

УДК 681.51 (575.2) (04)

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА БАЗ РАЗНОРОДНЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ.

### ЧАСТЬ 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ СИСТЕМЫ.

#### ОБЪЕКТНАЯ ДЕКОМПОЗИЦИЯ СИСТЕМЫ

Г.А. Десятков, Н.М. Лыченко, С.Ц. Манжикова,  
Н.Т. Муртазин, А.К. Рыбин, В.Е. Матюков

Приводится структура ИС геофизического мониторинга в виде диаграммы классов (Class Diagram). Результаты объектной декомпозиции системы иллюстрируют взаимодействие экземпляров классов в процессе функционирования ИС. Для этого применены динамические диаграммы UML.

*Ключевые слова:* информационная система; геофизический мониторинг; классы; объекты; GPS измерения; динамические диаграммы UML.

При разработке структуры БД за основу была взята модель данных, предоставленная рабочей группой экспертов по государственному контракту № 02.740.11.0730 “Разработка технологии мультидисциплинарного геофизического мониторинга геодинамических процессов земной коры сейсмоактивных регионов” [1–3].

При разработке веб-ориентированной ИС необходимо использовать современные объектно-ориентированные языки программирования, а значит, и соответствующие методы проектирования (разработки, моделирования) программной системы (ПС). Центральное место в объектно-ориентированном программировании занимает разработка логической модели системы в виде диаграммы классов (Class Diagram). Диаграмма классов служит для представления статической структуры модели системы в терминологии классов объектно-ориентированного программирования. На рисунке 1 показаны основные классы системы и связи между ними. При этом классы сущностей, представляющие в своей совокупности особенности GPS измерений, упакованы в пакет Database Entities. Классы, представленные явно, созданы для реализации требований к ИС в соответствии с концептуальной моделью, описанной в части 1 данной работы [4]. На рисунке видно, что почти все классы типа Controller либо наследуют свойства и/или методы классов BaseController<TEntity> и EntityFramework Repository<Entity>, либо составляют с ни-

ми композицию. На диаграмме явно показаны три класса интерфейсов: IRepository<Entity>, IFileStore, IMemberShipProvider, которые необходимы для вывода на экран исходных данных и/или результатов их обработки. Отношения зависимости установлены с целью проведения фильтрации данных и создания запросов к системе.

Пакет Database Entities содержит объектно-реляционное отображение реляционной БД в системе и полностью представлен в работах [1, 2].

Временной аспект поведения имеет существенное значение при моделировании синхронных процессов, описывающих взаимодействия объектов в программной системе. Для моделирования взаимодействия объектов во времени в языке UML используются диаграммы последовательности [5, 6]. Диаграмма последовательности разрабатываемой системы представлена на рисунке 2 и отображает алгоритм формирования условий выбора данных и запроса отфильтрованных данных.

На рисунке 2 показан процесс формирования условий и запроса отфильтрованных данных. Пользователь вводит условия ограничения в специальное поле, нажимает на кнопку *Поиск*. Происходит передача введенных параметров в контроллер. На диаграмме представлен данный процесс, начиная с контроллера.

В контроллере перед выполнением метода, формирующего отсортированный список, вызывается функция проверки прав данного пользователя.



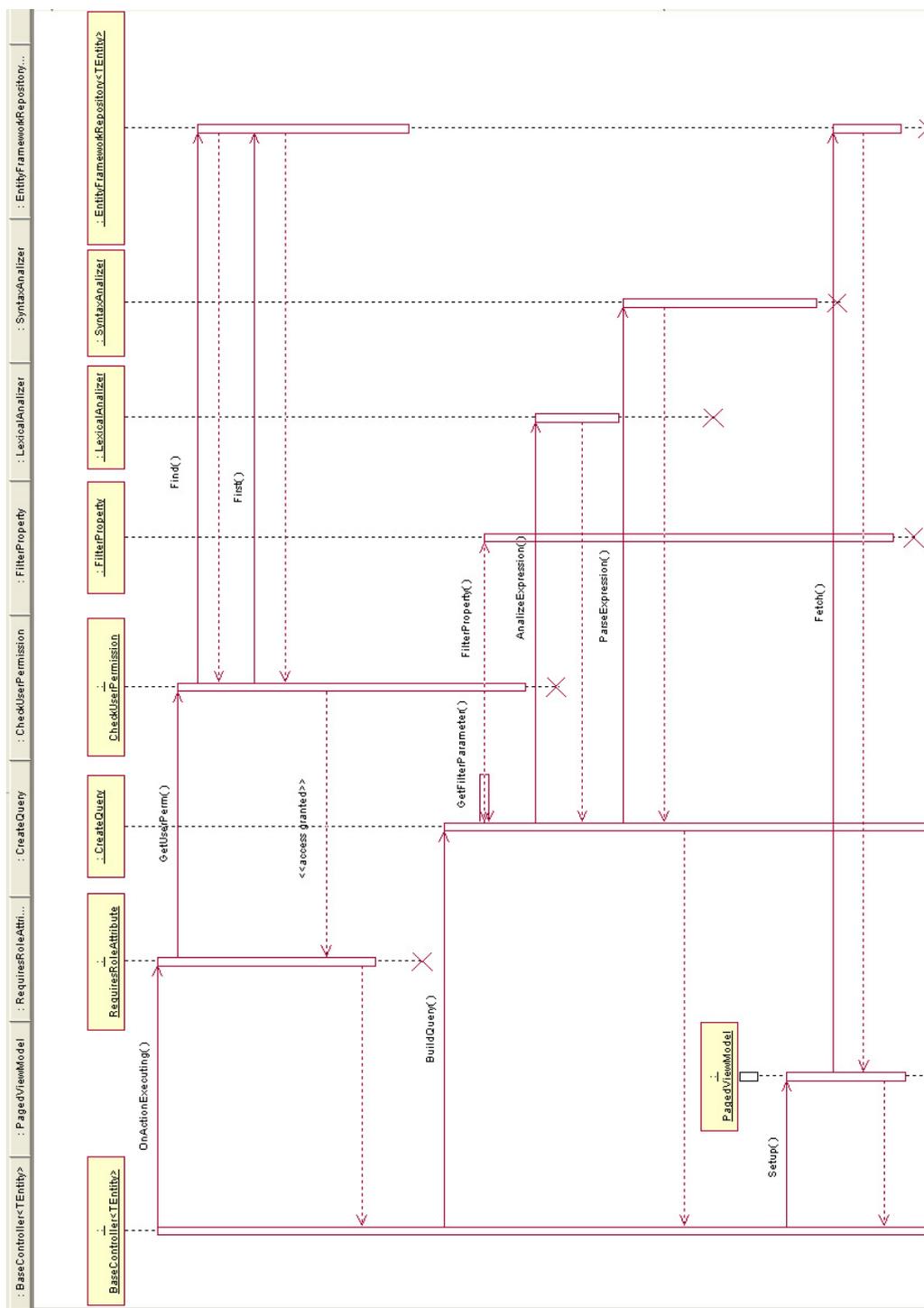


Рисунок 2 – Диаграмма последовательности формирования условий выбора и запроса отфильтрованных данных

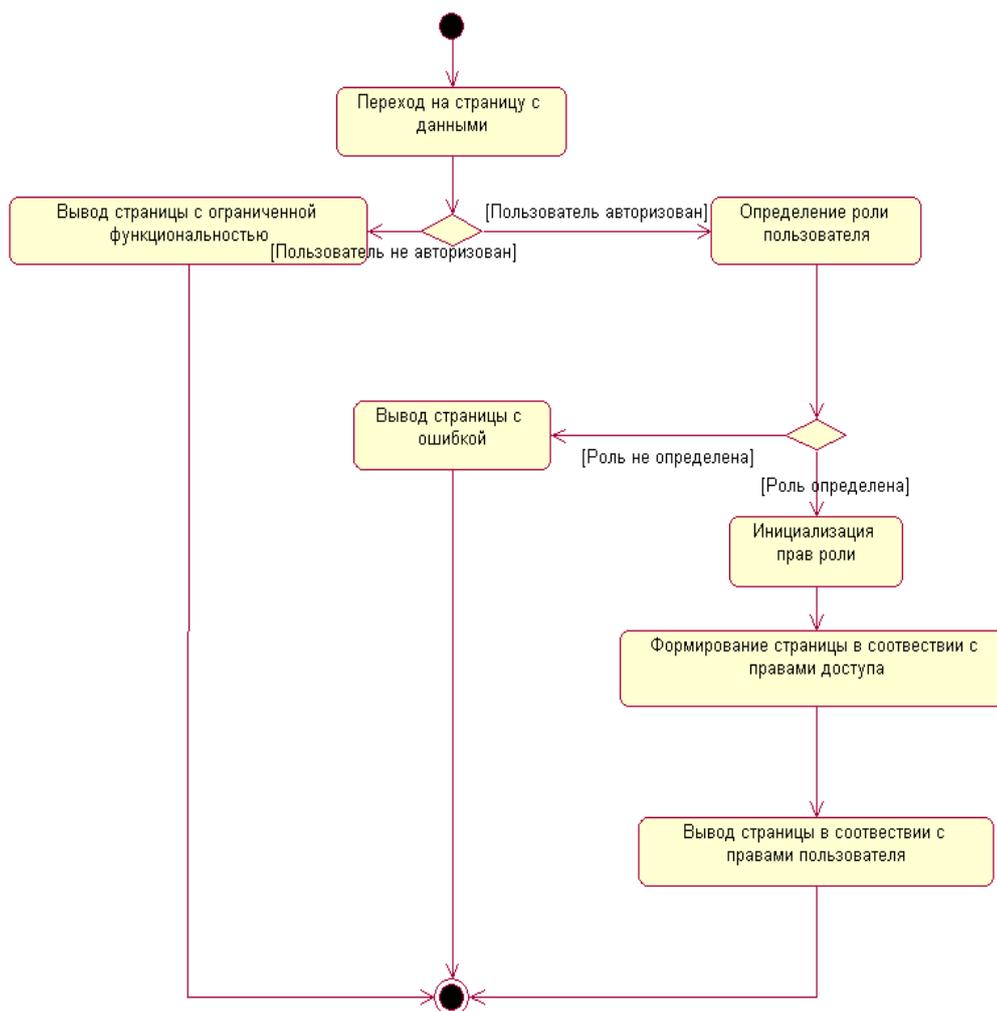


Рисунок 3 – Диаграмма деятельности формирования структуры web-страницы в соответствии с правами доступа пользователя

В случае наличия достаточных прав у пользователя лексическим и синтаксическим анализаторами формируются и передаются в контроллер условия выбора. Контроллер передает данный запрос в объект, формирующий постраничную навигацию, который, в свою очередь, передает запрос в репозиторий, откуда будет произведен запрос в БД для выбора данных, удовлетворяющих критерию. Репозиторий возвращает отфильтрованные данные в объект, запросивший их, сформировав модель; объект возвращает модель в контроллер, который передает модель в представление, где происходит ее визуализация. Алгоритм формирования структуры web-страницы в соответствии с правами доступа Пользователя представляется с помощью

диаграммы деятельности (рисунок 3), которая является частным случаем диаграммы состояний программной системы [5, 7].

На рисунке видно, что при попытке перехода пользователя на страницу с данными будет произведена проверка на факт авторизации данным пользователем. В случае подтверждения факта авторизации, будет определена принадлежность пользователя к некоторой роли, предусмотренной в системе. Роль пользователя инициализируется соответствующими ей правами. На основе прав роли формируется страница, которую увидит пользователь. В случае не подтверждения факта авторизации пользователя система продолжит работу с ограничением прав в соответствии с ролью "Гость".

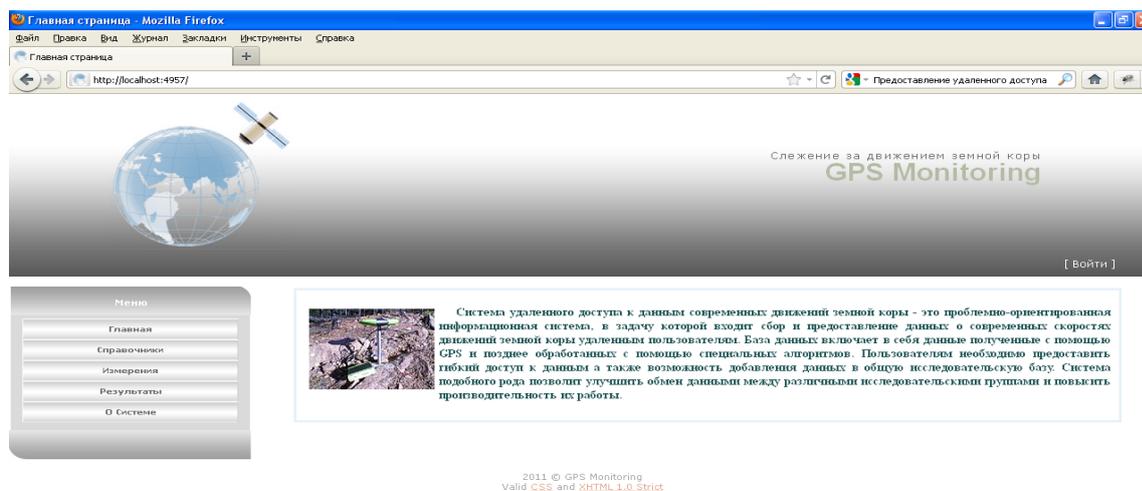


Рисунок 4 – Экранная копия главной страницы GPS подсистемы ИС

После перехода в браузере по адресу информационной системы открывается ее главная страница, которая показана на рисунке 4.

Разработанная подсистема ИС предоставляет следующие возможности:

- просматривать GPS измерения, хранящиеся в базе данных;
- просматривать результаты обработки GPS измерений, хранящиеся в базе данных;
- редактировать данные GPS измерений;
- редактировать результаты обработки GPS измерений;
- использовать систему фильтров для поиска интересующих данных;
- регистрироваться на сайте для получения дополнительных услуг (размещение объявлений, оставлять комментарии и др.);
- предоставлять пользователям права доступа в соответствии с их ролями;
- предоставлять возможности получения первичных данных измерений и результатов их обработки в виде текстового файла.

Перспективная эволюция разработанной ИС допускает отображение выбранных в соответствии с некоторым критерием данных на GoogleMap

в качестве дополнения к реализованным функциям и в порядке модификации ПО.

Работа выполнена в рамках проекта “Разработка технологии мультидисциплинарного геофизического мониторинга геодинамических процессов земной коры сейсмоактивных регионов” федеральной целевой программы “Научные и научно-педагогические кадры инновационной России” Федерального агентства по науке и инновациям РФ.

#### Литература

1. Разработка технологии мультидисциплинарного геофизического мониторинга геодинамических процессов земной коры сейсмоактивных регионов. Отчет НИР (промежуточный). Госуд. контракт № 02.740.11.0730 от 05 апреля 2010 г. Шифр 2010-1.1-153-047-004.
2. Разработка информационной системы геофизического мониторинга земной коры сейсмоактивных регионов: Мат. межд. конф. “ИТ и математическое моделирование в науке, технике и образовании” / Рыбин А.К., Костюк А.Д., Десятков Г.Н. и др. // Известия КГТУ им. И. Раззакова. 2011. № 24.

3. Разработка распределенной интерактивной системы доступа к результатам магнитотеллурического мониторинга (КР, Бишкек, Научная станция РАН) / Рыбин А.К., Баталев В.Ю., Баталева Е.А. и др. // Современные проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов: Мат. 5 межд. симп. Бишкек, 2011. ИС РАН. 2012 (в печати).
4. Разработка программного обеспечения для анализа баз разнородных геофизических данных. Часть 1. Этап анализа и концептуального моделирования / Десятков Г.Н., Лыченко Н.М., Манжикова С.Ц. и др. // Вестник КРСУ. 2012. Т.12. № 10.
5. Отчет НИР по теме: “Разработка технологии мультидисциплинарного геофизического мониторинга геодинамических процессов земной коры сейсмоактивных регионов” (промежуточный, этап № 4). Госуд. контракт Мин. образ. и науки РФ от 05 апреля 2010 г. № 02.740.11.0730, № госрег. 0120106040. Бишкек, 2011.
6. Диаграмма последовательности действий: URL: [http://www.info-system.ru/designing/methodology/uml/theory/sequence\\_diagram\\_theory.html](http://www.info-system.ru/designing/methodology/uml/theory/sequence_diagram_theory.html)
7. Диаграмма состояний: URL: [http://www.info-system.ru/designing/methodology/uml/theory/statechat\\_diagram\\_theory.html](http://www.info-system.ru/designing/methodology/uml/theory/statechat_diagram_theory.html)