этап концептуального моделирования базы данных служит отправной точкой в создании всей системы в целом, следовательно, очень важно на этом этапе выявить все связи и закономерности функционирования сущностей предметной области, не допустить ошибок, которые могут повлечь аномалии манипулирования данными и нарушение целостности данных. Немаловажным фактором, влияющим на непротиворечивость и полноту концептуальной модели, послужило общение с экспертами. В роли экспертов при создании ArchaeoNomos выступили научные сотрудники, которые принимали участие в полевых работах, в составлении и описи коллекций находок, т. е. высококомпетентные в своей отрасли специалисты, давшие исчерпывающие ответы при составлении спецификаций и моделировании концепции ИС.

Моделирование данных

Существует множество подходов к представлению и моделированию данных в современных базах данных: сетевые, иерархические, объектные, реляционные, постреляционные модели. Наш выбор остановился на реляционной модели данных. Это связано с хорошей разработанностью, доказательностью и полнотой теории отношений, лежащей в основе данной модели. Большинство современных промышленных систем управления базами данных являются реляционными. На основе диаграммы «Сущность – связь» строим физическую модель (рис. 2) данных с определением множества связанных двумерных таблиц, для которых определяются первичные и внешние ключи. Ключи таблицы помогают связывать данные из разных таблиц между собой. Каждая таблица данной модели представлена множеством атрибутов (столбцов таблицы) с указанием типа данных и размерности.

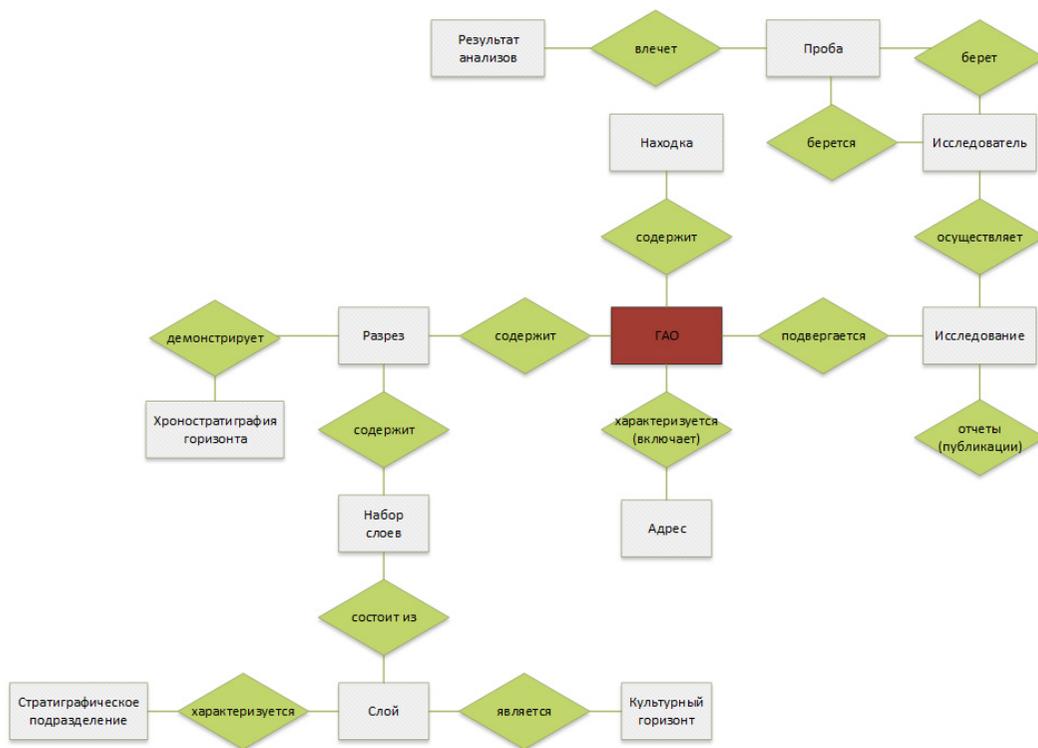


Рис. 1. Диаграмма «Сущность – связь» (Entity – Relationship diagram)

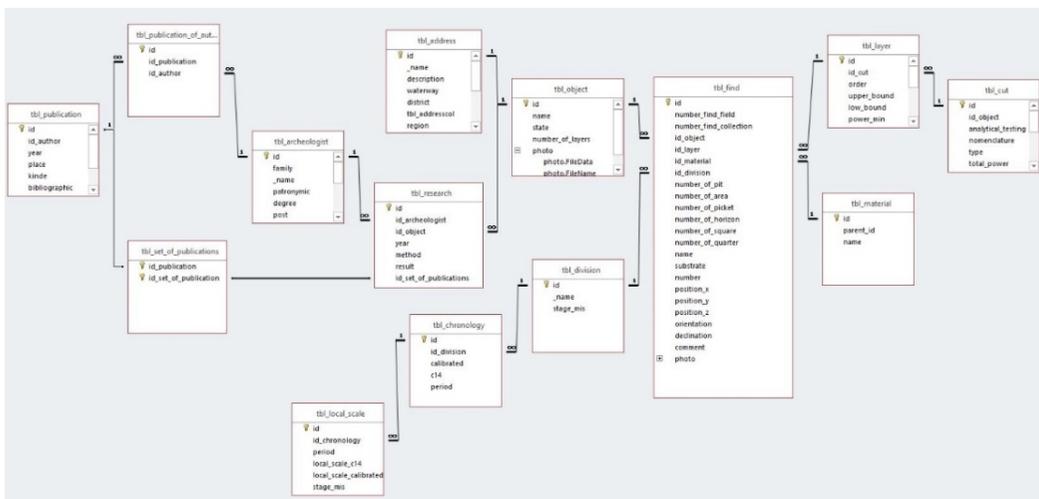


Рис. 2. Схема данных ArchaeoNomos

На основе физической модели с помощью скриптов языка манипулирования данными (Structured Query Language) (табл. 2) на сервере разворачивается база данных.

Таблица 2

Фрагменты скрипта SQL базы данных ArchaeoNomos

<pre> REATE TABLE IF NOT EXISTS `tbl_cut` (`id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `id_object` int(11) DEFAULT NULL, `analytical_testing` mediumtext COMMENT 'Аналитическое опробование', `nomenclature` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'номенклатура', `type` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'тип', `total_power` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Общая мощность', `latitude_d` int(11) DEFAULT NULL, `latitude_m` int(11) DEFAULT NULL, `latitude_s` int(11) DEFAULT NULL, `longitude_d` int(11) DEFAULT NULL, `longitude_m` int(11) DEFAULT NULL, `longitude_s` int(11) DEFAULT NULL, `id_photo_collection` int(11) DEFAULT NULL, PRIMARY KEY (`id`), KEY `FK_cut_object_idx` (`id_object`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COM- MENT='Геархеологический разрез' AU- TO_INCREMENT=1 ; </pre>	<pre> CREATE TABLE IF NOT EXISTS `tbl_archeologist` (`id` int(11) NOT NULL AU- TO_INCREMENT, `family` varchar(45) NOT NULL, `name` varchar(45) NOT NULL, `patronymic` varchar(45) NOT NULL, `degree` varchar(45) DEFAULT NULL, `post` varchar(45) DEFAULT NULL, `rank` varchar(45) DEFAULT NULL, `work` varchar(45) DEFAULT NULL, `dob` datetime DEFAULT NULL, `id_photo_collection` int(11) DEFAULT NULL, `image` varchar(256) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHAR- SET=utf8 AUTO_INCREMENT=1 ; </pre>
<pre> CREATE TABLE IF NOT EXISTS `tbl_find` (`id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT COMMENT 'Ключевое поле находки', `number_find_field` int(11) NOT NULL COMMENT 'номер находки', `number_find_collection` int(11) DEFAULT NULL COM- MENT 'Коллекционный номер находки', `id_object` int(11) DEFAULT NULL COMMENT 'Иденти- фикатор геархеологического объекта', `id_layer` int(11) DEFAULT NULL COMMENT 'Идентифи- катор слоя', `id_photo_collection` int(11) DEFAULT NULL, `id_collection_storage` int(11) DEFAULT NULL, `id_material` int(11) DEFAULT NULL COMMENT 'Описа- ние класса материалов', `id_division` int(11) DEFAULT NULL, `number_of_pit` int(11) DEFAULT NULL COMMENT 'Но- мер выработки', `number_of_area` int(11) DEFAULT NULL COMMENT 'Номер площади', `number_of_picket` int(11) DEFAULT NULL COMMENT 'Номер пикета', `number_of_horizon` int(11) DEFAULT NULL COMMENT 'Номер слоя', `number_of_square` int(11) DEFAULT NULL COMMENT 'Номер квадрата', `number_of_quarter` int(11) DEFAULT NULL COMMENT 'Номер четверти', `name` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Наиме- нование предмета', `substrate` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Суб- страт', `number` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Коли- чество', </pre>	<pre> CREATE TABLE IF NOT EXISTS `tbl_address` (`id` int(11) NOT NULL, `name` char(100) NOT NULL, `description` varchar(1000) DEFAULT NULL COMMENT 'Направление', `waterway` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Водоток', `district` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Область', `tbl_addresscol` varchar(45) DEFAULT NULL, `region` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Административный район', `settlement` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Населенный пункт', `latitude_d` int(11) NOT NULL COMMENT 'Широта (градусы)', `latitude_m` int(11) NOT NULL COMMENT 'Широта (минуты)', `latitude_s` float NOT NULL COMMENT 'Широта (секунды)', `longitude_d` int(11) NOT NULL COM- MENT 'Долгота (градусы)', `longitude_m` int(11) NOT NULL COM- MENT 'Долгота (минуты)', `longitude_s` float NOT NULL COMMENT 'Долгота (секунды)', PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHAR- SET=utf8 COMMENT='Географический адрес геархеологического объекта.'; </pre>

<pre> `position_x` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Координата X', `position_y` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Координата y', `position_z` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Координата Z', `orientation` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Ориентация', `declination` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Склонение', `comment` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Примечание', PRIMARY KEY (`id`), KEY `FK_find_layer_idx` (`id_layer`), KEY `FK_fing_photo_collection_idx` (`id_photo_collection`), KEY `FK_find_material_idx` (`id_material`), KEY `FK_find_division_idx` (`id_division`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=1 ; </pre>	
---	--

После формирования базы данных разрабатывались пользовательские интерфейсы, обеспечивающие удобство ввода, модификации и удаления данных. Для создания web-форм (рис. 3–7) был выбран высокоэффективный фреймворк (программный каркас) Yii, основанный на языке PHP.

🏠 🏛️ ✉️
Logout (admin)

ГЛАВНАЯ
НАХОДКИ
ПУБЛИКАЦИИ
ИССЛЕДОВАТЕЛИ
ГАО

УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛАМИ

Вы можете использовать операторы сравнения (<, <=, >, >=, <> or =) перед искомыми значениями.

[Расширенный поиск](#)

Operations
[Список материалов](#)
[Новый материал](#)

Элементы 1—10 из 181.

ID	ID родителя	Имя	
1		Каменный инструментарий	
2	1	Манупорты	
3	2	Куски породы	
4	2	Гальки	
5	2	Другое	
6	1	Артефакты	
7	6	Сырьевые преформы, отходы	
8	6	Сколы	
9	6	технические сколы	
10	6	сколы брака	

Перейти к странице: << Первая < Предыдущая 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 > Следующая >> Последняя

Рис. 3. Форма «Управление материалами»

[ГЛАВНАЯ](#)
[НАХОДКИ](#)
[ПУБЛИКАЦИИ](#)
[ИССЛЕДОВАТЕЛИ](#)
[ГАО](#)
[Logout \(admin\)](#)

УПРАВЛЕНИЕ ЗАПИСЯМИ

Вы можете использовать операторы сравнения (<, <=, >, >=, <> or =) перед искомыми значениями.

[Расширенный поиск](#)

Элементы 1—2 из 2.

Идентификатор	Название ГАО	Состояние	Количество культурных слоев	Идентификатор фотографии	
1	Жарки	хорошее	1		 
2	Мальта-Мост-3	хорошее	3		 

Operations

- Список ГАО
- Новый ГАО

Рис. 4. Форма «Управление записями ГАО»

[ГЛАВНАЯ](#)
[НАХОДКИ](#)
[ПУБЛИКАЦИИ](#)
[ИССЛЕДОВАТЕЛИ](#)
[ГАО](#)
[Logout \(admin\)](#)

УПРАВЛЕНИЕ ЗАПИСЯМИ "ИССЛЕДОВАТЕЛИ"

Вы можете использовать операторы сравнения (<, <=, >, >=, <> or =) в начале условий отбора.

[Расширенный поиск](#)

Элементы 1—10 из 25.

Идентификатор	Фото	Фамилия	Имя	Отчество	Степень	Должность	Звание	Место работы	Дата рождения	Фото	
1		Липнина	Екатерина	Анатольевна	к.и.н.	зав. кафедрой	доцент	НИЦ Байкальский регион	1969-07-27 00:00:00	lipnina.jpg	 
2		Бердникова	Наталья	Евгеньевна	к.и.н.	научный сотрудник	доцент	НИЦ Байкальский регион	1955-01-01 00:00:00		 
3		Бердников	Иван	Михайлович	к.и.н.	научный сотрудник	доцент	НИЦ Байкальский регион	1977-00-00 00:00:00	berdnikov.jpg	 

Operations

- Список исследователей
- Создать исследователя

Рис. 5. Форма «Управление записями “Исследователи”»

Заключение

На данном этапе развития археологической информатики и использования информационных технологий существуют пробелы в охвате оцифрованных источников и документации, также отсутствие отраслевой стандартизации для археологических информационных объектов породило множество разнородных хранилищ данных, отражающих информацию о региональных археологических объектах и памятниках культуры, исследователях, о документации, сопровождающей такие исследования. Базы данных реализуются на разных платформах, среди которых однопользовательские настольные базы данных Excel и Access, клиент-серверные базы данных SQL-сервер, MySQL, приложения на мобильных

платформах Android. В качестве СУБД была выбрана свободно распространяемая система Mysql, управляющая реляционными (табличными) данными. В качестве модели данных была выбрана именно реляционная модель по причине массового использования, простоты и понятности операций манипулирования данными и легкости в обучении конечных пользователей базы данных. Основным недостатком выбранной модели является сложность реализации сетевых (иерархических) связей между информационными объектами, но этот недостаток возможно преодолеть путем продуманной декомпозиции таблиц.

Operations

Список публикаций

Создать публикацию

Вы можете использовать операторы сравнения (<, <=, >, >=, <> or =) перед искомыми значениями.

[Расширенный поиск](#)

Элементы 1—10 из 19.

ID	Author	Год издания	Место издания	Вид издания	Библиографическое описание	Isbn	Issn	Doi
2	3	2015	ИГУ	научный отчет	Отчет о результатах выполнения			
3	1	2012	Иркутск	научная статья	Медведев Г. И., Бердникова Н. Е., Липнина Е. А., Когай С. А., Роговской Е. О., Лохов Д. Н. Ископаемые литотехнологические отложения плейстоцена и голоцена в геоморфологических ситуациях антропогена Байкальской Сибири // Известия Иркутского государственного			
4	1	2000	Иркутск	научная статья				
5	1	2012	Томск	научная статья	Медведев Г. И., Липнина Е. А. О женском скульптурном образе в ансамблях позднего палеолита // Археолого-этнографические исследования Северной Евразии: от артефактов к прочтению прошлого. К 80-летию С.В. Студизцкой и М.Ф. Косарева. – Томск: Аграф-Пресс, 2012. – С. 149-153.			

Рис. 6. Форма «Управление публикациями»

Operations

Новое м.х.

Управление записями

Элементы 1—2 из 2.

ID: 1
Наименование: ИГУ
Адрес: г. Иркутск, Карла Маркса 1

ID: 2
Наименование: НИЦ Байкальский регион
Адрес: г. Иркутск, ул 25 Октября, д. 25.

Рис. 7. Форма «Место хранения находок»

Археологические работы на объектах Иркутска и Иркутской области, безусловно, потребовали создания информационной системы сопровождения археологических данных с возможностью ведения учета изученных и неизученных объектов культурного наследия.

Таким образом, представленная база данных позволяет вести учет, проводить анализ, визуализировать и интерпретировать данные о георхеологических объектах стандартизированно, верифицируемо и с возможностью ее встраивания и адаптации в рамках более глобальных (всероссийских и международных) аналогичных информационных систем.

Список литературы

- Беглецова С. В., Князева Л. Ф., Телегина М. В., Геоинформационная система памятников историко-культурного наследия Удмуртии // Археология и геоинформатика / отв. ред. Д. С. Коробов. М.: ИА РАН, 2005. Вып. 2. CD-ROM.
- Васильев Ст. А. АИС Археограф: система описания археологических памятников и вывода данных в ГИС // Археология и компьютерные технологии: представление и анализ археологических материалов: сб. ст. / отв. ред., авт. предисл. М. Г. Иванова, И. В. Журбин. Ижевск, 2005. С. 13–21.
- Гарден Ж.-К. Теоретическая археология. М.: Прогресс, 1983. 296 с.
- Геоинформационная система «Археологические памятники России»: методические подходы к разработке и первые результаты наполнения / Н. А. Макаров, О. В. Зеленидова, Д. С. Коробов, А. П. Черников, А. Н. Ворошилов // КСИА. 2015. Вып. 237. С. 7–19.
- ГиС «палеолит Северной Азии» / А. П. Деревянко, Ю. П. Холошкин, В. Т. Воронин, Е. В. Бердников // Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. Вып. 6 / отв. ред. Ю. П. Холошкин. Новосибирск: Новосиб. ун-т, 2003. С. 21–29.
- Гражданников Е. Д., Холошкин Е. П. Системная классификация социологических и археологических понятий. Новосибирск: Наука, 1990. 183 с.
- Гусев С. В. Формат геоинформационного описания для памятников археологии // Культура: политика модернизации. Псков; М., 2001. Вып. 2. С. 75–83.
- Интеллектуальная геоинформационная система археологических объектов / С. В. Белим, Д. М. Бречка, Т. А. Горбунова, И. Б. Ларионов, И. В. Шмидт // Математические структуры и моделирование. 2016. № 3(39). С. 119–126.
- Клейн Л. С. Археологическая типология. Л., 1991. 448 с.
- Синтол – универсальная модель системы информационного поиска (сборник переводов по вопросам информационной теории и практики № 10) / Р.-К. Крос, Ж.-К. Гардэн, Ф. Леви. М.: б. и., 1968. 178 с.
- Фалькович Ю. А. Египетские амулеты доримского времени: опыт составления базы данных: автореф. ... дис. канд. ист. наук. М., 1992. 18 с.
- Холошкин Ю. П., Витяев Е. Е., Костин В. С.. Задачи археологии и методы их решения. Новосибирск: Манускрипт, 2013. 100 с. (Информационные технологии в гуманитарных исследованиях; вып. 18).
- Шер А. Я. К характеристике понятия «археологический факт» // Проблемы реконструкции в археологии. Новосибирск: Наука, 1985. С. 5–16.
- Core Data Standard 1995. Core Data Standard for Archaeological Sites and Monuments//Documenting the Cultural Heritage. Eds. Robin Thornes John Bold. 1998 The J. Paul Getty Trust.
- Zweig Zachi. Using Data Mining Techniques for Analyzing Pottery Databases. Bar-Ilan University, 2007.
- Беглецова С. В., Князева Л. Ф., Телегина М. В. Геоинформационная система памятников историко-культурного наследия Удмуртии [Geoinformation system of historical and cultural heritage monuments of Udmurtia]. *Arkheologiya i geoinformatika [Archaeology and Geoinformatics]*. Moscow, IA RAS Publ., 2005. Is. 2, CD-ROM. (In Russ.)
- Belim S. V., Brechka D. M., Gorbunova T. A., Larionov I. B., Shmidt I. V. Intellektualnaya geoinformatsionnaya sistema arkheologicheskikh obiektoy [Intelligent geoinformation system of archaeological objects]. *Matematicheskie struktury i modelirovanie [Mathematical structures and modeling]*. 2016, No 3 (39), pp. 119–126. (In Russ.)
- Core Data Standard 1995. *Core Data Standard for Archaeological Sites and Monuments. Documenting the Cultural Heritage*. Editors Robin Thornes John Bold. 1998 The J. Paul Getty Trust.
- Derevyanko A. P., Kholuyshkin Yu. P., Voronin V. T., Berdnikov E. V. GIS “Paleolit Severnoi Azii” [GIS “Paleolithic of Northern Asia”]. *Informatsionnye tekhnologii v gumanitarnykh issledovaniyakh [Information technologies in humanitarian research]*. 2003, Is. 6, pp. 21–29. (In Russ.)
- Falkovich Yu. A. *Egipetskie amulety dorimskogo vremeni: opyt sostavleniya bazy dannykh: Avtooref. ... dis. kand. ist. nauk [Egyptian amulets of the pre-Roman period: the experience of compiling a database. Cand. histor. sci. syn. diss.]*. Moscow, 1992, 18 p. (In Russ.)
- Garden Zh.-K. *Teoreticheskaya arkheologiya [Theoretical Archaeology]*. Moscow, Progress Publ., 1983, 296 p. (In Russ.)
- Grazhdannikov E. D., Kholuyshkin E. P. *Sistemnaya klassifikatsiya sotsiologicheskikh i arkheologicheskikh ponyatii [Systematic classification of sociological and archaeological concepts]*. Novosibirsk, Nauka Publ., 1990, 183 p. (In Russ.)
- Gusev S. V. Format geoinformatsionnogo opisaniya dlya pamyatnikov arkheologii [The format of the geoinformation description for archaeological monuments].

- Kultura: politika modernizatsii [Culture: the policy of modernization]*. Pskov, Moscow, 2001, Is. 2, pp. 75–83. (In Russ.)
- Kholyushkin Yu. P., Vityaev E. E., Kostin V. S. Zadachi arkheologii i metody ikh resheniya [Problems of Archaeology and methods of their solution]. *Informatsionnye tekhnologii v gumanitarnykh issledovaniyakh [Information technologies in humanitarian research]*. Novosibirsk, 2013, 100 p. (In Russ.)
- Klein L. S. *Arkheologicheskaya tipologiya [Archaeological typology]*. Leningrad, Nauka Publ., 1991, 448 p. (In Russ.)
- Konventsiya 1972. Generalnaya konferentsiya Organizatsii Obiedinennykh Natsii po voprosam obrazovaniya, nauki i kultury, sobravshayasya v Parizhe s 17 oktyabrya po 21 noyabrya 1972 g. [The 1972 Convention. The General Conference of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, which met in Paris from October 17 to November 21, 1972]*.
- Kros R.-K., Garden Zh.-K., Levi F. *Sintol – universalnaya model sistemy informatsionnogo poiska [Syntol – a universal model of an information search system]*. Moscow, 1968, 178 p. (In Russ.)
- Makarov N. A., Zelentsova O. V., Korobov D. S., Chernikov A. P., Voroshilov A. N. Geoinformatsionnaya sistema “Arkheologicheskie pamyatniki Rossii”: metodicheskie podkhody k razrabotke i pervye rezultaty napolneniya [Geoinformation system “Archaeological Monuments of Russia”: methodological approaches to development and the first results of filling]. *Kratkie soobshcheniya Instituta arkheologii [Brief reports of the Institute of Archaeology]*. 2015, Vol. 237, pp. 7–19. (In Russ.)
- Sher Ya. A. K kharakteristike ponyatiya “arkheologicheskii fakt” [On the characterization of the concept of “archaeological fact”]. *Problemy rekonstruktsii v arkheologii [Problems of reconstruction in Archaeology]*. Novosibirsk, 1985, pp. 5–16. (In Russ.)
- Vasiliev St. A. AIS Archeograf: sistema opisaniya arkheologicheskikh pamyatnikov i vyvoda dannykh v GIS [AIS Archeographer: a system for describing archaeological sites and displaying data in GIS]. *Arkheologiya i kompyuternye tekhnologii: predstavlenie i analiz arkheologicheskikh materialov [Archaeology and computer technologies: presentation and analysis of archaeological materials]*. Izhevsk, 2005, pp. 13–21. (In Russ.)
- Zshheig Zachi. *Using Data Mining Techniques for Analyzing Pottery Databases*. Bar-Ilan University, 2007.

Сведения об авторах

Курзыбова Яна Владимировна

кандидат технических наук, доцент кафедры естественных дисциплин, Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: yana@id.isu.ru

Дмитриев Владимир Ильич

кандидат химических наук, профессор кафедры естественных дисциплин, Международный институт экономики и лингвистики, Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: dvi7@yandex.ru

Information about authors

Kurzybova Yana Vladimirovna

Candidate of Sciences (Technics), Associate Professor of the Department of Natural Disciplines, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation
e-mail: yana@id.isu.ru

Dmitriev Vladimir Ilyich

Candidate of Science (Chemistry), Professor of the Department of Natural Disciplines, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation
e-mail: dvi7@yandex.ru