

УДК 004.550

## ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ МУЗЕИ В ЦИФРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

**В. В. Наумова**<sup>1</sup> [0000-0002-3001-1638], **С. В. Черкасов**<sup>2</sup> [0000-0002-3360-0753],  
**В. С. Ерёменко**<sup>3</sup> [0000-0002-5250-5743], **А. А. Загумёнов**<sup>4</sup> [0000-0002-0501-5362]

<sup>1, 3</sup>ФГБУН Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН,  
Москва

<sup>4</sup>ФГБУН Институт автоматизи и процессов управления ДВО РАН, Владивосток

<sup>1</sup>naumova\_new@mail.ru, <sup>2</sup>s.cherkasov@sgm.ru, <sup>3</sup>vitaer@gmail.com,

<sup>4</sup>trueepikvic@gmail.com

### **Аннотация**

Охарактеризованы роль музейных данных в научных геологических исследованиях, а также интеграция этих данных в цифровое пространство геологических знаний для более эффективного использования и анализа распределенных геологических и музейных ресурсов и возможности построения цифровых моделей.

**Ключевые слова:** геологические данные, естественнонаучные музеи, открытые данные, интеграция музейных данных, цифровое пространство геологических знаний.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Сегодня ИТ-технологии сосредоточены на разработке передовых технологий и рабочих процессов для поддержки успешных открытий всех геологов, геофизиков и геохимиков, чтобы сделать их работу более простой, естественной, мощной. Меньшие затраты времени на обработку данных дают больше свободы в исследованиях и помогают идти в ногу с современными требованиями и возможностями науки. Бурное развитие информационных технологий, в том числе организация хранения больших данных в облаках, их обработки и анализа на территориально распределенных интерактивных вычислительных ресурсах стимулируют также разработку территориально-распределенных тематических информационных систем, в том числе в геологии.

Разработка Единого цифрового пространства геологических знаний рассматривается как перспектива развития и интеграции разнотиповых информационных ресурсов и сервисов в современной цифровой среде. Предполагается, что Единое цифровое пространство научных геологических знаний поможет сформировать новые процессы генерации данных и знаний. Ранее нами осуществлялась разработка методических подходов и технологических решений для проектирования такого цифрового пространства, в том числе с использованием методов искусственного интеллекта, на базовой основе созданной ранее в Государственном геологическом музее (ГГМ) им. В.И. Вернадского РАН Информационно-аналитической среды для поддержки и сопровождения научных исследований в геологии, осуществляющей интеграцию территориально распределенной геологической информации с использованием специализированных служб её анализа и обработки.

Целями настоящей работы являются изучение и анализ возможностей информационных ресурсов естественнонаучных музеев в современной цифровой геологической среде.

## **МЕСТО И РОЛЬ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ МУЗЕЕВ В ЦИФРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ**

Естественнонаучные музеи и кернохранилища сохраняют огромный объем каменного материала, что делает их уникальной сокровищницей первичной информации о геологических объектах. Достаточно часто сами геологические объекты, такие, как отработанные месторождения полезных ископаемых, затопленные шахты, ликвидированные скважины, и местонахождения, утраченные в результате природных процессов или деятельности человека, уже не существуют или становятся недоступными. Однако даже для существующих объектов ранее отобранные образцы представляют собой большую ценность, поскольку могут исследоваться современными методами без проведения новых отборов, связанных с дорогостоящими полевыми работами. Именно по указанным причинам научные сотрудники разных организаций обращаются к фондам естественнонаучных музеев. В качестве примера можно привести ряд исследований, проведенных в последние годы с использованием фондов ГГМ им. В.И. Вернадского РАН.

С коллекциями млекопитающих неогена работал научный сотрудник Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН (ИПЭЭ РАН), изучающий экологию ископаемых млекопитающих [1].

Сотрудники Зоологического института РАН изучили фрагмент черепа птерозавра *Istiodactylus latidens* из фондов ГГМ. Экземпляр № ГГМ-1810 представляет собой связанные передние концы рострума и нижнечелюстного сочленения, он был изучен с использованием компьютерной микротомографии. Результаты опубликованы.

С коллекциями пермских насекомых работали палеоэнтомологи Палеонтологического института (ПИН) им. А.А. Борисяк РАН. При переизучении коллекций был установлен новый вид пермского насекомого *Epilestes rasnitsyni* (ГГМ-1844-02/БП-12) [2]).

Коллекцию меловых растений (колл. ГГМ-1835) из Казахстана изучали сотрудники Геологического института РАН [3]. С коллекциями ископаемых млекопитающих (слонов, носорогов, верблюдов) работали сотрудники Южного научного центра РАН. С коллекцией остатков млекопитающих из позднепалеолитической стоянки Сунгирь ознакомились сотрудники кафедры археологии исторического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. Коллекцию позднепалеозойских растений Якутии изучал сотрудник Института геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения РАН. С коллекциями ископаемых хищников работали сотрудники ПИН РАН. С коллекциями мезозойских рептилий работал сотрудник ГИН РАН.

С образцами минералов из различных местонахождений России ознакомились и отобрали микропробы для микрозондового анализа сотрудники Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана РАН.

Фонды музеев предоставляют коллекционный материал для ознакомления и изучения не только ученым, но и студентам и магистрантам профильных вузов, аспирантам и докторантам. При этом огромное значение приобретают вопросы доступности информации о хранящемся каменном материале.

Естественнонаучные коллекции и содержащаяся в них информация продолжают оцифровываться с ошеломляющей скоростью, также увеличивается и объем данных, которые «рождаются цифровыми». В наших руках появляется все

больше инструментов, помогающих наблюдать, регистрировать и измерять параметры сложных природных систем на основе изучения каменного материала. Растут и возможности распространения информации. Практика обмена богатыми данными, полученными в результате исследований, аналогична той, которая была принята публикующими свои результаты натуралистами столетиями ранее, однако и скорость обмена, и детальность публикуемых данных растут благодаря применению цифровых технологий. Теоретически уже сейчас существуют технологические предпосылки для обмена не обобщенными или интерпретированными, а именно первичными данными во всей их полноте, но информационная инфраструктура для такого обмена пока не реализована.

Ключевые цели работ ГГМ РАН в этом направлении включают:

- создание платформы открытого доступа к данным, связанным с образцами каменного материала;
- предоставление интуитивно понятного интерфейса для обзора и поиска необходимой информации (включая пространственный просмотр), а также загрузки данных;
- предоставление уникальных и постоянных идентификаторов уровня записей и наборов данных для облегчения научного цитирования;
- поддержку пользовательских наборов данных;
- предоставление интерфейса управления прикладными программами (API) для доступа, запроса и загрузки данных в соответствии с признанными стандартами данных;
- возможность основным внешним агрегаторам собирать данные о коллекциях порталов [4].

## ПОРТАЛЫ ОТКРЫТЫХ ДАННЫХ

В течение последнего десятилетия одним из устойчивых трендов развития информатизации музеев стало создание Порталов открытого доступа к данным естественнонаучных музеев. В качестве примеров подобных систем можно привести следующие: Data Portal of Natural History Museum, London [4]; Yale Peabody Museum of Natural History, New Haven (<https://peabody.yale.edu>); Australian Museum, Sydney (<https://australian.museum>) и др.

Лондонский музей естественной истории (NHM, <https://data.nhm.ac.uk>) генерирует и хранит одни из крупнейших глобальных наборов данных, относящихся к биологическому и геологическому разнообразию мира природы.

В качестве программной платформы для реализации Порталов в крупных музеях мира используется платформа CKAN (<https://ckan.org>) – мощная система управления данными с открытым программным кодом, которая делает данные доступными, обеспечивая инструменты для оптимизации данных, их совместного использования, нахождения, представления и хранения.

Платформа CKAN относится к новому типу информационных систем – систем управления данными (DMC), основанных на принципах «открытого доступа» и работах Комитета по данным Международного научного совета CODATA (<https://codata.org>). Объектом хранения такой системы являются наборы данных, т. е. таблицы. Новые данные в систему попадают через интерфейс пользователя или по протоколам обмена метаданными и данными OAI. Для обеспечения уникальности каждого набора данных используется технология присваивания DOI-имен. Таким образом, наборы данных с DOI-именем однозначно идентифицируются и имеют постоянную ссылку для упоминания в интернете и научных публикациях.

Система хранения CKAN включает модуль управления метаданными о хранящихся наборах, которые используются для обмена между DMC-системами. Сами данные хранятся в виде файлов или в специализированном модуле "DataPusher". Система поиска позволяет искать информацию как на уровне наборов данных, так и внутри таблицы через поисковые запросы и фильтры. Для предоставления информации предусмотрено несколько режимов: табличное представление, в виде графиков, на интерактивной карте. CKAN-система, помимо

---

таблиц, способна хранить и предоставлять наборы изображений, веб-страниц, текстовых данных и PDF-файлов.

### **ПОРТАЛ ОТКРЫТЫХ ДАННЫХ ГГМ РАН <http://data.sgm.ru>**

С 2017 года в Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН начаты работы по разработке и реализации Портала открытых данных Музея (Рис. 1) [5]. Основные принципы, которые заложены в Проект разработки этой системы:

1. Открытый доступ к данным музея. Open Access определяется как бесплатный, оперативный, постоянный, полнотекстовый, онлайн-доступ к научным публикациям и данным.

2. Каждая коллекция организована в виде набора данных. Наборы данных – это новое цифровое представление научных данных, которое в нашем случае содержит всю информацию о коллекции.

3. Форма представления коллекции может быть различной: таблицы, ссылки в интернет, фотографии, описания экспонатов, письменные источники к музейным предметам и коллекциям. Особое значение имеет представление монографических коллекций, которые являются основой научных статей и монографий.

4. Представления данных и метаданных согласуются с соответствующими международными стандартами, включая те, которые необходимы для удовлетворения требований организации DataCite (<https://datacite.org>), необходимых для выдачи идентификаторов цифровых объектов DataCite.

5. Стандарты – одна из ключевых составляющих инфраструктуры музейных данных. Введение стандартов обеспечивает совместимость на уровне данных и программных средств, позволяет избежать потерь информации и открывает новые возможности по интеграции данных и их совместной обработке [6]. В решаемой задаче используется формат на базе Dublin Core (<https://www.dublincore.org>).

6. Общедоступный API должен использоваться для создания всего функционала портала и интеграции с другими ресурсами.

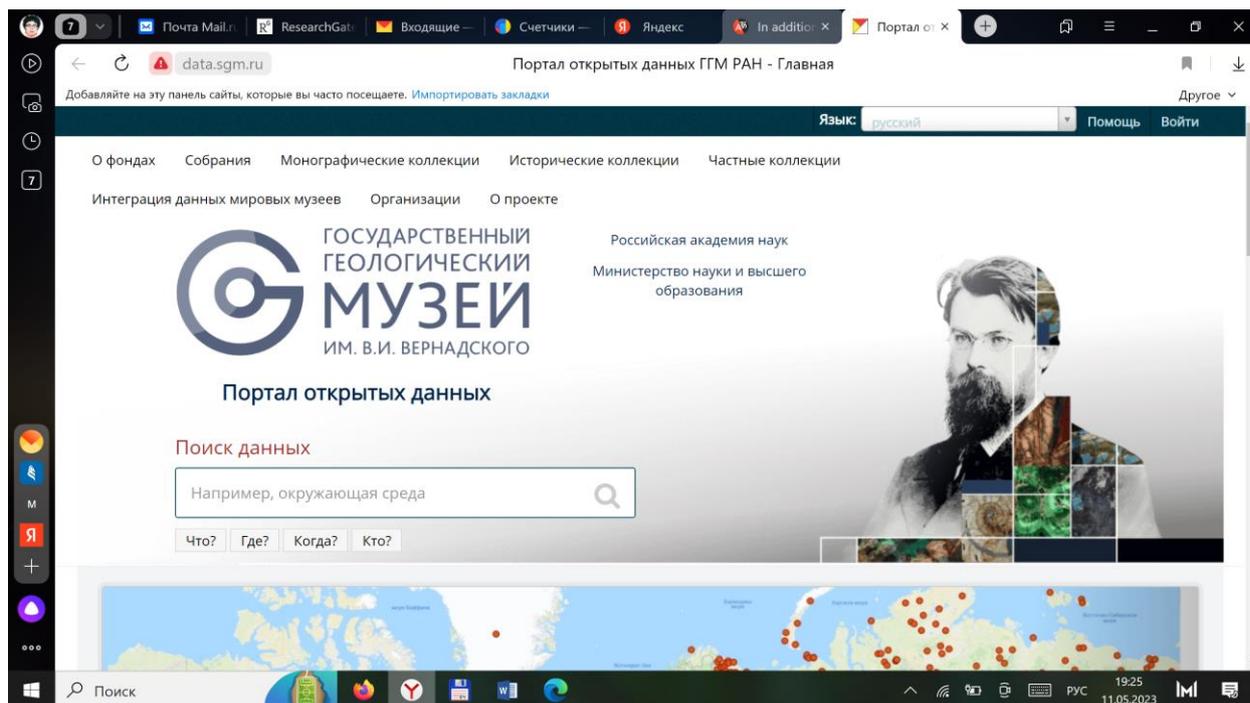


Рис. 1. Главная страница Портала открытых данных ГГМ РАН

Для представления географического расположения образцов на картах используется авторский модуль трансформации текстового названия географического положения образца в абсолютные координаты. Для этого применяется обращение к OpenStreetMap (<https://www.openstreetmap.org>). Данные OpenStreetMap распространяются по лицензии Open Data Commons Open Database License.

Встроенная система поиска системы организации и хранения данных SKAN обладает хорошими возможностями поиска по массивам данных. Проведенное исследование этой системы показало, что набор операций поиска и обработки данных SKAN фактически включает только операции прямого сравнения, поэтому нами предложено и реализовано решение для организации тематического поиска по всем коллекциям одновременно.

Портал данных предоставляет наборы данных пользователю в режиме онлайн. Это позволяет любому научному сотруднику или преподавателю/студенту Университета просматривать, искать, загружать и использовать данные для исследований или образовательных целей.

Наборы данных на Портале соответствуют основным коллекциям Музея (таблицы 1 и 2).

Таблица 1. Наборы данных на Портале открытых данных из собраний ГГМ РАН

Собрания	Экспонаты	Изображения	Публикации
Ископаемая флора	8671	165	8
Ископаемые беспозвоночные	13859	292	13
Ископаемые позвоночные	5977	81	20
Горные породы и руды	15380	167	8
Минералы	46807	657	15
Изделия из камня	1152	34	0
<b>Итого</b>	<b>91846</b>	<b>1396</b>	<b>64</b>

Таблица 2. Наборы данных на Портале открытых данных из монографических коллекций ГГМ РАН

Монографические коллекции		Экспонаты	Изображения	Публикации
<b>Неогеновая система</b>	Позвоночные	10	10	3
<b>Палеогеновая система</b>	Позвоночные	89	0	1
	Беспозвоночные	88	0	1
<b>Меловая система</b>	Позвоночные	63	39	10
	Беспозвоночные	312	6	22
	Флора	59	1	2
<b>Юрская система</b>	Беспозвоночные	1381	54	56

---

<b>Триасовая система</b>	Флора	20	0	1
	Позвоночные	1	1	1
<b>Пермская система</b>	Позвоночные	2	2	1
	Беспозвоночные	680	0	2
	Флора	255	0	4
<b>Девонская система</b>	Беспозвоночные	155	0	5
<b>Ордовикская система</b>	Беспозвоночные	15	15	2
<b>Итого</b>		3130	128	111

Авторы предполагают, что примененные при построении Портала открытых данных ГГМ РАН стандарты метаданных и протоколов будут в дальнейшем использованы для интеграции данных ГГМ РАН в мировую сеть естественнонаучных данных.

### **ЦИФРОВЫЕ СЕТИ ДАННЫХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ МУЗЕЕВ МИРА**

Важной задачей является интеграция данных в единую цифровую сеть открытых данных естественнонаучных музеев.

Современные тенденции в информатизации музейной деятельности направлены на открытость данных, доступность в их получении и поиске, унификации и стандартизации описания экспонатов и коллекций и переход к новым объектам «цифровой экспонат» и «цифровая коллекция». Проект DISSCO (<https://www.dissco.eu/>) в Европе и проект iDigBio (<https://www.idigbio.org>) в Северной Америке предлагают решение по организации всестороннего полного доступа к информации естественнонаучных музеев мира. В сеть DISSCO входит 120 музеев из 20 стран. Сеть iDigBio включает 75 организаций.

В основе каждого проекта лежит создание научной инфраструктуры с использованием последних решений в области информатики: FAIR-принципы, единые политики доступа, стандарты и протоколы, создание технологической базы

по оцифровке и описанию экспонатов, единые словари (например, Encyclopedia of Life – <https://eol.org>), системы уникальной идентификация каждого образца.

**ПОРТАЛ ДОСТУПА К ДАННЫМ ПО РФ ГМ РАН ИЗ МИРОВЫХ МУЗЕЕВ – <http://museums.sgm.ru>**

Основная цель создания портала заключается в технологическом обеспечении возможности получения данных о каменном материале, отобранном на территории России, но хранящемся в разных, в т. ч. зарубежных музеях. С этой целью разработаны подходы, методы и технологии для интеграции данных по территории России из территориально распределенных музейных коллекций естественнонаучных музеев России и мира. В результате реализована единая точка входа к данным из музейных коллекций, обеспечивающая пользователям открытый доступ к данным по территории России из музейных коллекций российских и мировых естественнонаучных музеев.

Основные задачи, решенные при создании портала:

- Организация каталога музеев через систему мета описаний;
- Осуществление доступа ко всей возможной информации: описаниям экспонатов из соответствующих таблиц, изображениям, публикациям, картам, проектам и т.п.;
- Организация поиска информации по запросам: где (карта, текстовое значение из списка, текст, когда (возрастная шкала), что (текстовое значение из списка, текст), кто (текстовое значение из списка, текст);
- Организация поискового механизма, предусматривающая перевод текста с русского на английский и обратно;
- Вывод результатов, содержащий название музея, название коллекции и описания экспонатов из соответствующих таблиц, изображения, публикации, карты, проекты и т. п. (при их наличии);
- Визуализация результатов поиска на карте;
- Вывод информации на языке соответствующего музея (русский или английский);
- Организация хранения результатов и предоставления их пользователю.

В качестве решения использованы существующие протоколы доступа к музеям для получения выборки, связанной с Россией, и сохранением метаданных об экспонатах в виде наборов данных (Рис. 2).

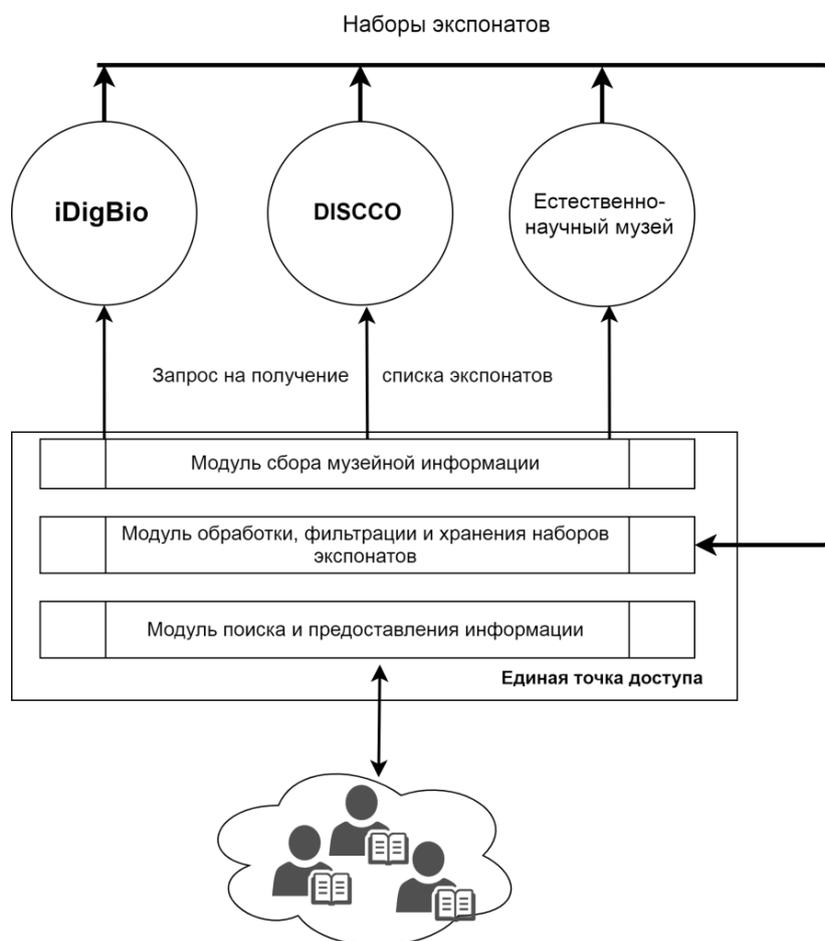


Рис. 2. Концептуальная схема единой точки доступа к музеям России и мира

Портал разработан на платформе SKAN. Данное ПО позволяет легко оперировать наборами данных и создавать дополнительные модули, например, единый поиск по всем коллекциям.

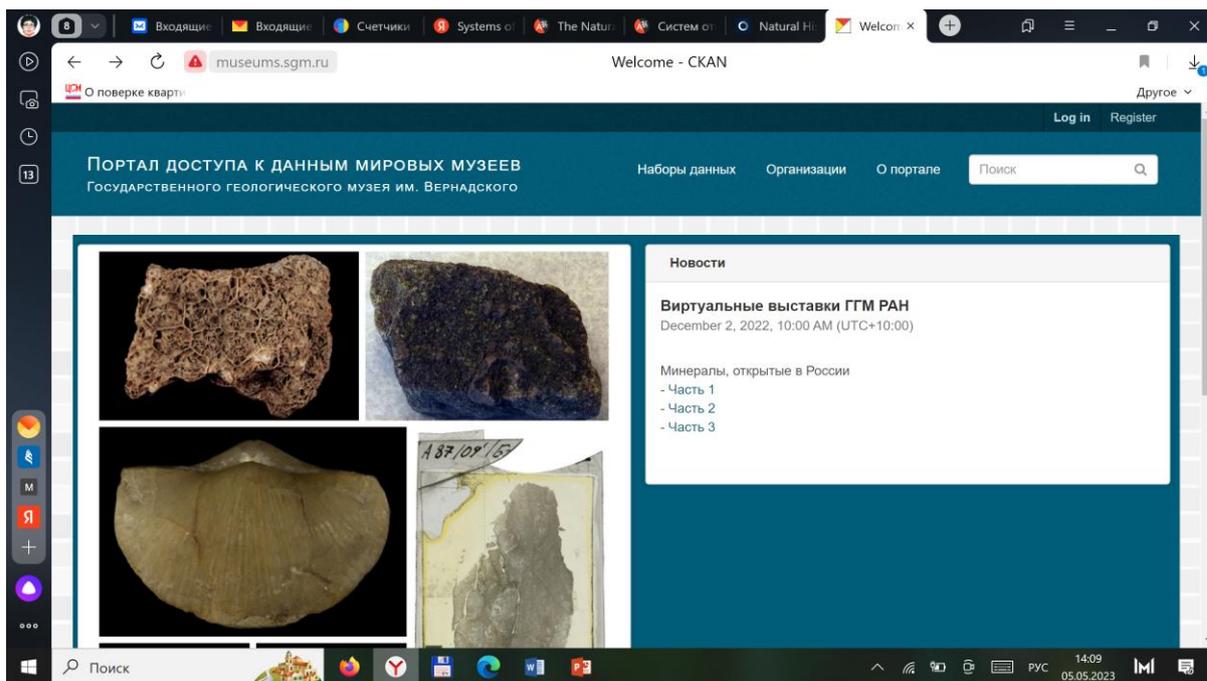


Рис. 3. Главная страница Портала доступа к данным мировых музеев ГГМ РАН

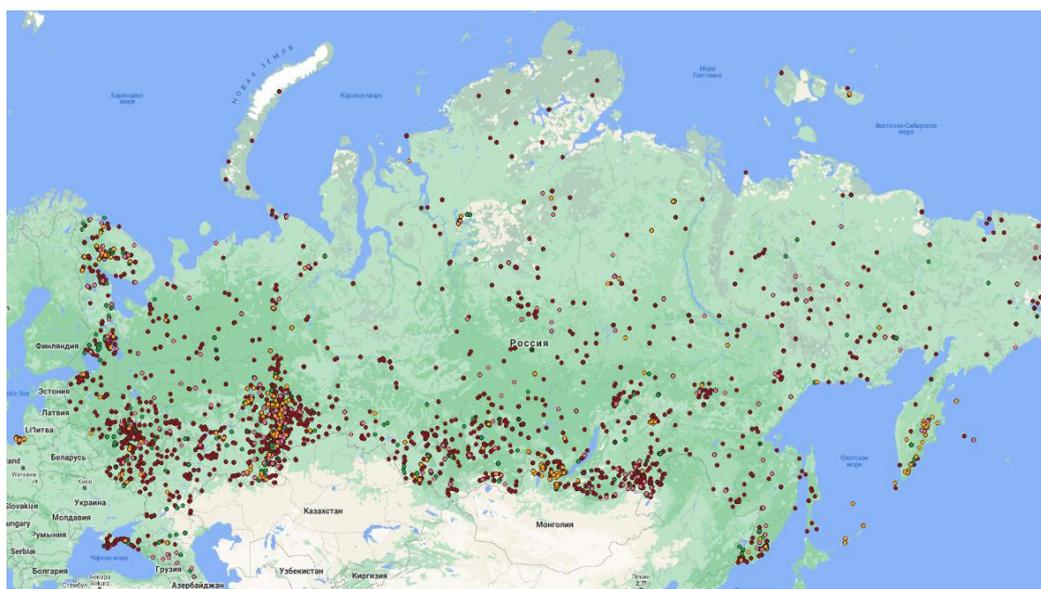


Рисунок 4. Географическая привязка образцов минералов из коллекций крупных естественнонаучных музеев мира

В настоящее время на Портале доступа к данным мировых музеев ГГМ РАН (Рис. 3) интегрированы данные по минералам из 9 музеев мира, включающие 32 538 образцов (Рис. 4, таблица 3).

Таблица 3. Перечень музеев и количество метаданных об образцах минералов, информация о которых интегрирована на Портал ГГМ РАН

Наименование музея	Количество записей
Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Россия	19426
Минералогический Музей им. А.Е. Ферсмана РАН, Россия	947
Музей естественной истории в Лондоне, Великобритания	5440
Музей естественной истории Оксфордского университета, Великобритания	728
Смитсоновский национальный музей естественной истории, США	4784
Музей минералов Университета Аризоны, США	244
Национальный музей естественной истории в Париже, Франция	648
Шведский музей естественной истории, Швеция	46
Музей Южной Австралии, Австралия	275
<b>Итого</b>	<b>32 538</b>

Кроме этого, 4494 записей об ископаемых животных России (позвоночных и беспозвоночных) импортировано из коллекций 6 мировых музеев (Табл. 4).

Таблица 4. Перечень музеев и количество метаданных об ископаемых животных России, информация о которых интегрирована на Портал ГГМ РАН

Наименование музея	Количество записей
Музей естественной истории в Лондоне (Великобритания)	2238
Смитсоновский национальный музей естественной истории (США)	372
Национальный музей естественной истории в Париже (Франция)	500
Музей палеонтологии университета Калифорнии (США)	170
Национальный исторический музей, Канзас (США)	11
Национальный музей природы и науки (Япония)	1203
<b>Итого</b>	<b>4494</b>

### ЦИФРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Под единым цифровым пространством знаний мы будем понимать компьютерную среду, обращаясь к которой пользователь должен получить ответы на вопросы, касающиеся тех или иных областей науки [6, 7]. Эта среда должна содержать достоверную фундаментальную и научно-популярную информацию; состоять из ряда подпространств, вообще говоря, связанных между собой и относящихся к отдельным научным направлениям; каждое подпространство должно иметь фундаментальную (статическую) основу, включающую базовые постулаты и результаты данного научного направления, и динамическую часть, включающую информацию о новейших достижениях в данной научной области.

Зачастую при исследовании конкретных объектов в геологии приходится использовать разнотипные данные, такие как геологические карты, количественные данные, спутниковые данные, музейные данные, текстовые данные и т. д.

Предполагается, что единое цифровое пространство научных геологических знаний поможет сформировать новые процессы генерации данных и знаний.

Авторами осуществлена разработка методических подходов и технологических решений для создания Единого цифрового пространства геологических научных знаний на базовой основе, созданной ранее авторами Информационно-аналитической среды для поддержки и сопровождения научных исследований в геологии, осуществляющей интеграцию территориально распределенной геологической информации с использованием специализированных служб её анализа и обработки. Используемые ранее методы и модульная архитектура Информационно-аналитической геологической среды (<http://geologyscience.ru>) позволили трансформировать ее в Единое цифровое пространство научных геологических знаний для решения широкого круга задач наук о Земле [8, 9] При этом решались следующие задачи:

а) Разработка основных принципов и методических подходов для создания информационной среды интеграции геологических и музейных данных, а также сервисов ее обработки и анализа для наук о Земле.

б) Разработка и адаптация методов и технологий для интеграции и совместного анализа территориально распределенных данных естественнонаучных музеев и геологической информации.

Новое решение сочетает в себе программное обеспечение (ПО) интеграции разнотипных данных из разнородных источников, технологию стандартизации, ПО организации структурированного хранения, поиска и визуализации геологических и музейных данных и набор сервисов и инструментов по анализу и обработке различных типов этих данных. Простота использования и гибкость персональной настройки под определённые задачи, достигнутая в процессе создания информационно-аналитической среды, обеспечили привлечение к использованию платформы широкого круга учёных-исследователей.

Современная разрабатываемая стадия проекта – это шаг вперед к цифровой среде будущего.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Работы выполняются в рамках Государственного задания ГГМ РАН по теме № 0140-2019-0005 «Разработка информационной среды интеграции данных естественнонаучных музеев и сервисов их обработки для наук о Земле», а также темы государственного задания № 1021061009468-8-1.5.1 «Цифровая платформа интеграции и анализа геологических и музейных данных».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Rivals F., Belyaev R. I., Basova V. B., Prilepskaya N. E.* Hogs, hippos or bears? Paleodiet of European Oligocene anthracotheres and entelodonts // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2023. Vol. 611, 111363. P. 1–9.
2. *Felker A., Vasilenko D.* A new species of the 'protozygopteran' damselfly (Odonata: permagrionidae) from the lower-middle permian of Russia // *Palaeoentomology*. 2021. 004 (5). P. 462–467.
3. *Maslova N.P., Kodrul T.M., Kachkina V. V.* Leaves of *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler (Angiospermae) and associated carpels and stamens from the Turonian of Southern Kazakhstan // *Paleontological Journal*. 2021. Vol. 55, No. 10. P. 1193–1214.
4. *Scott B., Baker E., Woodburn M., Vincent S., Hardy H., Smith V. S.* The Natural History Museum Data Portal // Database. 2019. P. 1–14. <https://doi.org/10.1093/database/baz038>
5. *Черкасов С. В., Наумова В. В., Платонов К. А., Дьяков С. Е., Еременко В. С., Патук М. И., Стародубцева И. А., Басова В. Б.* Основные принципы разработки открытого доступа к фондовой информации Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН // *Информационные ресурсы России*. 2018. №4. С. 9–14.
6. *Антопольский А. Б., Каленов Н. Е., Серебряков В. А., Сотников А. Н.* О едином цифровом пространстве научных знаний // *Вестник РАН*. 2019. Т. 89, № 7. С. 728–735. <https://doi.org/10.31857/S0869-5873897728-735>
7. Единое цифровое пространство научных знаний: проблемы и решения: сборник научных трудов / под ред. Н. Е. Каленова, А. Н. Сотникова, 2021. <https://doi.org/10.23681/610687>

8. Наумова В. В., Ерёменко В. С., Еременко А. С., Загумённых А. А., Патук М. И. От информационно-аналитической среды для поддержки научных исследований в геологии к единому цифровому пространству геологических научных знаний // Электронные библиотеки. 2022. Т. 25(1), С. 15–41.

<https://doi.org/10.26907/1562-5419-2022-25-1-15-41>

9. Наумова В. В., Ерёменко В. С., Патук М. И. Разработка Единой цифровой системы научных геологических знаний // Геоинформатика. 2022. №4. С. 8–14.

<https://doi.org/10.47148/1609-364X-2022-4-8-13>

---

## **NATURAL SCIENCE MUSEUMS IN THE DIGITAL SPACE OF GEOLOGICAL KNOWLEDGE**

V. V. Naumova<sup>1</sup> [0000-0002-3001-1638], S. V. Cherkasov<sup>2</sup> [0000-0002-3360-0753],

V. S. Eremenko<sup>3</sup> [0000-0002-5250-5743], A. A. Zagumennov<sup>4</sup> [0000-0002-0501-5362]

<sup>1–3</sup> *State Geological Museum named after Vladimir Vernadsky, Moscow*

<sup>4</sup> *Institute of Automation and Control Processes FEB RAS, Vladivostok*

<sup>1</sup>naumova\_new@mail.ru, <sup>2</sup>s.cherkasov@sgm.ru, <sup>3</sup>vitaer@gmail.com,

<sup>4</sup>truepikvic@gmail.com

### ***Abstract***

The article describes the role of museum data in scientific geological research, as well as the integration of this data into the digital space of geological knowledge for more efficient use and analysis of distributed geological and museum resources and the possibility of building digital models.

**Keywords:** geological data, natural science museums, open data, integration of museum data, digital space of geological knowledge.

## REFERENCES

1. *Rivals F., Belyaev R.I., Basova V.B., Prilepskaya N.E.* Hogs, hippos or bears? Paleodiet of European Oligocene anthracotheres and entelodonts // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2023. Vol. 611, 111363. P. 1–9.
2. *Felker A., Vasilenko D.* A new species of the ‘protozygopteran’ damselfly (Odonata: permagrionidae) from the lower-middle permian of Russia» // *Palaeoentomology*. 2021. 004 (5). P. 462–467.
3. *Maslova N. P., Kodrul T. M., Kachkina V. V.* Leaves of *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler (Angiospermae) and associated carpels and stamens from the Turonian of Southern Kazakhstan // *Paleontological Journal*. 2021. Vol. 55, No. 10. P. 1193–1214.
4. *Scott B., Baker E., Woodburn M., Vincent S., Hardy H., Smith V. S.* *The Natural History Museum Data Portal // Database*. 2019. P. 1–14. <https://doi.org/10.1093/database/baz038>
5. *Cherkasov S. V., Naumova V. V., Platonov K. A., D'yakov S. E., Eremenko V. S., Patuk M. I., Starodubceva I. A., Basova V. B.* Osnovnye principy razrabotki otkrytogo dostupa k fondovoj informacii Gosudarstvennogo geologicheskogo muzeya im. V.I. Vernadskogo RAN // *Informacionnye resursy Rossii*. 2018. №4. S. 9–14.
6. *Antopol'skij A. B., Kalenov N. E., Serebryakov V. A., Sotnikov A. N.* O edinom cifrovom prostranstve nauchnyh znaniy // *Vestnik RAN*. 2019. T. 89, № 7. S. 728–735. <https://doi.org/10.31857/S0869-5873897728-735>
7. *Edinoe cifrovoe prostranstvo nauchnyh znaniy: problemy i resheniya: sbornik nauchnyh trudov / pod red. N.E. Kalenova, A.N. Sotnikova*, 2021. <https://doi.org/10.23681/610687>
8. *Naumova V. V., Eremenko V. S., Eremenko A. S., Zagumyonov A. A., Patuk M. I.* Ot informacionno-analiticheskoy sredy dlya podderzhki nauchnyh issledovanij v geologii k edinomu cifrovomu prostranstvu geologicheskikh nauchnyh znaniy // *Russian Digital Libraries Journal*. 2022. T.25(1). S. 15–41. <https://doi.org/10.26907/1562-5419-2022-25-1-15-41>
9. *Naumova V. V., Eremenko V. S., Patuk M. I.* Razrabotka Edinoj cifrovoj sistemy nauchnyh geologicheskikh znaniy // *Geoinformatika*. 2022. №4. S. 8–14. <https://doi.org/10.47148/1609-364X-2022-4-8-13>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ



**НАУМОВА Вера Викторовна** – д. г.-м. н., г. н. с., зав. Научным отделом Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН, Москва.

**Vera V. NAUMOVA** – Prof., head of SGM scientific department, Vernadsky State Geological Museum RAS, Moscow.

Email: naumova\_new@mail.ru,

ORCID: 0000-0002-3001-1638

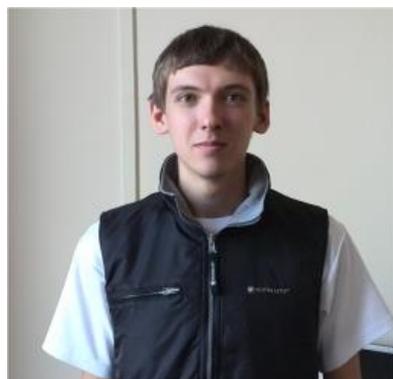


**ЧЕРКАСОВ Сергей Владимирович** – д. т. н., директор Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН, Москва.

**Sergey V. CHERKASOV** – Doctor of Technical Sciences, Director of the V.I. Vernadsky State Geological Museum of the Russian Academy of Sciences, Moscow.

Email: s.cherkasov@sgm.ru

ORCID: 0000-0002-3360-0753



**ЕРЁМЕНКО Виталий Сергеевич** – младший научный сотрудник, Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва.

**Vitaliy S. EREMENKO** – Junior researcher of SGM scientific department, Vernadsky State Geological Museum RAS, Moscow.

Email: vitaer@gmail.com,

ORCID: 0000-0002-5250-5743



**ЗАГУМЁННОВ Алексей Андреевич** – программист (внештатный сотрудник), Государственный Геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва; младший научный сотрудник, Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН, Владивосток.

**Aleksey A. ZAGUMENNOV** – contract programmer of SGM scientific department, Vernadsky State Geological Museum RAS, Moscow; Junior researcher of Institute of automatic and control processes of FEB RAS, Vladivostok.

Email: truepikvic@gmail.com,

ORCID: 0000-0002-0501-5362

*Материал поступил в редакцию 26 мая 2023 года*