

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

А.А. Колесников, П.М. Кикин**

**Сибирский государственный университет геосистем и технологий
Новосибирск, Россия, it-technologies@yandex.ru*

FEATURES OF MAPPING APPLICATIONS DEVELOPMENT FOR MOBILE DEVICES

A.A. Kolesnikov, P.M. Kikin**

**Siberian State University of Geosystems and Technologies
Novosibirsk, Russia, it-technologies@yandex.ru*

Abstract. Substantiated the basic concepts and terms web-mapping as a new scientific and practical direction in cartography. Shows the contents and features of web mapping technologies that implement the processes of preparation and publication, and then visualize and use of the maps in the Internet. The essence is considered, standard schemes of software interaction of the main components and functioning of cartographical web service are offered. The basic results of development of SGGA in this area are stated.

Keywords: Web mapping, web technology, web map, web mapping service.

Введение. Глобальные изменения сущности картографии, вызванные развитием информационных технологий, привели к появлению новых направлений практического использования картографических произведений [1, 2]. Наиболее популярными в массах, перспективными и динамично развивающимися направлениями сегодня являются мобильная и веб-картография [3–6]. Обусловлено это современными возможностями веб-технологий, мобильных устройств и средств беспроводной передачи данных.

Значимость мобильных устройств в современном мире значительно возросла, и теперь, зачастую, они используются не только как информационно-развлекательное средство, но и как один из инструментов для выполнения производственных работ, и существенную роль в этом направлении их использования положили именно картографические разработки. Возможности современных мобильных устройств привели к их огромной популярности и как следствие к появлению активно развивающегося рынка мобильных приложений, значительную долю которого занимают именно картографические программные продукты. Почти на каждом современном смартфоне имеются картографические приложения и приложения использующие функции геопозиционирования.

Постановка проблемы. В настоящее время для мобильных платформ не существует универсальных языков подобных java и интерфейсов подобных Qt, однако каждый разработчик стремится сделать свои приложения доступными для максимально возможного количества пользователей поэтому возникает необходимость создавать приложения, которые могут работать на всех самых популярных мобильных операционных системах (Android, IOS и WP8), что порождает дополнительные сложности. Кроме того, реализация картографических функций предъявляет дополнительные требования к организации хранения пространственных данных. Все это привело к необходимости анализа особенностей разработки картографических мобильных приложений, выявлению сложностей, возникающих в процессе их создания, а также возможных вариантов их реализации.

Материалы и методы исследований. В качестве исходных материалов использовались пространственные данные различных видов на территорию Байкала и прилегающих территорий. В рамках исследования проводился обзор и анализ существующих способов реализации мобильных приложений, так как они являются общими для большинства, включая картографические. Так же необходимо провести анализ существующих вариантов реализации картографических приложений применительно к мобильным устройствам.

Результаты исследований и их обсуждение. Существует три основных варианта разработки:

- веб-сайт, адаптированный под мобильные устройства;
- нативное (англ. native) приложение на основе среды разработки, предложенной создателями устройства и операционной системы;
- гибридное приложение, то есть сочетание мобильного сайта и оболочки для него, которая интегрирует в себя программный интерфейс (API) устройства.

Рассмотрим особенности, преимущества и недостатки каждого из вариантов как с точки зрения разработчика, так и пользователя.

Адаптированный под мобильный интерфейс веб-сайт подразумевает создание сайта, реализующего все необходимые функции при помощи стандартных средств веб-разработки: html, css, javascript, серверный язык веб-программирования. Интерфейс сайта строится по принципам адаптивного дизайна, либо за счет создания двух версий сайта—обычной и мобильной, в этом случае определение устройства и браузера пользователя реализуется с помощью client-side языка веб-программирования JavaScript. Плюсами данного вари-

анта являются кроссплатформенность и, как следствие, скорость и относительная простота процесса разработки. Минусами такого варианта являются:

- отсутствие, либо ограниченность доступа к функциям устройства, обусловленные тем, что браузер телефона может ограниченно обращаться к программному интерфейсу (API) установленной на нем операционной системы.

- необходимость подключения к интернету во время работы с сайтом;

- пониженная, как правило, производительность графического интерфейса в сравнении с аналогичным реализованным на базе «родного» устройству языка программирования.

Разработка нативного приложения, на языке программирования, предусмотренном разработчиками операционной системы устройства, в качестве основного языка создания приложений для него, является менее универсальным способом. В данном перед разработчиком встает необходимость переделывать приложение под каждую распространенную мобильную операционную систему используя «родной» для неё язык программирования. Каждая мобильная платформа имеет свои отличительные особенности. Такая «переделка» сильно отличается от простой адаптации приложения под разные платформы. Связано это с тем, что написание приложения под разные платформы требует знания и использования разных языков программирования, понимания особенностей API каждой платформы и умения работать с различными средами разработки (IDE). Кроме того, разработка мобильных приложений под устройства с операционной системой IOS требуют наличия определенного программного обеспечения, работающего только на их фирменных компьютерах. Так же, для возможности опубликовать приложение в магазине приложений разных устройств требует наличия аккаунта разработчика, который зачастую является платным. В частности, такой аккаунт для мобильных устройств, базирующихся на операционной системе IOS стоит 100\$ в год и для Android устройств 25\$ разово. Таким образом, это означает что разработчику приходится делать разные, с технологической точки зрения, приложения для каждой платформы увеличивая, тем самым, трудозатраты и время необходимое для получения результата. Однако, такой подход не лишен своих плюсов. Нативное приложение имеет полный доступ к функциям мобильного устройства при помощи стандартных средств, предусмотренных разработчиками операционной системы и, как правило, к набору предоставляемых стандартных элементов интерфейса производительность которых заметно выше, чем у javascript элементов веб-сайта. Как следствие, это приводит к высокой производительности таких приложений в целом и к единообразию интерфейса приложения с интерфейсом системы.

Гибридное приложение является результатом совместного использования веб-технологий, веб-браузера и программной оболочки, реализующей доступ к функциям операционной системы и устройства. Гибридные приложения создаются на базе специального программного обеспечения (как правило именуемого фреймворком), которое реализует возможность скомпилировать веб-сайт, браузер и дополнительные библиотеки, позволяющие работать с API устройства в виде установочных пакетов для каждой мобильной операционной системы. В результате такое приложение работает как обычная веб-страница внутри веб-браузера, который также устанавливается вместе с приложением, но при этом программный интерфейс среды разработки дает возможность использовать все устройства в приложении: камера, звук, GPS, файловая система, контакты, уведомления и т.д. К плюсам данного подхода относятся: универсальность, высокая скорость разработки, доступ к программному интерфейсу устройства. Однако, как и в случае с веб-сайтом могут возникать проблемы с производительностью, обусловленные javascript элементами приложения и возможные программные ограничения на использование функций мобильного устройства [9].

Использование картографических функций в мобильном приложении имеет ряд особенностей, часть из которых также связана с вариантом реализации приложения. Интерфейс картографического мобильного приложения должен быть достаточно удобным при использовании на экране небольшого размера и в условиях сенсорного ввода, что требует значительных затрат времени и определенных навыков от разработчика на адаптацию традиционного интерфейса ГИС. Эти факторы должны учитываться и при генерализации карты.

Мобильные устройства имеют меньшую производительность и объем постоянной памяти, чем стационарные компьютеры и ноутбуки, что так же должно учитываться при выборе форматов и способов хранения или передачи картографической информации. Растровые данные занимают много памяти, векторные же (GeoJSON к примеру) зачастую приводят к ухудшению быстродействия. Одним из вариантов решения проблемы больших объемов является хранение картографических данных на удаленном и сервере и их постепенная подгрузка через интернет при просмотре. Однако, необходимость соединения с интернетом является существенным недостатком приложения, ведь картографическая информация зачастую необходима именно в местах с отсутствием покрытия GSM сети. Возможности разработки оффлайн приложений, особенно картографических, на мобильных устройствах сильно ограничены. Это связано с тем, что для мобильных платформ отсутствуют, полнофункциональные СУБД аналогичные тем, что доступны для десктопных систем. Возможности СУБД десктопных систем позволяют развертывать картографические оффлайн приложения в которых векторные данные хранятся в БД, но визуализируются пользователю в виде растровых, к примеру через WMS формат. Следствием такой организации является, высокая графическая производительность свойственная растровым данным и доступ ко всем возможностям и преимуществам векторных данных. По обозначенным выше причинам на мобильных устройствах такой подход сильно затруднен, либо вовсе невозможен. В результате при разработке картографических мобильных приложений возможны только компромиссные варианты реализации:

- Полнофункциональное высокопроизводительное клиент-серверное приложение, требующее подключения к интернету.
- Приложение с низкой производительностью, визуализирующее векторные данные на не очень большую территорию.
- Высокопроизводительное растровое приложение с сильно ограниченными возможностями работы с пространственными данными.
- Приложение, комбинирующее векторные и растровые форматы со средней производительностью и функциональностью (больше векторных данных – больше функциональность – ниже производительность).

Еще одним минусом использования сетевого хранилища картографической информации при разработке картографического приложения стоит проблема интерактивного взаимодействия пользователя с объектами карты при использовании формата WMS. Дело в том, что при передаче данных в формате WMS пользователю передаются только геопривязанные растры, что приводит разработчика к необходимости создания дополнительных механизмов, позволяющих приложению выполнять запросы к исходной векторной карте, хранящейся на сервере, что в свою очередь приводит к дополнительным затратам времени на разработку, усложнению клиентской и серверной частей.

При разработке нативного картографического приложения появляются сложности при выборе картографического «движка» для каждой платформы. Кроме того, что реализация карты для каждого «движка» отдельности требует отдельных навыков у разработчика и затрат времени. Не для всех операционных систем имеются качественные и бесплатные варианты.

В рамках сотрудничества с «Забайкальским» национальным парком была апробирована технология разработки гибридного картографического приложения для мобильных устройств. В качестве программной оболочки, реализующей доступ к функциям операционной системы и мобильных устройств, был использован фреймворк ApacheCordova. Интерфейс приложения был разработан при помощи технологий html 5, css 3 и javascript с использованием библиотек 'jquery' и 'jquery' mobile. Для реализации картографической составляющей была использована наиболее популярная и функциональная картографическая javascript библиотека 'leafletjs'. На рисунке 1 представлен интерфейс разработанного приложения. На рисунке 2 проиллюстрирована картографическая составляющая.

Выводы. Таким образом, в процессе разработки картографических мобильных приложений возникают определенные сложности связанные со спецификой отображения и обработки пространственной информации, часть из которых не имеют однозначного решения, которое было бы полностью устраивало всех. В частности, не решена до конца проблема локального хранения и визуализации пространственных данных на мобильном устройстве и требует проведения исследований. Разработка полноценных картографических приложений для мобильных устройств, аналогичных по возможностям десктопным, в настоящее время все еще не представляется возможной и реализация, многих, тривиальных для десктопных приложений функций, требует от разработчиков серьезных усилий. Таким образом, реализация сложных, полнофункциональных картографических мобильных приложений требует усовершенствования существующих технологий.



Рис. 1. Начальная страница приложения

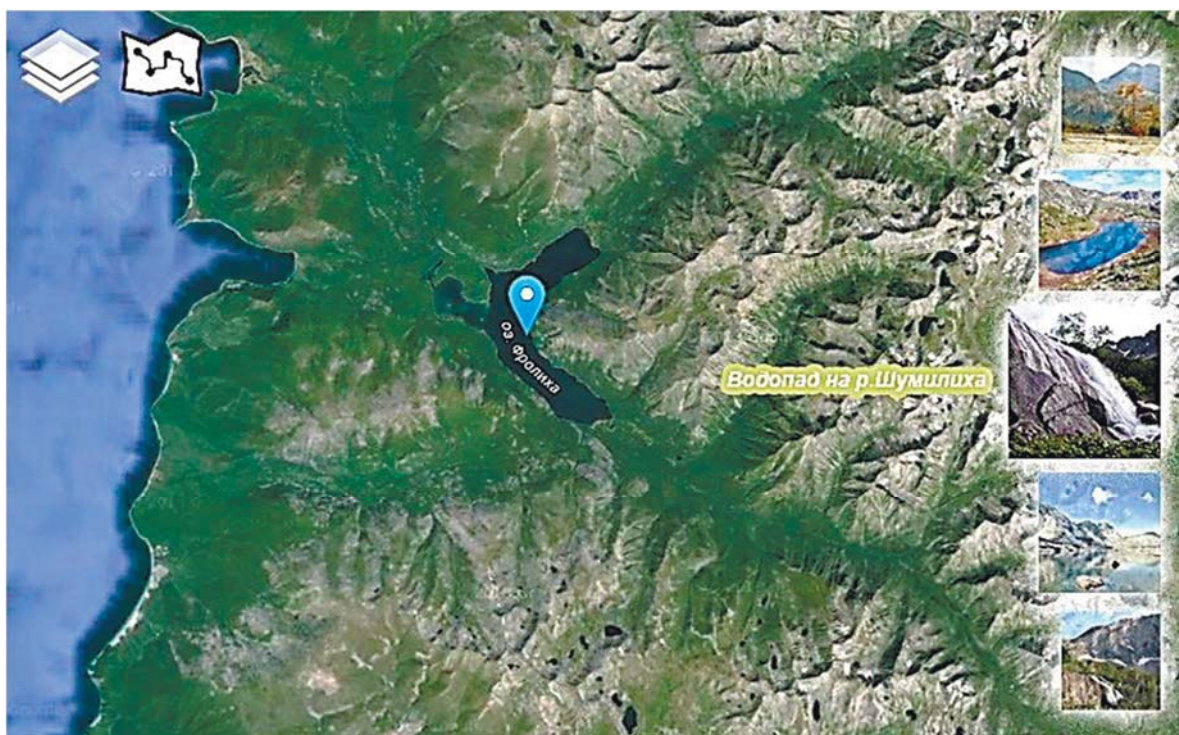


Рис. 2. Начальная страница приложения

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК REFERENCES

1. Кикин П.М. Разработка методики создания тематических карт средствами веб-технологий: Дис. канд. техн. наук: 25.00.33 // Сибирская государственная геодезическая академия. М., 2014. 105 с.
Kikin P.M. Razrabotka metodiki sozdaniya tematicheskikh kart sredstvami veb-tekhnologiy: Dis. kand. tekhn. nauk: 25.00.33 // Sibirskaya gosudarstvennaya geodezicheskaya akademiya. M., 2014. 105 p. (in Russian).
2. Лисицкий Д.В. Перспективы развития картографии: от системы «Цифровая земля» к системе виртуальной геореальности // Вестник СГГА. Новосибирск 2013.-№2(22). С. 8–16.
Lisitskiy D.V. Perspektivy razvitiya kartografii: ot sistemy 'Tsifrovaya zemlya' k sisteme virtual'noy georeal'nosti // Vestnik SGGA. Novosibirsk 2013.-№2(22). pp. 8–16. (in Russian).
3. Лисицкий Д.В., Колесников А.А., Комиссарова Е.В. и др. Мультимедийное направление в картографии // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. М.: – 2014.- № 3.С. 40–44.
Lisitskiy D.V., Kolesnikov A.A., Komissarova E.V. i dr. Mul'timediynoe napravlenie v kartografii // Izv. vuzov. Geodeziya i aerofotos"emka. Moskva – 2014 № 3.pp. 40–44. (in Russian).
4. Byung Won Min An Usability Improvement of Mobile Interface Design Optimized for Smart Phone and Tablet PC Environment, 6 Volume 9, Number 22(2014), pp. 14549-14560.
5. Habrahabr, статья «Мобильные операционные системы в 2014 году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geeksmagazine.org/post/80/mobilnye-operatsionnye-sistemy-v-2014-godu>.
6. Habrahabr, stat'ya 'Mobil'nye operatsionnye sistemy v 2014 godu' [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://geeksmagazine.org/post/80/mobilnye-operatsionnye-sistemy-v-2014-godu>. (in Russian).
7. Habrahabr, статья «Обзор 7 самых популярных кроссплатформенных мобильных фреймворков» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/118169>
Habrahabr, stat'ya 'Obzor 7 samykh populyarnykh krossplatformennykh mobil'nykh freymvorkov' [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://habrahabr.ru/post/118169>. (in Russian).
8. Habrahabr, статья «Как сэкономить на разработке мобильного приложения, получив готовый продукт, бесценный опыт и отличное решение для бизнеса» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/188830/>
Habrahabr, stat'ya 'Kak sekonomit' na razrabotke mobil'nogo prilozheniya, poluchiv gotovyy produkt, bestsennyy opyt i otlichnoe reshenie dlya biznesa' [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://habrahabr.ru/post/188830/> (in Russian).
9. Kraak, Menno-Jan and Allan Brown (2001): Web Cartography – Developments and prospects, Taylor & Francis, New York, ISBN 0-7484-0869-X.
10. Mitchel Tyler (2005): WebMapping Illustrated, O'Reilly, Sebastopol, 350 pages, ISBN 0-569-00865-1.
10. Peterson, Michael P. (ed.) (2003): Maps and the Internet, Elsevier, ISBN 0-08-044201-3.