

Акционерное общество
«Российская корпорация ракетно-космического
приборостроения и информационных систем»
(АО «Российские космические системы»)

Авиамоторная ул., д. 53, Москва, 111250
Тел.: (495) 673-95-19, факс: (495) 509-12-00, e-mail: contact@spacecorp.ru
ОКПО 11477389, ОГРН 1097746649681, ИНН 7722698789, КПП 774850001

28.10.2016 № 11-246/26-648

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 212.125.12
А.В. Старкову
125993, Москва,
Волоколамское ш., д. 4,
Московский авиационный институт

Уважаемый Александр Владимирович!

Высылаю Вам отзыв ведущей организации на диссертацию Гинзбурга И. Б., представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01, выполненную на тему: «Автономные отказоустойчивые веб-приложения для геоинформационных систем с использованием данных дистанционного зондирования Земли».

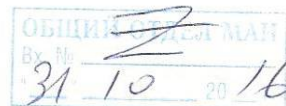
Приложение: - отзыв на 7 л., в 2-х экз.

Ученый секретарь
АО «Российские космические системы»
к.т.н., с.н.с.



С.А. Федотов

Сафонова О.И.
8(495)229-43-79



**Акционерное общество
«Российская корпорация ракетно-космического
приборостроения и информационных систем»
(АО «Российские космические системы»)**

Авиамоторная ул., д. 53, Москва, 111250
Тел.: (495) 673-95-19, факс: (495) 509-12-00, e-mail: contact@spacecorp.ru
ОКПО 11477389, ОГРН 1097746649681, ИНН 7722698789, КПП 774850001

№ _____
На № _____ от _____

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. заместителя генерального директора
по науке
АО «Российские космические системы»
кандидат технических наук, старший
научный сотрудник



С.А. Федотов

« 28 » _____ 2016 г.

М.П.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Гинзбурга Ильи Борисовича по теме
**«Автономные отказоустойчивые веб-приложения для
геоинформационных систем с использованием данных
дистанционного зондирования Земли»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка
информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»

Текущее состояние рынка геоинформатики характеризуется динамичным расширением за счёт существенного увеличения количества и номенклатуры источников информации и её объёмов, в первую очередь, за счёт развития авиа- и космических технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Одним из ключевых аспектов развития технологий обработки и представления геопространственных данных является эволюция web-сервисов доступа широкого круга потребителей к информационным продуктам на основе данных ДЗЗ в совокупности с другими видами геопространственной информации. Тотальный переход от локальных решений к облачным технологиям и web-сервисам обуславливает в ряде случаев, как это ни парадоксально, возврат актуальности требований к возможности автономной работы пользователя. Кроме того, исходя из существенного роста информационных потоков и потребителей,

31 10 16

предъявляются дополнительные требования к каналам передачи данных, а также обеспечению отказоустойчивости решений и возможности автономной работы пользователя с геоданными и сервисами.

Диссертационная работа И.Б. Гинзбурга направлена на решение **актуальной** научно-практической задачи обеспечения отказоустойчивого, в том числе автономного, доступа к ГИС и геосервисам с использованием данных ДЗЗ для широкого круга пользователей с различных клиентских устройств.

С целью повышения отказоустойчивости и обеспечения возможности автономной работы ГИС с использованием данных ДЗЗ в диссертационной работе автором предлагается подход к построению веб-приложений на основе стандарта HTML5. В рамках предлагаемого подхода продемонстрирована возможность использования памяти клиентского устройства для сохранения актуальных данных ГИС средствами веб-браузера, что при соответствующем алгоритмическом обеспечении управления позволяет значительно сократить количество обращений клиентской части веб-приложения к серверной части.

Применяемый при организации сетевого взаимодействия и различных видах обработки информации подход с использованием кэширования данных рассматривается автором с новых позиций. В предложенном автором методе функционирования отказоустойчивого веб-приложения с возможностью автономной работы для кэширования данных ГИС используются только механизмы, предусмотренные стандартом HTML5, что позволяет использовать стандартный веб-браузер на клиентских устройствах без необходимости установки дополнительного или конфигурирования имеющегося программного обеспечения.

Предложенные решения обладают достаточным уровнем встраиваемости для обеспечения возможности модернизации существующих в настоящее время информационных систем мониторинга земной поверхности использованием данных ДЗЗ, построенных на базе веб-приложений, с целью реализации и обеспечения автономности и отказоустойчивости с использованием предложенных технологий.

В диссертационной работе поставлены и решены следующие научные задачи:

- 1) выполнен анализ специфических особенностей геопространственных данных и данных ДЗЗ, включающих в себя большие объёмы, сроки актуальности, требования к пространственному разрешению, многослойность структуры и особенности веб-представления, а также проведено сопоставление требований по их обработке с позиции решения

прикладных задач с возможностями стандарта HTML5 и современных веб-технологий;

2) разработан метод функционирования клиентского веб-приложения нового типа (АВП) для ГИС с использованием данных ДЗЗ, основанного на возможностях стандарта HTML5 для обеспечения возможности автономной работы клиента с данными ГИС, автоматического резервирования вводимых пользователем данных и поддержки различных стационарных и мобильных терминальных устройств;

3) построены математические модели для оценки уменьшения расхода трафика и времени загрузки веб-страниц АВП по сравнению с традиционным веб-приложением;

4) разработаны алгоритмы функционирования клиентских и серверных модулей АВП;

5) на основе разработанных алгоритмов созданы модули АВП для модернизации традиционного веб-приложения;

6) подтверждены заявленные качественные и количественные преимущества АВП перед традиционным веб-приложением на примерах решения задач мониторинга лесного хозяйства и проведения геодезических работ.

Рассматриваемая диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературных источников из 86 наименований. Текст диссертации изложен на 149 машинописных страницах, содержит 51 рисунок и 22 таблицы.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определена цель и научная новизна работы, сформулирован состав решаемых диссертантом задач и список результатов, выносимых на защиту, показана их практическая значимость и достоверность полученных результатов, а также описана структура работы.

В первой главе рассмотрена структура системы обеспечения доступа к данным ДЗЗ и определено место предложенного автором АВП в ней для повышения доступности ГИС с использованием данных ДЗЗ для пользователей с применением различных терминальных устройств и каналов связи. Выполнен анализ особенностей и проблем ГИС с использованием данных ДЗЗ, а также потребностей пользователей геоданных и сформулированы требования к разрабатываемой системе. Выполнен анализ существующих технологий обеспечения доступа к геоданным на соответствие сформулированным требованиям и показано, что только предлагаемое решение полностью соответствует этим требованиям. Показаны преимущества предлагаемого решения. Определены основные положения предложенного метода функционирования АВП, описаны

процессы функционирования и концептуальная структура программного комплекса АВП.

Во второй главе построены математические модели зависимостей основных показателей функционирования клиент-серверной системы с АВП от характеристик данных, памяти клиентского устройства, канала передачи данных и последовательности обмена данными. Рассмотрены различные режимы локального кэширования получаемых данных на клиентском устройстве. Проведено модельное сравнение АВП с традиционным веб-приложением. Показаны качественные (возможность автономной работы и резервирование вводимых пользователем данных) и количественные (уменьшение расхода трафика и времени загрузки веб-страниц) преимущества АВП перед традиционным веб-приложением.

В третьей главе приведено описание архитектуры программного комплекса АВП, алгоритмов функционирования и реализации его модулей. Приведен пример интеграции разработанных автором программных модулей и существующего традиционного веб-приложения для модернизации его до АВП, а также методика и результаты тестирования работоспособности разработанного программного комплекса, что позволяет сделать вывод о возможности модернизации традиционного веб-приложения до АВП. Рассмотрены примеры использования АВП при решении задач мониторинга земной поверхности для лесного хозяйства и при проведении геодезических работ. Подтверждено обеспечение заявленных количественных и качественных преимуществ АВП перед традиционным веб-приложением.

В заключении сформулированы основные результаты и выводы диссертационной работы.

Материал диссертационной работы представлен последовательно, логично и аргументировано, изложен литературным языком и оформлен на высоком техническом уровне. Основное содержание работы, результаты и выводы достаточно полно изложены в автореферате.

Научная новизна работы состоит в разработке новой архитектуры web-приложения на основе стандарта HTML5, обеспечивающей автономное отказоустойчивое взаимодействие пользователей различных клиентских платформ в компьютерных сетях при работе с геопространственными данными, в том числе данными ДЗЗ.

Теоретическая значимость полученных автором диссертации результатов для развития отрасли авиационной и ракетно-космической техники заключается в следующем:

1) с использованием методов системного анализа, математического и натурального моделирования обоснована перспективность использования основных положений стандарта HTML5 при создании клиентских веб-

приложений, обеспечивающих отказоустойчивый доступ к данным ДЗЗ в составе ГИС, а также возможность автономной работы с этими данными. Создание такого рода веб-приложений способно существенно усовершенствовать технологии решения практических задач на базе ГИС, использующих данные ДЗЗ, в том числе с различных клиентских устройств в условиях неустойчивой связи с сервером ГИС, что, в свою очередь, способно расширить использование результатов космической деятельности в различных областях экономики;

2) разработаны метод и алгоритмы функционирования веб-приложения (АВП), которые в условиях специфики веб-представления геоданных обеспечивают преимущества АВП по сравнению с традиционными веб-приложениями при решении практических задач, использующих данные ДЗЗ в составе ГИС;

3) разработаны математические модели, связывающие характеристики каналов передачи данных для доступа к ГИС, содержащих данные ДЗЗ, самих геоданных, локальных хранилищ терминальных устройств и последовательности событий с оценками потребления трафика и времени загрузки страниц для АВП и традиционных веб-приложений. На разработанных моделях доказаны преимущества АВП перед традиционными веб-приложениями по количественным показателям в задачах обеспечения доступа к ГИС, содержащих данные ДЗЗ.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные в ней результаты содержат:

1) математическое обеспечение для решения проектных задач, в первую очередь, связанных с выбором каналов доступа к геосервисам на основе web-технологий, при построении специализированных (в том числе «закрытых») систем;

2) реализованный программный комплекс АВП, обладающий функциональными возможностями, необходимыми для интеграции с существующими информационными системами и геосервисами на базе web-технологий без их переконфигурации, обеспечивая отказоустойчивый доступ к геосервисам, а также возможность автономной работы с ними с клиентских устройств различного типа.

Достоверность результатов подтверждается корректным использованием методов системного анализа и математического моделирования. Состоятельность моделей подтверждается численным моделированием и результатами натурных экспериментов.

Результаты диссертации внедрены в деятельность организаций ОАО «Союзгипрозем», ООО «УК «Строительные-Технологии», в учебный процесс кафедры «Прикладная информатика» МАИ и на веб-ресурс Аэрокосмического факультета МАИ.

Результаты диссертационной работы И.Б. Гинзбурга **рекомендуются для практического внедрения** в ФГУБУ ИКИ РАН, ОАО «НПК «РЕКОД» и в других организациях, использующих и создающих различные ГИС на основе веб-приложений при работе с данными ДЗЗ.

В качестве **замечаний** к работе следует отметить что:

1) в диссертации недостаточно подробно описано использование предлагаемого автором метода для ГИС с отличной от тайловой организацией слоев данных карты;

2) в своей работе автор ограничивается рассмотрением детерминированных моделей, что позволяет оценить только верхнюю границу оценок трафика и времени загрузки;

3) для сравнения количественных параметров работы веб-приложений различных типов (уменьшения трафика, количества запросов к серверу, времени загрузки и т.д.) автор использовал устаревшие данные глобальной интернет-статистики (по состоянию на 1 февраля 2015 г.).

Однако приведенные замечания не снижают общего высокого научного уровня и практической значимости рассматриваемой диссертационной работы, поскольку на сегодняшний день существует потребность в отказоустойчивых технологиях доступа и обновления данных ДЗЗ на мобильных устройствах, особенно при работе в «узких» каналах связи.

Кроме того, предложенные в работе решения носят обобщенный характер и могут быть распространены и на другие задачи, использующие геопортальные технологии.

Вывод: Диссертация Гинзбурга И. Б. по теме «Автономные отказоустойчивые веб-приложения для геоинформационных систем с использованием данных дистанционного зондирования Земли», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержатся новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное отраслевое значение, и соответствует паспорту специальности. Новые результаты, полученные диссертантом, позволяют обеспечить создание отказоустойчивых систем на базе web-сервисов, в том числе, способных работать полностью автономных режимах, на различных клиентских устройствах пользователей.

По своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований и практической значимости полученных результатов, содержанию и оформлению рассматриваемая диссертационная работа соответствует требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям, на соискание ученой степени кандидата технических наук, а автор данной диссертации, Гинзбург Илья Борисович, достоин присуждения искомой степени по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

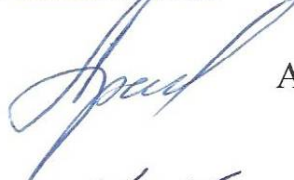
Данный отзыв одобрен на заседании секции № 3 научно-технического совета АО «Российские космические системы» по системам ДЗЗ (протокол заседания от 27 октября 2016г. № 08/03).

Заместитель директора проектов
по созданию систем ДЗЗ
кандидат технических наук



А.А. Емельянов

Начальник НЦ ОМЗ



А.Н. Аракчеев

Начальник сектора,
кандидат физико-математических наук



Л.А. Гришанцева

Ведущий научный сотрудник,
доктор физико-математических наук



В.В. Михайлов

Учёный секретарь секции НТС № 3
АО «Российские космические системы»



О.И. Сафонова