

DOI 10.31343/1029-7812-2019-16-1-28-40

РАЗРАБОТКА НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОГО ПОРТАЛА «ИСТОРИЯ ЗЕМЛИ: ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАКУРС»

А.С. Еременко, В.В. Наумова

Данная работа посвящена разработке подходов к созданию научно-популярного интернет-ресурса «История Земли: геологический ракурс». Разрабатываемый интернет-ресурс ставит своей основной целью популяризацию современных геологических знаний с использованием научно-популярного мультимедиа-контента и программного инструментария для интерактивного взаимодействия с ним. Интернет-ресурс предназначен для широкого круга пользователей Интернет. В то же время вся представленная на нём информация должна являться современной, научно обоснованной, достоверной и актуальной. Важными аспектами данного ресурса являются простота подачи материала и привлекательность для пользователей современного «цифрового» сообщества.

Ключевые слова: геология Земли, научно-популярный портал, научно-образовательный ресурс, интернет-портал.

Введение

Популяризация науки, «перевод» специализированных знаний на язык неподготовленного слушателя, читателя - одна из самых важных задач, стоящих перед популяризаторами науки. Задачей популяризатора науки является превращение часто сложных для неспециалиста научных данных в интересную и понятную большинству информацию (Самсонов 2007, Obzhorin 2017).

Наиболее эффективными средствами популяризации науки являются СМИ, научно-популярные лекции, журналы, книги, телепередачи, радиопередачи и фильмы. В современном мире Интернет предлагает большие возможности и новейшие технологии для популяризации науки среди самых широких слоев населения, в том числе и молодежи (Макарова 2013, Журавлева 2018).

На сегодняшний день существует множество ресурсов в сети интернет, имеющих научную направленность, в том числе ориентированные на популяризацию науки (Ресурсы, посвящённые популяризации...). Такие порталы преимущественно представляют собой регулярно обновляемые новостные ленты, объединяющие информацию по различным направлениям науки (Топ-15 наиболее популярных...). Но, чаще всего, они не предоставляют возможности взаимодействия с ресурсом в интерактивной форме. В качестве одного из примеров современного тематического интерактивного портала, посвящённого геологии Земли, можно привести австралийский GPlatesPortal (Австралийский интернет-портал...). Достоинством данного ресурса является визуальный способ представления

научно-популярной информации (рис. 1). Из недостатков можно отметить большое количество научных данных о Земле, мало понятных непосвящённому пользователю, а также не интуитивный интерфейс по взаимодействию с виртуальной Землёй.

Проект Музея ставит своей основной целью популяризацию современных геологических знаний путём представления на интернет-портале, в музейных экспозициях и на передвижных музейных выставках с использованием современных информационных технологий. В его основу легла концепция динамического времени, позволяющая осуществлять интерактивное взаимодействие с информацией портала во времени, так и в пространстве. Важными аспектами при создании Портала должны являться дружественный пользовательский интерфейс, интерактивное взаимодействие с пользователем, виртуальная реальность, современные способы визуализации различных видов информации, простота подачи информации и компьютерная привлекательность для пользователей современного «цифрового» сообщества.

ПРОЕКТ «История Земли: геологический ракурс»

Для реализации интернет-ресурса в 2018 г. в Музее начаты работы по разработке и созданию Научно-популярного портала «История Земли: геологический ракурс» <http://earth.sgm.ru>.

Портал представляет из себя совокупность тематических модулей: «Время», «3D-Земля» и «Информационные слои» (рис. 2). Каждый из модулей является интерактивным и позволяет пользователю взаимодействовать с ним с использованием шкалы времени и пространства. Разработанный комплекс включает в себя 3D-модель земного шара, модель динамического времени, а также многослойную ГИС-систему с функцией отображения различной тематической информации. Информационным наполнением для модулей служат современные научные публикации и разработки в области геологии, а также привлекаются современные научные достижения в области реконструкции движения литосферных плит, исследования вулканов, геологических разрезов и другие геологические материалы.

Модуль «Время» является сквозным модулем Портала. Взаимодействуя с ним, можно визуально охватить важнейшие события геологической истории Земли. В данном модуле для каждого события предусмотрена возможность получения более детальной информации, включая текстовый, графический и мультимедийный контент в форме всплывающих интерактивных карточек. Переход от одного периода времени или события к другому сопровождается плавной анимацией.

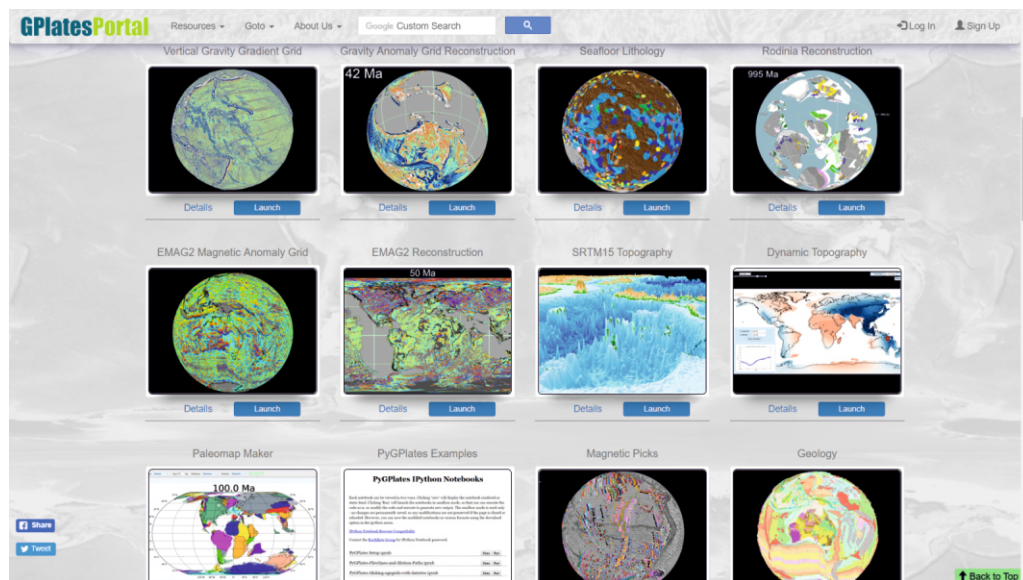


Рис. 1. Главная страница актуального зарубежного научно-популярного ресурса, посвящённого отдельным аспектам геологии Земли GPlatesPortal

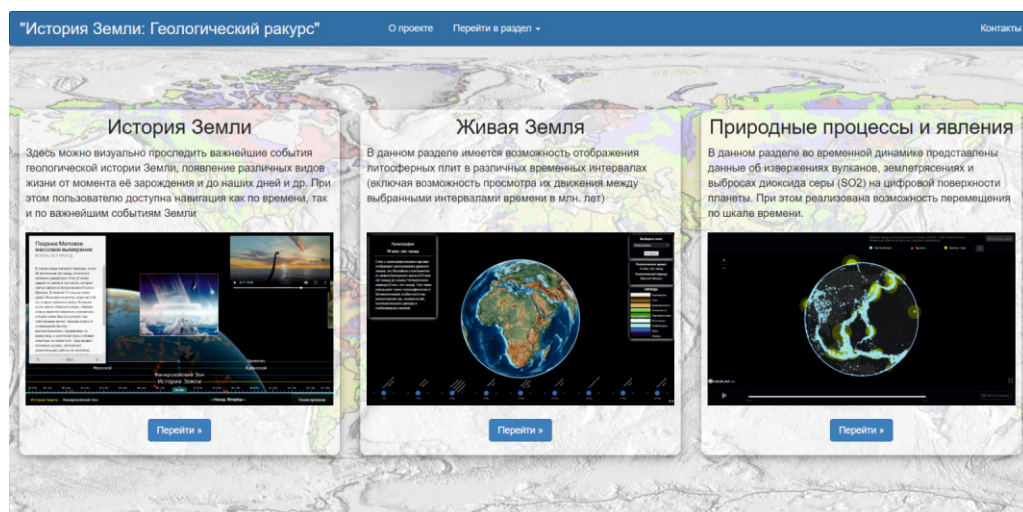


Рис. 2. Главная страница Портала «Живая Земля: геологический ракурс»

При взаимодействии с модулем **«3-D Земля»** пользователю доступна возможность представить на поверхности Земли географическое расположение различных геологических «артефактов», разрезов, 3-d геологических объектов (например, вулканов), литосферных плит в различных временных интервалах, включая возможность просмотра их движений в выбранных временных интервалах. При фокусировке на конкретном артефакте пользователь может получить достоверную информацию о нём, включая краткое описание, изображение и видео материал, а также проследить данный артефакт во времени совместно с движением литосферных плит от момента его нахождения и до момента датировки. В этот же блок входит механизм плавной анимации динамики литосферных плит, построенном на оригинальном программном решении, реализующим этот механизм, а также программная реализация визуализации вращающейся Земли с наложением анимации движения литосферных плит.

Модуль «Информационные слои» представляет собой оригинальную многослойную ГИС-систему. В данном модуле предоставляется возможность просмотра тематических слоев, а также их различных комбинаций: «Геодинамика», «Стратиграфия и палеонтология», «Минералогия», «Полезные ископаемые», «Рельеф», «Биосфера», «Атмосфера и климат», «Гидросфера»; возможность отображения геологических артефактов на цифровой поверхности планеты при помощи таких фильтров, как границы местоположения, геологические периоды времени, тип артефакта или события, слой, в котором находятся артефакты. Доступен также режим детального обзора выбранного артефакта, при котором есть возможность в простой и наглядной форме получить всю доступную на Портале информацию о нём. Отдельно стоит отметить возможность переключения между режимами «Время» и «3-D Земля» при просмотре различных тематических артефактов и событий в тематических информационных слоях.

Основные информационные разделы Портала **Раздел «История Земли»**

В этом разделе визуально отражены важнейшие события геологической истории Земли, появление различных видов жизни от момента её зарождения и до наших дней. Пользователю доступна навигация, как по времени, так и по важнейшим событиям Земли: зарождение жизни, появление земноводных, появление динозавров, ледниковые периоды и пр. Для каждого события предусмотрена возможность получения более детальной информации, включая

текстовый, графический и мультимедийный контент в форме всплывающих интерактивных карточек (рис. 3). Переход от одного периода времени или события к другому сопровождается плавной анимацией.

Раздел «Живая Земля»

В данном разделе имеется возможность представления движения литосферных плит в разных временных интервалах (рис. 4), визуализации на поверхности Земли географического местоположения различных геологических «артефактов», разрезов, 3-d геологических объектов. При фокусировке на конкретном артефакте пользователь может получить достоверную информацию о нём, включая краткое описание, изображение и видеоматериал. Выбранный артефакт можно проследить во времени и в пространстве на поверхности Земли, включая положение на литосферной плите.

Раздел «Природные процессы и явления»

В разделе представлены данные об извержениях вулканов, землетрясениях и выбросах диоксида серы (SO_2) на цифровой поверхности планеты (рис. 5) с реализацией возможности перемещения по шкале времени. Доступен детальный обзор выбранного события или объекта, возможность управления скоростью анимации и одномоментный вывод всей совокупности событий на карте. Раздел обладает кратким руководством пользователя и легендами для всех типов событий.

Используемые технологические и программные решения

При создании Портала частично использовались как готовые технологические модули с их адаптацией под проект, так и программные решения авторской разработки. Большая часть блоков реализована для работы на стороне клиента в браузерах с автоматической подзагрузкой и буферизацией различной мультимедийной информации.

В качестве основы для раздела «Живая Земля» используется открытая js-библиотека Cesium версии 1.58 (Официальный сайт Cesium...). Она применяется для создания трехмерных глобусов и двумерных карт в веб-браузере. Cesium использует WebGL для аппаратно-ускоряемой графики и является кроссплатформенной, кроссбраузерной библиотекой, нацеленной на динамическую визуализацию данных (Краткий обзор возможностей...).

К базовым функциям Cesium, используемым в музейном Проекте, относятся: отрисовка слоёв изображений с использованием стандарта WMS и покоординатной привязки изображений на глобусе, отрисовка векторных данных в формате GeoJSON, отрисовка 3D-моделей. При этом Cesium использует оптимизированный WebGL

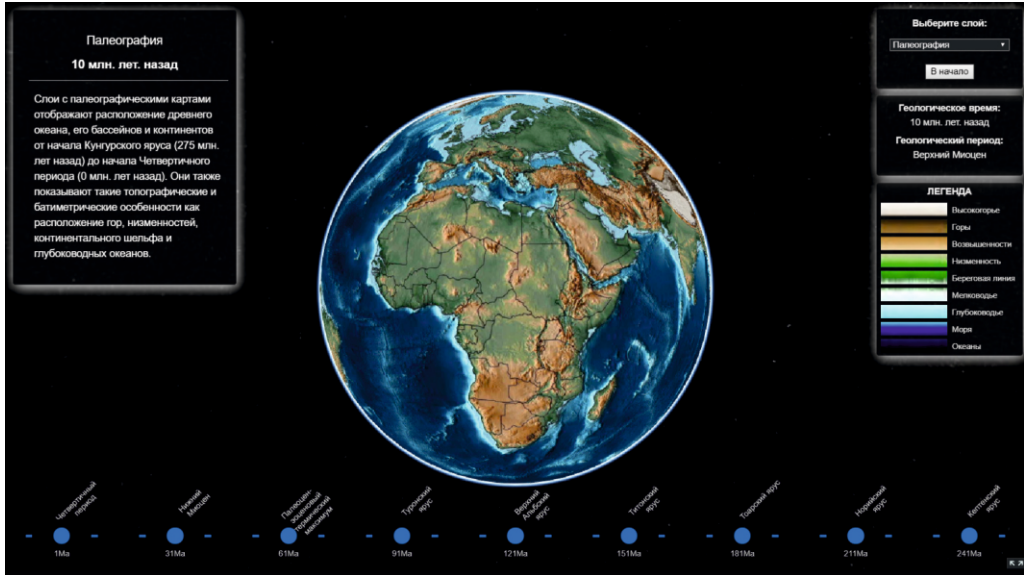


Рис. 3. Базовая страница раздела «История Земли» с основными управляющими элементами и мультимедиа контентом

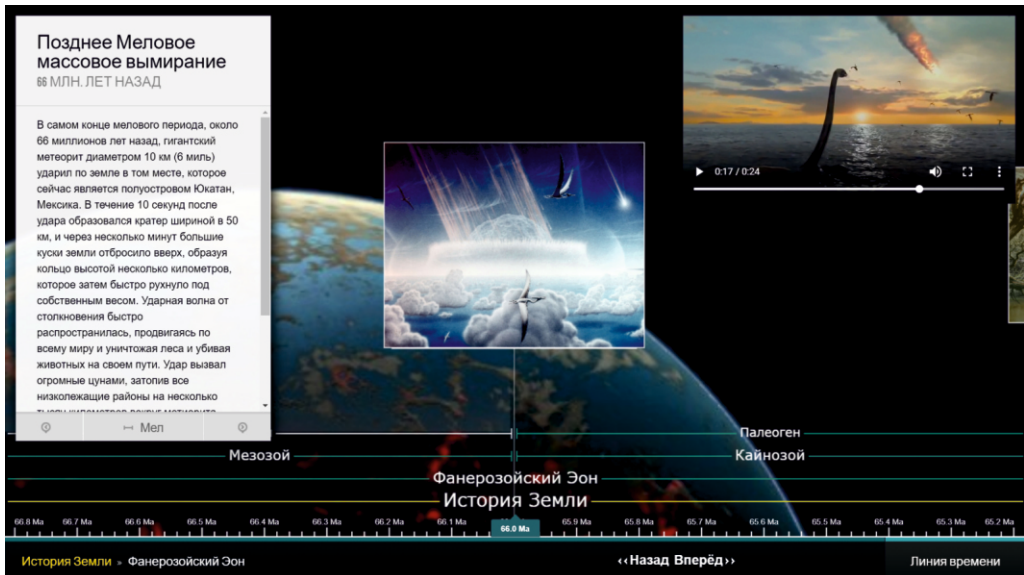


Рис. 4. Базовая страница раздела «Живая Земля» с управляющими и информационными блоками

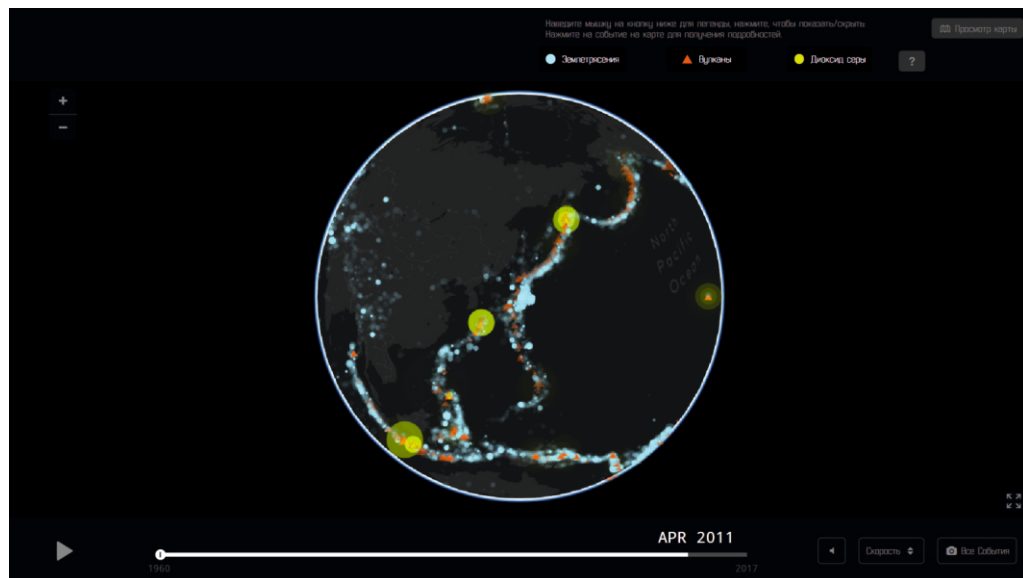


Рис. 5. Общий вид интерфейса раздела «Природные процессы и явления»

для эффективного аппаратного ускорения, позволяет осуществлять отрисовку большого набора различных геометрических примитивов (линии, полигоны, объекты, подписи и пр.) и использовать стандартные виджеты для управления временем анимации, выбором слоёв и масштабированием на заданную точку. Cesium позволяет, используя одно API, производить отображение визуальной информации в виде 3D-глобуса, 2D и 2.5D-карт.

Базовым программным решением для организации работы раздела «История Земли» является геологическая Шкала времени на базе проекта ChronoZoom от Microsoft (Официальный сайт ChronoZoom), модифицированная Lane Olson, сотрудником Альбертского университета (Канада) (Демонстрационная версия Шкалы...), доработанная и расширенная авторами Портала. Отличительной особенностью Шкалы является её «бесконечная» масштабируемость и возможность описывать события, расположенные на больших расстояниях во времени (в миллиарды лет). Данная Шкала использует для отображения данные в формате json, подгружаемые с сервера по запросу, и каждое событие или артефакт на представляет собой уникальную метку с подробным описанием. В описание данной метки входят: карточка с текстовым описанием, изображение, описывающее рассматриваемое событие/артефакт и аудиовизуальное сопровож-

дение (экранный диктор), всплывающее при позиционировании на выбранную метку на Шкале.

Перемещение между метками на Шкале может происходить с помощью пунктов вперёд/назад, с использованием всплывающего меню, расположенного в правом нижнем углу экрана, а также путём скроллинга в основной рабочей области экрана.

В качестве базового программного решения для раздела «Природные процессы и явления» используется модуль, разработанный сотрудниками Смитсоновского института (Global Volcanism Program, 2016). Он предназначен для визуального динамического отображения природных процессов во времени. Данный модуль основан на javascript-библиотеке Cesium и использует его API в части синхронизации временной шкалы и отображаемого контента на главном экране пользовательского интерфейса.

Используемые научно-популярные данные

Основой информационного наполнения разработанного портала являются современные научные публикации и разработки в разных разделах геологии: палеонтология, геодинамика, магматизм, осадко-накопление и рельеф, гидросфера, атмосфера и климат, биосфера, полезные ископаемые. Используются также современные научные достижения в области реконструкции движения литосферных плит, исследования вулканов, геологических разрезов. Дополнительно привлекается накопленный научный материал Музея (Черкасов и др. 2018). Материал представляет собой уже созданные и создаваемые коллекции геологических артефактов, раскопок и различных реперных геологических объектов, открытых на территории России и за рубежом.

Данные по геологии Земли

В качестве базовых информационных слоёв используются современные научные достижения в области реконструкции движения литосферных плит, 3D-рельефа, климата, осадков. Одним из основным источников являются результаты научных работ мирового уровня американского геолога Christopher Scotese (Scotese 2017), которые наиболее точно и подробно отражают характер и процесс изменения различных слоёв поверхности Земли в масштабах геологического времени.

Палеогеография

Одним из базовых слоёв, используемых в разделе 3D-Земля, является палеогеографический атлас (Scotese 2009, Scotese 2016). Палеогеографические карты отображают расположение древнего океана, его бассейнов и континентов. Они также показывают такие топографические и батиметрические особенности как расположение

гор, низменностей, континентального шельфа и глубоководных океанов (рис. 4).

Температурный атлас

Температурный атлас создан на основе модели глобального распределения температуры от начала Кембрийского периода (542 млн лет) до среднего и позднего Миоцена (10.5 млн лет) (рис. 6). Более высокие значения температур показаны в градациях красного цвета, более низкие температуры - в градациях синего цвета. Штриховыми линиями обозначены изотермы, имеющие целочисленное значение температур на них. На всех картах атласа вблизи южного полюса оттенки синего показывают зимний период времени (Scotese et al. 2014).

Атлас осадков

Атлас осадков фанерозойского зона создан на основе модели среднегодового распределения осадков за период времени от Кембрийского периода (542 млн лет) до среднего/позднего Миоцена (10.5 млн лет) (рис. 7). Светло-голубые квадратные области показывают количество осадков. Зоны, обозначенные градациями зелёного, являются регионами, где осадки превосходят испарение. Участки суши коричневого и тёмно-коричневого цвета обозначают места, где испарение превосходит осадки (Scotese 2014).

Фильм BBC: «История Земли за 2 часа»

В качестве аудиовизуального сопровождения для раздела «История Земли» использовались тематические фрагменты фильма BBC «История Земли» (Документальный фильм BBC...). Данный фильм выбран по причине профессионального соответствия уровню научно-популярного знания, качественной графики и озвучиванию. Фрагменты из данного фильма подбирались таким образом, чтобы наиболее полно и в доступной форме раскрыть описание выбранного события/артефакта.

Данные по извержениям вулканов, землетрясениям и выбросам диоксида серы (SO₂)

Данные по извержениям вулканов предоставлены Глобальной программой вулканизма (GVP) Смитсоновского института в области вулканологии Земли (Официальный сайт Смитсоновского...). Исследование и документирование вулканической активности по указанной программе ведётся с 1968 г.

Источником данных о землетрясениях является каталог землетрясений Геологической службы США (USGS) (Официальный сайт USGS), источниками информации по выбросам диоксида серы (SO₂) – данные, полученные на основе инструментов спутникового дистанционного зондирования: OMI (Ozon Monitoring Instrument), установ-

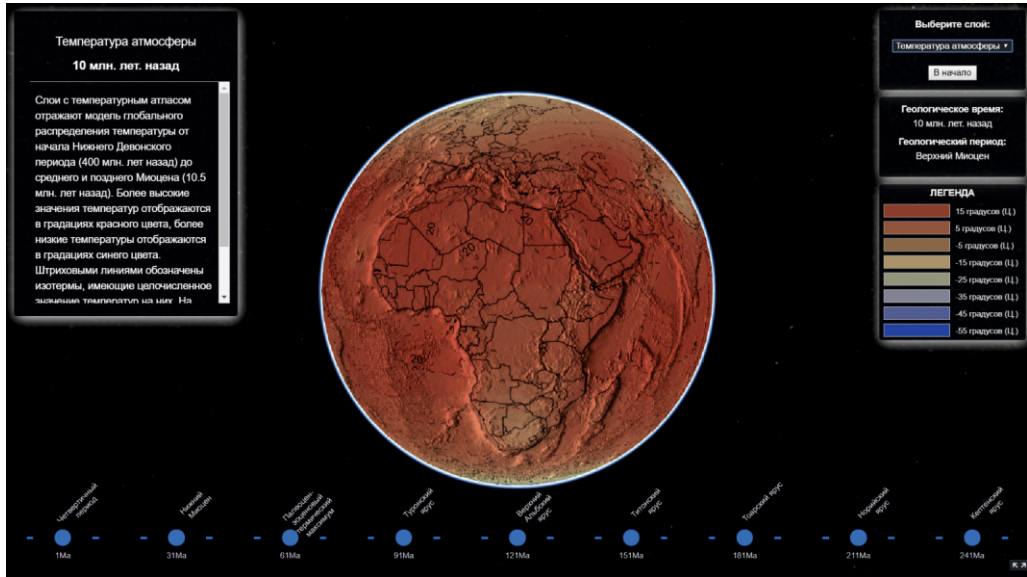


Рис. 6. Информационный слой температуры атмосферы с описанием и легендой (Scotese, (Scotese,2016).

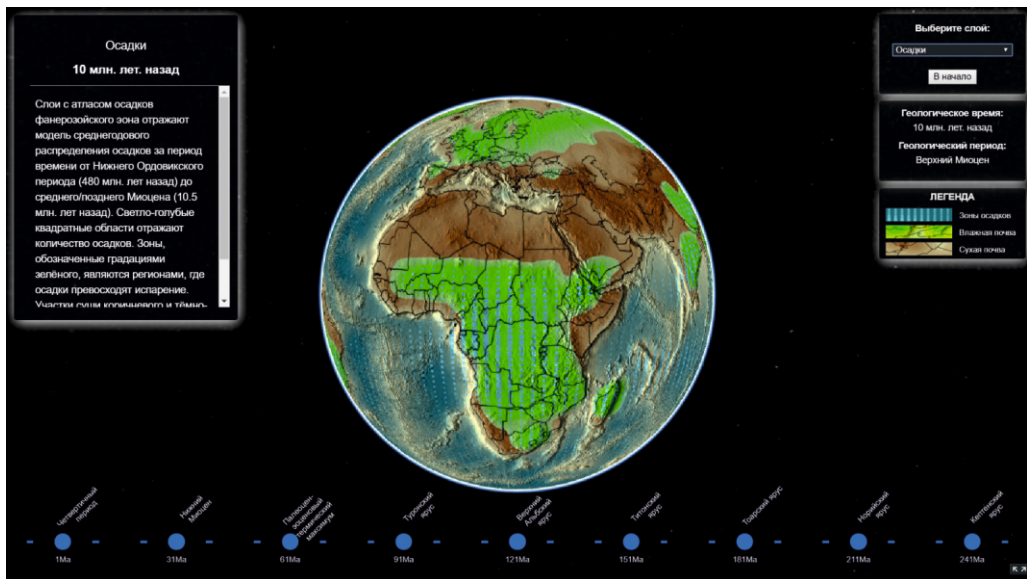


Рис. 7. Информационный слой осадков с описанием и легендой (Scotese, 2016)

ленного на спутнике Aura (Официальный сайт NASA...), OMPS (Ozone Mapping and Profiler Suite), установленного на спутнике Suomi-NPP и TROPOMI (TROPOspheric Monitoring Instrument), установленного на спутнике Sentinel-5P. Данные по выбросам SO₂ доступны, начиная с 1978 г.

Научно-популярные изображения по геологии Земли

Для визуального оформления разделов портала использовались медиа материалы из открытых источников, включая различные ресурсы по геологии Земли (GEOLOGY page, GeologyIn, MoviePilot).

Заключение

Бета-версия музейного Научно-популярного Портала «История Земли: геологический ракурс» в настоящее время доступна для тестирования и доработки широкому кругу пользователей. Авторами планируется использование Проекта в рамках Программы Музея по развитию непрерывной системы образования детей и молодежи в области геологии и природопользования, воспитания экологического мировоззрения, профориентации по специальностям горно-геологического профиля.

Специализированная версия Интернет-ресурса представляет собой информационное ядро для реализации музейных экспозиций и выставок, в том числе – с использованием региональных и локальных коллекций. Предусматривается использование данной версии для организации выездных тематических выставок, специализированных экспозиций школьных и краеведческих музеев.

Проект выполняется в Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН, в рамках Госзадания № 0140-2019-0005 «Разработка информационной среды интеграции данных естественнонаучных музеев и сервисов их обработки для наук о Земле».

Литература

Австралийский интернет-портал, посвящённый геологии Земли
URL: <http://portal.gplates.org> (дата обращения 8 августа 2019).

Демонстрационная версия Шкалы времени для геологии Земли
URL: <https://d396qusza40orc.cloudfront.net/dino101/timescale/timescale.html>
(дата обращения 8 августа 2019).

Документальный фильм BBC – «История Земли за 2 часа»
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=8skI3ZifTl&t=4225s>
(дата обращения 8 августа 2019).

Журавлева Е.В., Фурсов С.В. Популяризация науки в современной России // Россия и современный мир. 2018. N 4. С.233-237. DOI: 10.31249/rsm/2018.04.19.

Макарова Е.Е. Популяризация науки в Интернете: содержание, формы, тенден-

ции развития // Вестник Московского университета. Серия 10: Журналистика. 2013. № 2. С. 98 -104.

Краткий обзор возможностей Cesium

URL: http://gis-lab.info/docs/osgeo/ru/overview/cesium_overview.html (дата обращения 8 августа 2019).

Официальный сайт Cesium – открытой js-библиотеки по 3D визуализации Земли URL: <https://cesiumjs.org> (дата обращения 8 августа 2019).

Официальный сайт ChronoZoom

<https://www.microsoft.com/en-us/research/project/chronozoom> (дата обращения 8 августа 2019).

Официальный сайт NASA по программе Глобального мониторинга диоксида серы URL: <https://so2.gsfc.nasa.gov> (дата обращения 8 августа 2019).

Официальный сайт USGS URL: <https://earthquake.usgs.gov/fdsnws/event/1> (дата обращения 8 августа 2019).

Официальный сайт Смитсоновского института в области вулканологии Земли URL: <http://volcano.si.edu> (дата обращения 8 августа 2019).

Ресурсы, посвящённые популяризации науки в России

URL: https://elementy.ru/catalog/t168/Popularizatsiya_nauki (дата обращения 8 августа 2019).

Самсонов А. Л. Экология чтения и роль научной популяризации // М-лы Международной конференции и выставки «Информационные технологии, компьютерные системы и издательская продукция для библиотек». ГПНТБ России, Ершово, 12-16 ноября 2007 г.

Топ-15 наиболее популярных научных ресурсов. Июль 2019.

URL: <http://www.ebizmba.com/articles/science-websites> (дата обращения 8 августа 2019).

Черкасов С.В., Наумова В.В., Платонов К.В., Дьяков С.Е., Еременко В.С., Патук М.И., Стародубцева И.А., Басова В.Б. Основные принципы разработки открытого доступа к фондовым данным Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН // Информационные ресурсы России. 2018. №4. С. 9-14.

Global Volcanism Program, 2016. Eruptions, Earthquakes & Emissions, v. 1.0 (internet application). Smithsonian Institution. Accessed 17 Jun 2019. (<https://volcano.si.edu/E3/>).

Obzhorin A.M. Problemy populyarizatsii nauki v Rossii [The problems of popularization of science in Russia]. Nauchnaya periodika: problemy iresheniya [Scholarly Communication Review, ISSN 2218-7766], 7(1). 2017. P. 113–121. Doi: 10.18334/nppir.7.2.37947 (in Russian).

Scotese C.R. Atlas of Ancient Oceans & Continents: Plate Tectonics 1.5 by - Today, PALEOMP Project, Evanston, IL, 75 p., 2017.

Scotese C.R. Atlas of Phanerozoic Rainfall Maps (Mollweide Projection), Vol. 1-6, PALEOMAP Project PaleoAtlas for ArcGIS, PALEOMAP Project, Evanston, IL 2014.

Scotese C.R. PALEOMAP PaleoAtlas for GPlates and the PaleoData Plotter Program, PALEOMAP Project, 2016. <http://www.earthbyte.org/paleomap-paleoatlas-for-plates>. DOI: 10.13140/RG.2.2.34367.00166.

Scotese C.R., Moore T.L. Atlas of Phanerozoic Temperatures (Mollweide Projection), Volumes 1-6, PALEOMAP Project PaleoAtlas for ArcGIS, PALEOMAP Project, Evanston, IL. 2014.

Scotese Christopher. Late Proterozoic plate tectonics and palaeogeography: A tale of two supercontinents, Rodinia and Pannotia. Geological Society, London, Special Publications. 2009. 326. 67-83. 10.1144/SP326.4.

THE DEVELOPMENT OF POPULAR SCIENCE PORTAL

“THE HISTORY OF THE EARTH: THE GEOLOGICAL PERSPECTIVE”

A.S. Eremenko, Institute of Automation and Control Processes Far Eastern Branch of RAS, Vladivostok, Russia. Vernadsky State Geological Museum RAS, Moscow, Russia; academy21@gmail.com

V.V. Naumova, Vernadsky State Geological Museum RAS, Moscow, Russia; v.naumova@sgm.ru

The study describes an approach for creation of a popular-science internet-portal “Earth history: geological perspective”. The developed portal is aimed to popularize modern geological knowledge providing popular science multimedia content and tools for interactive cooperation with it. The portal is developed for a wide range of Internet users. All represented on the portal information, at the same time, is to be modern, scientifically verified, reliable and actual. The important aspects of the portal are the simplicity of material representation and attractiveness for the modern “digital” community.

Key words: Earth geology, popular-science portal, scientific educational resource, internet portal.