

# Модернизация отраслевого банка дорожных данных АБДД «Дорога»

DOI: 10.17273/CADGIS.2017.1.8

Сарычев Д.С., к.т.н., директор по развитию ООО «ИндорСофт» (г. Томск)  
Субботин С.А., ведущий программист ООО «ИндорСофт» (г. Томск)  
Скворцов А.В., д.т.н., проф., генеральный директор ООО «ИндорСофт» (г. Томск)

*Рассматривается вопрос модернизации автоматизированного банка дорожных данных АБДД «Дорога», с помощью которого в Российской Федерации автоматизируются работы по диагностике: от сбора и верификации данных до оценки состояния дорог и выработки управленческих решений.*

## Введение

Поддержание в актуальном состоянии дорожных данных, позволяющих выполнять объективную оценку достигнутого уровня развития сети автомобильных дорог в целом или её отдельных участков, является одной из значимых отраслевых задач, на основе результатов которой принимаются важные управленческие решения, направленные на улучшение показателей социально-экономического развития Российской Федерации, обеспечение эффективного целевого расходования бюджетных средств в течение всего жизненного цикла автомобильных дорог [1–3].

Своевременное принятие данных решений в современных условиях невозможно обеспечить без использования автоматизированных систем управления, позволяющих минимизировать трудозатраты, связанные с необходимостью обработки и анализа большого количества неоднородных сведений о различных параметрах и характеристиках автомобильных до-

рог. Качество и работоспособность автоматизированных систем управления во многом зависят от их архитектуры и легитимности используемых ими методических подходов.

Основным используемым на протяжении порядка 20 лет единым отраслевым банком дорожных данных, содержащим информацию об автомобильных дорогах общего пользования федерального значения, является автоматизированный банк дорожных данных (АБДД) «Дорога». Система была разработана в РосдорНИИ в 1990-е гг., а в дальнейшем многократно дорабатывалась. По тем временам это был достаточно современный продукт, позволявший автоматизировать все основные операции, выполняемые при диагностике автомобильных дорог. Тем не менее архитектура системы, модель данных, пользовательский интерфейс, регламент работы с этой системой в настоящее время выглядят анахронизмами. Это является технической причиной, заставлявшей Росавтодор последние годы всё

серьёзное рассматривать вопрос модернизации АБДД «Дорога».

Полноценное функционирование АБДД «Дорога» невозможно без документов, регламентирующих порядок организации и выполнения прикладных задач, которые связаны со следующими операциями:

- работами по сбору исходной информации об автомобильных дорогах;
- расчётами по оценке состояния автомобильных дорог;
- процедурами по представлению собранной исходной информации и результатов расчётов соответствующим заинтересованным органам управления дорогами.

К сожалению, многие из этих работ и функций не нашли должного отражения в действующих нормативных документах, в связи с чем алгоритмы их выполнения базируются на неутвержденных официально экспертных механизмах.

В 2015 г. Федеральным дорожным агентством была поставлена цель по модернизации существующего АБДД «Дорога» и ревизии нормативно-методического обеспечения процессов сбора, хранения, обработки и предоставления конечным пользователям дорожных данных.

Контракт на выполнение соответствующих работ Росавтодор заключил с АО «Институт «Стройпроект» (г. Санкт-Петербург). Ревизия нормативно-технической базы выполнялась силами ООО «НИПИ ТИ» (г. Санкт-Петербург) и ООО «ИндорСофт» (г. Томск). В разработке программного обеспечения участвовали ООО «ИндорСофт» (г. Томск) и ООО «Автодор» (г. Санкт-Петербург).

### Прикладные задачи АБДД «Дорога»

На основе анализа полномочий органов управления автомобильными дорогами, изложенных в Федеральном законе от 08 ноября 2007 г. № 257-ФЗ и «Положении о Федеральном дорожном агентстве» (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 июля 2004 г. № 374) в рамках выполнения работ по модернизации АБДД «Дорога» коллективом соисполнителей по согласованию с Росавтодором был очерчен перечень прикладных задач, решение которых с использованием модернизированного единого отраслевого банка дорожных данных позволит повысить уровень автоматизации при осуществлении органами управления возложенных на них следующих функций.

1. Ведение Единого государственного реестра автомобильных дорог (ЕГРАД), представляющего собой федеральный информационный ресурс, содержащий сведения обо всех автомобильных дорогах Российской Федерации. В соответствии с п. 4 ст. 10 Федерального закона от 08.11.2007 г. №257-ФЗ в реестр вносятся следу-

ющие сведения: сведения о собственнике, владельце автомобильной дороги; наименование автомобильной дороги; идентификационный

---

В 2015 г. Федеральным дорожным агентством была поставлена цель по модернизации существующего АБДД «Дорога» и ревизии нормативно-методического обеспечения процессов сбора, хранения, обработки и предоставления конечным пользователям дорожных данных.

---

номер автомобильной дороги; протяжённость автомобильной дороги и используемых на платной основе её участков; сведения о соответствии автомобильной дороги и её участков техническим характеристикам класса и категории автомобильной дороги; вид разрешённого использования автомобильной дороги. Все эти сведения содержатся в АБДД «Дорога» и могут автоматизировано передаваться в ЕГРАД.

2. Формирование технических паспортов автомобильных дорог федерального значения Российской Федерации, требования к форме и составу которых устанавливаются положениями ВСН 1-83 «Типовая инструкция по техническому учету и паспортизации автомобильных дорог общего пользования», утвержденными Минавтодором РСФСР 1.01.1983 г.

3. Подготовка данных для заполнения форм государственной статистической отчетности о показателях состояния сети автомобильных дорог федерального значения Российской Федерации, включая:

- 1-ДГ «Сведения об автомобильных дорогах общего пользования и сооружениях на них федерального, регионального или межмуниципального значения»;
- 2-ДГ «Сведения о категориях автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального значения, сельских населенных пунктах, имеющих автотранспортную связь по дорогам с твердым покрытием с сетью путей сообщения общего пользования»;
- 7-автодор «Сведения о наличии объектов, повышающих безопасность движения на автомобильных дорогах общего пользования федерального значения, и мест концентрации дорожно-транспортных происшествий».

4. Подготовка справочно-аналитических сведений о показателях, используемых для оценки эффективности деятельности органов управления автомобильными дорогами федерального значения Российской Федерации, включая а) составление регламентированных информационных отчетов, содержащих сведения о первичных показателях, характеризующих состояние автомобильных дорог федерально-

го значения Российской Федерации, б) составление произвольных аналитических отчётов, содержащих сведения о первичных и комплексных показателях, а также в) расчёт показателей, отражающих транспортно-эксплуатационное состояние автомобильных дорог федерального значения Российской Федерации с обеспечением возможности анализа их динамики, тенденций и трендов, в том числе:

- определение коэффициентов расчётной скорости;
- определение средней скорости движения транспортного потока;
- определение пропускной способности;
- определение уровня (коэффициента) загрузки движением;
- определение участков концентрации дорожно-транспортных происшествий (ДТП), их характеристика и расчёт уровня обеспечения безопасности дорожного движения;
- оценка обеспеченности объектами сервиса;
- определение остаточного срока службы нежестких дорожных одежд;
- определение предельно допустимых значений нагрузок на оси транспортных средств.

#### 5. Расчёт значений целевых индикаторов подпрограммы «Автомобильные дороги»:

- протяжённость автомобильных дорог общего пользования федерального значения, соответствующих нормативным требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям;
- доля протяжённости автомобильных дорог общего пользования федерального значения, соответствующих нормативным требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям;
- протяжённость автомобильных дорог общего пользования федерального значения, обслуживающих движение в режиме перегрузки;
- доля протяжённости автомобильных дорог общего пользования федерального значения, обслуживающих движение в режиме перегрузки;
- прирост протяжённости автомобильных дорог федерального значения, на которых будут устранены ограничения пропускной способности;

значения, на которых будут устранены ограничения пропускной способности;

- прирост протяжённости автомобильных дорог федерального значения, обеспечивающих пропуск транспортных средств с нагрузкой на наиболее загруженную ось 11,5 т;
  - прирост протяжённости линий искусственного электроосвещения на автомобильных дорогах общего пользования федерального значения в отчётном году.
6. Расчёт значений целевых показателей подпрограммы «Автомобильные дороги»:
- строительство бесплатных автомобильных дорог федерального значения;
  - реконструкция бесплатных автомобильных дорог федерального значения.
7. Визуализация сведений о первичных и расчётных показателях (в том числе целевых индикаторов и показателей подпрограммы «Автомобильные дороги») состояния автомобильных дорог федерального значения Российской Федерации на картографической основе (ГИС) и в форме линейного графика.
8. Формирование проектов планов дорожных работ для обеспечения соответствия показателей ТЭС автомобильных дорог федерального значения Российской Федерации требованиям, установленным действующими нормативными документами, в том числе:
- определение потребности в работах по реконструкции, капитальному ремонту, ремонту и формированию опорных планов ремонтных работ с использованием различных сценариев;
  - определение потребности в работах по содержанию и формированию целевых программ для проведения работ по доведению до нормативного состояния отдельных конструктивных элементов автомобильных дорог;
  - подготовка отчётов, содержащих сведения об участках автомобильных дорог федерального значения Российской Федерации, на которых требуется проведение работ по реконструкции, капитальному ремонту, ремонту и содержанию,

объёмах, сроках и стоимости их выполнения;

- визуализация данных об участках автомобильных дорог федерального значения Российской Федерации, на которых требуется проведение работ по реконструкции, капитальному ремонту, ремонту и содержанию, на картографической основе (ГИС) и в форме линейного графика.

## Модернизация АБДД «Дорога»

При анализе существующего АБДД «Дорога» были отмечены следующие особенности.

- Существующий АБДД «Дорога» не отвечает современным требованиям к программному обеспечению по показателям надёжности, производительности, безопасности данных.
- Устаревшие технологии реализации (FoxPro) не имеют перспектив модернизации и взаимодействия с внешними системами.
- Устаревшая структура базы данных (БД) не соответствует ни отечественному, ни мировому опыту создания баз дорожных данных.
- В процессе диагностики и формирования базы данных в старом АБДД «Дорога» нет разделения на постоянные и переменные параметры дороги.
- Отсутствие единой системы адресации объектов на дороге затрудняет связь с другими базами данных и ретроспективный (за разные годы) анализ транспортно-эксплуатационного состояния дороги.

С целью оптимизации состава дорожных данных, подлежащих хранению в едином отраслевом автоматизированном банке дорожных данных, был выполнен анализ структуры используемого в настоящее время отраслевого АБДД «Дорога», который показал, что в состав банка дорожных данных в настоящее время входят 59 таблиц, содержащих данные о показателях состояния автомобильных дорог, собираемых в результате выполнения работ по диагностике. Общее количество полей в данных таблицах составляет 928 шт., из которых могут быть выделены 270 полей, непосредственно содержащих информацию о собираемых показате-



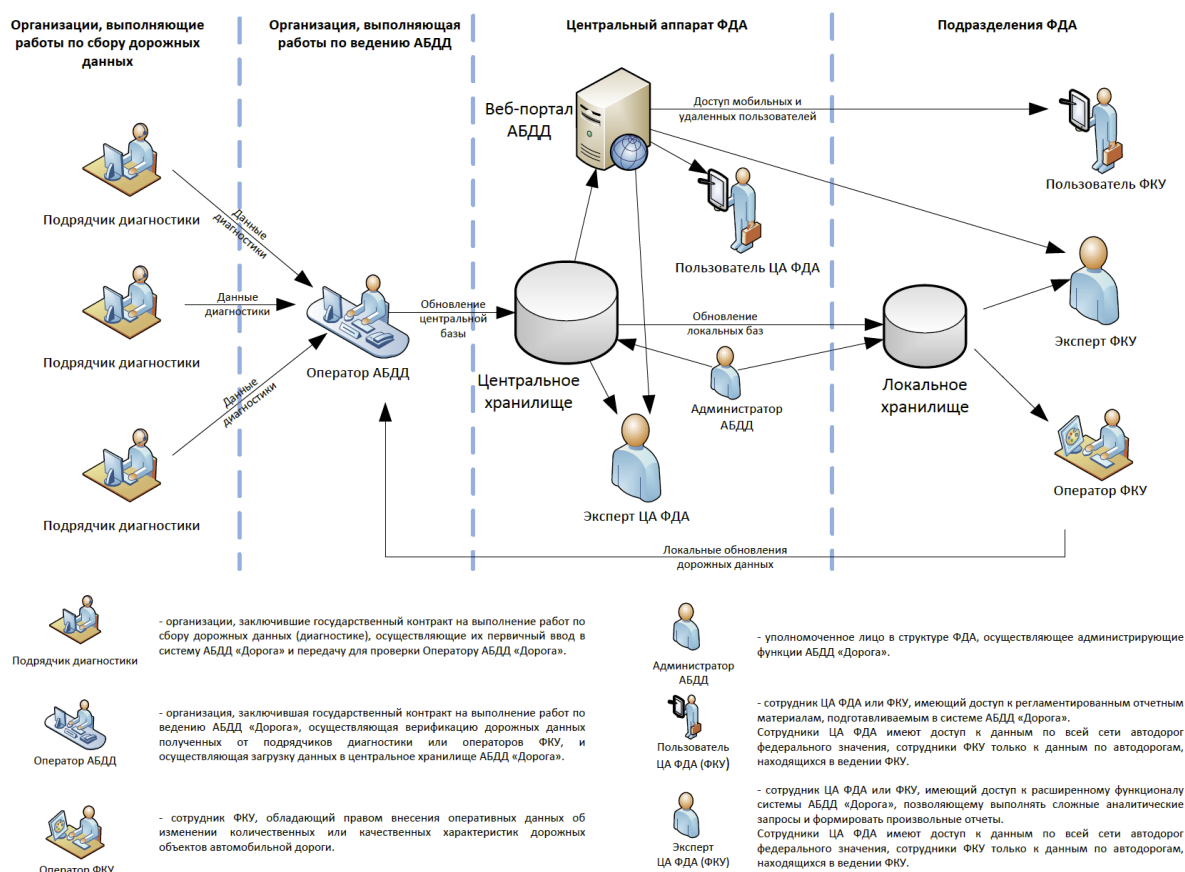


Рис. 1. Структура потоков данных модернизированного АБДД

лях состояния автомобильных дорог. Остальные 658 полей используются для хранения:

- даты занесения информации;
- кода дороги;
- описания линейной (адресной) привязки и протяжённости участков автомобильной дороги и дорожных сооружений, являющихся её технологической частью;
- детальной информации о параметрах, собираемых по отдельным полосам движения;
- сведений о различных конкретных видах дефектов (при этом сам параметр наличия дефектов включён в состав 270 полей);
- нормативных значений показателей и параметров дорожных сооружений, требуемых действующими документами.

Для формирования технического проекта модернизации АБДД «Дорога» были изучены ведущие мировые практики по моделированию автомобильных дорог в аналогичных информационных системах. Были отмечены следующие важные особенности:

1. В аналогичных мировых дорожных информационных системах все дорожные данные хранятся в совокупности взаимосвязанных баз данных, в том числе [4]:
  - Навигационная база данных (с топологией и упрощённой геометрией) автомобильной дороги. Эта структура базы данных определяет правила километражной адресации объектов на дороге, а также механизм подключения иных дорожных данных.
  - База данных по паспортизации (инвентаризации).
  - База данных по ДТП.
  - База данных по диагностике дорог.
  - База данных по содержанию.
2. В настоящее время за рубежом разработано множество стандартов на эти базы данных, наиболее популярными из которых являются UNITRANS (США, 2002 г.) и EuroRoadS (проект по унификации разрозненных баз данных в Европе, 2006–2018 гг.).
3. Основное развитие диагностики как составной части процесса со-

держания проведено под эгидой Всемирного банка, отражено в виде методик HDM-4 и базируется на IRI. Современное развитие процесса содержания дорог (Asset Management) выполняется уже в рамках процессов информационного моделирования (Building Information Modeling, BIM) [3, 5], базирующихся для стадии эксплуатации на технологиях геоинформационных систем (ГИС) [4].

На основе анализа существующей практики работы АБДД «Дорога» и международного опыта были сформулированы следующие ключевые решения по модернизации АБДД «Дорога».

Во-первых, были формализованы основные потоки данных между участниками информационного взаимодействия при диагностике и оценке технического состояния автомобильных дорог. Обобщённая структура потоков данных модернизированного АБДД «Дорога» представлена на рис. 1.

Было выделено два сегмента работы с АБДД: «сегмент ввода и обработки данных» и «сегмент представления

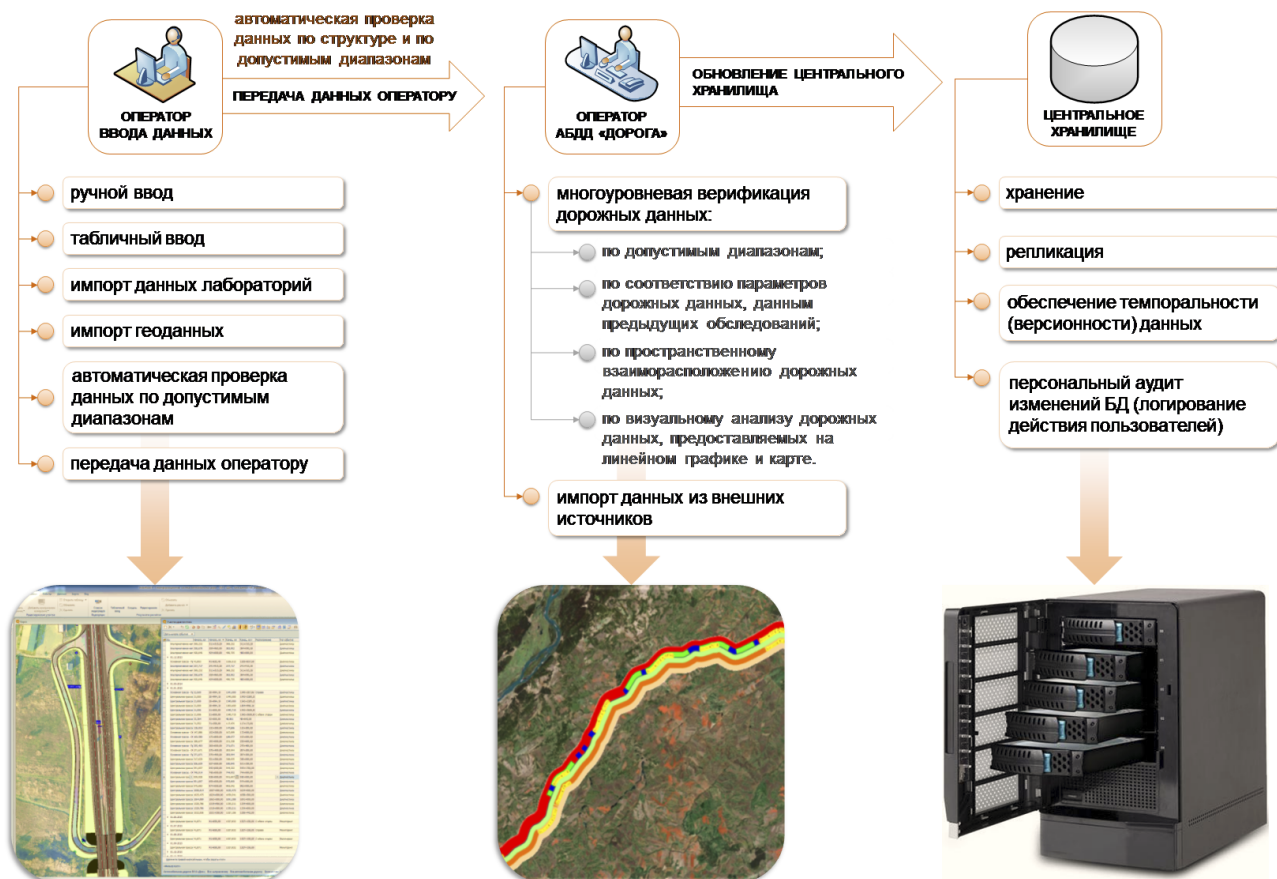


Рис. 2. Сегмент ввода данных модернизированного АБДД

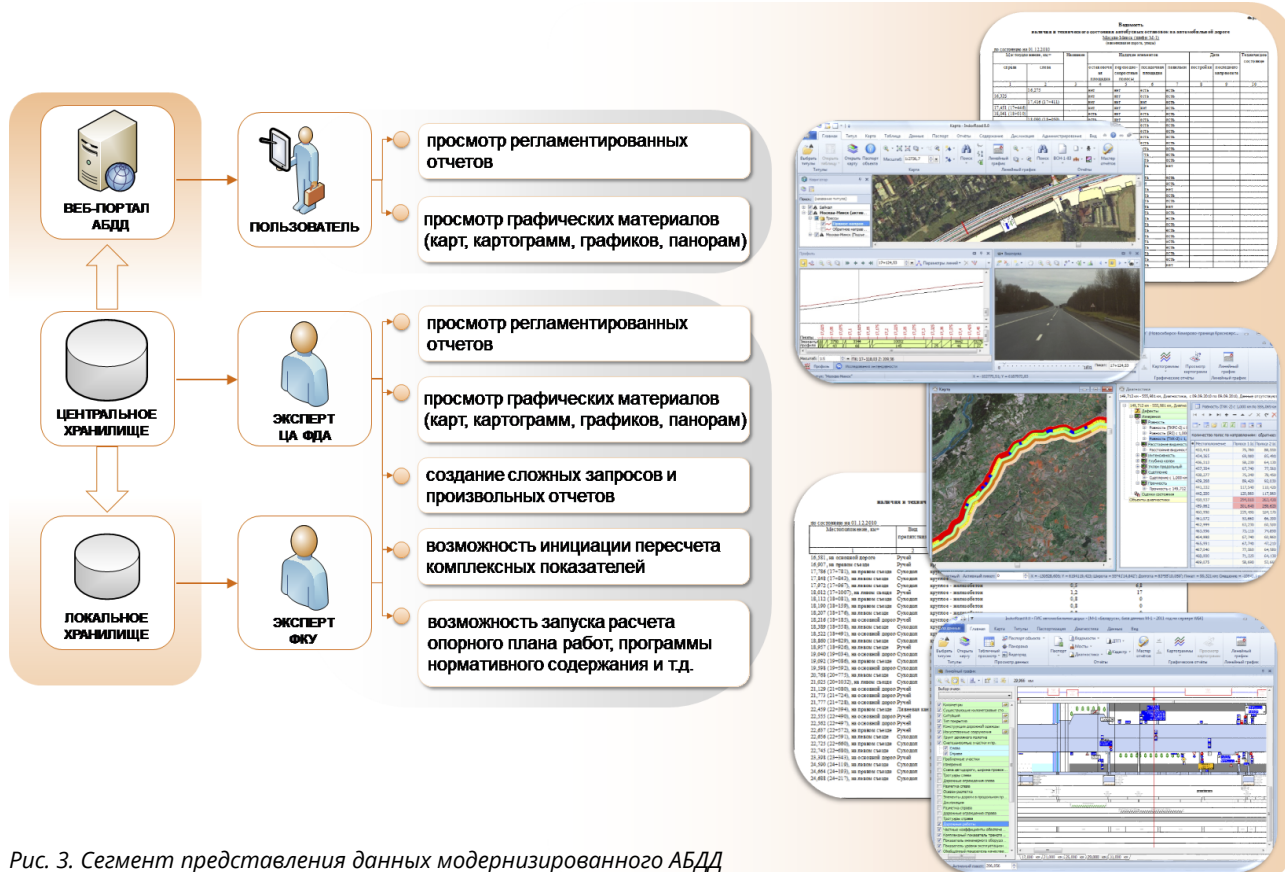


Рис. 3. Сегмент представления данных модернизированного АБДД

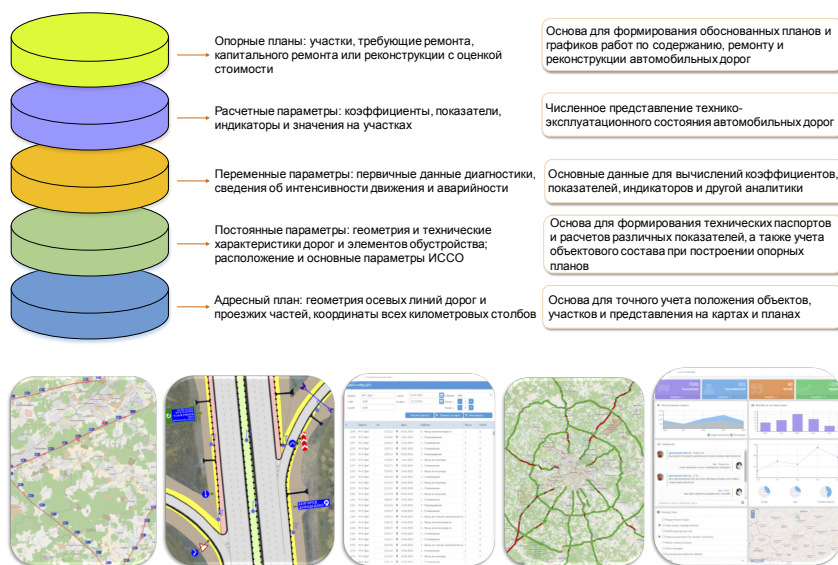


Рис. 4. Ключевые разделы данных модернизированного АБДД

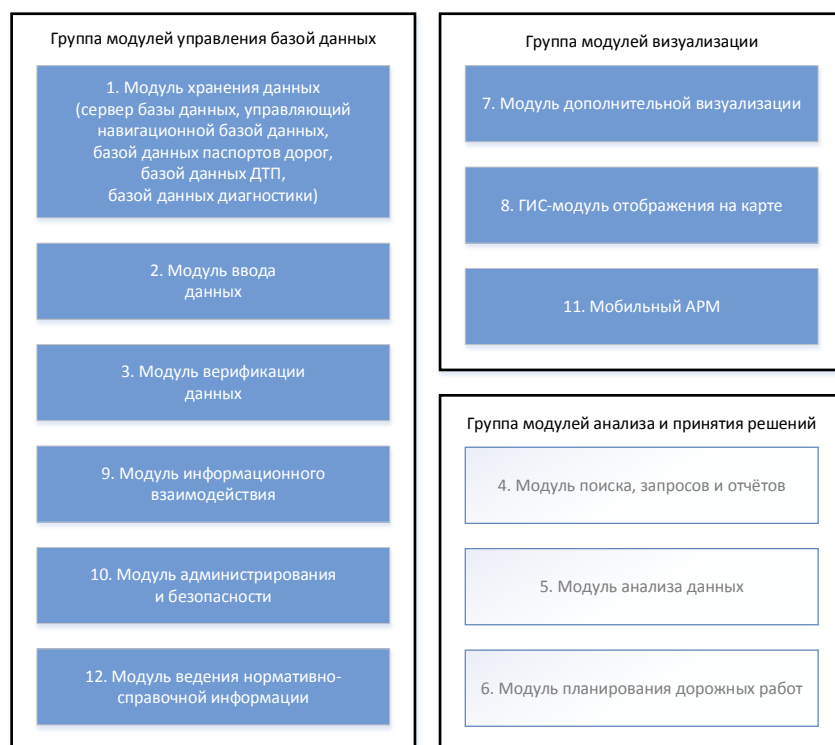


Рис. 5. Состав модулей модернизированного АБДД

данных». Функции участников информационного взаимодействия в каждом из этих сегментов представлены на рис. 2 и 3.

Также были проанализированы виды дорожных данных, имеющие отношение к оценке технического состояния и планирования дорожных работ. Эти виды данных условно поделены на пять ключевых разделов, представленных на рис. 4.

### Модули модернизированного АБДД «Дорога»

На основании изложенной концепции функционирования модернизированного АБДД «Дорога» были разработаны архитектура и модули нового АБДД «Дорога».

Список модулей (рис. 5):

- № 1. Модуль хранения данных.
- № 2. Модуль ввода данных.

- № 3. Модуль верификации данных.
- № 4. Модуль поиска, запросов и отчетов.
- № 5. Модуль анализа данных.
- № 6. Модуль планирования дорожных работ.
- № 7. Модуль дополнительной визуализации.
- № 8. Модуль отображения данных на картографической основе (ГИС-модуль).
- № 9. Модуль информационного взаимодействия.
- № 10. Модуль администрирования и безопасности.
- № 11. Мобильное автоматизированное рабочее место.
- № 12. Модуль ведения нормативно-справочной информации.

**Группа модулей управления базой данных** (№ 1–3, 9, 10, 12) опирается на серверные компоненты геоинформационной системы IndorRoad [6], которая имеет проработанную структуру базы данных для ведения адресного плана [7], паспортизации и диагностики. Эта система уже получила многолетнюю апробацию в Росавтодоре, ГК «Автодор» и ряде управлений автомобильных дорог территориального и муниципального уровней.

**Группа модулей визуализации** (№ 7, 8, 11) обеспечивает отображение картографической информации, линейных графиков и панорамных видеорядов на настольных компьютерах, а также ограниченное отображение данных диагностики на мобильном рабочем месте.

В качестве ядра группы модулей визуализации используется сервер визуализации на основе серверной ГИС IndorRoad Server. Сервер визуализации обращается к серверам данных (с адресным планом, паспортными данными, данными диагностики, а также с другими данными в Росавтодоре, Росреестре и пр.) и формирует необходимые графические изображения.

**Группа модулей анализа и принятия решений** (№ 4–6) опирается на серверные компоненты геоинформационной системы IndorRoad, которая имеет проработанную структуру базы данных для ведения адресного плана, паспортизации и диагностики. Общая архитектура этой группы модулей представлена на рис. 6.

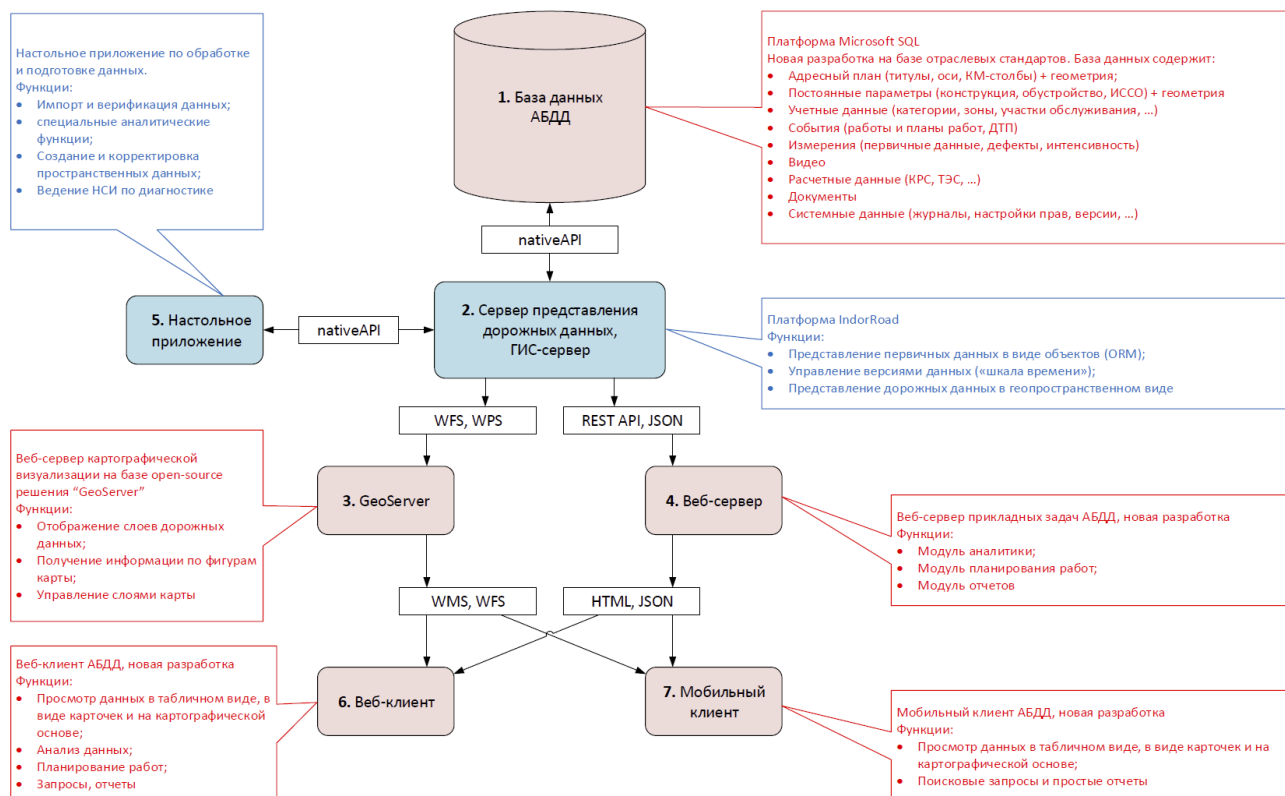


Рис. 6. Компоненты модернизированного АБДД

Рассмотрим основные функции модулей модернизированного АБДД «Дорога».

## № 1. МОДУЛЬ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Ключевые особенности:

- Структура базы данных (таблицы, связи, ограничения целостности, виды). Принципиальное отличие новой базы данных АБДД «Дорога» от ранее существовавшей заключается в опоре на международный опыт и совместимость с европейскими и американскими стандартами, что позволяет заложить фундамент как для расширения возможностей АБДД «Дорога» в будущем, так и для обеспечения взаимодействия с другими программными системами (например, с прикладными системами АСУ Росавтодора). Основные принципы разработки базы данных нового АБДД «Дорога» были выработаны ранее по заказу Росавтодора и изложены в [7, 8].
- Представление базовых геопространственных данных о сети дорог: оси проезжих частей в мировой системе координат, топо-

логическая связность осей, координаты километровых столбов, линейная метрика (проектный километраж); пространственное представление полос движения и переходно-скоростных полос; пространственное представление искусственных сооружений (ИССО) и хранение ссылок на систему АБДМ (вариант АИС ИССО-Н – системы по ведению данных и расчётам ИССО, эксплуатируемой в Росавтодоре); пространственное представление элементов обустройства и их параметров; описания покрытия проезжих частей, обочин, модели земляного полотна.

- Представление переменных параметров дороги (данных диагностики): описание измерений и дефектов, связь с осями дорог, полосами движения.
- Представление дополнительных данных: изображений, документов, видеофайлов, а также километропривязанных видеорядов, в том числе панорамных.
- Все данные версионизируются, то есть хранится история всех изменений, старые данные всегда

можно сравнить с новыми или просто получить срез данных за требуемый момент времени [9]. Функция версионирования важна для юридического контроля достоверности данных, а также для ретроспективного анализа изменения состояния дороги и принятия управленческих решений.

- Права доступа ко всем видам данных гибко настраиваются (через роли и пользователей).
- Имеется механизм репликации (синхронизации, обновления данных) на нескольких территориально распределённых серверах (например, в ФДА, в ФКУ, у оператора).
- Платформа Microsoft SQL Server (опционально – PostgreSQL).

## № 2. МОДУЛЬ ВВОДА ДАННЫХ

Отдельное приложение IndorRoad, работающее с базой данных модуля № 1. Его функции:

- Табличный ввод данных с возможностью интерактивного выбора участка на карте или из списка (рис. 7).
- Импорт данных дорожных лабораторий, в том числе из наибо-



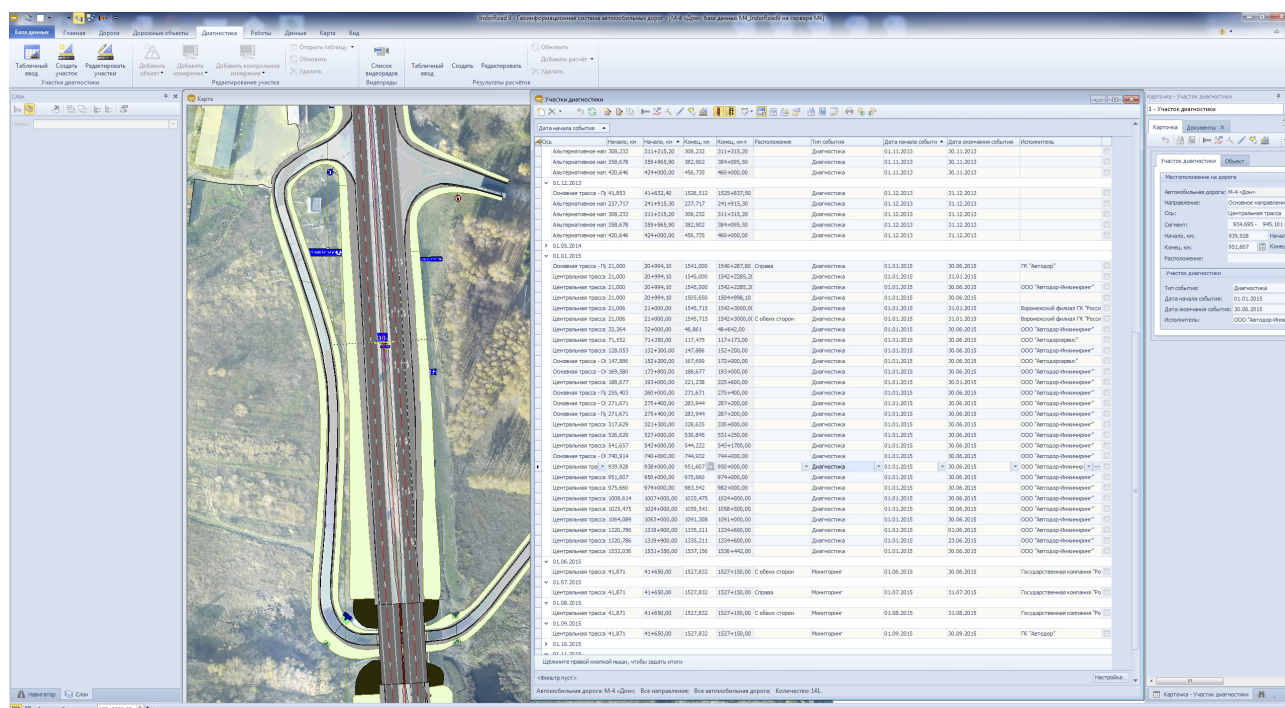


Рис. 7. Внешний вид модуля ввода данных модернизированного АБДД

лее распространённых в России лабораторий производства СНПЦ «Росдортех» и НПО «Регион».

- Импорт данных из старого АБДД «Дорога».

### № 3. МОДУЛЬ ВЕРИФИКАЦИИ ДАННЫХ

Отдельное приложение, работающее с базой данных модуля № 1. Его основной функцией является контроль каче-

ства данных, загружаемых в базу. Это обеспечивается двумя способами:

- На уровне ограничений целостности, реализованных на уровне ядра базы данных (т.е. внутри модуля № 1). К таким ограничениям относятся 1) проверки допустимых диапазонов значений параметров, 2) использование правильных кодов из справочников перечисляемых параметров (указанных в модуле № 12 ведения

нормативно-справочной информации), 3) контроль топологической, геометрической и технологической допустимости значений параметров.

- Контроль качества данных, уже загруженных в базу данных (рис. 8). Как правило, такие проверки позволяют обнаружить недостаточно полно введённые данные, найти различные систематические и случайные ошибки. Основными инструментами здесь являются математическая статистика и графическая визуализация данных диагностики на карте и на линейном графике.

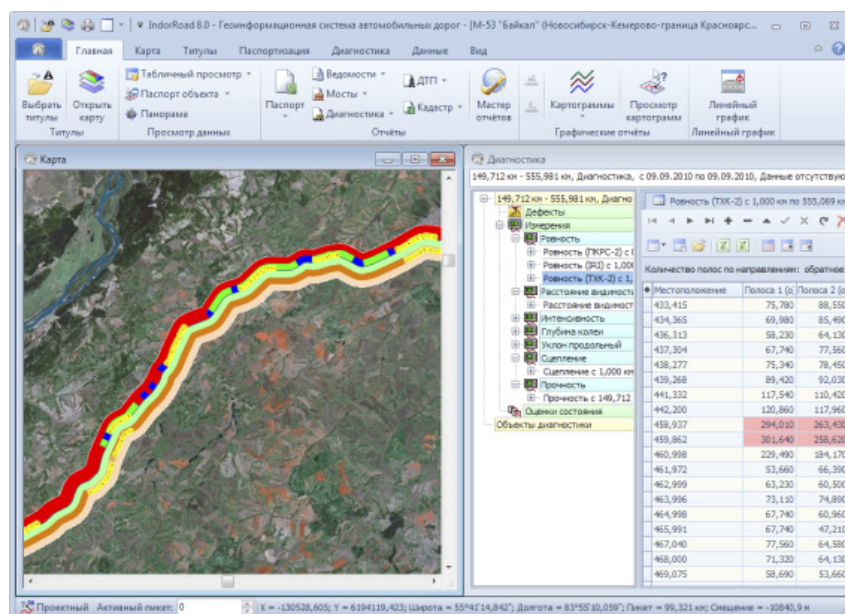


Рис. 8. Внешний вид модуля верификации данных модернизированного АБДД

### № 4. МОДУЛЬ ПОИСКА, ЗАПРОСОВ И ОТЧЁТОВ

Данный модуль предназначен для формирования регламентных отчётов по автомобильным дорогам или их участкам (рис. 9). Группировка выдаваемой информации возможна по федеральным округам, ФКУ, регионам, дорогам или их участкам. Сформированные отчёты можно распечатать или скачать на компьютер. Некоторые виды отчётной информации можно просмотреть в виде диаграмм или отобразить на карте (рис. 10).

Модуль спроектирован таким образом, чтобы упростить получение



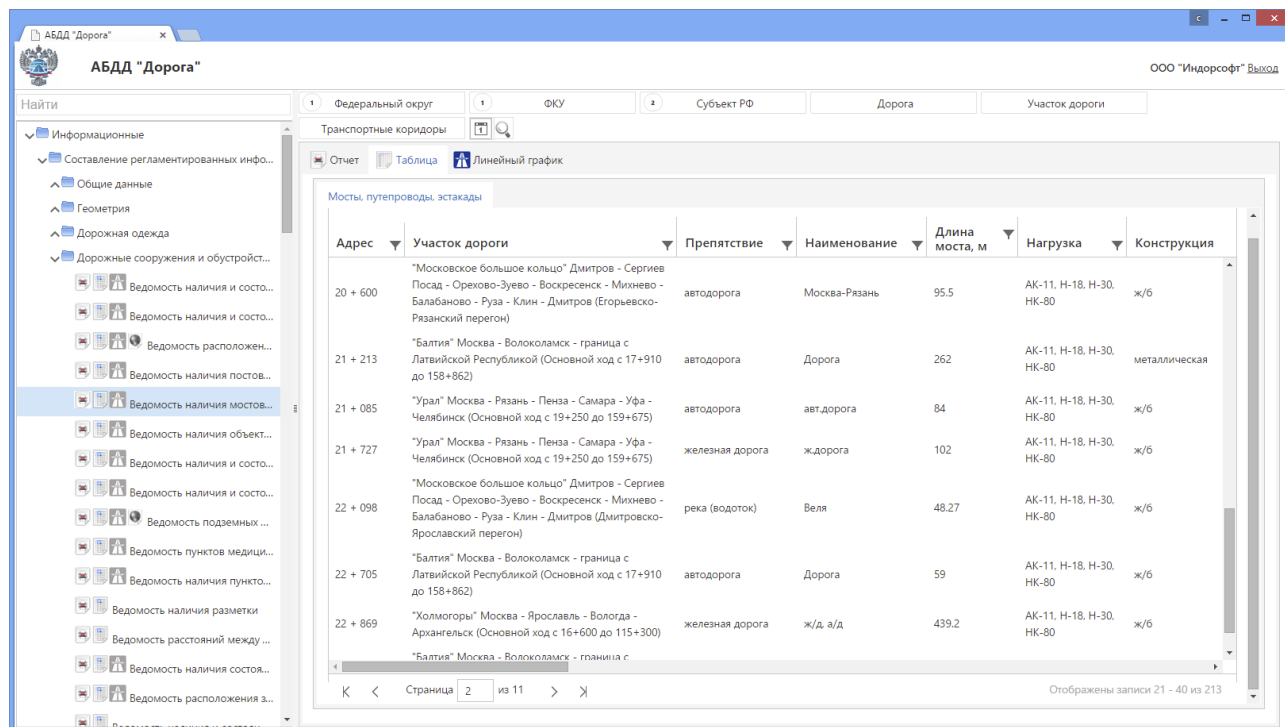


Рис. 9. Модуль поиска, запросов и отчётов модернизированного АБДД «Дорога» (формирование регламентного отчёта)

информации о дорогах и максимально снизить пользовательские требования к используемому компьютеру.

#### № 5. МОДУЛЬ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Данный модуль предназначен для формирования различных аналитических (в том числе нестандартных) отчётов по автомобильным дорогам или их участкам (рис. 11).

#### № 6. МОДУЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ РАБОТ

Модуль планирования дорожных работ предназначен для формирования перечня участков дорог для включения в программы работ по ремонтам, капитальным ремонтам и содержанию.

Для формирования проектов планов дорожных работ предусмотрены две функции: 1) определение потребности в ремонтных работах и 2) разработка опорных планов ремонтных работ.

Для формирования работ по содержанию дорог должны решаться задачи планирования целевых программ и нормативного содержания.

Сформированные планы дорожных работ при необходимости могут быть переданы в прикладные системы АСУ Росавтодора «Ремонт и содержание дорог» и «Строитель».

#### № 7. МОДУЛЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Данный модуль интегрирован с модулем ввода данных на основе IndorRoad (рис. 12). Он позво-

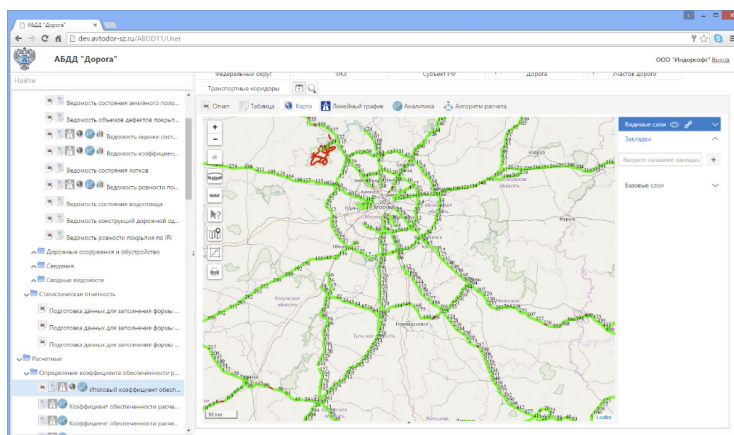


Рис. 10. Модуль поиска, запросов и отчётов модернизированного АБДД «Дорога» (просмотр итоговых коэффициентов оценки транспортно-эксплуатационного состояния дорог на карте)

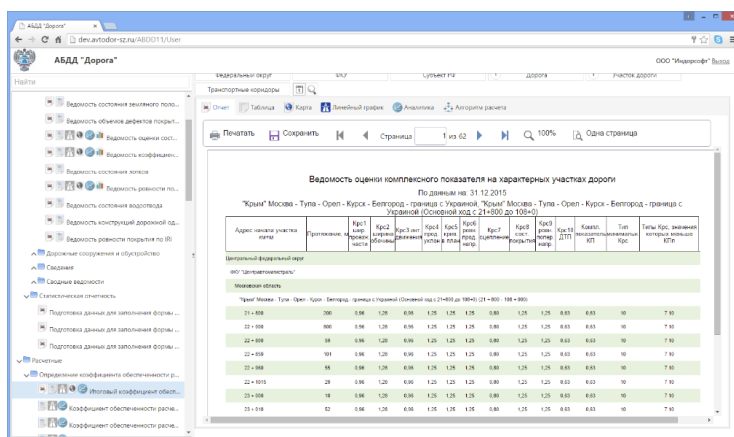


Рис. 11. Модуль анализа данных модернизированного АБДД «Дорога» (формирование расчётной ведомости оценки комплексного показателя на характерных участках дороги)

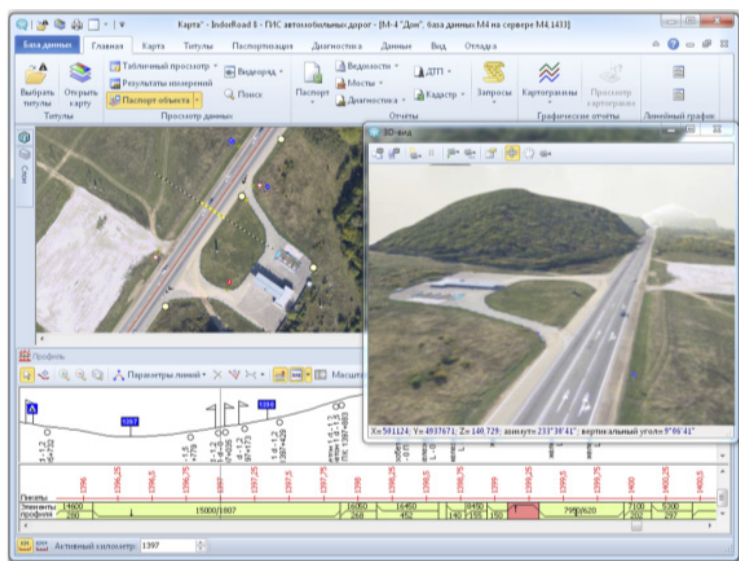


Рис. 12. Модуль дополнительной визуализации модернизированного АБДД «Дорога»

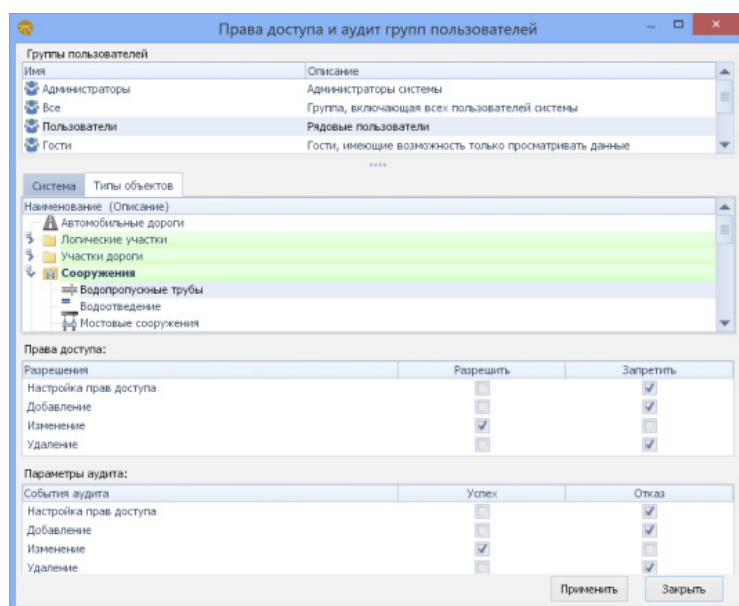


Рис. 13. Внешний вид модуля администрирования модернизированного АБДД

ляют визуализировать панорамные (сферические) видеоряды, а также линейные графики.

#### № 8. МОДУЛЬ ОТОБРАЖЕНИЯ ДАННЫХ НА КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ (ГИС-МОДУЛЬ)

В соответствии с ТЗ модуль должен:

- уметь визуализировать информацию на картографической основе для обеспечения навигации экспертов в едином информационном пространстве, содержащем данные о технико-экономическом состоянии автомобильной дороги;
- обеспечивать управление пространственными данными, включая их подготовку, обработку и преобразование;

- состоять из настольного приложения для редактирования и web-приложения для поиска и просмотра данных.

Функционал настольного приложения наиболее востребован при подготовке данных (в модулях №№ 1–3). Функционал web-приложения интегрирован в модулях №№ 4 и 5.

#### № 9. МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Данный модуль обеспечивает информационное взаимодействие с уже эксплуатируемыми в АСУ Росавтодора прикладными системами с помощью процедур экспорта/импорта данных, а также посредством интеграционной шины Росавтодора.

#### № 10. МОДУЛЬ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ

Данный модуль обеспечивает управление пользователями, правами доступа и настройками АБДД «Дорога», а также предназначен для просмотра протоколов работы системы и пользователей с системой (рис. 13). Реализация модуля администрирования и безопасности базируется на уровне структуры базы данных, т.е. изнутри модуля хранения данных.

#### № 11. МОБИЛЬНЫЙ АРМ

Данный модуль позволяет получать доступ к данным по сети автомобильных дорог в табличном виде, а также на карте (рис. 14).

#### № 12. МОДУЛЬ ВЕДЕНИЯ НОРМАТИВНО-СПРАВОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Данный модуль обеспечивает управление справочниками, классификаторами и реестрами объектов в составе АБДД «Дорога» (рис. 15). Модуль ведения нормативно-справочной информации во многом завязан на модули хранения данных, ввода данных и информационного взаимодействия и основан на системе Indoroad. Это позволяет единообразно использовать имеющиеся механизмы репликации для автоматического копирования изменяемых справочников, реестров и вводимых данных между географически распределёнными серверами (между Росавтодором, органами управления дорожным хозяйством и подрядными организациями).

#### Миграция данных из старого АБДД «Дорога»

В процессе разработки нового модернизированного АБДД «Дорога» и подготовки его к эксплуатации была проведена миграция исторических данных из старого АБДД «Дорога».

Для миграции из АБДД «Дорога» были использованы данные за последние шесть лет — с 2011 по 2016 гг. включительно. Данные за каждый год размещаются в отдельной папке. Общий объём

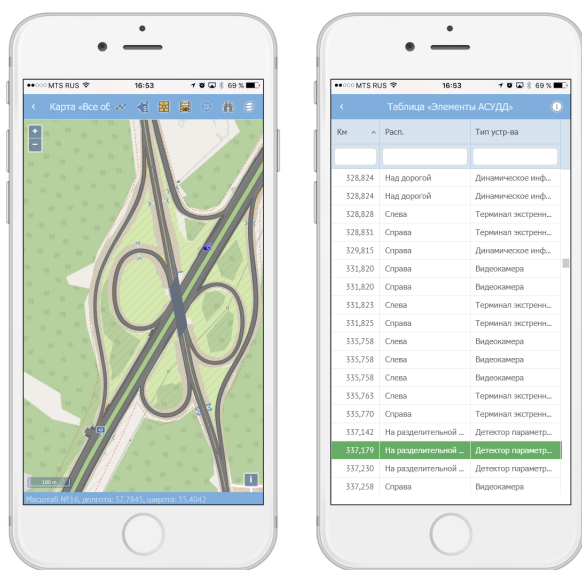


Рис. 14. Внешний вид модуля мобильного АРМ

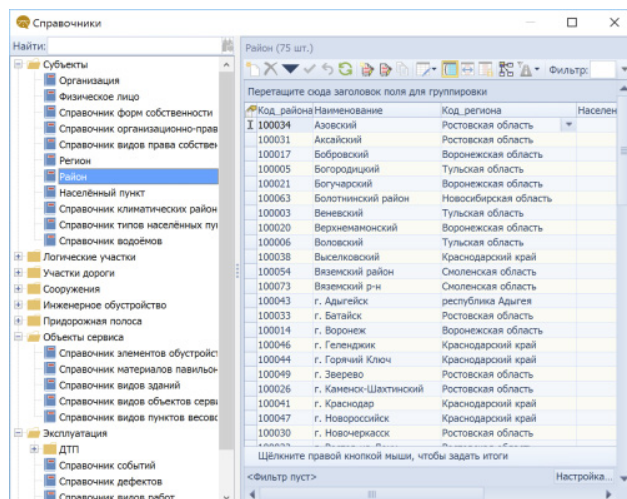


Рис. 15. Внешний вид модуля ведения нормативно-справочной информации модернизированного АБДД «Дорога»

ём исходных данных составил около 2,5 Гб. Исторически данные были накоплены копированием базы данных из одного года в следующий год с обновлением некоторых видов данных и добавлением новой информации. За разные годы в соответствующих базах данных содержались сведения о дорогах в количестве от 372 до 602. Данные за различные годы связаны между собой достаточно слабо. Зачастую в одной таблице собраны разнородные по своей природе данные, относящиеся к различным сущностям реального мира. Линейная привязка дорожных данных и данных диагностики осуществлялась по эксплуатационному километру (номер километрового столба + расстояние от него в метрах). Географическая привязка дорожных данных отсутствовала.

Как уже отмечалось выше, в некоторых таблицах старого АБДД «Дорога» были собраны разнотипные данные, относящиеся к различным конструктивным элементам дорог. Разработчики АБДД при его проектировании отталкивались от вида отчётных форм, а не от реальной модели различных дорожных объектов. Логически не были разделены постоянные параметры дорожных объектов и переменные параметры (те, которые собственно и необходимо измерять при выполнении ежегодной диагностики). Кроме того, в некоторых таблицах наряду с исходными данными

диагностики находились и расчётные параметры, которые должны вычисляться в процессе аналитических расчётов.

В процессе миграции данных пришлось учитывать эти особенности и импортировать данные из одной таблицы АБДД «Дорога» в несколько таблиц новой БД, или, наоборот, собирать данные для одной таблицы новой БД из нескольких таблиц старой БД АБДД «Дорога».

В базе данных старого АБДД «Дорога» для задания справочных значений повсюду используются коды, а сами значения описаны только в документации (контекстной справке). Зачастую эти коды и их значения не соответствовали содержанию справочников новой БД. Поэтому был разработан и использован специальный алгоритм по подбору эквивалентных справочных значений и добавлению недостающих значений в справочники новой БД.

### Организация работ по диагностике и сопровождению нового АБДД «Дорога»

При планировании работ по диагностике сети федеральных автомобильных дорог была предложена следующая последовательность действий по работе с модернизированным АБДД «Дорога»:

1. Назначается Оператор АБДД-М «Дорога».

2. Центральная база данных разворачивается на сервере Оператора.
3. Генеральный подрядчик работ по диагностике передаёт Оператору перечень субподрядных организаций с указанием соответствующих им дорог (участков дорог).
4. Оператор в соответствии с этим перечнем формирует из центральной базы пакеты данных для каждой из субподрядных организаций.
5. Оператор выписывает для каждой субподрядной организации лицензию на использование модуля ввода и верификации.
6. Оператор для каждой субподрядной организации выдает инструкцию для выполнения загрузки данных в центральную БД.
7. Оператор передаёт Генеральному подрядчику сформированные пакеты данных, выписанные лицензии, инструкции для выполнения загрузки данных и дистрибутив модуля ввода данных.
8. Оператор размещает на своём сайте дистрибутив модуля ввода данных и инструкции по работе с ним.
9. Генеральный подрядчик раздаёт данные, дистрибутивы и инструкции субподрядчикам.



10. Субподрядчики загружают исходные данные в свои локальные БД.
11. Субподрядчики вносят в БД данные диагностики.
12. Субподрядчики производят верификацию внесённых данных.
13. Субподрядчики выгружают пакеты данных из своей БД и передают их Оператору.
14. Оператор загружает данные субподрядчиков в центральную БД.
15. Оператор выполняет процедуру верификации данных.
16. Оператор передаёт Генеральному подрядчику результаты верификации.
17. Оператор при получении подтверждения от Генерального подрядчика публикует данные диагностики для доступа к ним из модулей запросов, отчётов и анализа данных.
18. Оператор осуществляет техническую поддержку для субподрядных организаций по работе модуля ввода и верификации.

## Заключение

В процессе модернизации АБДД «Дорога» в альянсе соисполнителей под руководством генподрядчика АО «Институт "Стройпроект"» (г. Санкт-Петербург) сложилась творческая рабочая атмосфера, позволившая решить сложный набор поставленных заказчиком задач, хотя и несколько затянув сроки исполнения.

При выполнении работ благодаря активной позиции заказчика были привлечены многие ведущие отраслевые специалисты и организации, в том числе РосдорНИИ – разработчик старого АБДД «Дорога», служившей верой и правдой родной отрасли ещё с прошлого века.

Очень важно, что новый АБДД «Дорога» построен по модульному принципу с большим «запасом прочности». В качестве основного хранилища использована база данных широко распространённой отечественной ГИС автомобильных дорог IndorRoad, спроектированная с учётом современных требований к ГИС автомобильных дорог и тенденций информационного моделирования (BIM). База данных АБДД «Дорога», в свою очередь, состоит из:

- адресного плана дороги (геометрии осевых линий дорог и проезжих частей; координат всех километровых столбов);
- блока постоянных параметров дороги (геометрии и технических характеристик дорог и элементов обустройства; расположения и основных параметров ИССО);
- блока переменных параметров (первичных данных диагностики, сведений об интенсивности движения и аварийности);
- блока расчётных параметров (коэффициентов, показателей, индикаторов и значений на участках);

- опорных планов работ (участков, требующих ремонта, капитального ремонта или реконструкции с оценкой стоимости).

В зависимости от сложности решаемых задач пользователь работает либо на «тяжёлом» настольном клиенте (при вводе данных), либо в окне браузера (при анализе данных), либо на планшете или телефоне (при просмотре данных).

Всё это позволяет с уверенностью смотреть в будущее дорожной отрасли. ■

## Литература

1. Бойков В.Н. IT-технологии в поддержке жизненного цикла дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 1(2). С. 1,6–7. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.1.1
2. Попов В.А., Бойков В.Н. Об информационных моделях дорог в технической политике Госкомпании «Автодор» // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 2(3). С. 8–11. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.2.2
3. Скворцов А.В., Сарычев Д.С. Жизненный цикл проектов автомобильных дорог в контексте информационного моделирования // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 1(4). С. 4–14. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.1.1
4. Скворцов А.В., Поспелов П.И., Бойков В.Н., Крысин С.П. Геоинформационные системы в дорожном хозяйстве: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. VI. М.: ФГУП «Информавтодор», 2006. 372 с.
5. Скворцов А.В. BIM для дорожной отрасли: что-то новое или мы этим уже занимаемся? // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 1(2). С. 8–11. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.1.2
6. Субботин С.А., Скачкова А.С. ГИС автомобильных дорог IndorRoad. Новая версия // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2013. № 1(1). С. 55–59. DOI: 10.17273/CADGIS.2013.1.11
7. Скворцов А.В. Адресный план автомобильной дороги // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2013. № 1(1). С. 47–54. DOI: 10.17273/CADGIS.2013.1.10
8. Сарычев Д.С., Скворцов А.В. Базовая модель дорожных данных в проекте ГОСТ // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 2(3). С. 98–102. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.2.16
9. Скачкова А.С., Субботин С.А., Скворцов А.В. Поддержка темпоральности в ГИС автомобильных дорог IndorRoad // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 1(2). С. 82–86. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.1.18