

2. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2 издание: пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.

3. Hopfield J.J. Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities// Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1982, Vol. 79, pp. 2554-2558.

4. On the effectiveness of changing pseudonyms to provide location privacy in VANETs/ Levente Buttyan, Tamas Holczer, Istvan Vajda // 4th European Workshop on Security and Privacy in Ad-hoc and Sensor Networks, ESAS 2007, pp. 129-141.

5. Tracking Games in Mobile Networks / M. Humbert, M. H. Manshaei, J. Freudiger, J.-P. Hubaux // Decision and Game Theory for Security. First International Conference, GameSec, Berlin, Germany, 2010, vol. 6442, pp. 38-56.

М.Р. Вагизов кандидат технических наук, доцент
СПбГЛТУ им.С.М.Кирова
С. А. Тепляков студент

РАЗРАБОТКА WEB-КАРТОГРАФИЧЕСКОГО СЕРВИСА GIS-AERO

Развитие технологий программирования для геоинформационных систем открывают перспективные возможности разработки отраслевых картографических web-сервисов для разных видов деятельности. С развитием web-картографии, увеличением числа открытых программных библиотек, модулей и плагинов качественно повышается географическая визуализация и отображение отдельных элементов пространственной информации для человека. Вторым аспектом развития ГИС-технологий стоит выделить, улучшение интерфейса web-картографических программ, особое внимание на стадии проектирования должно уделяться способу взаимодействия программной среды с пользователем. Отмечено, что качественная реализация графического интерфейса (GUI) влияет не только на использование функционала программы, но и на общее количество пользователей, особенно, если web-картографический сервис будет являться общедоступным ресурсом. [1]. При проектировании web-приложений, в составе функций которого есть процедуры работы с картой и анализом информации, в основном, опираются на следующие подходы к разработке данных видов приложений:

1. Определение типа приложения.
2. Определение функциональных возможностей приложения.
3. Выбор среды и инструментов разработки приложения.
4. Структурно-логическое проектирование приложения.
5. Модульное программирование.
6. Тестирование приложения.

7. Запуск и отладка приложения, оптимизация процессов приложения.

На кафедре лесной таксации лесоустройства и геоинформационных систем, совместно с кафедрой информационных систем и технологий СПбГЛТУ, ведутся прикладные исследования в области проектирования и разработок новых геоинформационных систем и web-приложений для лесной и смежных отраслей. На базе открытых картографических материалов и свободно распространяемых плагинов с открытой лицензией начат проект по разработке картографического web-приложения GIS-Aero.

Web-картографический сервис не только предоставляет доступ к карте, но также является полезным инструментом отображения необходимых задач пользователю. Учитывая интерактивное взаимодействие пользователя с системой, принципы разработок, которого подробно описаны в предыдущих статьях [1], в концепции разработки сервиса GIS-Aero заложены определённые функции системы. Среди функций картографического web-сервиса можно выделить два направления отображения функционала работы.

1. Стандартизированные функции для работы с картой (поиск, навигация перемещение, создание полигонов).

2. Специальные функции (планирование маршрутов, информационные списки, отображение отдельных динамических слоёв).

В отличие от геоинформационных программ, где слой представляет собой фиксированный объект, в web-сервисах возможно изменение слоя в режиме on-line самим пользователем, не только внешнего оформления, но и динамического изменения поведения слоя, что придаёт большую интерактивность взаимодействию с картой. Для удобства отображения и быстроты взаимодействия с пользователем, загрузки пространственных объектов необходимо использовать функцию кэширования данных. В сервисе GIS-Aero реализована функция отображения пространственных объектов.

Спецификации картографического web-сервиса GIS-Aero. Основная цель сервиса предоставление информации планирования туристических маршрутов, просмотр действующих аэропортов, просмотр туристических мест и зон отдыха, с тематическим отображением объектов и сводной информации о выбранных объектах. Актуальность разработки данного сервиса связана с необходимостью повышения информированности пользователей о туристических объектах, как в пределах страны, так и за рубежом. Вторым модулем информационного обеспечения сервиса является отображение конкретно заданных параметров пользователем поиска определения мест отдыха с заданными параметрами (горнолыжные базы, дайвинг, рафтинг и др.) Перечисленные списки и их географическое отображение позволят упростить поиск пользователям требуемых мест на карте. Данные функции, сформированы в web-сервисе в виде выпадающего списка, при переходе на определённый элемент на карте автоматически отображаются все объекты по заданному критерию (рис.1).

Проведенный анализ в русскоязычном сегменте интернета показывает довольно небольшое количество качественно реализованных специальных web-сервисов, для планирования комплексных туристических путешествий,

поиска мест на карте, к примеру, особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

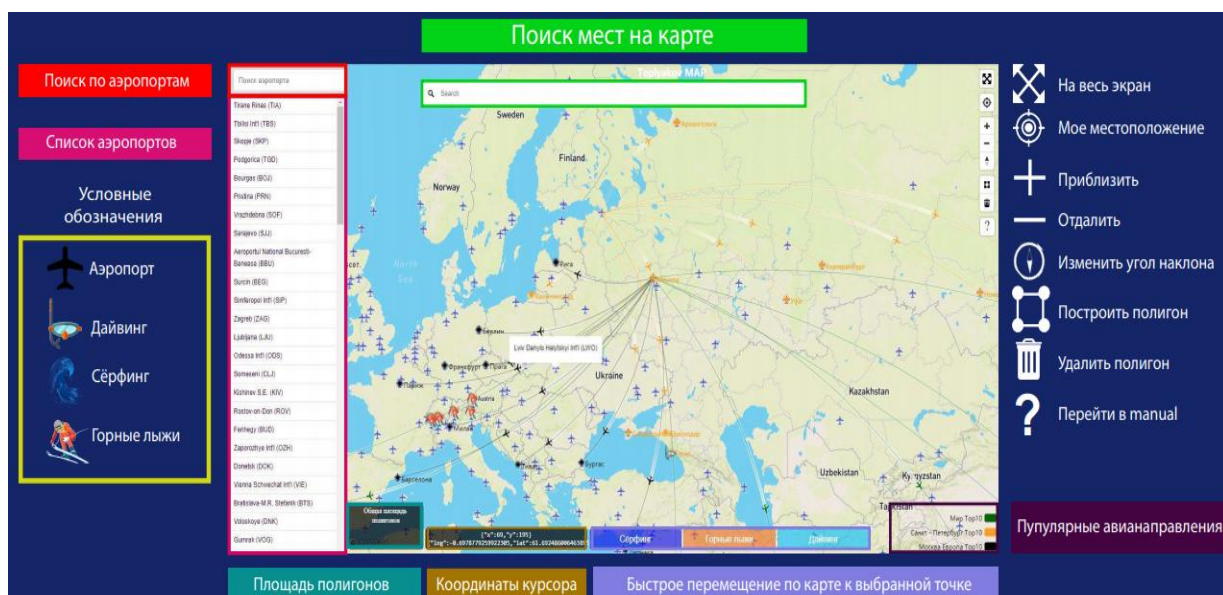


Рис. 1. Реализованный интерфейс сервиса GIS-Aero

Отдельным элементом реализована функция, поле **аэропорты** (рис.2). Слой аэропорты показывает все аэропорты, которые отображаются на экране, при перемещении карты список будет обновлен, если в списке отсутствуют поля, значит, в заданном масштабе карты отсутствуют открытые гражданские аэропорты, в таком случае стоит отдалить или переместить карту, до появления близлежащих аэропортов. В поле **аэропорты** реализована функция поиск по названию аэропорта, что позволяет быстро сориентироваться на отображаемой карте.

Техническая структура web-сервиса. Согласно спецификациям Open Geospatial Consortium (OGS) необходима обязательная реализация отображения следующих элементов на web-карте:

- 1) Изображения карты средствами (WMS)
- 2) Пространственные векторные объекты (WFS)
- 3) Растровые наборы данных (WCS)
- 4) Листы web-карты (WMTS)

Руководство данными спецификациями необходимо для предоставления карт в открытом формате, это позволит признать сервис на международном уровне в сети. Для расширения функциональных возможностей в web-приложении картографического сервиса может быть использована технология WebSocket для обмена сообщениями между браузером и веб-сервером в режиме реального времени (рис. 3) [2].

Основные инструменты реализации web-картографического сервиса. Базовая часть кода реализована на языке программирования JavaScript. Язык структурирования - HTML 5. За картографическую основу взяты открытые карты Open Street Maps. Частично, элементы отображения объектов и геопо-

зиционирование разработаны при помощи визуальных блоков средствами конструирования марбоx.

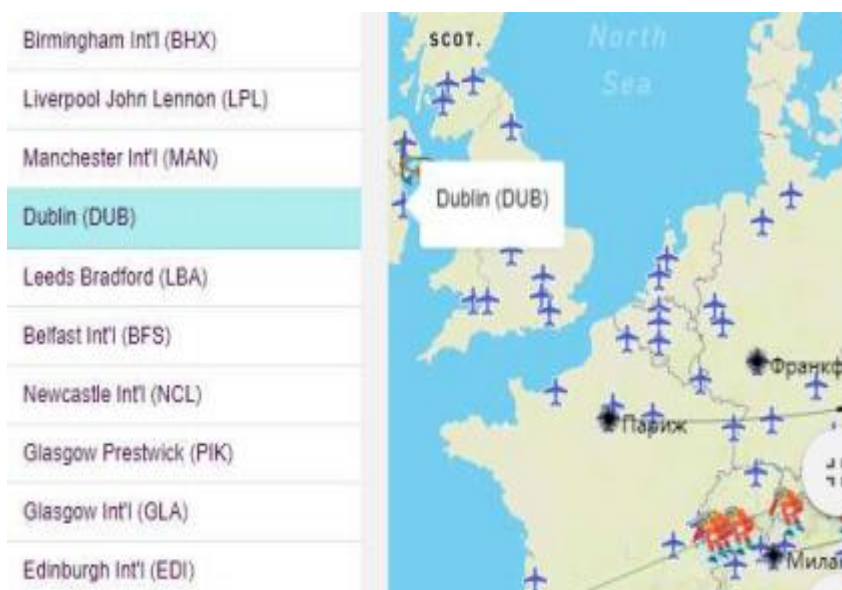


Рис.2. Аэропорты в сервисе GIS-Aero

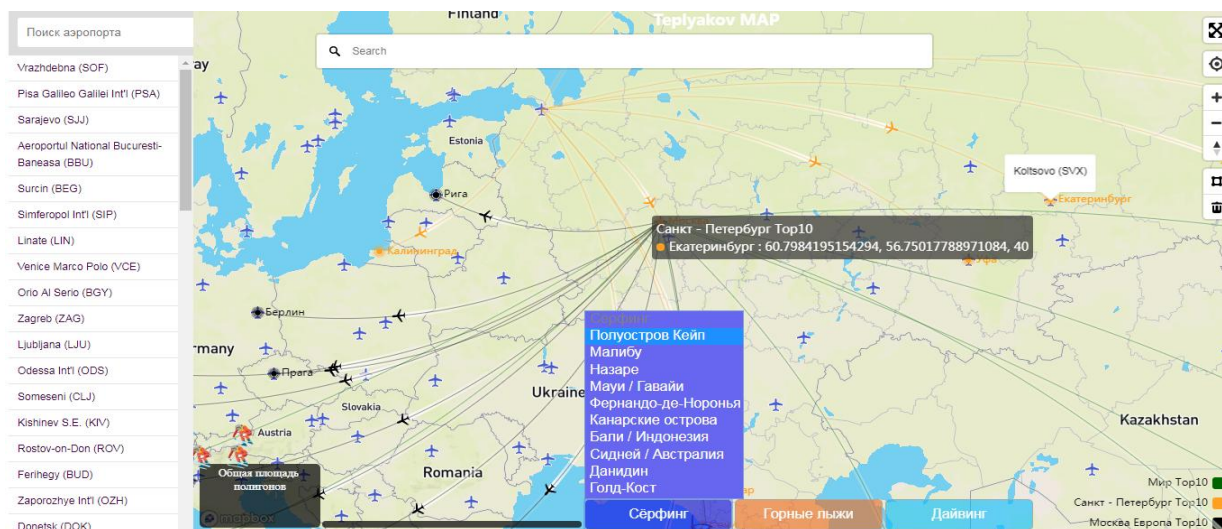


Рис. 3. Отображение интерфейса после запуска приложения в браузере

Проектирование и разработка новых, специализированных web-картографических сервисов является комплексной междисциплинарной программно-технологической задачей. На сегодняшний день технологии по созданию и разработке таких web-приложений совершенствуются, а конструирование на базе шаблонных модулей становится простым, интуитивно понятным. Развитие web-технологий определяет необходимость применения инфокоммуникационных технологий (ИКТ) во всех технологических процессах [3].

По данным социологических и профильных опросов, количество туристических маршрутов ежегодно увеличивается, так же увеличивается количе-

ство специализированных мест отдыха. Основная задача web-картографического сервиса GIS-Aero помощь в принятии решений на основе предоставляемой картографической информации. Предложить пользователю тематический выбор определённых мест в зависимости от выбранного направления, и визуализировать его положение на карте. Следующим шагом в развитии картографического сервиса становится предоставлении информации о стоимости и приблизительный расчёт затрат туристического сектора с графической визуализацией на карте. На данный момент, прототип сервиса подготовлен для регистрации в федеральном органе исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

Библиографический список

1. Вагизов М.Р. Разработка интерактивных геоинформационных систем: принципы построения и конструирования системы. // Информационные системы и технологии: теория и практика. Сборник научных трудов научно-технической конференции института леса и природопользования. 2017. С. 21-27.
2. Хабаров С.П. Взаимодействия узлов сети по протоколу websocket. // Информационные системы и технологии: теория и практика Сборник научных трудов научно-технической конференции института леса и природопользования. 2017. С. 104-115.
3. Заяц А.М., Хабаров С.П. Настройка беспроводных соединений в системах мониторинга лесных территорий. // Леса России: политика, промышленность, наука, образование Материалы третьей международной научно-технической конференции. Под редакцией В.М. Гедьо. 2018. С. 80-83.

В.А. Горбачев, кандидат экономических наук, доцент
Кафедра информационных систем и технологий
СПбГЛТУ им. С.М. Кирова
ist@spbftu.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ «УЧЕТ ПОСЕЩАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ»

Автоматизация управления учебным процессом в Санкт Петербургском лесотехническом университете базируется на комплексе программных средств (КПС), разработанных лабораторией математического моделирования и информационных систем (ММИС). Основными программными модулями, обеспечивающими автоматизацию учебного процесса комплекса, являются:

- Создание учебных планов ВПО – пакет «Планы»;
- Учёт контингента студентов – пакет «Деканат»;