

ПЛАНИРОВАТЬ БЕСПРОВОДНУЮ СВЯЗЬ С КОМФОРТОМ: программный комплекс ONEPLAN RPLS (ONEGA)

С.Одоевский, д.т.н., В.Степанец, к.т.н., step@rpls.ru

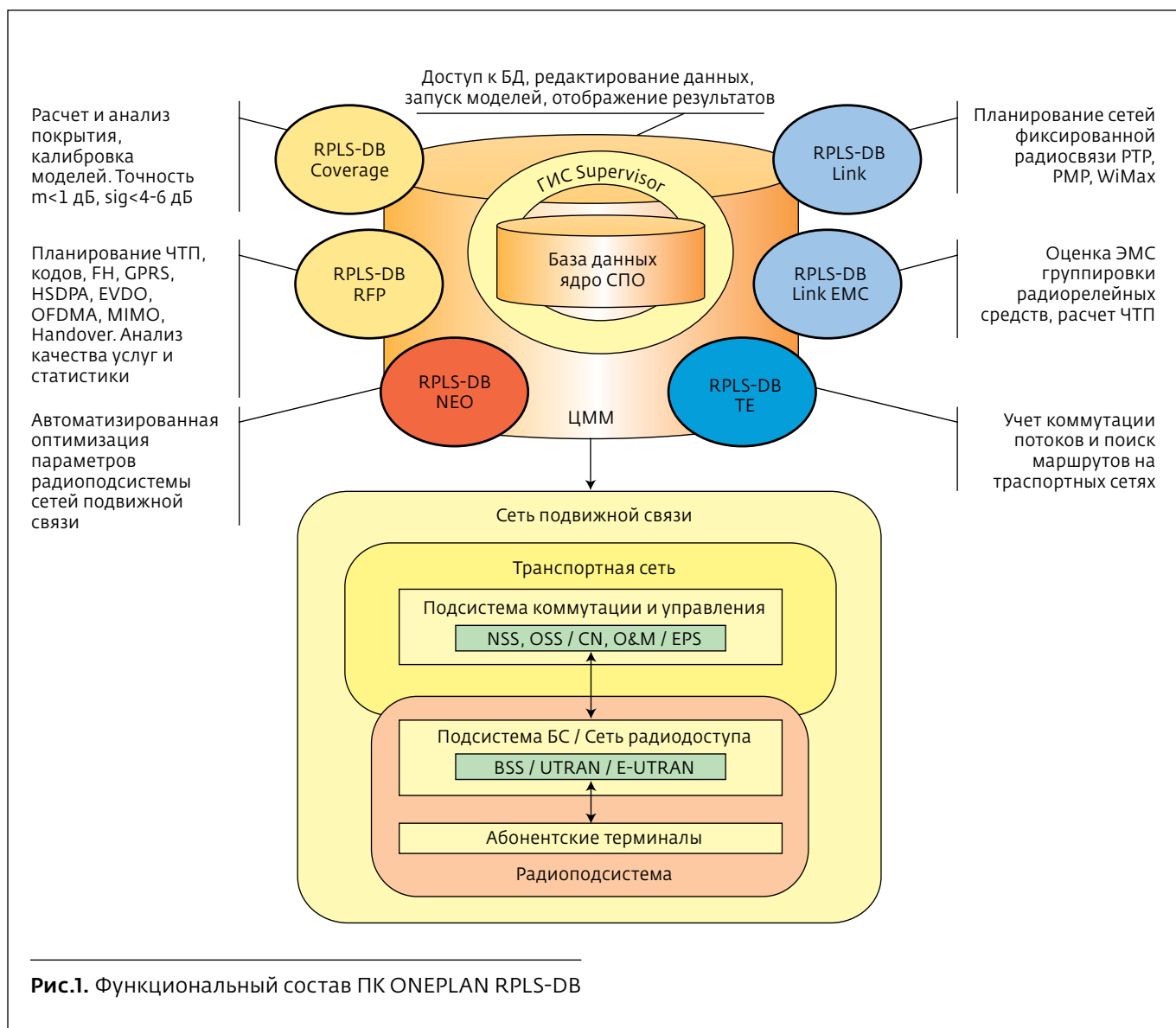
Создание, использование и развитие систем беспроводной связи, включающих всевозможные сети подвижной и фиксированной связи, невозможно без интеллектуальной поддержки со стороны автоматизированных систем планирования и оптимизации на основе современных специализированных программных средств. Одним из таких программных средств является отечественный программный комплекс ONEPLAN RPLS (ONEGA).

Технологии беспроводной связи, ворвавшиеся не так давно в мир массовых телекоммуникаций, бурно развиваются. Операторы подвижной и фиксированной связи все активнее внедряют на своих сетях новые технологии широкополосного беспроводного доступа, позволяющие улучшить качество обслуживания абонентов, расширить круг предоставляемых услуг и повысить уровень доходов оператора. Однако все эти преимущества могут оказаться утраченными без качественного автоматизированного планирования и оптимизации сетей с использованием специализированных программных средств.

Одним из таких программных средств является программный комплекс (ПК) ONEPLAN RPLS (ONEGA), о котором уже шла речь на страницах журнала "Первая миля" [1, 2]. Разработкой и активным внедрением данного комплекса уже 12 лет занимается российская компания "ИнфоТел". Накопленный опыт работы с заказчиками и пользователями программного

комплекса показал, что от подобных программных средств требуется не только решение основных задач. Немаловажен и сам процесс решения данных задач, а также дополнительные функции, позволяющие упростить подготовку и обработку, а также улучшить наглядность исходных данных, промежуточных и итоговых результатов.

Программный комплекс ONEPLAN RPLS (ONEGA) включает две базовые версии: локальную (RPLS-XML) и сетевую (RPLS-DB). Обе версии используют одинаковые расчетные модули беспроводных сетей с зонной и линейной топологиями и позволяют решать основные задачи оценки и обеспечения требуемых зон покрытия базовых станций доступа, а также требуемого качества радиорелейных линий связи транспортной сети. Но локальную версию удобнее использовать автономно на отдельных компьютерах для решения относительно простых задач, а сетевую – комплексно на нескольких компьютерах для решения более сложных задач. Более



сложная сетевая версия наполнена и более сложными функциями, нацеленными, естественно, не на усложнение, а на упрощение решения не только основных, но и множества дополнительных задач, которые влияют, в конечном счете, и на решение основных. Именно об этой версии далее и пойдет речь.

Сетевая версия ПК ONEPLAN RPLS-DB (ONEGA) предназначена для комплексной автоматизации процессов планирования и оптимизации радио- и транспортной подсистем 2G/3G/4G-сетей подвижной связи. Ядром ПК является MS SQL-база данных. Доступ к базе данных (БД), в том числе к цифровым моделям местности (ЦММ), редактирование данных, запуск расчетных модулей, визуализация данных и результатов расчета выполняются геоинформационной

оболочкой ГИС Supervisor. Данная оболочка обеспечивает редактирование пространственных данных в системах координат СК-42, WGS-84 и СК-95.

Основными автономными модулями для планирования и оптимизации радиоподсистемы ПК ONEPLAN RPLS-DB являются:

- ONEPLAN RPLS-DB RFP (Radio Frequency Planning) – предназначен для планирования радиоподсистемы и включает функциональные модули ГИС Supervisor с возможностью автоматизированного расчета и генерации карт покрытия, радиочастотного планирования (RFP) и расчета покрытия (Coverage);
- ONEPLAN RPLS-NEO (Network Optimization) – предназначен для обеспечения комплексной автоматизации задач

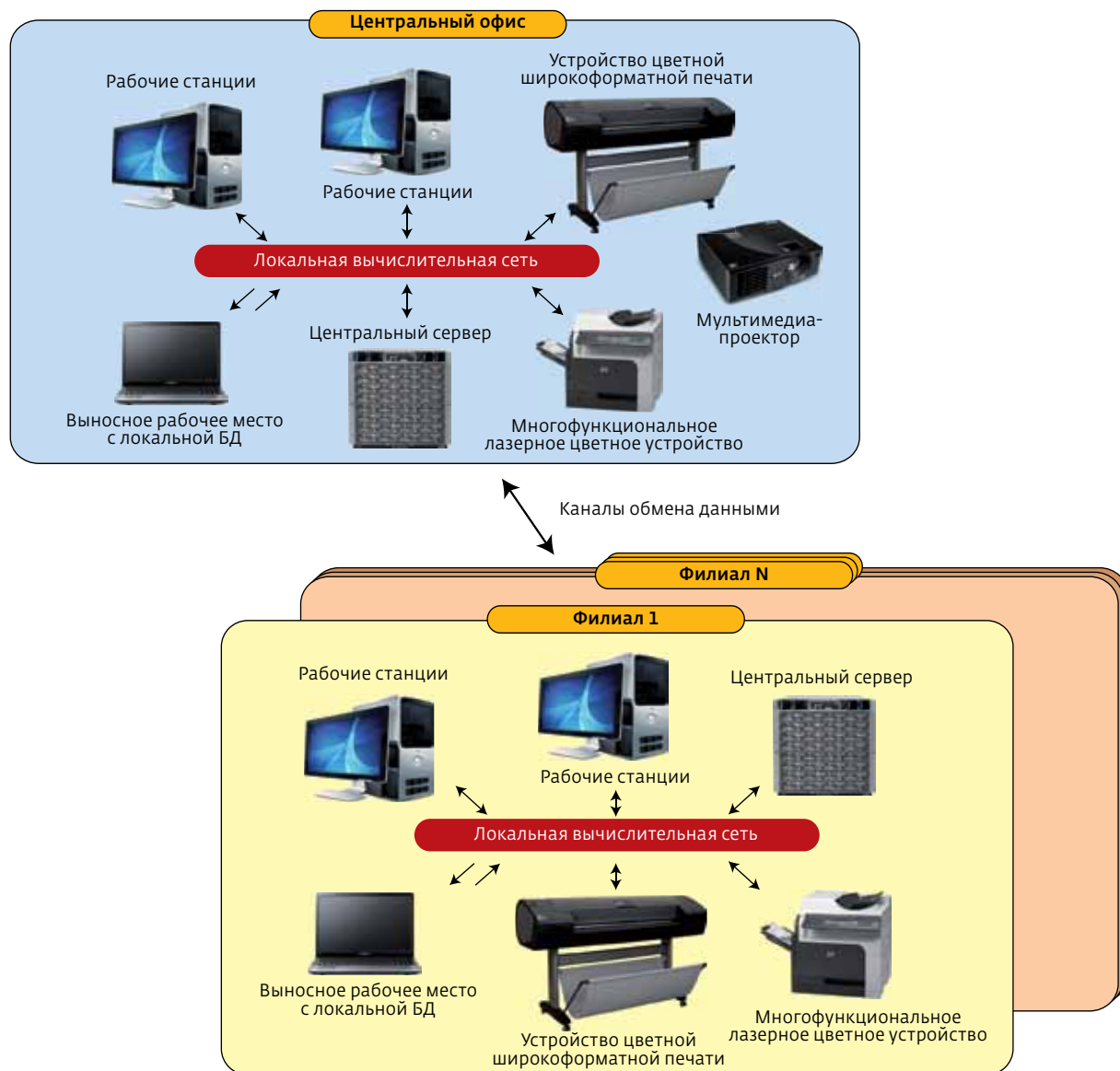


Рис.2. Аппаратный состав сети с ПК ONEPLAN RPLS-DB

оптимизации радиоподсистемы 2G-4G-сетей подвижной связи.

Основными автономными модулями для планирования и оптимизации транспортной сети являются:

- ONEPLAN RPLS-DB Link - предназначен для планирования и оптимизации транспортных сетей, построенных на радио-релейных средствах, в том числе систем точка-многоточка, и включает функциональные модули ГИС Supervisor, Link и Link EMC;

- ONEPLAN RPLS-DB TE (Traffic Engineering) - предназначен для ведения базы данных учета потоков E1/IP, а также для анализа "слабых мест" (перегруженных участков) и поиска оптимальных маршрутов на транспортных сетях, формирования отчетов и служебных записок.

Программный комплекс ONEPLAN RPLS-DB позволяет выполнять распределенные расчеты и конфигурируется под бизнес-логику заказчика с оптимальным использованием сетевых

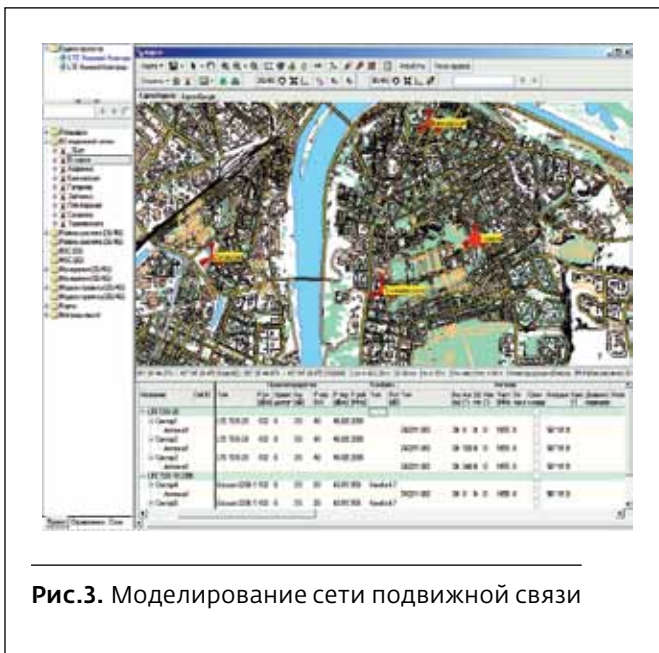


Рис.3. Моделирование сети подвижной связи

и аппаратных ресурсов. Состав программного комплекса ONEPLAN RPLS-DB, назначение и взаимодействие функциональных модулей, а также аппаратных средств представлены на рис.1 и 2.

При решении задач планирования и оптимизации радиоподсистемы ПК ONEPLAN RPLS-DB позволяет:

- моделировать пространственно-распределенную сеть подвижной связи, вести учет ее параметров и технических характеристик элементов с использованием геоинформационных технологий (рис.3);
- рассчитывать с высокой точностью покрытие сетей подвижной связи, систем широкополосного радиодоступа и цифрового ТВ-вещания, в том числе с учетом проникновения сигнала внутрь зданий (рис.4);
- формировать и использовать комбинированные цифровые модели местности

Расчет проникновения сигнала внутрь зданий
 Рек. МСЭ-R P.1411, P.1238
 Потери на проникновение 5–40 дБ и более в диапазоне 0,75–5 ГГц

Потери на прохождение через стену из каменных блоков при различных углах падения

Угол падения	0	15	30	45	60	75
Потери на прохождение через стену, дБ	28	32	32	28	45	50
Стандартное отклонение, дБ	4	3	3	5	6	5

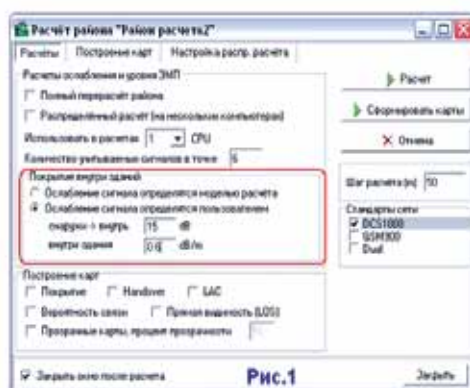


Рис.1

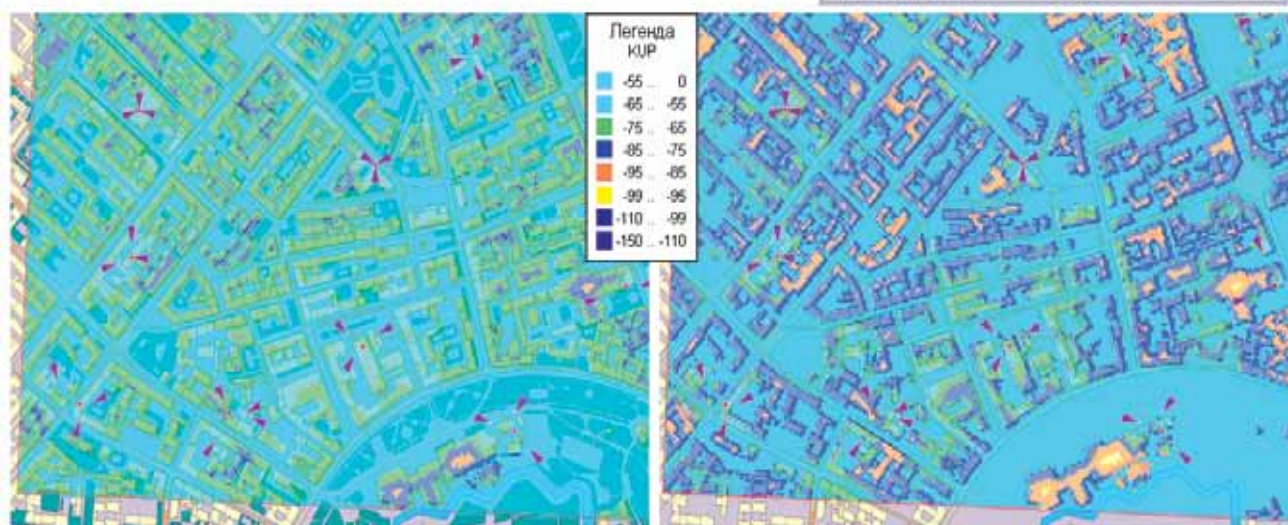


Рис.4. Пример расчета покрытия



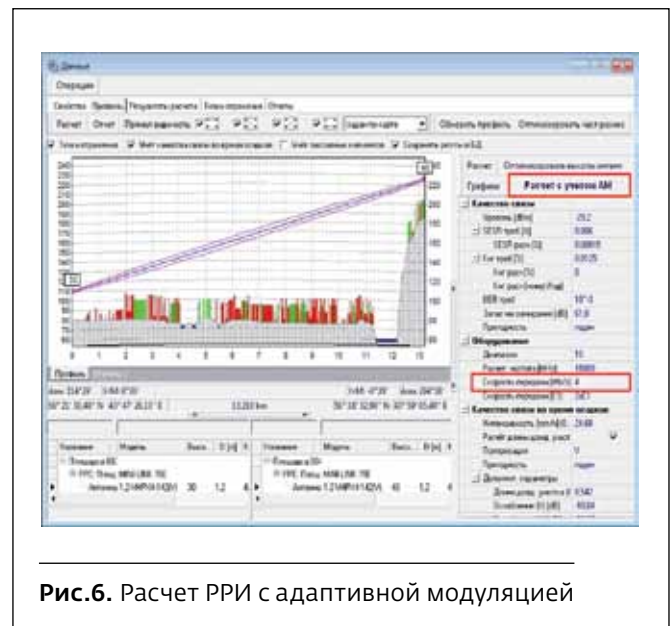
с векторными данными о местных предметах и SRTM/ASTER-данными о рельефе;

- использовать эффективные алгоритмы автоматического формирования частотно-территориального плана, распределять BSIC и кодовые последовательности (SC, PN, PCI, RSI);
- учитывать особенности технологий FDMA, TDMA, CDMA, FH, GPRS, EGPRS, EVDO, HSDPA, OFDM, MIMO и др., используемых в сетях 2G-4G;
- оценивать на этапе планирования качество предоставляемых услуг (речь, данные, видео) с учетом распределения абонентов;
- экспортировать результаты расчета и формировать отчеты;
- импортировать результаты драйв-тестов для автоматической калибровки моделей расчета (рис.5) и статистические данные контроллеров для их анализа;
- планировать внутрисетевой и межсетевой хэндовер;
- организовывать распределенный и многопроцессорный расчет при больших объемах вычислений, а также формировать задания на автоматическое выполнение расчетов и генерацию карт покрытия по расписанию;
- оптимизировать ручную и автоматически пространственно-технические параметры 2G/3G/4G-сетей подвижной связи на основе комплексного анализа аналитических расчетов, драйв-тестов и статистики контроллеров (с возможностью автоматической расстановки базовых станций).

При решении задач планирования и оптимизации транспортной сети ПК ONEPLAN RPLS-DB позволяет:

- планировать транспортные сети, построенные на радиорелейных средствах;
- выбирать методику расчетов в соответствии с предпочтениями заказчика (ITU-R, НИИР, ГОСТ Р 53363-2009 и др.);
- оптимизировать высоты подвеса антенн радиорелейных станций, величины пространственного и частотного разносов, а также рассчитывать и строить графические зависимости показателей качества радиорелейных интервалов от выбранных пользователем управляемых параметров;
- рассчитывать показатели качества радиорелейных интервалов (ПРИ) с адаптивной модуляцией (рис.6);
- выполнять расчеты интервалов с пассивными ретрансляторами;
- рассчитывать ЧТП и ЭМС группировки радиорелейных средств;
- вести учет, осуществлять планирование и оптимизацию маршрутов передачи потоков E1/IP/Ethernet, анализировать пропускную способность транспортной сети и выявлять перегруженные участки при увеличении трафика (рис.7).

ПК ONEPLAN RPLS-DB построен по модульному принципу, что позволяет сформировать конфигурацию, максимально приближенную к решаемым задачам планирования сетей подвижной связи. Использование для хранения





проектов MS SQL-сервера позволяет организовать сетевую работу многих пользователей с единой базой данных (БД). Разграничение прав доступа пользователей к проектам может быть адаптировано к принятому в компании разграничению функциональных обязанностей специалистов по планированию сетей связи. Имеется возможность вводить в базу данных пользовательские поля с отображением их на интерфейсе программы.

Справочник программного комплекса систематизирован и содержит обширную информацию по оборудованию, антеннам, элементам антенно-фидерного тракта, климатическим параметрам регионов. Русскоязычный интерфейс ПК интуитивно понятен и легок в освоении. В ПК ONEPLAN RPLS-DB используются карты в формате MapInfo, имеются все необходимые средства для построения расчетных матриц требуемого разрешения. В состав

программного комплекса входит универсальный геоконвертер для загрузки карт различных форматов, используемых в аналогичных системах планирования (ASSET, Atoll, ICS Telecom, Mentum). Также предусмотрена возможность подключения SRTM-матриц высот рельефа, которые можно свободно скопировать с сайта NASA.

ПК ONEPLAN RPLS-DB функционирует под управлением оболочек операционных систем Windows 2k, XP, Vista, Windows 7. База данных строится на MS SQL-сервере. Для работы ПК требуются MS SQL-сервер и MapX.

Программный комплекс ONEPLAN RPLS-DB применяется на практике федеральными и региональными операторами сотовой связи, радиочастотными центрами федеральных округов, системными интеграторами и проектными организациями, а также в учебном процессе и научно-исследовательских работах в высших учебных заведениях.

В целом программный комплекс ONEPLAN RPLS (ONEGA) предоставляет операторам связи, проектным и учебно-исследовательским организациям удобную и комфортную среду для решения непростых задач планирования и оптимизации сетей подвижной и фиксированной связи различных стандартов и различного целевого назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Одоевский С., Степанец В.** Программные средства планирования и оптимизации сетей подвижной и фиксированной связи. – Первая милья, 2010, №2, с.28-31.
2. **Одоевский С., Степанец В.** Планирование сетей LTE: программный комплекс ONEPLAN RPLS (ONEGA). – Первая милья, 2012, №2, с.64-69.