

Самочадин А.В.

Тимофеев Д.А.

Развернутый научный отчет

о выполнении НИР по проекту №14-38-00009
«Программно-целевое управление комплексным развитием
Арктической зоны РФ»

Разработка научно-образовательного Арктического портала ArcNET

Цель работы

В рамках проекта Российского научного фонда No 14-38-00009 «Программно-целевое управление комплексным развитием Арктической зоны РФ» был разработан портал ArcNET (Arctic ScieNce and EducaTion), предназначенный для организации сотрудничества между специалистами, осуществляющими научные исследования проблем комплексного развития Арктики и подготовку студентов в этой области.

Задачи научно-образовательного Арктического портала ArcNET:

1. Реализация задач проекта Российского научного фонда No 14-38-00009 «Программно-целевое управление комплексным развитием Арктической зоны РФ» по содействию сотрудничеству в области образования и профессиональной подготовки, работе с общественностью в сфере освоения Арктического региона;

2. Обеспечение широкого доступа к информации в области комплексного развития Арктического региона;

3. Создание новых знаний и научно-популярная пропаганда освоения и комплексного развития Арктики.

Портал реализует следующие функции.

1. Создание, редактирование и отображение статей и новостей.

2. Управление статистическими показателями; ввод, редактирование и отображение значений статистических показателей.

3. Визуализация значений статистических показателей на карте.

4. Управление учетными записями пользователей и правами доступа.

Архитектура портала

Портал реализован в виде клиент-серверного приложения с выделенными сервисами, реализующими клиентскую часть, серверную часть и базу данных.

Клиентская часть портала представляет собой веб-приложение, разрабатываемое на языке JavaScript с использованием фреймворка React. Основными задачами клиентской части являются отображение данных и информационных материалов, визуализация отчетов и обеспечение взаимодействия с пользователем.

Серверная часть портала реализуется в виде REST API, предоставляя клиентской части набор функций для доступа к данным и управлению ими. Серверная часть не включает функций, связанных с формированием пользовательского интерфейса. Таким образом достигается декомпозиция системы, обеспечивающая возможность впоследствии добавлять новые компоненты (сервисы импорта и экспорта данных, сервисы пакетной обработки данных, мобильные приложения). Серверная часть портала реализована на языке программирования C# с использованием кроссплатформенного фреймворка .NET Core 2.0.

Клиентская и серверная части взаимодействуют по протоколу HTTPS, используя для представления данных формат JSON. Для всех запросов к серверной части выполняются аутентификация и авторизация для предотвращения несанкционированного доступа к данным.

База данных хранит метаданные и значения табличных данных, метаданные и содержимое документов, а также информацию о пользователях. Непосредственный доступ к базе данных осуществляет только серверная часть портала, клиентская часть для доступа к данным использует вызовы REST API. Для управления базой данных используется СУБД PostgreSQL 10.

Представление материалов

Концепция научно-образовательного Арктического портала предполагает предоставление пользователям данных двух видов: сведений о значениях показателей, относящихся к основным сферам деятельности человека в Арктике, и информационно-справочных материалов.

К информационно-справочным материалам относятся новости, ссылки на внешние ресурсы, статьи и другие виды документов, рассчитанных на непосредственное восприятие читателем. В соответствии

с требованиями к portalу, при решении задачи представления информационно-справочных материалов были приняты следующие решения.

- Материалы могут содержать форматированный текст (в том числе содержащий ссылки на другие материалы и внешние ресурсы), а также растровые изображения, видео- и аудиозаписи.
- Текст материала, а также подписи к изображениям могут быть представлены на нескольких языках, в первую очередь должны поддерживаться русский и английский языки.
- С каждым материалом и его компонентами могут быть связаны одно или несколько имен авторов (переводчиков), а также ссылка на источник ресурса (при использовании внешних ресурсов, таких как изображения или видеозаписи), даты и время публикации материала и всех его изменений.
- Группировка материалов осуществляется с помощью гибридной системы тегов. Каждый тег соответствует категории материала (например, "природа", "промышленность" или "Россия", "КНР"). Зарегистрированные пользователи, имеющие соответствующие полномочия, могут редактировать набор тегов и создавать новые. Таким образом, каждый материал может иметь произвольное количество различных тегов, ограниченное только технической возможностью и заданными администратором системы правилами. На множестве тегов также определено отношение частичного порядка, что позволяет использовать теги для иерархической организации материалов.

Сведения о значениях показателей состоят из двух частей:

- метаданные, включающие описание показателя и единицы измерения,
- значения показателя с привязкой к единицам административно-территориального деления и периодам времени.

Ввод значений показателей осуществляется вручную или путем импорта данных из файлов Excel, в том числе загрузка данных с сайта Росстата.

Интерфейс пользователя

Возможности пользователя при взаимодействии с порталом зависят от предоставленных ему полномочий. Незарегистрированный пользователь

имеет возможность просматривать информационно-справочные материалы и пользоваться поиском по ним. Зарегистрированные пользователи имеют возможность доступа к статистическим данным об основных сферах деятельности, а также, в зависимости от назначенных прав, могут редактировать и вводить данные о значениях показателей, создавать и редактировать информационно-справочные материалы и управлять учетными записями пользователей, включая назначение прав доступа.

Стартовая страница портала для незарегистрированного или не вошедшего в систему пользователя содержит ссылки на форму входа в систему и форму регистрации (рис. 1).

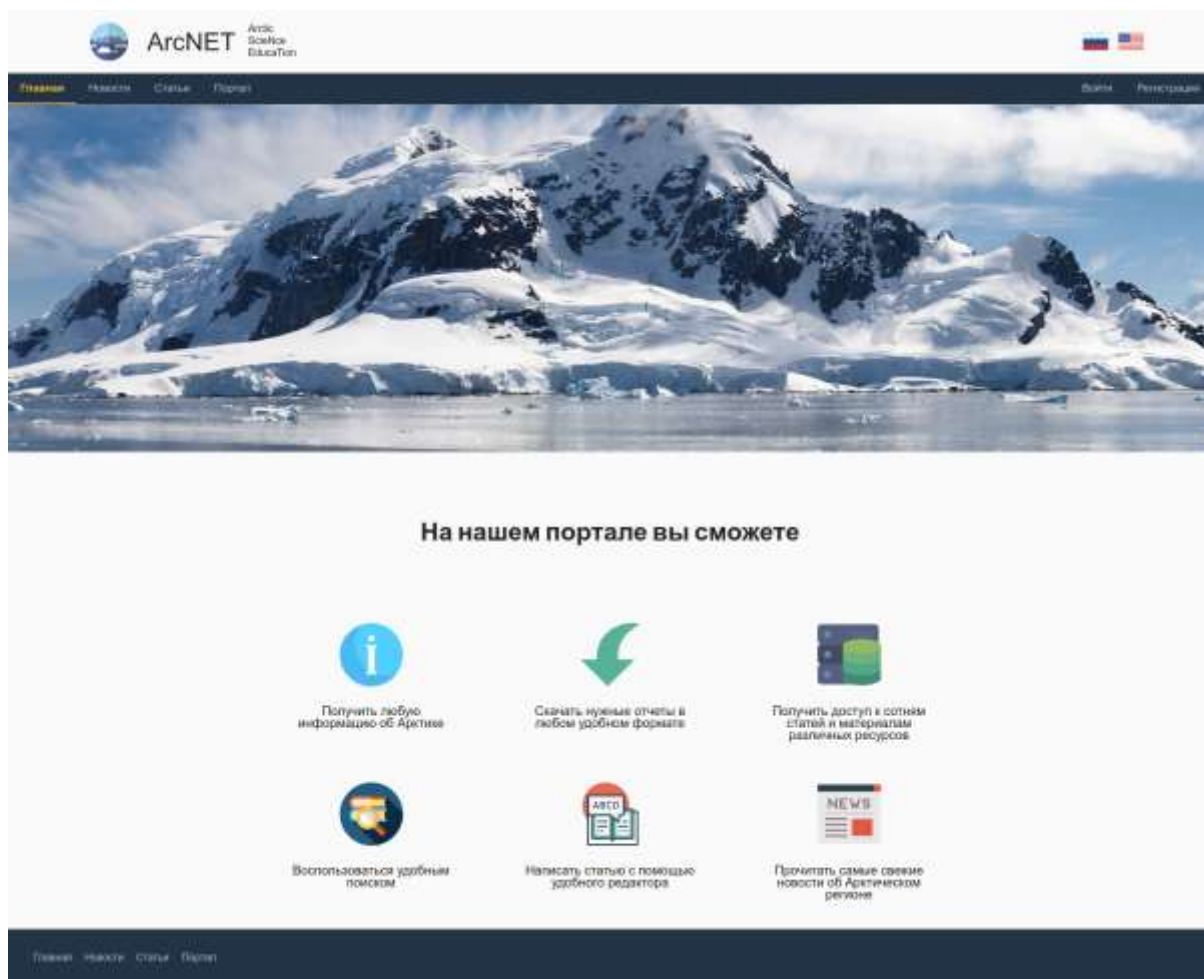


Рисунок 1. Стартовая страница портала до входа в систему

После входа в систему вместо этих ссылок отображается ссылка на учетную запись пользователя (рис. 2).

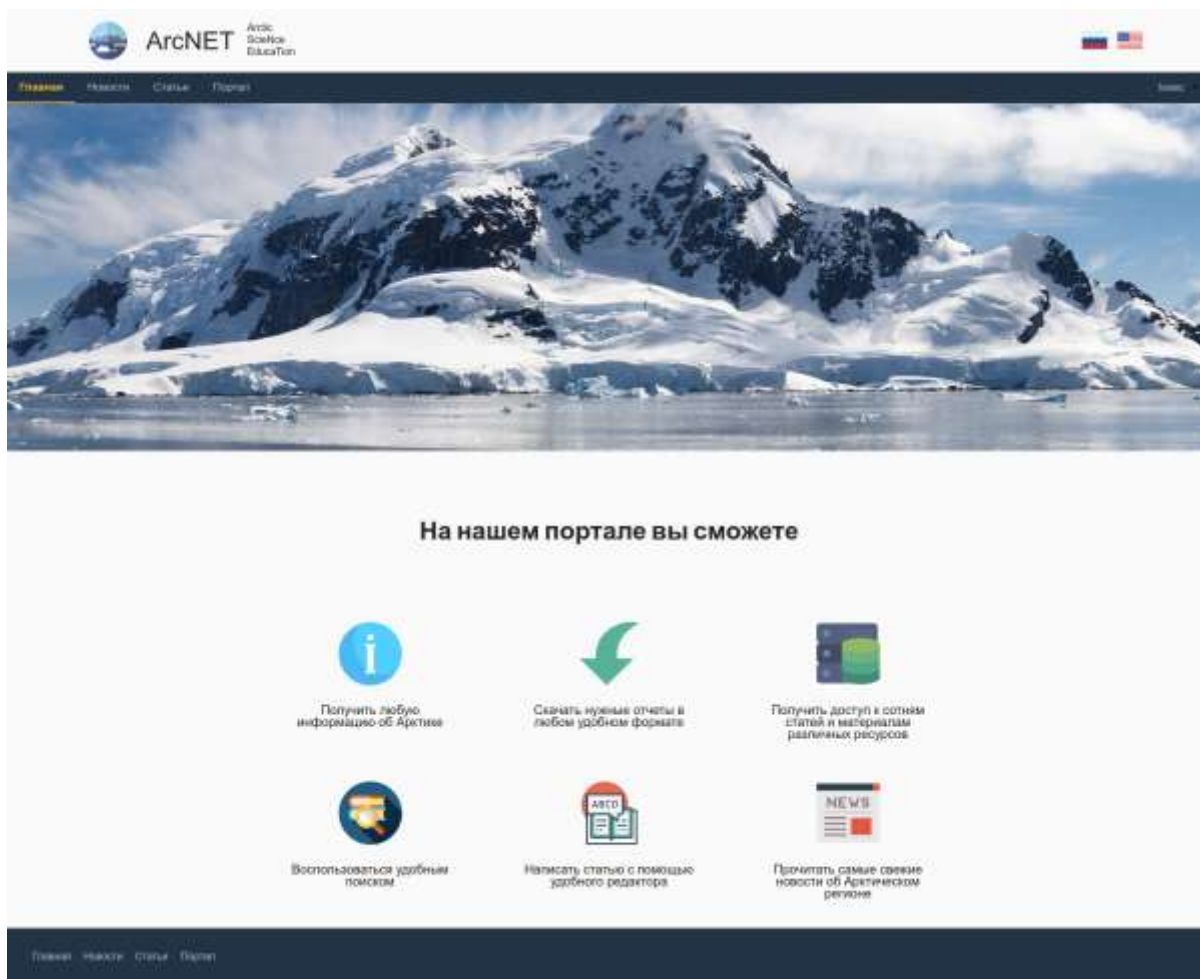


Рисунок 2. Стартовая страница портала после входа в систему

Вход в систему осуществляется с помощью учетной записи портала или с использованием учетных записей социальных сетей «В Контакте», Facebook или учетной записи Google (рис. 3). При использовании внешних учетных записей для пользователя создается учетная запись портала, которая связывается с внешней учетной записью.

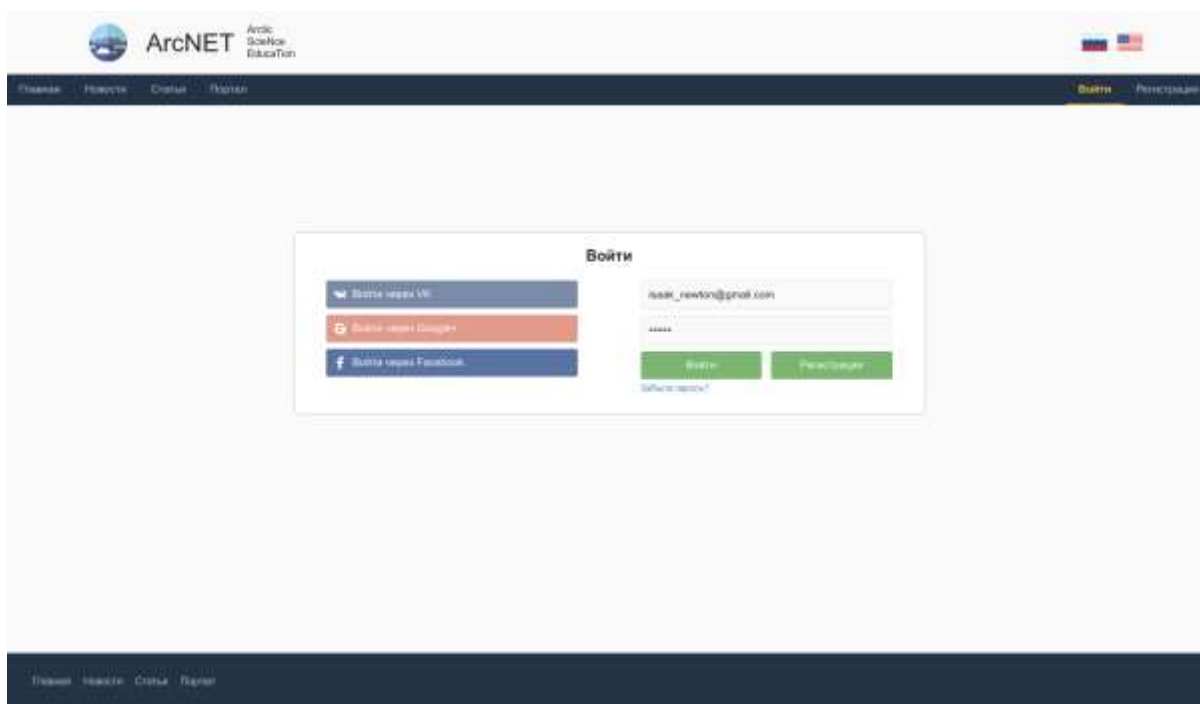


Рисунок 3. Форма входа в систему

Процедура регистрации нового пользователя состоит из трех шагов. На первом шаге пользователь вводит основные данные о себе: имя, фамилию, адрес электронной почты, пароль и его подтверждение (рис. 4).

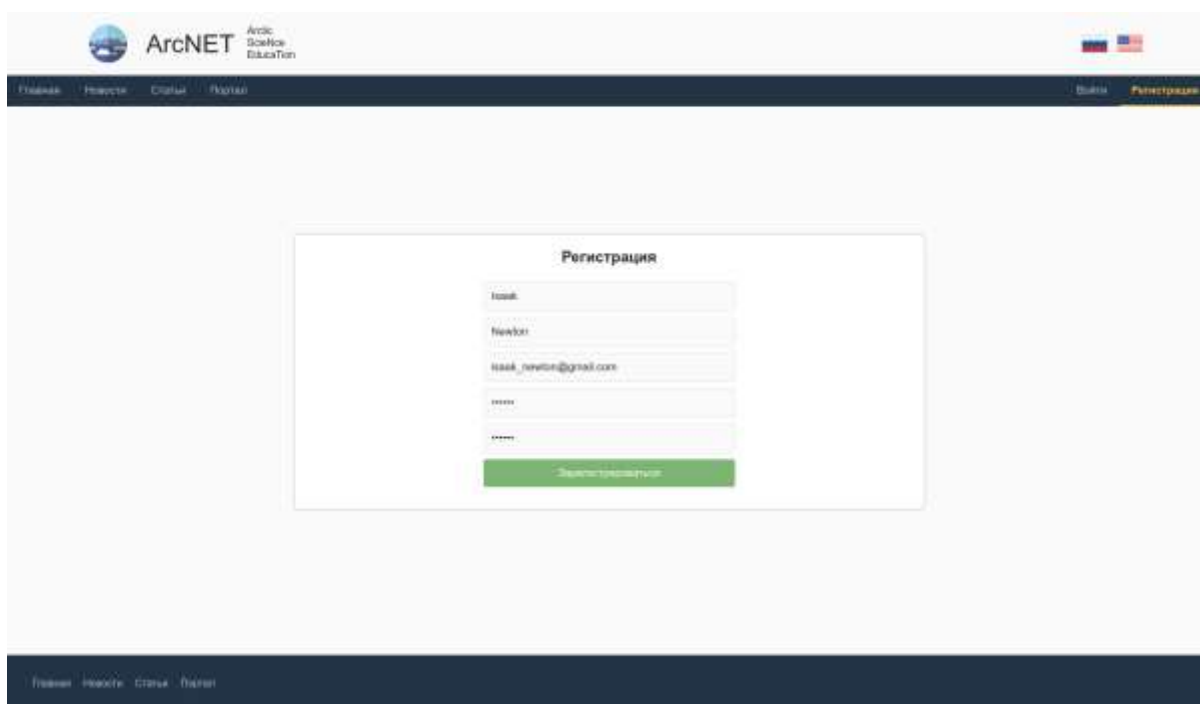


Рисунок 4. Регистрация пользователя, шаг 1

На втором шаге пользователь получает по электронной почте сообщение со ссылкой, предназначенное для подтверждения регистрации (рис. 5).

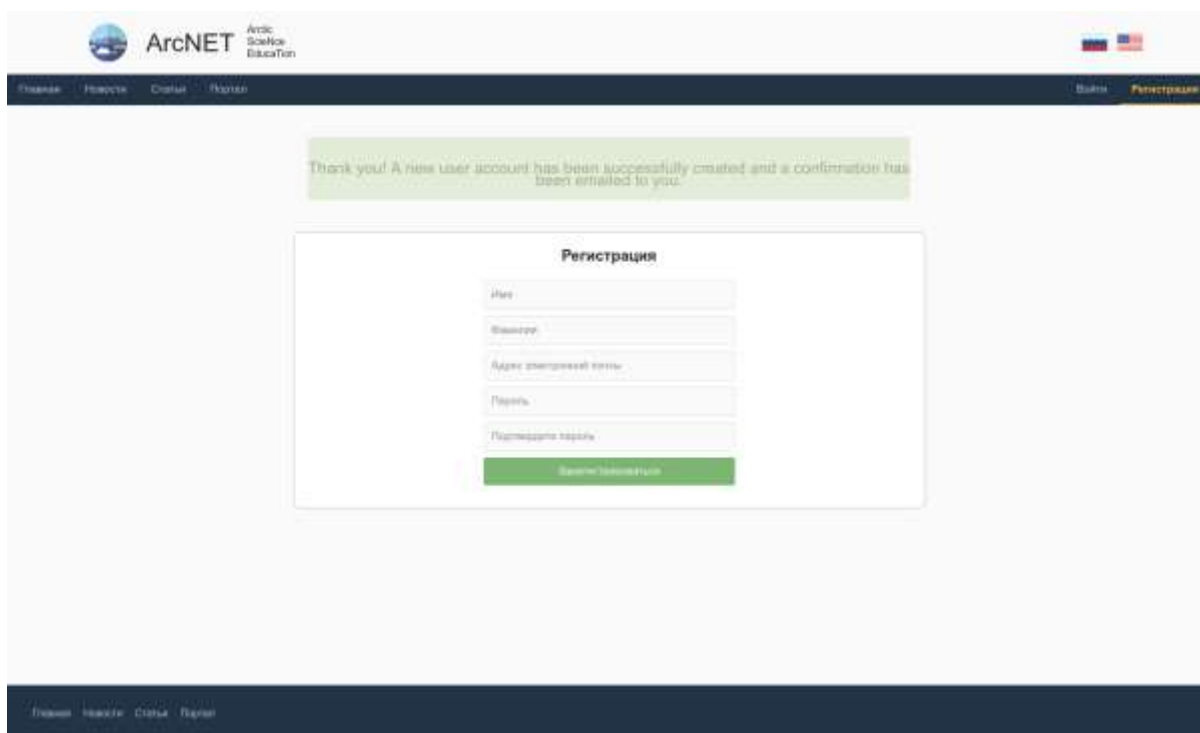


Рисунок 5. Уведомление об отправке письма для подтверждения регистрации

После перехода по содержащейся в письме ссылке происходит подтверждение регистрации, а пользователь перенаправляется на форму входа в систему (рис. 6).

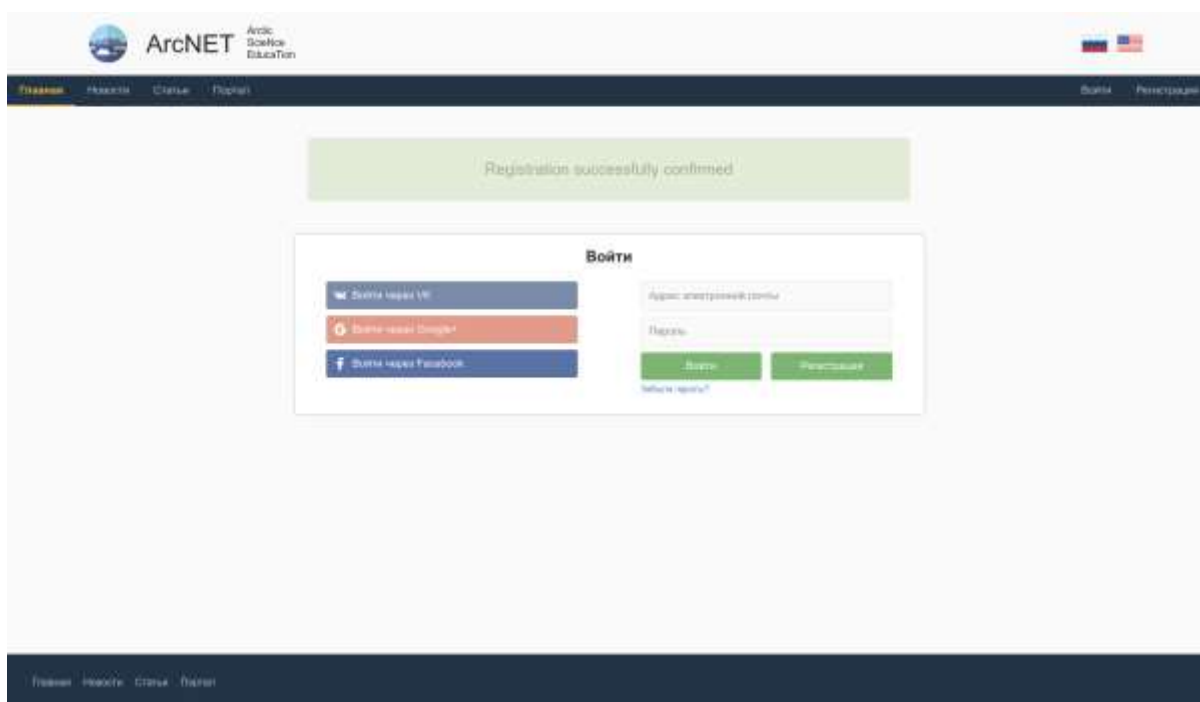


Рисунок 6. Форма входа в систему с уведомлением об успешной регистрации учетной записи

Для каждого пользователя при входе в систему определяется набор возможных действий. На рисунке 7 представлен стартовый экран и меню для пользователя, не имеющего права создавать информационно-справочные материалы, а на рисунке 8 — для пользователя, который может создавать публикации.

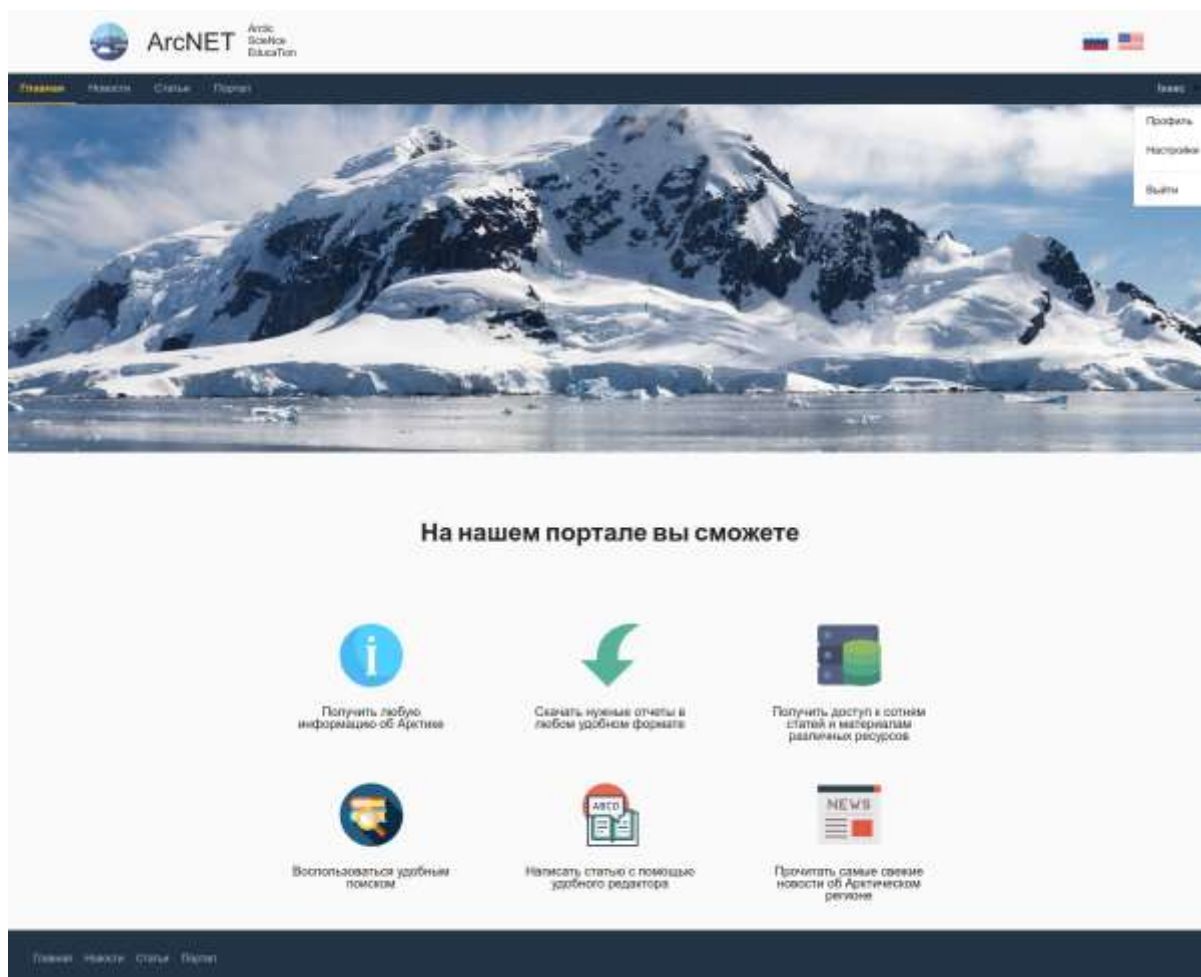


Рисунок 7. Меню действий для обычного пользователя

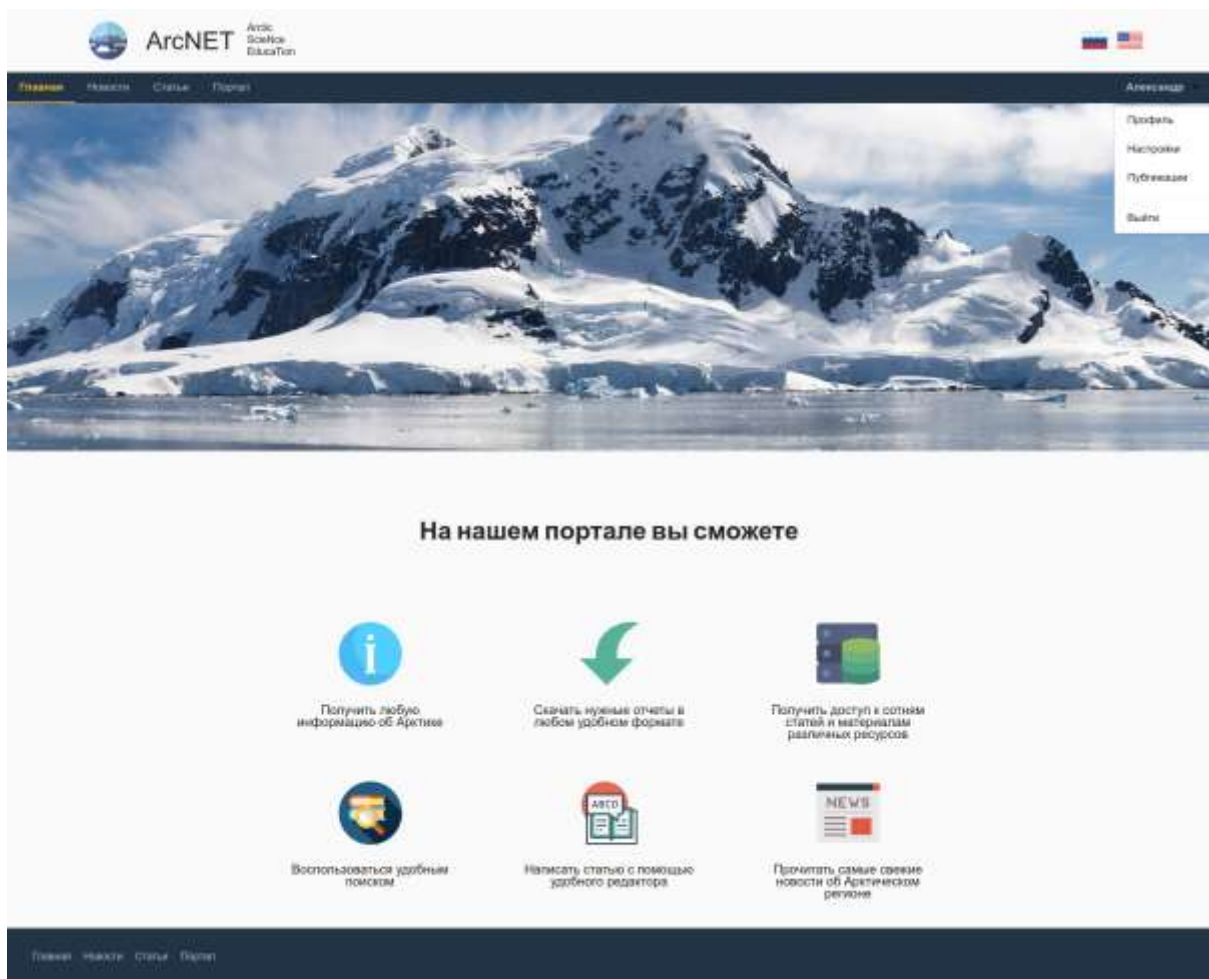


Рисунок 8. Меню действий для пользователя с правом создания информационно-справочных публикаций

Каждый зарегистрированный пользователь имеет возможность изменять пароль и связанный с учетной записью адрес электронной почты (рис. 9), а также публикуемые на сайте данные: имя и фамилию (рис. 10).

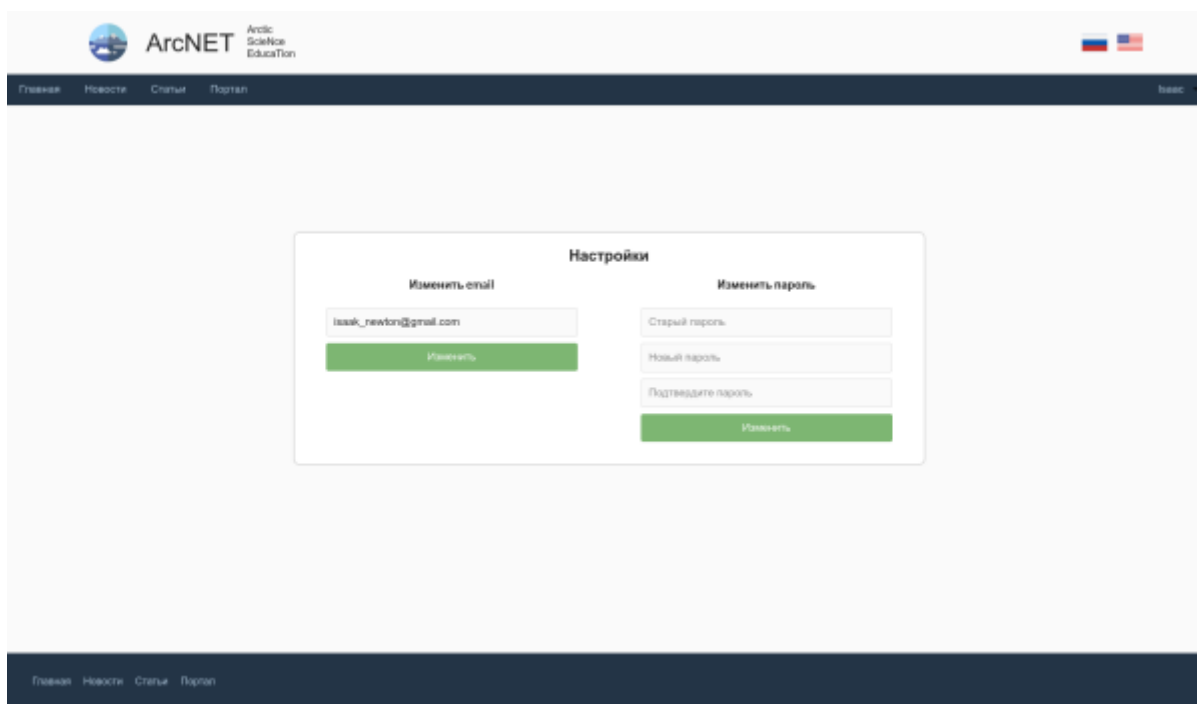


Рисунок 9. Форма изменения настроек учетной записи пользователя

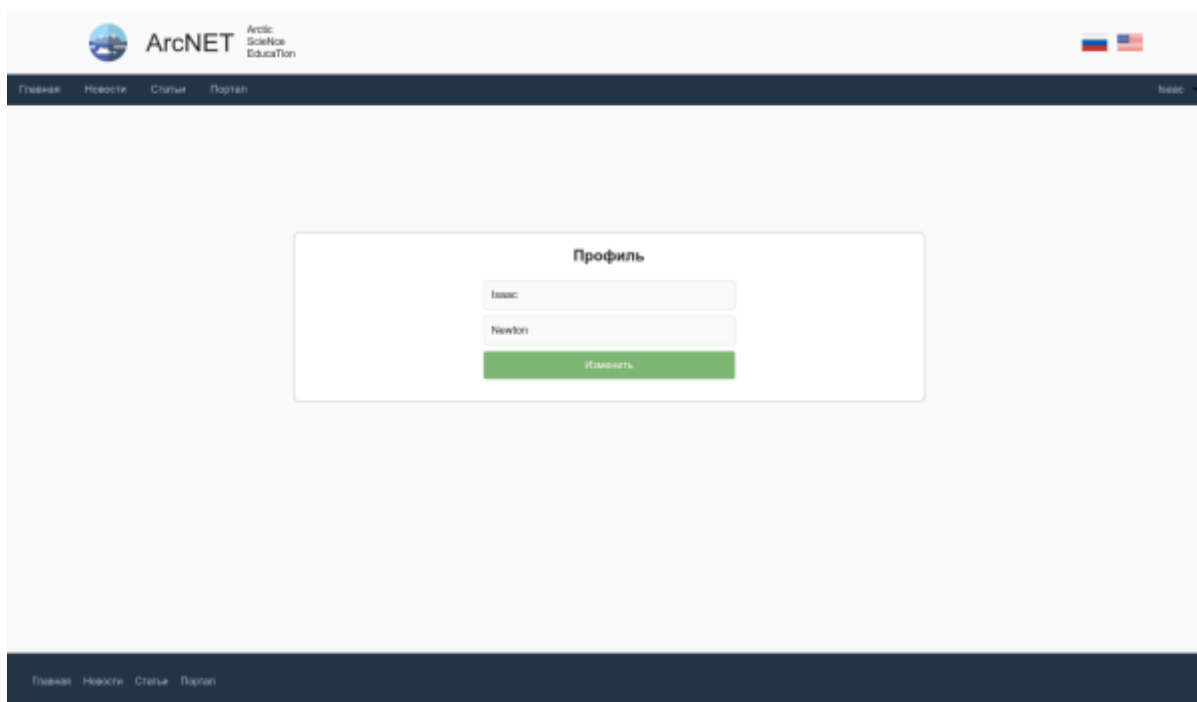


Рисунок 10. Форма изменения публикуемых данных пользователя

В случае, если пользователь забыл пароль от учетной записи, портал предоставляет возможность восстановления пароля с помощью связанного с учетной записью адреса электронной почты. На первом шаге пользователь переходит по ссылке «Забыли пароль?» формы входа в систему и вводит адрес электронной почты (рис. 11).

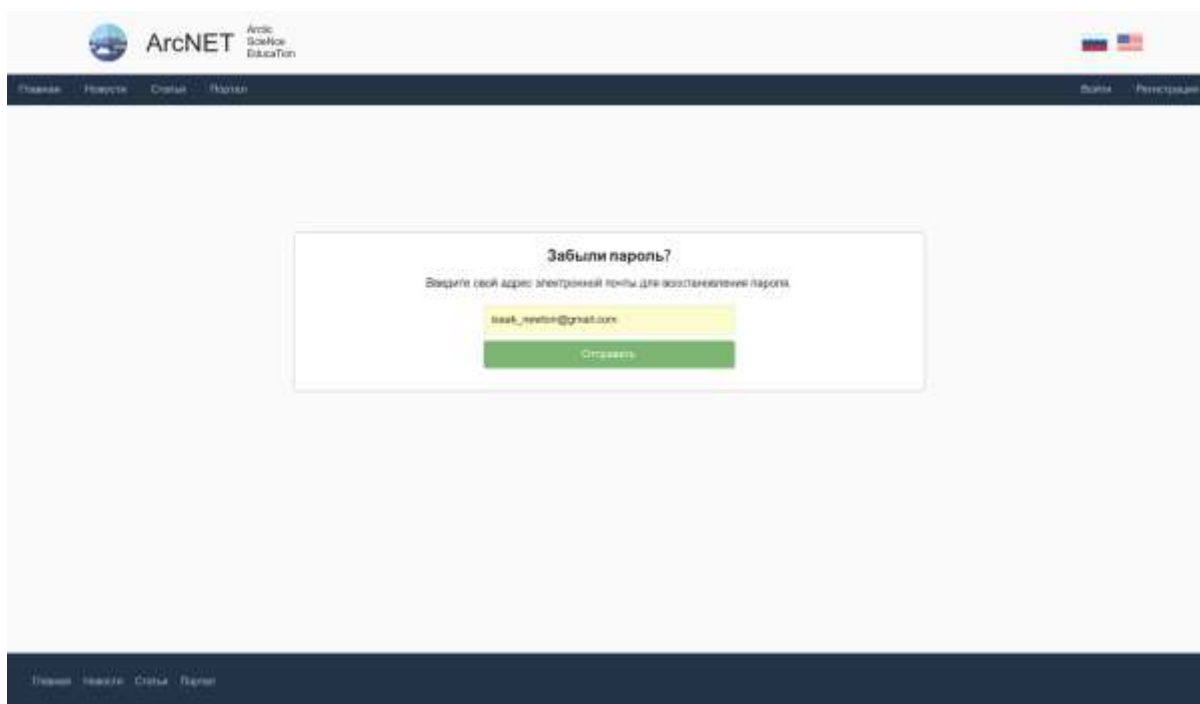


Рисунок 11. Восстановление пароля, шаг 1

После ввода и отправки адреса электронной почты сервер отыскивает в базе данных запись с указанным адресом и отправляет по этому адресу письмо со ссылкой для восстановления пароля (рис. 12).

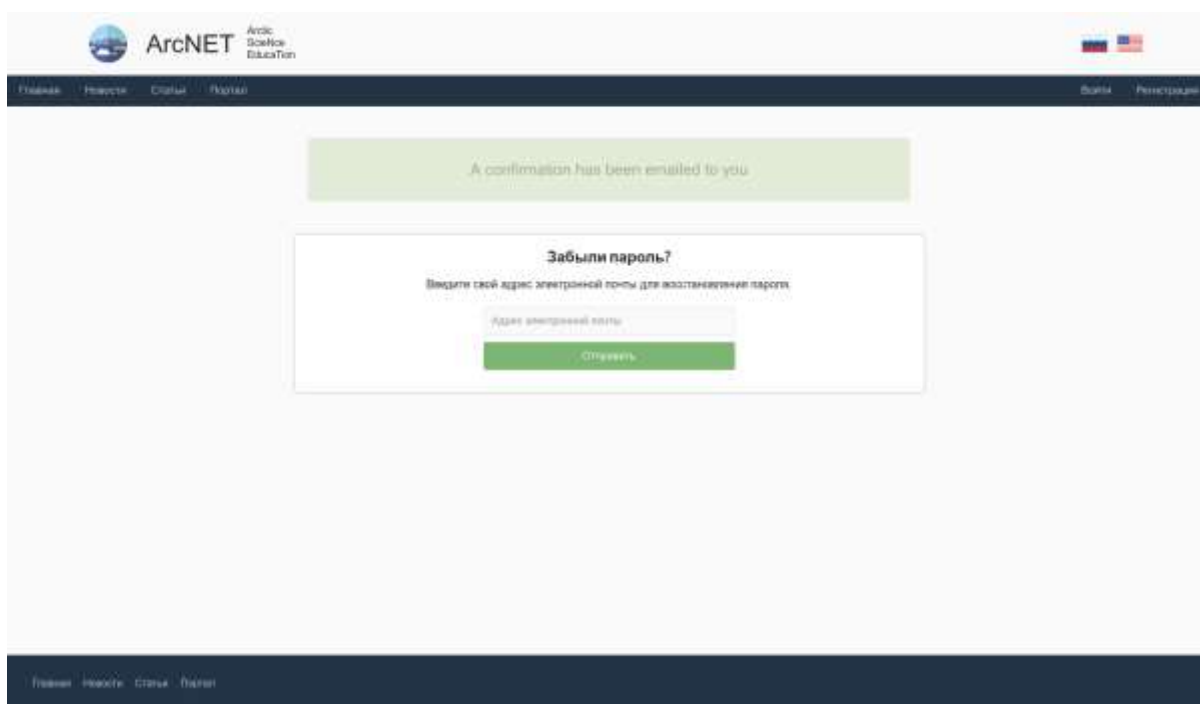
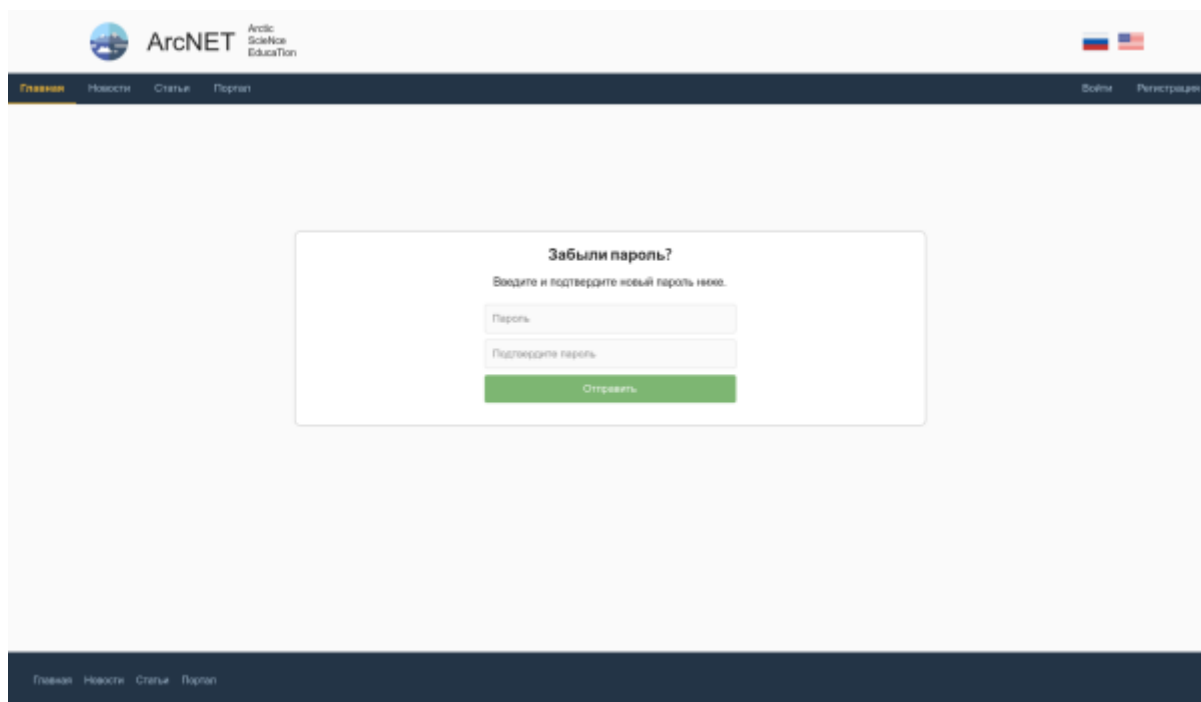


Рисунок 12. Подтверждение отправки ссылки для восстановления пароля

При переходе по ссылке из полученного сообщения пользователь направляется на форму ввода нового пароля (рис. 13). После ввода и

подтверждения нового пароля пользователь может использовать его для входа в систему. Если пользователь не запрашивал восстановления пароля, он может игнорировать полученное по электронной почте сообщение.



The image shows a web page for ArcNET (Arctic Science Education). At the top, there is a logo and navigation links: 'Главная', 'Новости', 'Статьи', 'Портал'. On the right, there are flags for Russia and the USA, and links for 'Войти' and 'Регистрация'. The main content area features a central box titled 'Забыли пароль?' (Forgot password?). Below the title, it says 'Введите и подтвердите новый пароль ниже.' (Enter and confirm your new password below.). There are two input fields: 'Пароль' (Password) and 'Подтвердите пароль' (Confirm password). A green 'Отправить' (Send) button is located below the second field. At the bottom of the page, there is a dark blue footer with the same navigation links: 'Главная', 'Новости', 'Статьи', 'Портал'.

Рисунок 13. Форма ввода нового пароля

Все пользователи портала, вне зависимости от наличия учетной записи, могут просматривать опубликованные на портале информационно-справочные материалы. Пример страницы со списком публикаций приведен на рисунке 14. Каждая запись в списке публикаций содержит название статьи, начальный фрагмент ее текста, имя автора и дату публикации статьи.

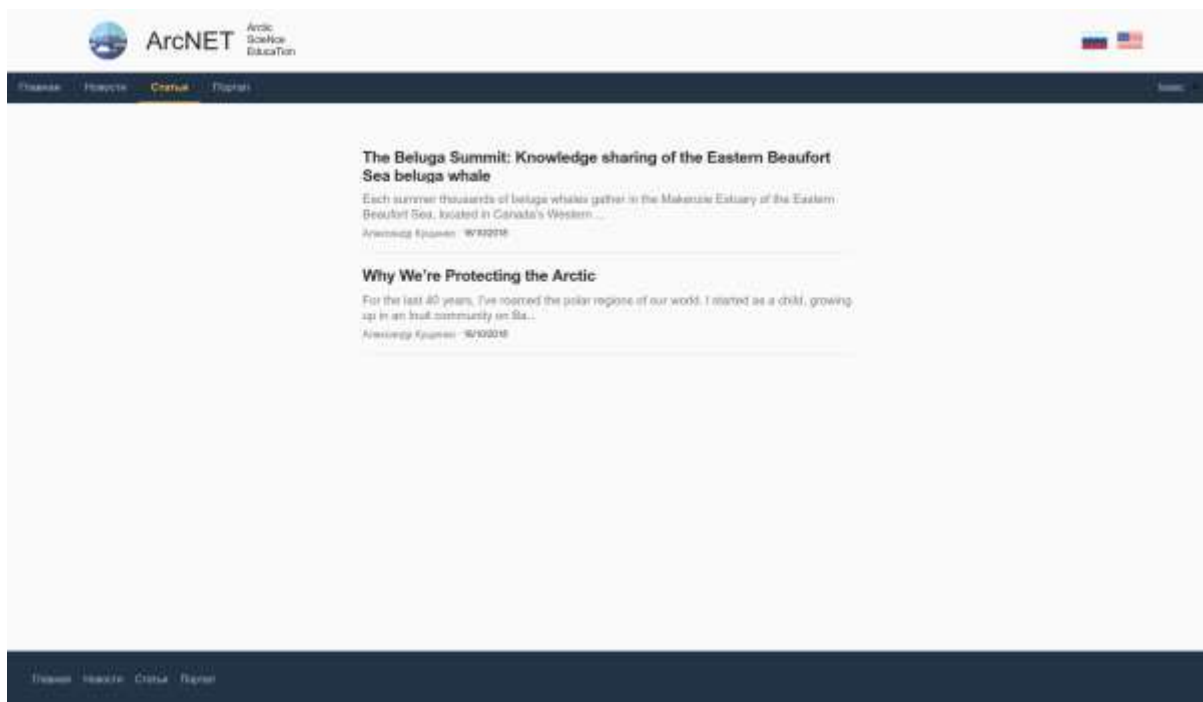


Рисунок 14. Список публикаций

Все элементы списка являются ссылками. При переходе по каждой из них открывается соответствующая публикация (рис. 15).

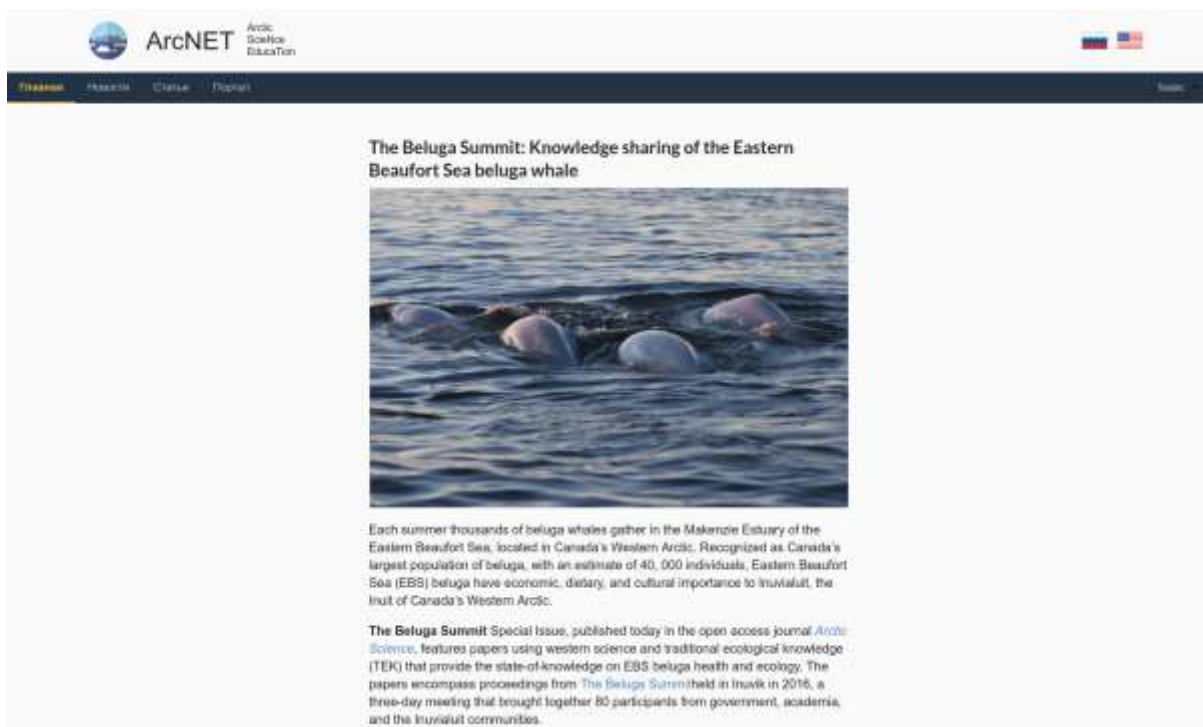
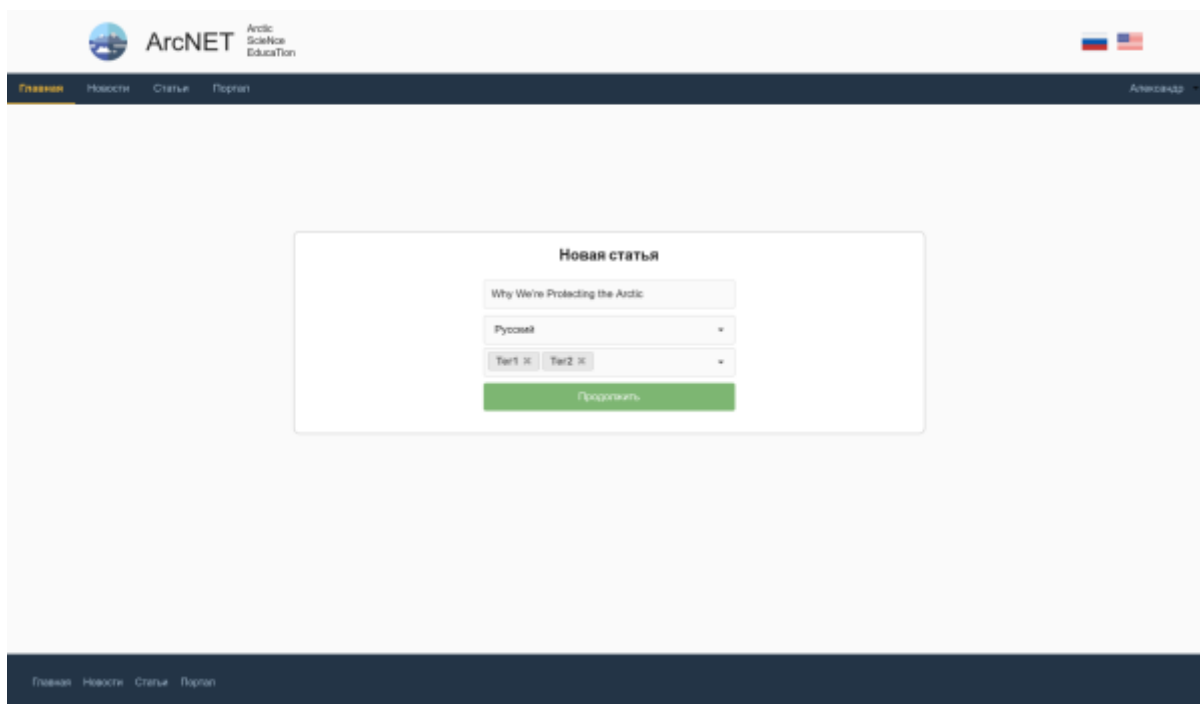


Рисунок 15. Страница публикации

Для создания новой публикации необходимо сначала указать ее метаданные: название статьи, язык публикации и набор тегов (рис. 16). Теги служат инструментом навигации на портале: с каждой статьей можно связать набор тегов, которые отображаются на портале как ссылки, ведущие

на список статей с данным тегом. Таким образом возможна группировка публикаций по разделам, причем одновременно можно задать несколько признаков категоризации.



The screenshot shows the ArcNET website interface. At the top, there is a navigation bar with the ArcNET logo and the text 'Arctic Science Education'. Below the navigation bar, there is a main content area with a central form titled 'Новая статья'. The form contains the following elements: a text input field with the value 'Why We're Protecting the Arctic', a dropdown menu for language selection currently showing 'Русский', and two dropdown menus for tag selection, both showing 'Tier1' and 'Tier2'. A green button labeled 'Продолжить' is positioned at the bottom of the form.

Рисунок 16. Форма ввода метаданных публикации

Редактирование статьи производится в визуальном редакторе. На рисунке 17 показана всплывающая панель инструментов для управления элементами статьи, такими как изображения и гиперссылки на другие ресурсы, а на рисунке 18 — всплывающая панель инструментов для изменения свойств текста.

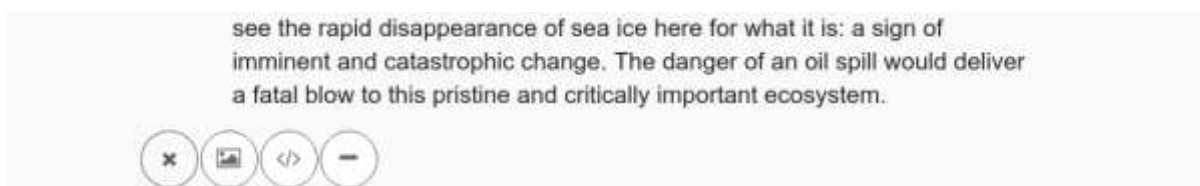


Рисунок 17. Всплывающая панель инструментов для управления элементами статьи

Yesterday, President Obama has designated vast portions of the United States' Arctic Ocean as indefinitely off limits for future oil and gas leasing.

H1 H2 H3 Q UL OL ✓ B / U S #

The new withdrawal—which encompasses the entire U.S. Chukchi Sea and the vast majority of the U.S. Beaufort Sea—will provide critical protection for the unique and vibrant Arctic ecosystem, which is home to marine mammals and other vital ecological resources and marine species, and upon which many Alaska Native communities depend. With this action, we've now protected nearly 125 million acres in the Arctic from future oil and gas activity since 2015.

Рисунок 18. Всплывающая панель инструментов для изменения свойств текста

Для публикации статьи пользователь должен нажать кнопку «Создать» (рис. 19).

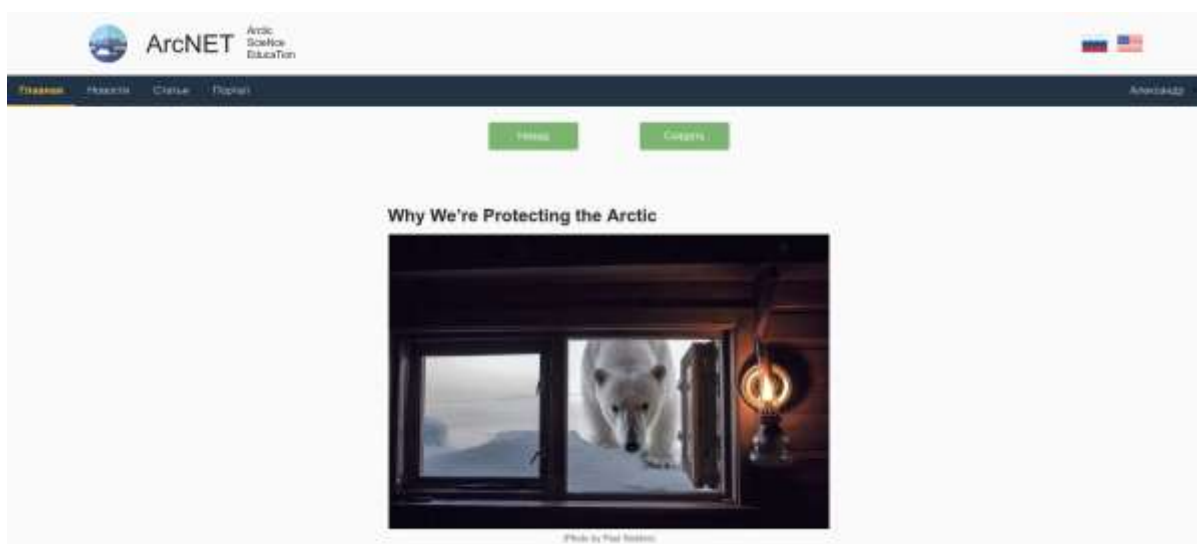


Рисунок 19. Кнопка публикации статьи

Каждый пользователь, имеющий право создавать публикации, может просматривать список своих публикаций, редактировать и удалять их (рис. 20). Как и при создании статьи, при ее редактировании пользователь может указать метаданные: изменить название, язык, набор тегов. Редактирование текста статьи также проводится в визуальном редакторе.

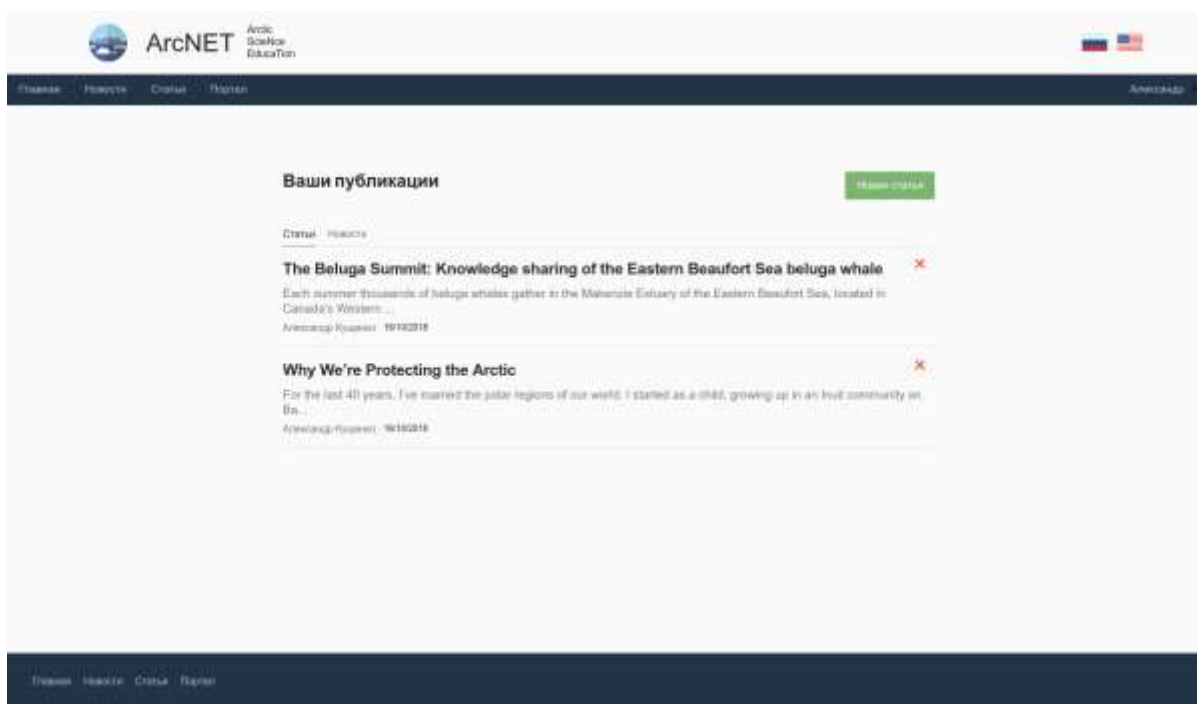


Рисунок 20. Форма управления публикациями пользователя

При работе с данными о значениях статистических показателей пользователи могут формировать выборки в виде таблиц. Для этого на первом этапе необходимо выбрать показатель, указав уровень административно-территориального деления и, при необходимости, перечень регионов, категорию статистических данных и необходимый показатель (рис. 21).

На следующем шаге для выбранного показателя необходимо установить фильтры, соответствующие необходимому подмножеству данных (рис. 22). Основными фильтрами являются элементы административно-территориального деления (регионы, муниципальные образования) и временные интервалы (обычно годы, за которые предоставляется статистика). Остальные фильтры зависят от показателя и могут отражать, например, деление по полам, возрастам, занятости и т. д.

Результат выборки отображается в виде таблицы (рис. 23) в соответствии с выбранными фильтрами. Данные можно просматривать на экране или выгрузить в формате электронной таблицы Microsoft Excel.

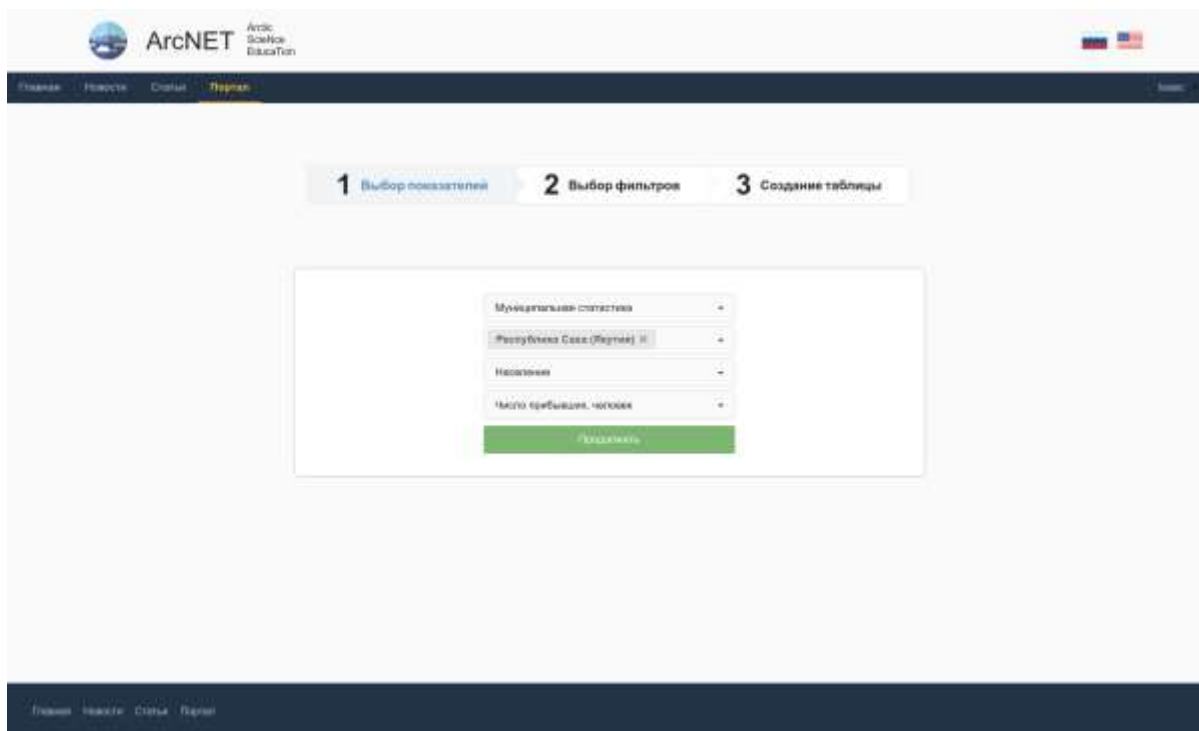


Рисунок 21. Выбор показателей

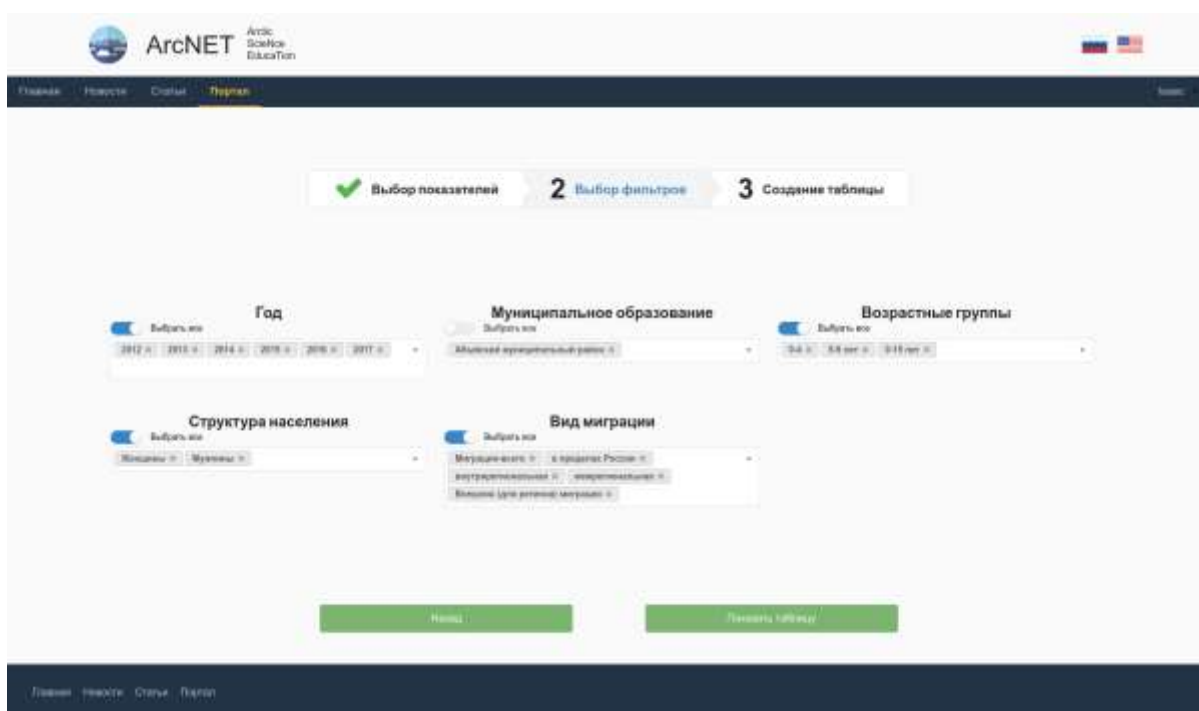


Рисунок 22. Настройка фильтров

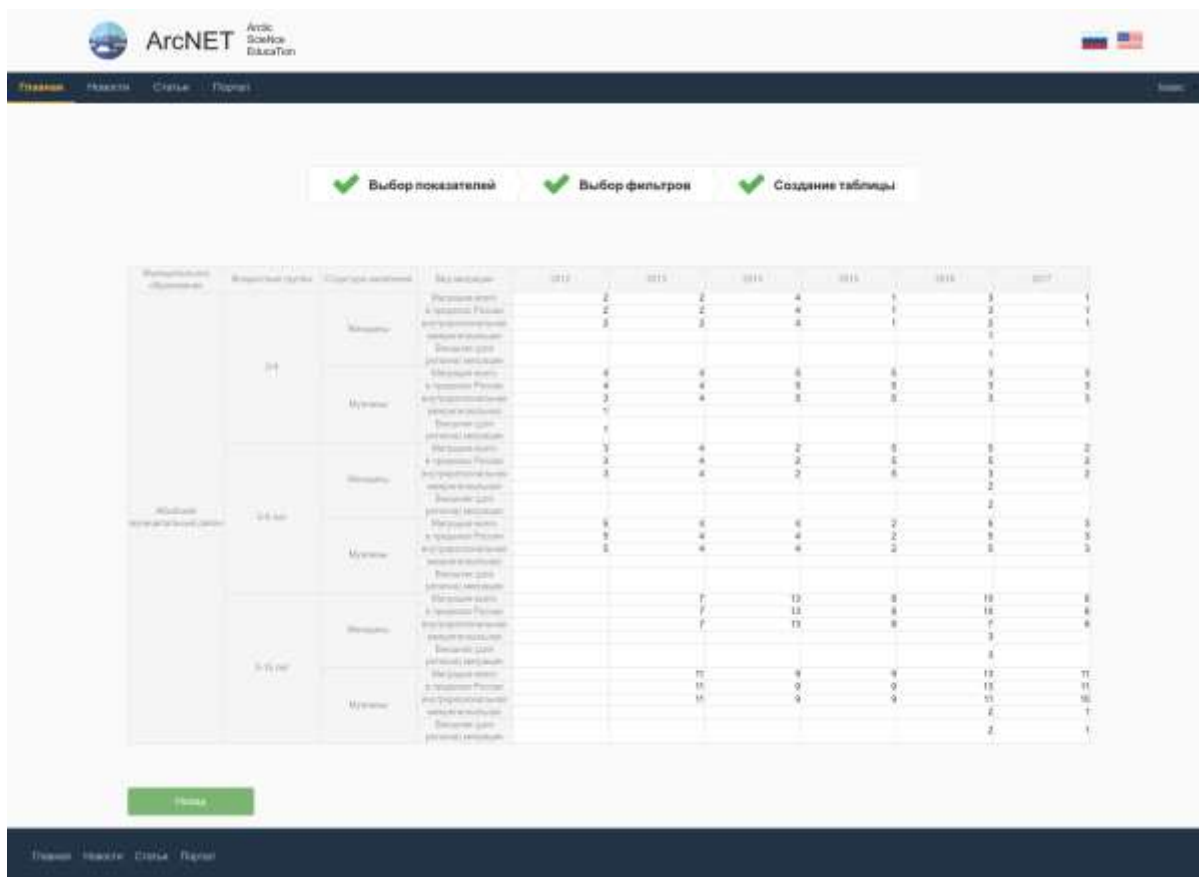


Рисунок 23. Результат выборки в виде таблицы

Кроме табличного представления значений статистических показателей, для статистики по регионам портал поддерживает визуализацию данных в виде карты (рис. 24). Пользователь имеет возможность задать параметры отображения (шкала, цветовая гамма) и экспортировать изображение в растровом формате PNG и векторном формате SVG.

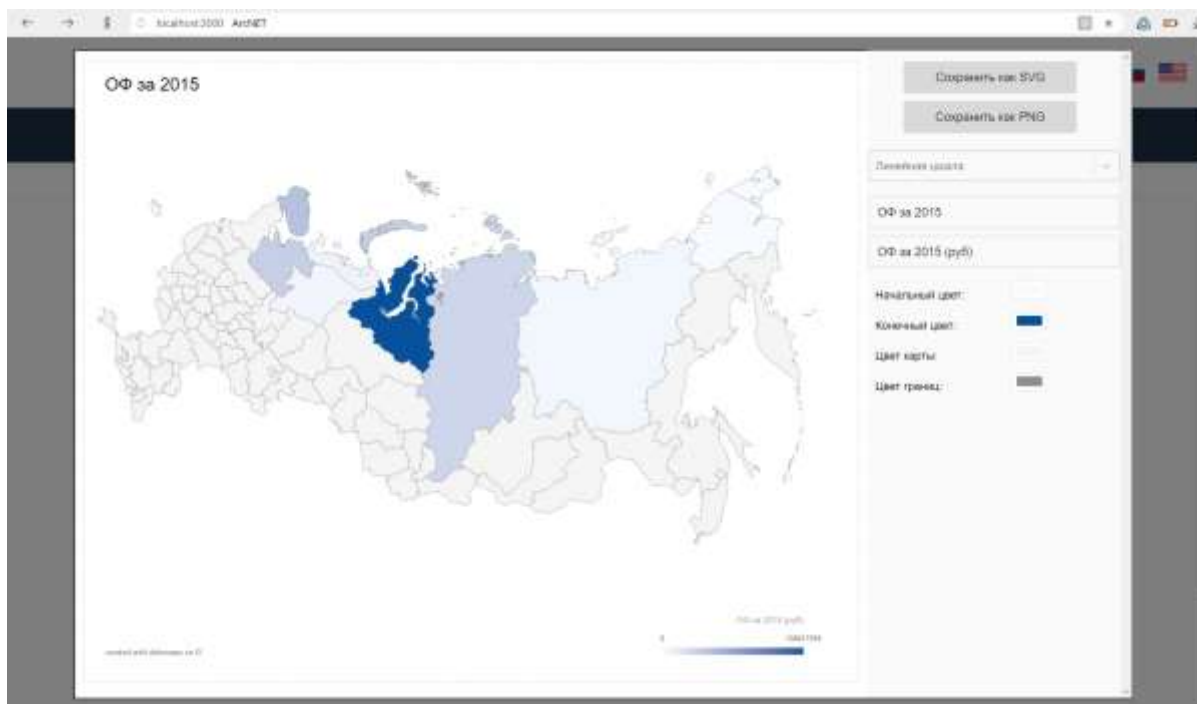


Рисунок 24. Визуализация данных на карте

Заключение

В ходе выполнения проекта был реализован портал, обеспечивающий возможности создания, редактирования и просмотра информационно-справочных материалов (статьи, новости) и работы со значениями статистических показателей. Поддерживаются выборка данных по набору фильтров, табличное отображение данных и экспорт в формате Excel, визуализация данных на карте, ручной ввод данных и импорт данных из внешних источников, включая официальный сайт федеральной службы государственной статистики.