

в подавляющем большинстве систем анализа данных присутствует измерение времени и пространства. Каждый раз при разработке новой системы анализа многомерных данных во время создания хранилища данных дублируется работа по созданию таблиц измерений такого рода.

В отличие от известных подходов авторами предлагается сервис многомерного анализа данных в составе геопортала [1] с использованием готовых наполненных востребованных таблиц измерений. В геопортале пользователи могут создавать свои таблицы и наполнять их данными. При создании таблиц структура описывается спецификацией. Пользователям предлагается возможность автоматического анализа данных, если они предусмотрят в своих таблицах определенные информационные поля и укажут об этом в спецификации таблиц. Рассмотрим пример: у пользователя есть информация о собранных образцах в определенной предметной области, с указанием даты сбора и местоположения. Имеется возможность автоматически посчитать данные, сгруппированные по неделям/месяцам/кварталам/годам или по районам/областям/округам/странам, и на основе полученных данных построить диаграммы и графики или тематические карты. Для определённых спецификаций структур данных возможно использование заранее запрограммированных функций предобработки данных, которые востребованы в таких областях как медицинская статистика, где показатели часто приводятся на 1000 человек в разрезе административного деления.

Сервис многомерного анализа данных с использованием подготовленных таблиц измерений позволяет пользователям, используя стандартные элементы управления геопортала, получить возможность анализировать данные по измерениям без дублирования работы по созданию таких таблиц измерений. *Исследование проводится с использованием ресурсов Телекоммуникационного центра коллективного пользования «Интегрированная информационно-вычислительная сеть Иркутского научно-образовательного комплекса» (ЦКП ИИВС ИРНОК) (<http://net.icc.ru>), при финансовой поддержке интеграционной программы ИНЦ СО РАН (блок № 4.3).*

Список литературы

[1] Верхозина А. В., Бычков И. В., Ружников Г. М. и др. Интернет-система ввода и редактирования пространственных данных «Фарамант» // Вестник компьютерных и информационных технологий. — 2015. — № 9, С. 21–25.

2.11. Воскобойников М.Л., Фёдоров Р.К. Технология обработки данных с пространственной привязкой, получаемых с мобильных устройств

На сегодняшний день развитие сетей передачи дан-

ных обеспечивает достаточно высокую скорость обмена информацией практически из любой точки мира. Активно развиваются, внедряются и удешевляются разнородные информационные и программно-аппаратные системы, позволяющие получать точные и оперативные данные с различных датчиков. Применение программно-аппаратных систем и сетей передачи данных позволяет организовать оперативный учет состояния различных объектов на новом уровне, что приведет к значительному повышению детальности, точности данных и увеличению объема получаемых различных данных с пространственной привязкой.

Многие задачи в науке, технике и других областях являются достаточно масштабными и требуют объединения в единую вычислительную систему множества разнородных вычислительных узлов. Данный подход к организации вычислений получил название распределенные вычисления.

Одной из важных задач при планировании городской среды является расчет временной доступности для множества отдельных объектов. Для решения этой задачи необходимо наличие информации о средней скорости движения транспорта по дорожной сети города. В существующих методах средняя скорость движения транспорта определяется в зависимости от вида дорожного покрытия и не учитываются конкретные интервалы времени суток, климатические условия и время года.

Авторами для решения поставленной задачи предлагается применить мобильные технологии, распределенные вычисления, а также использование принципов открытого доступа к пространственным данным и стандартов OGC (Open Geospatial Consortium) для сбора, хранения и обработки данных о передвижении людей в общественных и личных транспортных средствах. В настоящее время авторами разрабатывается специализированный Web-сервис и Android-приложение, устанавливаемое на мобильное устройство. Android-приложение периодически с заданным интервалом отправляет набор данных, содержащий геолокационные данные, их точность, время, скорость движения, высоту над уровнем моря мобильного устройства на Web-сервис по протоколу HTTP. Для получения геолокационных данных производится опрос GPS/ГЛОНАСС-модуля и модуля мобильной сети мобильного устройства. Каждое мобильное устройство имеет уникальный идентификатор, по которому пользователь Web-сервиса может получить информацию о своих перемещениях на карте. Web-сервис реализует REST архитектуру распределенных систем на основе платформы NodeJS. Web-сервис получаемые данные сохраняет в кластер, состоящий из нескольких СУБД PostgreSQL. Для обработки геолокационных данных используется расширение PostGIS — расши-

рение объектно-реляционной СУБД PostgreSQL, предназначенное для хранения в базе географических данных. PostGIS включает поддержку пространственных индексов R-Tree/GiST и функции обработки геолокационных данных.

Работа выполнена при поддержке центра коллективного пользования ИИВС ИРНОК и гранта РФФИ № 16-07-00411.

2.12. Гаськова Д.А. Интеллектуальная система для определения рисков нарушения кибербезопасности энергетических объектов

Энергетику относят к одной из основных критических инфраструктур [1]. В настоящее время энергетика России находится на этапе интеллектуализации, одной из важных задач является обеспечение кибербезопасности объектов энергетики, поскольку внедрение информационных технологий в энергетическую отрасль несет множество рисков и угроз [2]. Обеспечение кибербезопасности традиционно осуществляется с применением риск-менеджмента.

Для осуществления анализа угроз и оценки рисков нарушения кибербезопасности предлагается разработать информационно-аналитическую систему с учетом специфики энергетических объектов, основанную на риск-ориентированном подходе.

Риском называют возможность наступления событий, приводящих к негативным последствиям (ущербу) для организации [3]. Управление рисками представляет собой процесс всестороннего изучения факторов, которые могут привести к реализации возможных угроз по отношению к активам системы [2].

На основе управления рисками разработан риск-ориентированный подход, который учитывает ущерб от повреждения или уничтожения объекта с использованием качественных и количественных параметров, а также вероятность повреждения или уничтожения компонентов объекта, с учетом возможности наступления каскадных аварий.

Предлагаемый подход может быть реализован в рамках разрабатываемой информационно-аналитической системы и применен для мониторинга кибербезопасности предприятий.

Результаты получены при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ №15-07-01284, №17-07-01341

Список литературы

- [1] Кондратьев А. Современные тенденции в исследовании критической инфраструктуры в зарубежных странах // Зарубежное военное обозрение. — 2012. — № 1, С. 19–30.
- [2] Массель А.Г. Методика анализа угроз и оценки риска нарушения информационно-технологической безопасности энергетических комплексов // Тр. XX Байкальской Всероссийской конференции. — Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2015. — С. 186–195.

[3] Акимов В. А., Лесных В. В., Радаев Н. Н. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике / М.: Деловой экспресс, 2004. — 352 с.

2.13. Гаченко А.С., Хмельнов А.Е., Федоров Р.К., Фереферов Е.С. Разработка ГИС мониторинга антропогенного воздействия на акваторию озера Байкал

Выявление причин экологического кризиса в прибрежной зоне озера Байкал является актуальной задачей, требующей проведения комплексных исследований с привлечением специалистов из различных областей знаний (биология, химия, гидрология, геодезия, лимнология). Проведение комплексных исследований сопряжено с обработкой больших объёмов накопленных в рамках исследований распределённых данных, необходимостью их комплексирования, анализа и требует применения современных методов, информационных технологий (ИТ) и инструментальных средств поддержки научных исследований.

Для поддержки исследований антропогенного воздействия на экологию озера Байкал авторы разработали геопортал (<https://www.geos.icc.ru>) [1], позволяющий исследователям формировать общую в рамках проекта базу тематических и картографических данных, а также осуществлять запуск интернет-сервисов для решения задач геообработки и комплексного анализа данных. Одной из отличительных особенностей разработанного геопортала является возможность пользователям самостоятельно управлять структурами своих баз данных, а также настраивать запуск сервисов геообработки, в том числе на вычислительном кластере Центра коллективного пользования «Иркутский суперкомпьютерный центр СО РАН». На геопортале развернут ряд оригинальных сервисов геообработки: построение карт временной доступности, идентификации объектов по растровому изображению, построение совмещённой 3D модели суши и дна на основе радарной топографической съемки и данных батиметрии.

Работа выполнена в рамках Интеграционной программы ИИЦ СО РАН «Фундаментальные исследования и прорывные технологии как основа опережающего развития Байкальского региона и его межрегиональных связей», проект «Разработка единых методических подходов в определении антропогенного воздействия на поверхностный водоем в зоне субквальной разгрузки загрязненных бытовыми стоками грунтовых вод».

Список литературы

- [1] Гаченко А.С., Минаев В.В., Михайлов А.А. и др. Информационно-аналитическая система мониторинга и оценки антропогенного воздействия на экологию прибрежной зоны озера Байкал // География и природные ресурсы. — 2016. — № 6, С. 174–178.