

И. У. Ямалов (Агентство по информационным технологиям Республики Башкортостан)

В 1986 г. окончил Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ) по специальности «инженер-электрик по автоматизации и механизации процессов обработки и выдачи информации». В настоящее время — руководитель Агентства по информационным технологиям Республики Башкортостан. Профессор, доктор технических наук.

О. А. Ефремова (Уфимский государственный авиационный технический университет)

В 1999 г. окончила Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ) по специальности «инженер по автоматизированным системам обработки информации и управления». В настоящее время — заместитель зав. кафедрой геоинформационных систем по научной и инновационной деятельности УГАТУ. Доцент, кандидат технических наук.

С. В. Павлов (Уфимский государственный авиационный технический университет)

В 1977 г. окончил Башкирский государственный университет по специальности «математик по вычислительной математике». В настоящее время — заведующий кафедрой геоинформационных систем Уфимского государственного авиационного технического университета (УГАТУ). Профессор, доктор технических наук.

Геоинформационные технологии и информационная поддержка принятия решений в органах исполнительной власти Республики Башкортостан

На сегодняшний день в Российской Федерации создается много различных информационных систем поддержки принятия решений по управлению регионами. Так как в процессе обеспечения информационной поддержки принятия решений одним из основных видов обрабатываемой информации является пространственная информация, построение такого рода систем осуществляется на базе современных ГИС-технологий. Примером могут служить геоинформационные системы (ГИС) Республики Татарстан, Республики Алтай, геопорталы Воронежской, Самарской и Кировской областей. С учетом передовых тенденций в разработке и применении ГИС-технологий в Республике Башкортостан начались работы по созданию геоинформационной системы органов исполнительной власти (ГИС ОИВ РБ), призванной обеспечить информационную поддержку принятия решений по управлению республикой.

В процессе принятия решений по управлению Республикой Башкортостан используются циф-

ровые карты территории республики, городов, населенных пунктов и специализированных объектов различных масштабов. Помимо карт местности, органы исполнительной власти работают с трехмерными моделями объектов, космическими снимками, планами объектов, ортофотопланами и цифровыми моделями рельефа и местности.

В республике разработана и принята Правительством Концепция геоинформационной системы органов исполнительной власти Республики Башкортостан [1], в соответствии с которой началась поэтапная разработка системы, призванной осуществлять:

- ✦ совместное использование информационных ресурсов, в том числе космических и авиационных снимков, создание и внедрение специализированных и интегрированных баз первичной информации, создание единой системы классификации и кодирования информации (в том числе пространственной);

- ✦ организацию распределенной системы сбора и хранения пространственной информации,

ведение аналитической работы с первичными и агрегированными данными;

- * пространственный и статистический анализ данных (поиск объектов по пространственным и семантическим данным, анализ информации путем выбора объектов на основе их близости к другим объектам, статистический анализ данных, связанных с тематическими картографическими слоями, и др.);

- * создание системы классификации информации об объектах и территориях по предметным областям, функциональным направлениям использования, уровням административно-территориального деления и другим признакам.

ГИС ОИВ РБ призвана обеспечить поддержку принятия решений трех типов пользователей (рис. 1). Первый тип — пользователи, работающие с данными и сервисами посредством стандартного веб-браузера, в том числе при помощи мобильных устройств (без установки специально программного и технического обеспечения). Второй тип — пользователи, для которых посредством программного и технического обеспечения обеспечивается возможность решать задачи, связанные с обработкой пространственных данных, при этом собственные пространственные данные размещаются на сервере ГИС ОИВ РБ. И третий тип — это пользователи, имеющие собственную ГИС: программное и техническое

обеспечение, специализированные пространственные данные. Данный тип пользователей имеет возможность использовать сервисы и пространственные данные системы, а также предоставлять свои пространственные данные и сервисы через ГИС ОИВ РБ другим пользователям.

Как следует из типов возможных пользователей системы, существует три вида пространственной информации, интеграция которых должна быть организована в ГИС ОИВ РБ [2]:

- * базовая пространственная информация о территории республики, расположенная непосредственно в хранилище ГИС ОИВ РБ;

- * специализированная пространственная информация, расположенная в собственных геоинформационных системах органов исполнительной власти;

- * специализированная пространственная информация, создаваемая средствами системы и находящаяся непосредственно в хранилище ГИС ОИВ РБ.

В соответствии с определенными видами возможных пользователей, имеющимися в их распоряжении пространственными данными и программным обеспечением, а также основными функциями системы предложена структура ГИС, которая включает четыре основных блока (рис. 2):

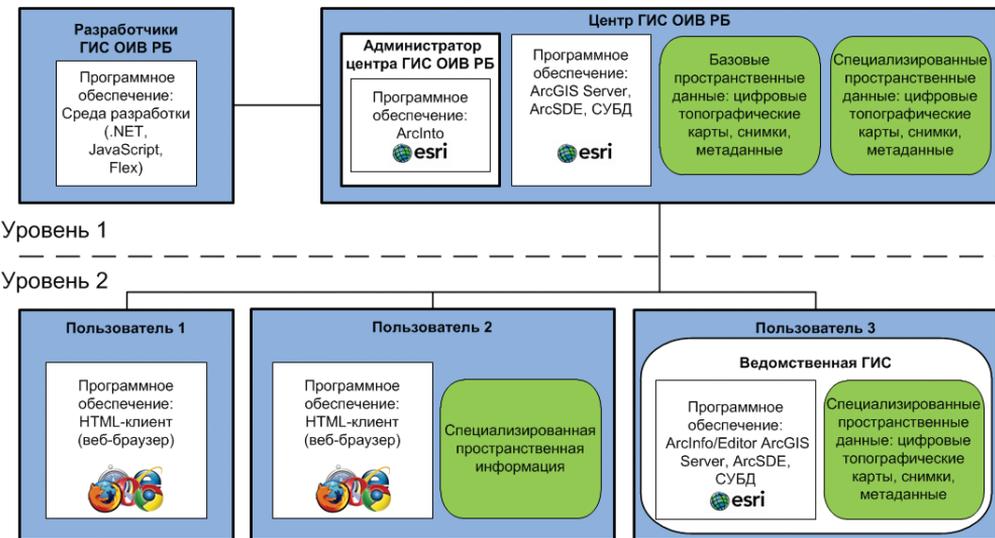


Рис. 1. Основные типы пользователей ГИС ОИВ РБ

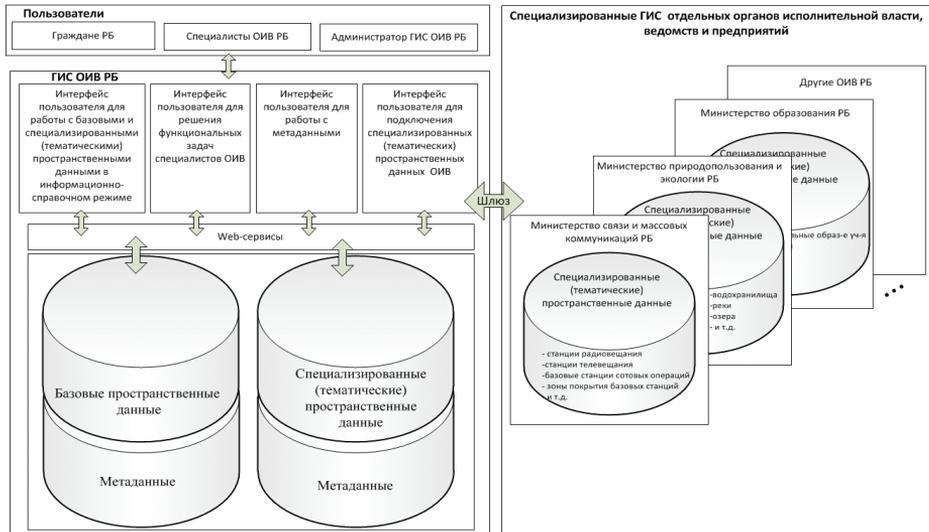


Рис. 2. Логическая структура ГИС ОИВ РБ

1. Блок пользователей — специалисты органов исполнительной власти, граждане и администратор системы.

2. Основной блок, включающий в себя интерфейсы пользователей (для решения функциональных задач специалистов органов исполнительной власти, для работы с базовыми и специализированными пространственными данными в информационно-справочном режиме, для работы с метаданными), а также интерфейс подключения специализированных (тематических) пространственных данных органов исполнительной власти.

3. Блок специализированных (тематических) ГИС отдельных органов исполнительной власти, ведомств и предприятий республики.

4. Универсальное хранилище информации, которое включает в себя базовые пространственные данные, специализированные (тематические) пространственные данные органов исполнительной власти и метаданные.

На основе анализа пространственной и атрибутивной информации, необходимой органам исполнительной власти республики в процессе их деятельности, предложена обобщенная информационная модель предметной области, представленная на рис. 3.

В качестве топографической основы территории республики на сервере размещена базовая

пространственная информация, в состав которой включена карта территории Башкортостана масштаба 1:100 000, содержащая:

- * политико-административное деление;
- * населенные пункты;
- * автодороги;
- * железные дороги;
- * растительность;
- * водные объекты;
- * зоны затопления территории республики в период весеннего половодья;
- * изолинии и отметки высот.

На первом этапе разработки системы в состав ГИС ОИВ РБ включены специализированные (тематические) пространственные данные двух органов исполнительной власти республики (рис. 4):

1. Агентства по информационным технологиям Республики Башкортостан, которым предоставлены пространственные и атрибутивные данные об объектах связи:

- * радиовещательные передатчики;
- * телевизионные передатчики;
- * базовые станции сотовых операторов связи.

2. Министерства природопользования и экологии Республики Башкортостан, которым предоставлена информация о следующих объектах:

- * особо охраняемые природные территории;
- * объекты размещения отходов.

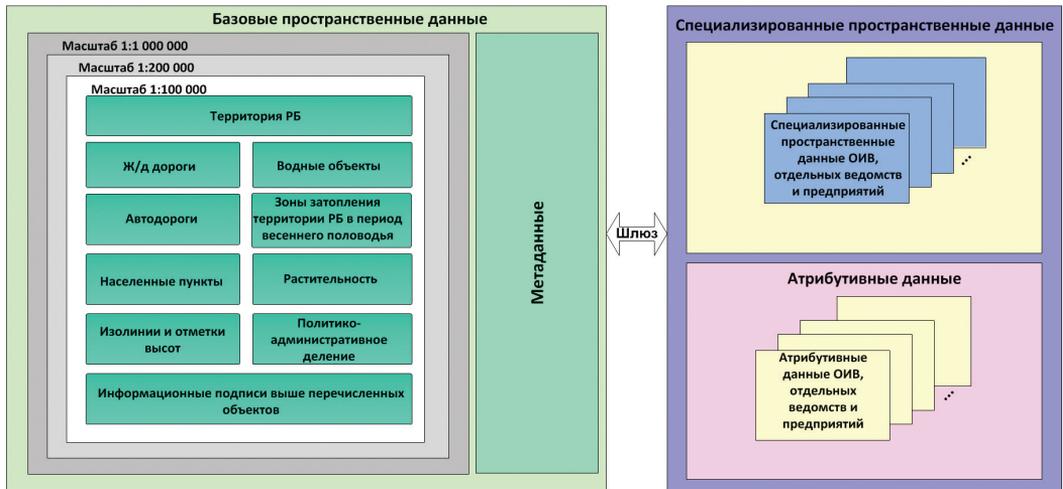


Рис. 3. Обобщенная структура информационной модели процесса поддержки принятия решений ОИВ РБ

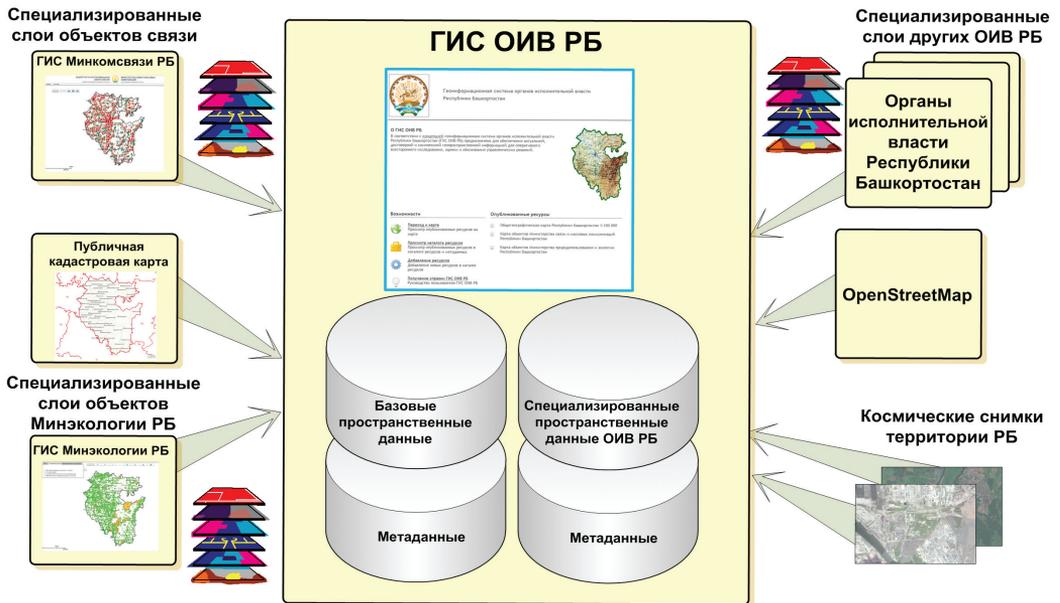


Рис. 4. Интеграция данных в ГИС ОИВ РБ

Интеграция всех вышеперечисленных видов пространственной информации в ГИС ОИВ РБ осуществлена с использованием технологии на базе сервис-ориентированной архитектуры, что

позволило обеспечить интеграцию пространственной информации из различных неоднородных источников в единую информационную систему, а также обработку этой информации

единицы унифицированным способом — посредством сервисов геообработки и веб-сервисов. В соответствии с предложенной технологией интеграции была разработана сервис-ориентированная архитектура системы (рис. 5), которая позволила интегрировать все три вида пространственной информации в единую ГИС [1]. Пользователям ГИС ОИВ РБ предоставлена возможность решения широкого круга задач по использованию пространственных данных. Первый класс задач — информационно-справочные задачи, которые позволяют осуществлять стандартные функции управления электронной картой, навигацию и поиск, отображение характеристик объекта или группы объектов карты, а также построение сложных запросов по нескольким характеристикам. Второй класс составляют функциональные задачи специалистов органов исполнительной власти: моделирование природных и техногенных процессов и явлений, построение маршрутов, опти-

мизация расположения специализированных объектов, построение различных видов аналитической отчетности и др.

Третий класс образуют задачи совместного использования данных внешних пространственных ресурсов — OpenStreetMap, публичной кадастровой карты РФ, космических снимков и др. На рис. 6 представлен пример интерфейсного окна системы по управлению отображаемыми на электронной карте ресурсами.

В качестве примера реализации одной из функциональных задач специалистов ОИВ республики разработан алгоритм и реализован сервис моделирования зон затопления в период весеннего половодья. Пример расчета и построения зон затопления при поднятии уровня воды на гидропостах на 8 м представлен на рис. 6. На последующих этапах разработки ГИС ОИВ РБ предполагается расширение круга реализуемых системой функциональных задач специалистов ОИВ республики.

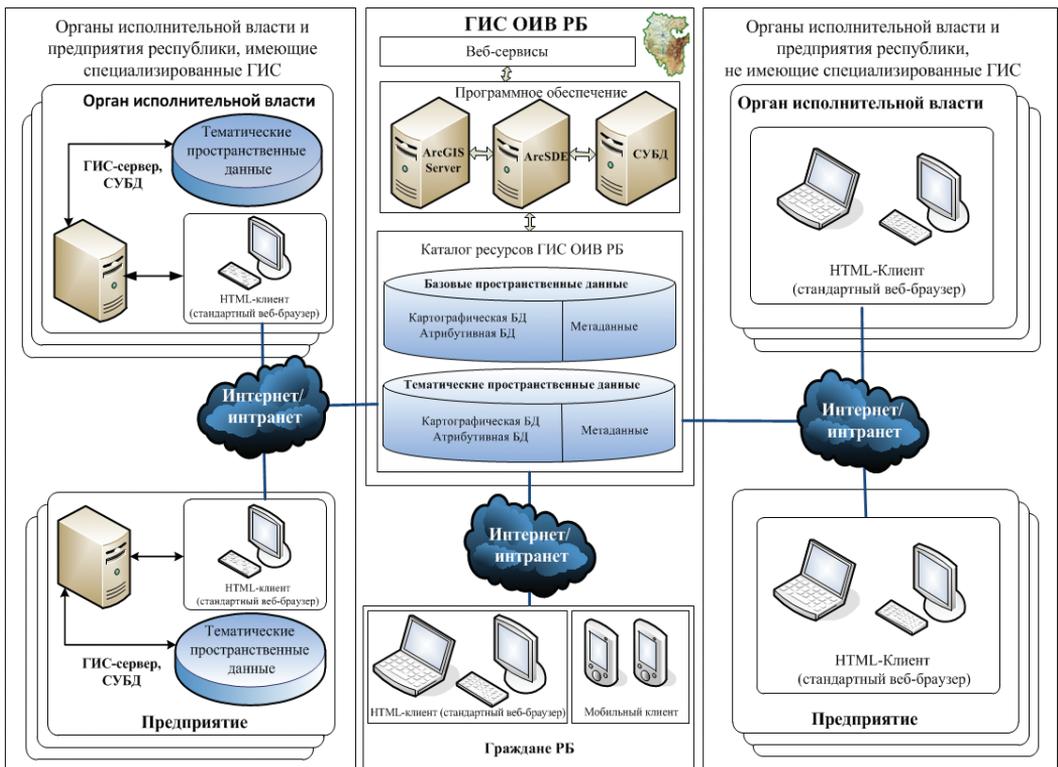


Рис. 5. Архитектура ГИС ОИВ РБ

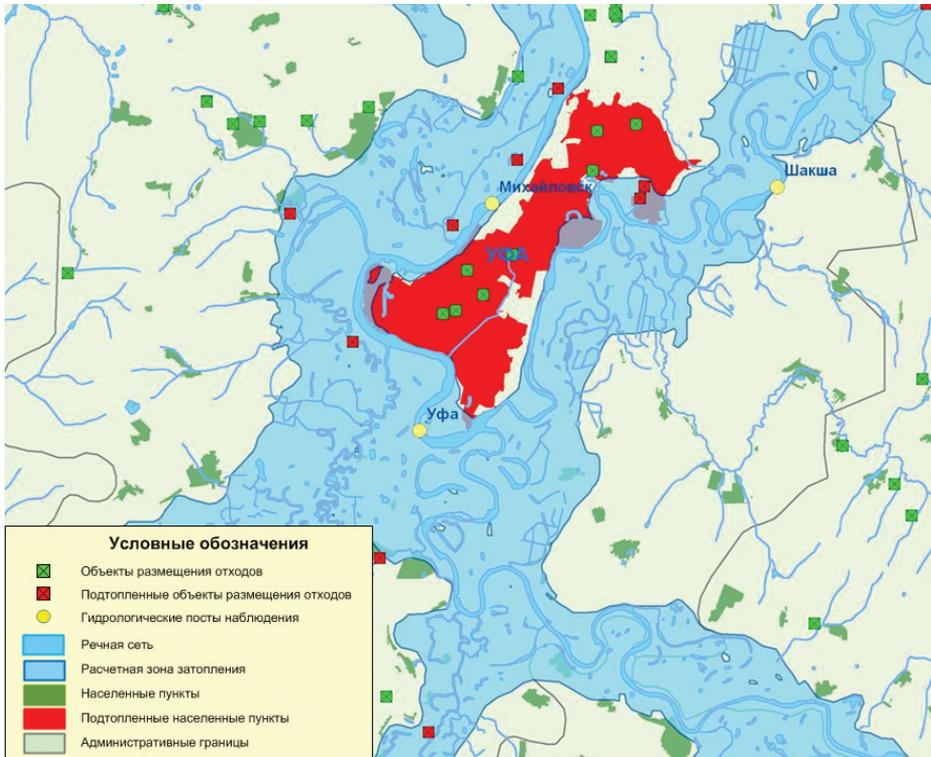


Рис. 6. Результат моделирования зоны затопления при подъеме уровня воды на 8 м

Разработанный прототип системы позволил:

1. Сотрудникам органов исполнительной власти республики осуществлять работу с базовыми и специализированными пространственными данными, включенными в каталог ресурсов ГИС ОИВ РБ.
2. Решать функциональные задачи специалистов органов исполнительной власти республики.
3. Отработать основные методы и подходы к проектированию и реализации системы, которые позволят осуществить поэтапное подключение к ГИС ОИВ РБ других источников пространственной информации;
4. Создать площадку для интеграции пространственных данных различных органов исполнительной власти республики в рамках единой системы, что, в свою очередь, обеспечит перевод процесса информационной поддержки принятия решений по управлению республикой на более качественный уровень.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция геоинформационной системы органов исполнительной власти Республики Башкортостан, одобренная распоряжением Правительства Республики Башкортостан от 1 августа 2011 года № 962-р.
2. Геоинформационная система органов исполнительной власти Республики Башкортостан на основе технологии геопорталов: Межвузовский научный сборник. / О. А. Ефремова, А. С. Павлов, С. В. Павлов, И. У. Ямалов. — Уфа: УГАТУ, 2012. — С. 13–21.
3. Павлов С.В., Ефремова О.А., Павлов А.С. Информационно-вычислительная система для обеспечения органов исполнительной власти региона пространственными данными // Научный журнал «Электротехнические и информационные комплексы и системы». — Уфа, 2013. — Т.9. — № 2. — С. 88–95.