

УДК 528.9

РАЗРАБОТКА РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИНТЕРАКТИВНОГО АТЛАСА СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА

Каиржанов А.Е., Монаенко В.Н., Абишева М.Т., Нефёдов Р.А., Омарханова А.О., Стрильчук Ю.Г.

Филиал «Институт радиационной безопасности и экологии» РГП НЯЦ РК, Курчатов, Казахстан

В статье представлены результаты разработки мультимедийного, геоинформационного веб-сайта «Радиоэкологический интерактивный атлас Семипалатинского испытательного полигона». Интерактивный атлас – это электронная карта, работающая в режиме двухстороннего диалогового взаимодействия человека (пользователя) и компьютера и представляет собой визуальную информационную систему. В интерактивном атласе представлена официальная историческая информация о проведении ядерных испытаний на СИП и актуальная информация о современном радиоэкологическом состоянии всей экосистемы СИП (почвенный покров, воздушный бассейн, подземные и грунтовые воды, флора и фауна, поверхностные водоёмы СИП). Данная разработка создана с целью предоставления информации о СИП различным пользователям.

Ключевые слова: интерактивный атлас, Семипалатинский испытательный полигон (СИП), геоинформационные технологии.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в разных подразделениях Национального ядерного центра Республики Казахстан собран достаточно большой объём разнотипной информации о современном радиоэкологическом состоянии территории СИП – это данные из официальных книг [1–4], выдержки из научных трудов специалистов НЯЦ РК [5], карты распределения радионуклидов [5], ГИС-проекты, архивный фото-видео материал, современные снимки объектов, виртуальные туры, базы данных, результаты комплексного экологического обследования СИП и многое другое. Вышеперечисленные материалы имеют компьютерные версии разных цифровых форматов. Существует несколько вариантов предоставления данной информации – доклады на научных конференциях, статьи в научно-популярных журналах, публикации на веб-сайтах, отдельные ГИС-проекты с базами данных, компьютерные приложения и т.д. Но все эти варианты подразумевают раздельное использование на разных мероприятиях, таким образом, заинтересованный человек не получает информацию в полном объёме.

Основная задача данной работы – разработать единый сервис, который предоставит возможность заинтересованному пользователю ознакомиться с комплексной информацией о СИП. В результате длительной теоретической и практической работы было создано несколько компьютерных программ на основе спутниковых карт, на которых размещены активные кнопки, при взаимодействии с которыми открываются дополнительные окна с интересующей информацией. Но данные интерактивные карты имели один существенный недостаток – эти программы работали в офлайн режиме и ими могут воспользоваться только сотрудники НЯЦ РК, что явно противоречило основной цели данного проекта.

Сегодня современные компьютерные технологии предоставляют разработчикам огромное количество

вариантов размещения и компоновки информации. Также современные геоинформационные сервисы позволяют размещать на своих картах разные типы мультимедийной, графической и текстовой информации. В результате сбора и обработки информации, а также выбора комплекса программного обеспечения создан веб-сайт, на котором размещена информация о ядерных испытаниях и их влияния на экосистему СИП. Собранный информацией смогут воспользоваться сотрудники НЯЦ РК, студенты и преподаватели ВУЗов, население Республики Казахстан, иностранные специалисты, для написания рефератов, дипломных и магистерских работ, общего развития, создания документальных фильмов, организации выставок, решения разных производственных задач.

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОГО АТЛАСА

На первом этапе работы рассматривалось несколько вариантов программного обеспечения. В процессе разработано несколько версий. Первая версия разработана на основе готовой компьютерной программы «Google Earth» (рисунок 1). Данная версия имела ряд недостатков: невозможность загрузки 360° изображений, для использования необходимо установить программу на компьютер, отсутствие мобильной версии. Из-за перечисленных недостатков пришлось отказаться от разработки в данном программном обеспечении. Далее внимание привлёк онлайн сервис под названием «Google My Maps», который позволяет быстро и удобно создавать пользовательские карты для персонального использования, либо для распространения через поисковую систему. Пользователи имеют возможность наносить метки из библиотеки пиктограмм, расчерчивать карту для выделения маршрутов и территорий, интегрировать текстовые сообщения, фотографии или видео, дополнительные модификации, просматривать собственные карты с помощью браузера и самое важное, встраивать HTML-код (стандартизированный язык разметки страниц в интернете) созданной карты в код

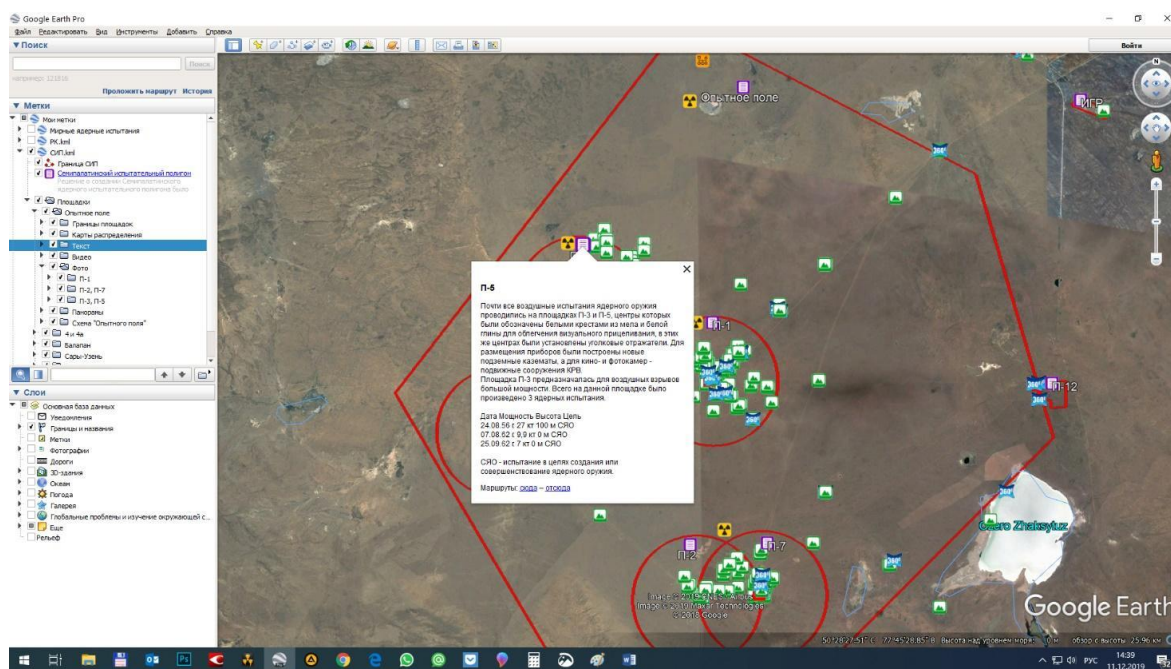


Рисунок 1. Демонстрация в программе «Google Earth»

собственного веб-сайта [6]. Персональные карты могут выкладываться в открытом или закрытом доступе. В первом случае пользовательские карты будут доступны через поисковый механизм. В случае закрытого доступа ссылки на них распространяются посредством электронной почты. Разработанные карты могут храниться на персональной страничке пользователя [7].

Параллельно проводилось изучение вопроса по созданию интерактивного атласа на веб-платформе. Проведён анализ веб-платформ (программа, преобразующая содержимое веб-страниц, файлов HTML, цифровых изображений и информации о форматировании в интерактивное изображение). Подобные программы используются в веб-браузерах, почтовых клиентах и других программах, нуждающихся в отображении и редактировании содержимого веб-страниц с HTML [6].

В результате проведённых исследований для стабильной работы и быстрой загрузки данных создан веб-сайт с использованием JavaScript библиотек на основе технологии Ajax. Это позволило создавать веб-приложения с интерактивными пользовательскими интерфейсами, осуществляющими в фоновом режиме обмен данными между браузером и веб-сервером. В результате при обновлении данных веб-страница не перезагружается полностью, что сокращает трафик, а работа веб-приложений становятся быстрее и удобнее.

После определения программного обеспечения разработана структура интерактивного атласа, а именно созданы разделы с названием испытательных площадок полигона и подразделы по отдельным те-

мам. К примеру, раздел посвящённый бывшей испытательной площадке «Балапан» включает в себя следующие подразделы: общие сведения, ландшафт и почвы, геология, гидрогеология, гидрография, растительный мир, животный мир, расположение скважин, радиоэкологическая обстановка, шахтно-пусковые установки, газификация скважин. Также в каждом разделе в личном кабинете геоинформационного сервиса создано более 50 пользовательских карт (рисунок 2). После чего код каждой пользовательской карты был встроен в код соответствующей страницы веб-сайта.

Разработан адаптивный пользовательский интерфейс (рисунок 3) с функцией переключения слоёв (совокупность пространственных объектов, относящихся к одной тематике в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоёв), который включает в себя совокупность программных и технических средств, позволяющих пользователю наиболее эффективно использовать все возможности системы путем автоматической подстройки интерфейса под наиболее используемые операционные системы:

- MacOS – операционная система для компьютеров, ноутбуков компании Apple;
- iOS – операционная система для смартфонов, планшетов компании Apple;
- Windows – операционная система корпорации Microsoft для стационарных ПК и ноутбуков;
- Android – операционная система для смартфонов, планшетов, ноутбуков.

РАЗРАБОТКА РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИНТЕРАКТИВНОГО АТЛАСА СЕМПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА

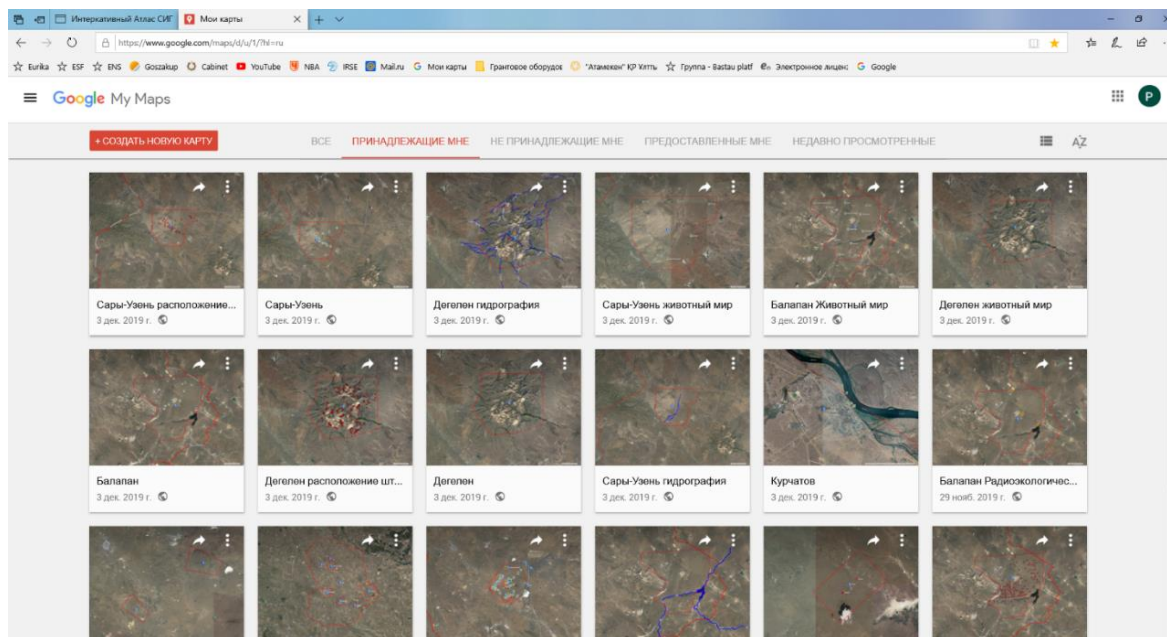


Рисунок 2. Карты в личном кабинете

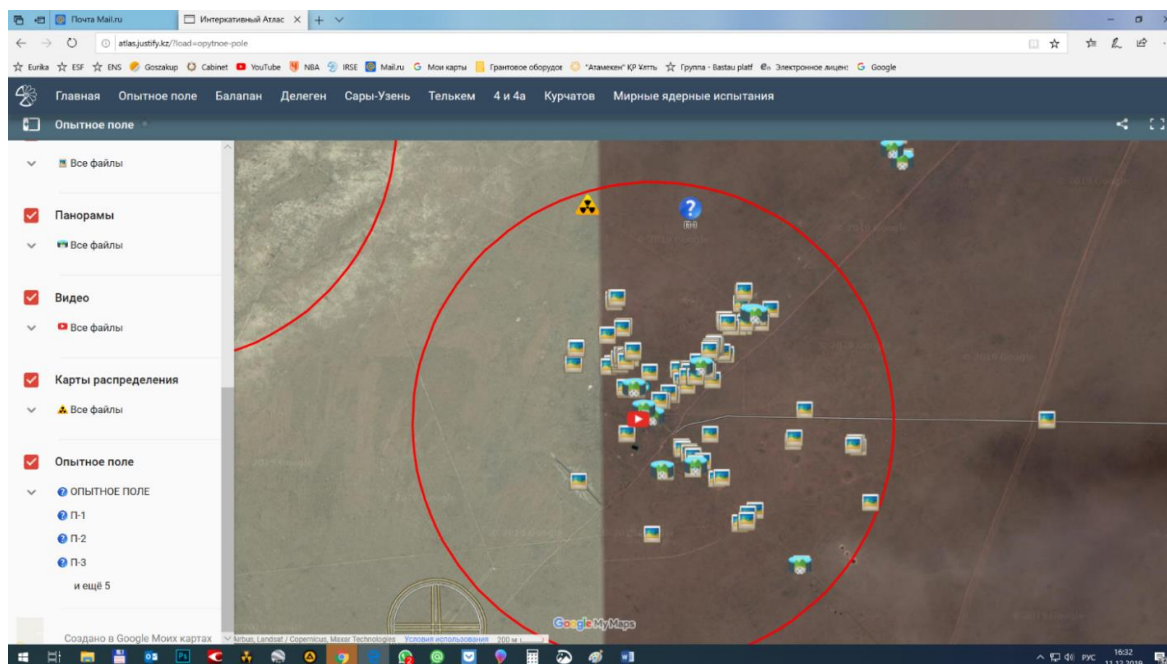


Рисунок 3. Пользовательский интерфейс с функцией переключения слоёв

ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

Каждая страница содержит блок с меню навигации и блок со спутниковой картой. На всех спутниковых картах расположены различные активные кнопки. При нажатии, поверх спутниковой карты открывается блок с информацией (рисунки 4, 5).

Для перехода по страницам создано меню управления. На компьютерных версиях данное меню находится в верхней части страницы (рисунок 6), а на мобильных версиях меню раскрывается/скрывается при нажатии специальной кнопки (рисунок 7). Созданы следующие разделы и страницы:

- *Главная* – на данной карте нанесены границы СИП и испытательных площадок, а также общая информация по площадкам и полигону в целом;
- *Опытное поле* – на этой странице нанесена разметка испытательных площадок П-1, П-3, П-5, П-2, П-7, а также объектов П-12, Ш, ИГР и схема секторов на момент первого ядерного взрыва на СИП. Также размещены слои с текстовой информацией, специальными картами распределения радионуклидов, 360° снимками, современными снимками объектов площадки, архивными медиа материалами;

РАЗРАБОТКА РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИНТЕРАКТИВНОГО АТЛАСА СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА

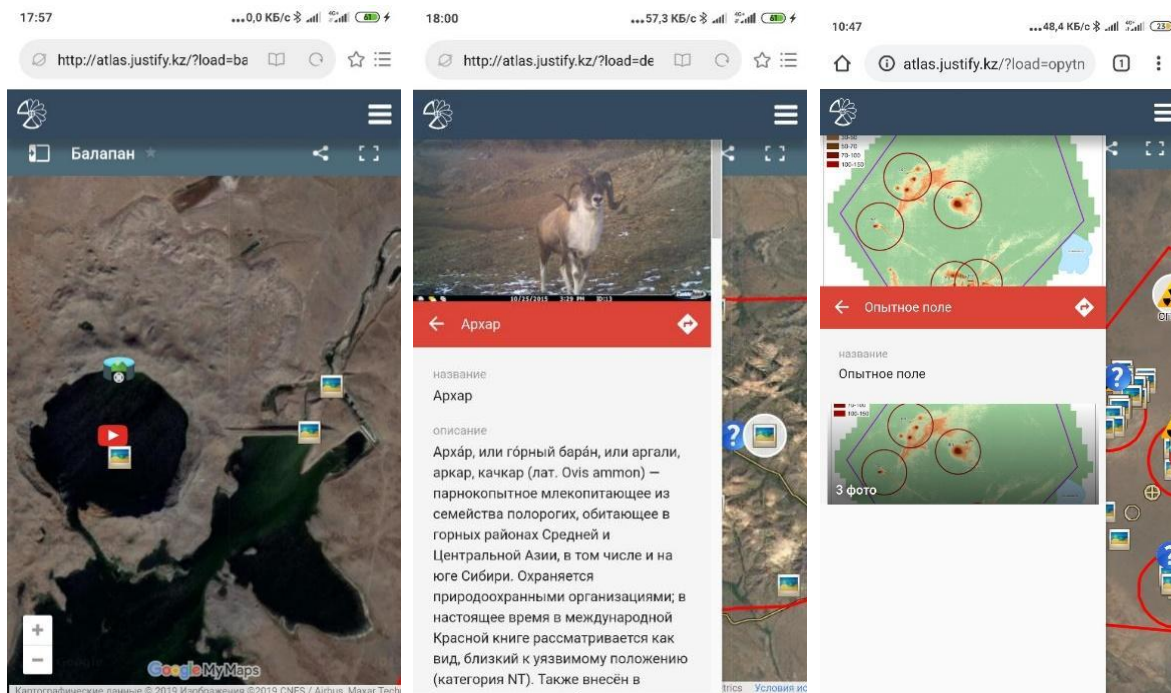


Рисунок 4. Блок с информацией в мобильной версии

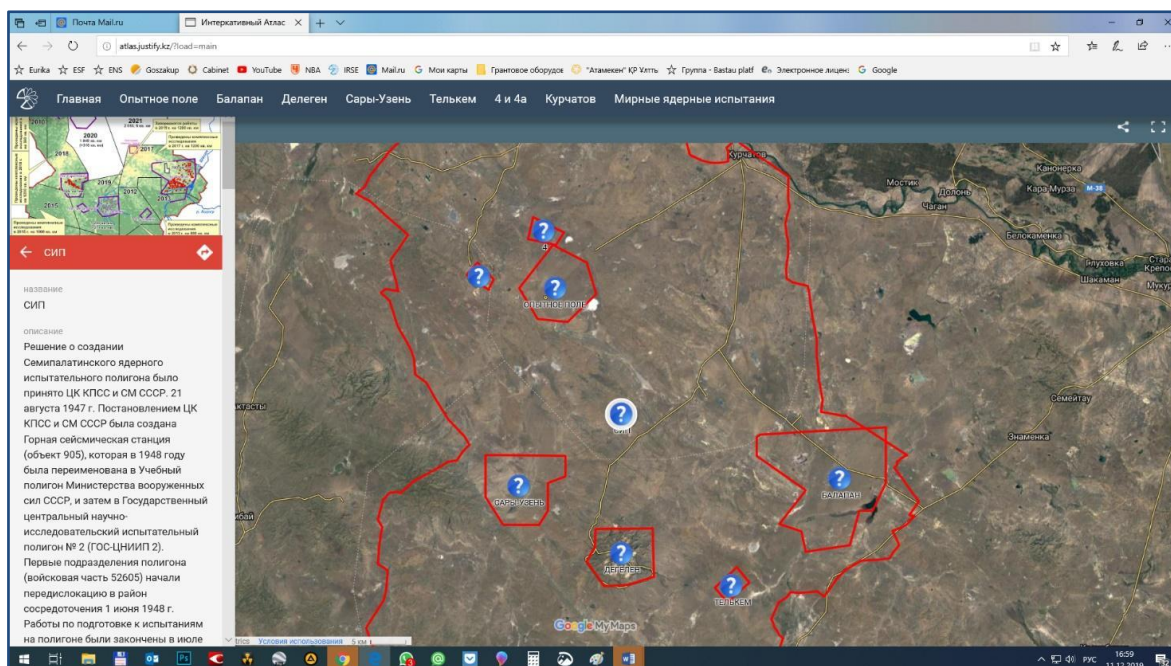


Рисунок 5. Блок с информацией в компьютерной версии

— **Балапан** – в данном разделе находятся страницы с информацией о почвенном покрове в виде карты с контурами и описания в виде отдельного блока с текстом; геологическом и гидрогеологическом строении площадки в аналогичном виде; поверхностных водоёмов площадки в виде спутниковой карты с нанесенными водоёмами (при нажатии всплывает дополнительный блок с текстовым описанием); растительном мире в виде карты с геоботаническими контурами и отдельным блоком с текстовым описанием

растительности; животном мире в виде спутниковой карты с нанесенными пиктограммами, при активации которых открывается дополнительное окно с текстовым описанием и фотографией животного; расположении скважин; радиоэкологической обстановке в виде спутниковой карты с нанесенными метками скважин, при нажатии которых открываются окна со специальными картами распределения радионуклидов; шахтно-пусковые установки; газификация скважин;

РАЗРАБОТКА РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИНТЕРАКТИВНОГО АТЛАСА СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА

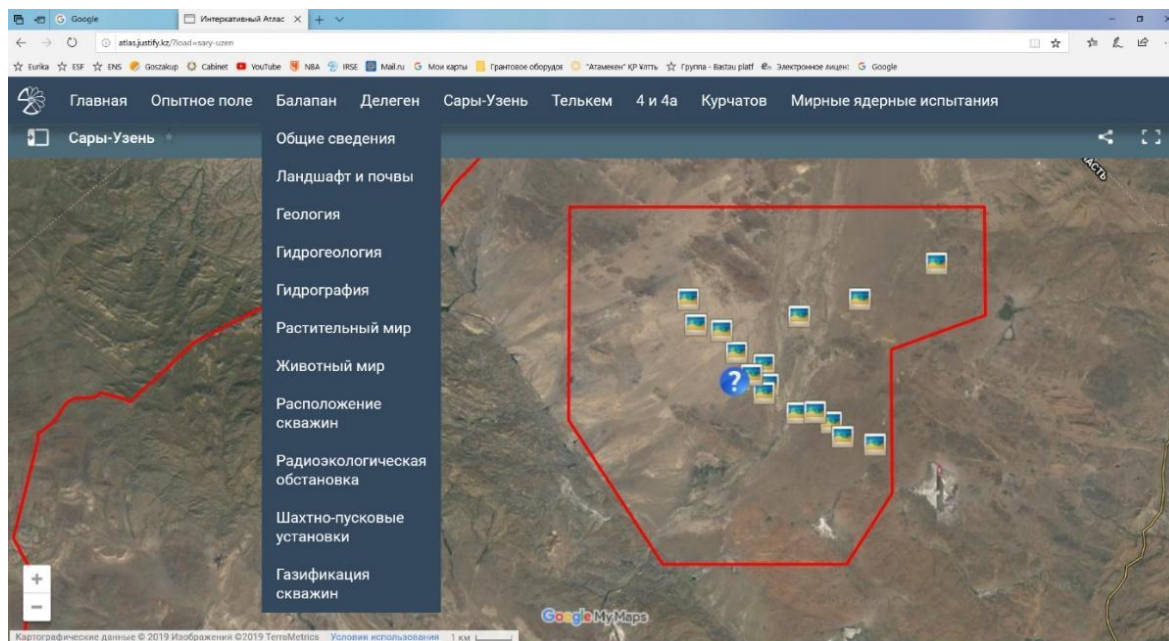


Рисунок 6. Меню управления в компьютерной версии

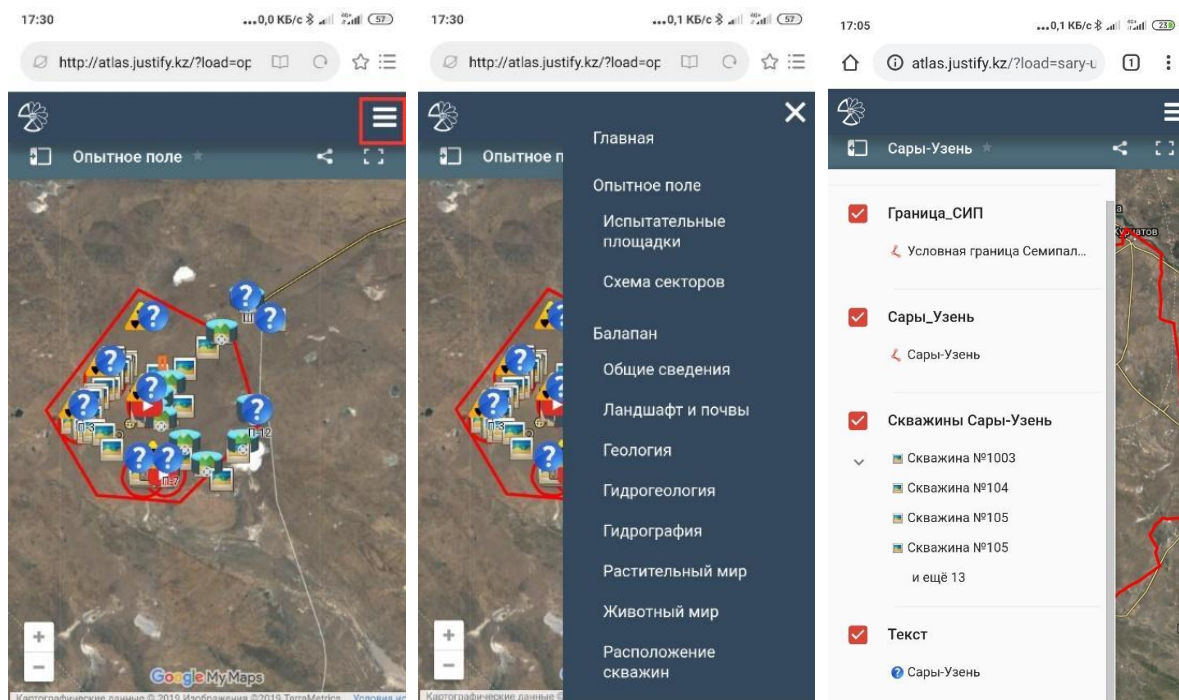


Рисунок 7. Меню управления в мобильной версии

- *Дегелен* – в данном разделе находятся страницы аналогично разделу «*Балапан*», за исключением страниц: шахтно-пусковые установки, газификация скважин;
- *Сары-Узень* – в данном разделе находятся страницы аналогично разделу «*Дегелен*»;
- *Телькем* – на спутниковой карте нанесены метки с картами распределения радионуклидов, фотографиями и текстовым описанием;
- *4 и 4а* – аналогично разделу «*Телькем*»;

- *Курчатов* – представлена информация об истории и современном состоянии города;
 - *Мирные ядерные испытания* – на данной странице содержится информация о мирных ядерных испытаниях, проводимых на территории Республики Казахстан и на территории Семипалатинского испытательного полигона в промышленных целях.
- Вся необходимая информация собрана, обработана и размещена в интерактивном атласе. Представлено более:

- 50 архивных фотографий объектов инфраструктуры «Опытного поля»;
- 600 фото объектов с геопозиционированием;
- 50 специальных карт распределения техногенных радионуклидов;
- 20 видеофайлов различных ядерных испытаний;
- 30 снимков 360°;
- 40 интерактивных страниц;
- 500 активных точек.

Первая версия протестирована сотрудниками разных подразделений Национального ядерного центра Республики Казахстан. Интерактивный атлас показал стабильную работу, быструю загрузку файлов даже при средней скорости сети Интернет. Основные условия для стабильной работы атласа, это наличие подключения к сети Интернет и просмотр страниц интерактивного атласа через любой известный современный веб-браузер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ядерные испытания СССР / Кол. авт. под ред. В. Н. Михайлова. – М.: Изд.АТ, 1997. – 304 с.
2. Советский атомный проект. Конец атомной монополии / Е. А. Негин, Л. П. Голесова, Г. Д. Куличков, П. П. Максименко, Г. С. Окутина. – Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2000. – 215 с.
3. Акчурин, И. А. Семипалатинский ядерный полигон: создание, становление, деятельность / И. А. Акчурин. – М.: Голден-Би, 2007. – 258 с.
4. Логачев, В. А. Мирные ядерные взрывы: обеспечение общей и радиационной безопасности при их проведении / под ред. В. А. Логачева. – М.: Изд.АТ, 2001. – 348 с.
5. Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана, Выпуск 5. Оптимизация исследований территорий Семипалатинского испытательного полигона с целью их передачи в хозяйственный оборот под рук. Лукашенко С.Н. Павлодар: Дом печати, 2015, – 356 с.: ил. – Библиогр.: с. 332–349.
6. Свободная энциклопедия - Wikipedia [Интернет-ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/>
7. Справочный материал – Google my maps [Картографический интернет-ресурс]: <https://support.google.com/mymaps/>

СЕМЕЙ СЫНАҚ ПОЛИГОНЫНЫҢ РАДИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ИНТЕРАКТИВТІ АТЛАСЫН ӘЗІРЛЕУ

А.Е. Қайыржанов, В.Н. Монаенко, М.Т. Абишева, Р.А. Нефёдов,
А.О. Омарханова, Ю.Г. Стрильчук

ҚР ҰЯО РМК «Радиациялық қауіпсіздік және экология институты» филиалы, Курчатова, Қазақстан

Аталған мақалада, мультимедиялық, геоақпараттық «Семей сынақ полигонының радиоэкологиялық интерактивті атласы» веб-сайтты әзірлеу нәтижелері келтірілген. Интерактивті атлас – адам (пайдаланушы) мен компьютердің екіжақты диалогтық өзара әрекеті режимінде жұмыс істейтін электронды карта және визуалды ақпараттық жүйені құрайды. Интерактивті атласта ССП жүргізілген ядролық сынақтар туралы ресми тарихи ақпарат ұсынылған және ССП барлық экожүйесінің (топырақ жамылғысы, ауа бассейні, жерасты және топырақасты сулар, флора мен фауна, ССП жербеткі су қоймаларының) қазіргі радиоэкологиялық ахуалы туралы өзекті ақпарат берілген. Аталған әзірлеме түрлі пайдаланушылар үшін ССП туралы ақпаратты ұсыну мақсатында жасалған.

Кілт сөздер: интерактивті атлас, Семей сынақ полигоны (ССП), геоақпараттық технологиялар.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Достигнута основная цель – разработан радиоэкологический интерактивный атлас Семипалатинского испытательного полигона, с возможностью внесения актуальных дополнений, изменений. Данная разработка позволила систематизировать большой объем накопленной информации, в том числе по радиоэкологическому состоянию экосистемы СИП, а также обеспечить информационное обслуживание большого числа конечных пользователей, специалистов по различным направлениям науки и техники. Основной информацией, положенной в основу Интерактивного атласа, являются материалы комплексного экологического обследования СИП. Функции программного обеспечения, с помощью которого создан интерактивный атлас, позволяют вносить актуальные дополнения.

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE RADIOECOLOGICAL ATLAS
OF SEMIPALATINSK TEST SITE

A.Ye. Kairzhanov, V.N. Monayenko, M.T. Abisheva, R.A. Nefyodov,
A.O. Omarkhanova, Yu.G. Strilchuk

Branch "Institute of Radiation Safety and Ecology" RSE NNC RK, Kurchatov, Kazakhstan

This article gives results of the developed multimedia, geoinformation web-site "Radioecological interactive atlas of Semipalatinsk Test Site". An interactive atlas is an electronic map that operates in the mode of two-way human (user) and computer dialogue interaction and represents a visual information system. The interactive atlas provides the official historical information on nuclear tests conducted at STS and up-to-date information on the current radioecological situation in the entire STS ecosystem (soil cover, air basin, groundwater, flora and fauna, surface water bodies (STS). This development is aimed at providing different users with information on STS.

Keywords: interactive atlas, Semipalatinsk Test Site (STS), geoinformation technologies.