

УДК 004.5; 614.7

Е.А. Хлебус

Объектно-ориентированное проектирование измерительной информационной системы для контроля радиационной обстановки

Приводится объектно-ориентированное описание основных измерительных элементов программной системы радиационно-метеорологического контроля. Произведено тестирование программного обеспечения.

Ключевые слова: информационная система, радиационный контроль, метеорологическое наблюдение, объектно-ориентированное проектирование.

Для непрерывного контроля состояния качества окружающей среды все шире применяются автоматизированные системы. Особенную актуальность подобные системы приобретают на территориях, находящихся под угрозой потенциального радиохимического заражения. В этих условиях необходимо контролировать не только гамма-фон, но и состояние основных метеорологических параметров, в первую очередь для оперативного прогнозирования распространения результатов аварийного функционирования технологических установок. В отличие от чистых метеорологических систем, на системы вида радиация–погода не возлагаются задачи по прогнозированию гидрометеорологической обстановки.

К настоящему времени существует некоторое количество систем типа «радиация–погода» [1–3]. По результатам анализа таких систем можно сделать вывод о том, что конструктивно подобные системы представляют собой «закрытые» коммерческие решения, требующие больших капитальных затрат и постоянной технической поддержки со стороны организации-разработчика.

Традиционно [4] автоматизированные системы контроля радиационной обстановки имеют распределенную структуру по иерархическому типу и состоят из отдельных автоматизированных постов и центрального так называемого диспетчерского поста.

Таким образом, *автоматизированной системой радиационно-метеорологического мониторинга* является техническое решение на базе аппаратного и программного обеспечения диспетчерского поста и автономных автоматизированных постов для контроля над состоянием складывающейся радиационной обстановки.

Автоматизированным постом будем называть конструктивно законченное аппаратно-программное решение, предназначенное для проведения измерений, первичной обработки измерительной информации и выдачи ее в виде, удобном для принятия оператором-экспертом решения о состоянии складывающейся радиационной обстановки. Техническое исполнение поста допускает его автономное использование. В некоторых случаях необходимо предусмотреть использование поста в составе передвижной лаборатории.

Программное обеспечение. Для разработки программного обеспечения будем использовать объектный подход [5]. Целесообразность выбора обусловлена тем, что он позволяет весьма просто расширить программную систему за счет включения дополнительных объектов, что будет необходимо при объединении определенного количества постов в объединенную систему мониторинга.

Разрабатываемая система мониторинга отвечает за проведение непрерывного измерения и контроля состояния окружающей среды. Измерения производятся группой датчиков, входящих в состав аппаратного обеспечения системы. Поэтому ключевой абстракцией при разработке программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного подхода является *датчик*.

Структура классов в основном определяется аппаратной архитектурой системы [6] на некотором уровне абстракции. Безусловными элементами объектной архитектуры программного обеспечения автоматизированной системы мониторинга являются классы таймеров, графических панелей (дисплеев), коммуникационных портов для объема информацией с объектами класса датчиков, структура которых приведена на рис. 1 (с использованием языка моделирования UML [7]).

Класс *Sensor* является абстрактным. Он также является общим предком по отношению ко всем классам датчиков, использование которых предполагается. Класс *IonizingSensor* также является абстрактным и родительским по отношению к классам, описывающим шаблон экземпляров классов конкретного дозиметрического оборудования. В нашем случае описан лишь шаблон для одного типа дозиметрического оборудования, а именно *GammaSensor*.

Помимо гамма-фона, необходимо контролировать основные метеорологические параметры. Для этого определим шаблон *MeteoSensor*, который будет предком по отношению к классам-потомкам:

- *WindSensor* – шаблон для датчиков направления и скорости ветра;
- *THPSensor* – шаблон для датчиков температуры, относительной влажности и атмосферного давления;
- *RainSensor* – класс датчиков осадков (дождя и ветра).

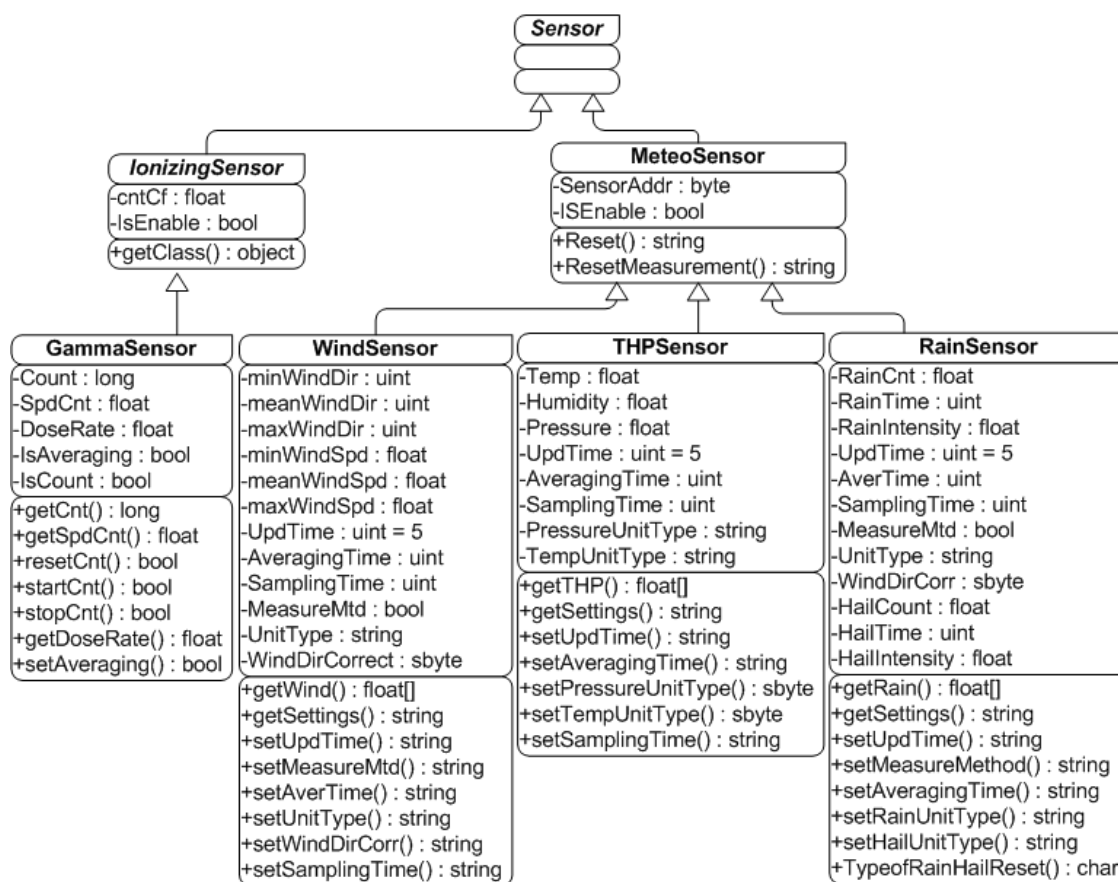


Рис. 1. Иерархия классов датчиков системы

Для всех датчиков используется единственный таймер. Периодичность прерываний по умолчанию устанавливаем в 5 с (главным образом из-за необходимости отслеживать быстроменяющееся направление ветра). Это значение может изменяться программно для каждого типа датчика в зависимости от складывающейся радиационной обстановки.

Для рассматриваемой метеорологической станции производителем реализованы методики проведения измерения, и в отличие от блока детектирования необходим лишь их периодический опрос.

Что касается блока детектирования, то его показания считываются посредством программируемого 32-разрядного пересчетного блока. Например, для реализации измерения с использованием алгоритма «бегущее среднее» используется метод *DoseRate* объекта класса *GammaSensor*.

За вывод информации на дисплей отвечают стандартные библиотеки разработчика для определенных операционных систем. Например, при проектировании в среде Windows за вывод информации на дисплей (стандартный набор элементов) отвечает класс *Windows.Forms*. Для визуализации данных в виде графиков и диаграмм отвечает класс *Windows.Forms.DataVisualization.Charting.Chart*.

Испытания. Произведем испытания разработанного программного обеспечения поста. Для этого объединим в информационную сеть метеостанцию и блок детектирования, используя интерфейс TIA/EIA-485. После этого, через преобразователь электрических интерфейсов TIA/EIA-485/232 подключим оборудование к ЭВМ. Запустим разработанное программное обеспечение, зададим настройки последовательного интерфейса и произведем измерения. Результаты испытаний для мощности экспозиционной дозы представлены на рис. 2.

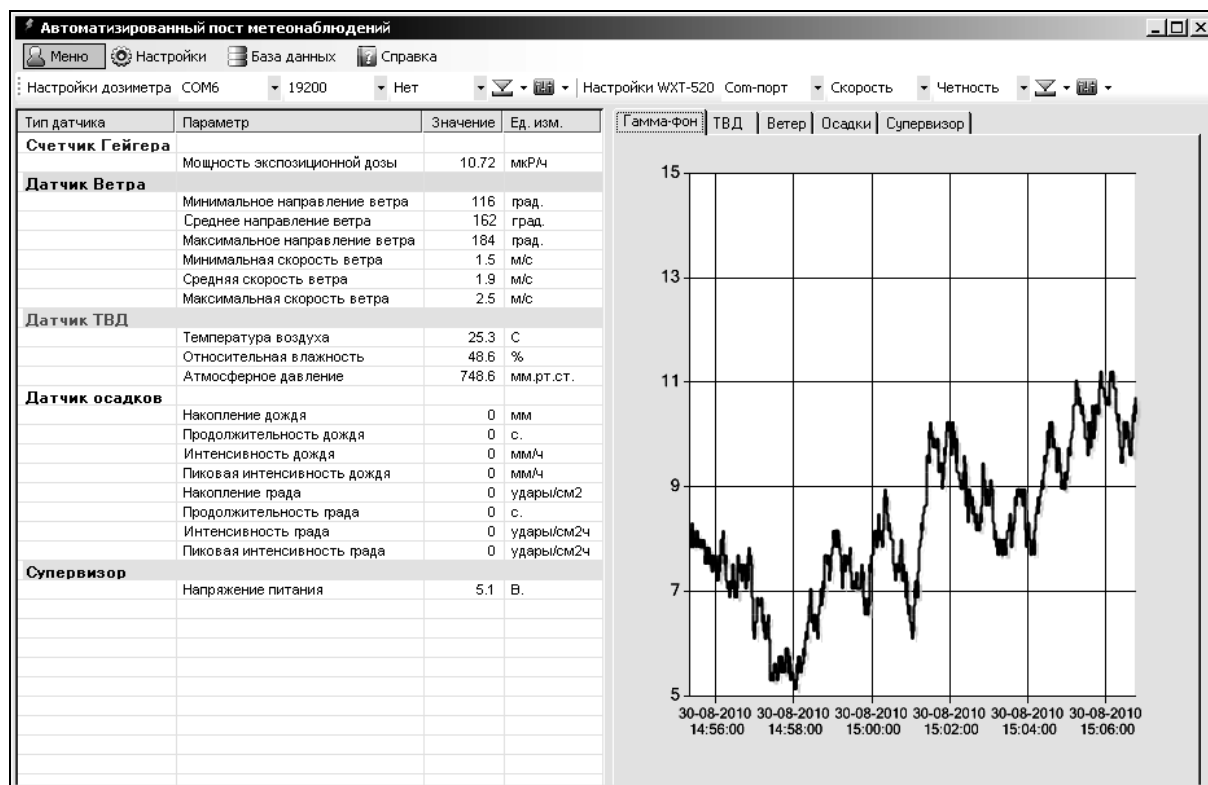


Рис. 2. Графический интерфейс пользователя в режиме измерений

Также в программной системе реализованы механизмы архивирования (используя СУБД MySQL) данных мониторинга с последующей их визуализацией по выбранным оператором-пользователем периодам и основным измеряемым параметрам, таким как:

- ветер – скорость и направление в режимах двух диаграмм и объединенной диаграммы по типу «розы ветров» с цветовой индикацией градаций по силе ветра (шкала Бофорта);
- температура атмосферного воздуха, его влажность и давление;
- количество и интенсивность атмосферных явлений (дождь, град);
- уровень мощности экспозиционной либо амбиентной эквивалентной дозы.

Результаты испытания в режиме взаимодействия с базой данных приведены на рис. 3.

Закключение. В настоящей работе рассматривалась программная система для контроля радиационной обстановки и проведения метеорологических наблюдений. Также в работе нашла отражение структура программной части системы в виде иерархии классов датчиков (в терминах объектно-ориентированного подхода).

Произведены лабораторные тесты программной системы в режимах проведения измерений и в режиме взаимодействия с базой данных.

Разработка с использованием объектного подхода позволила за небольшой временной промежуток создать законченное, готовое к использованию программное обеспечение для контроля радиационно-метеорологической обстановки.

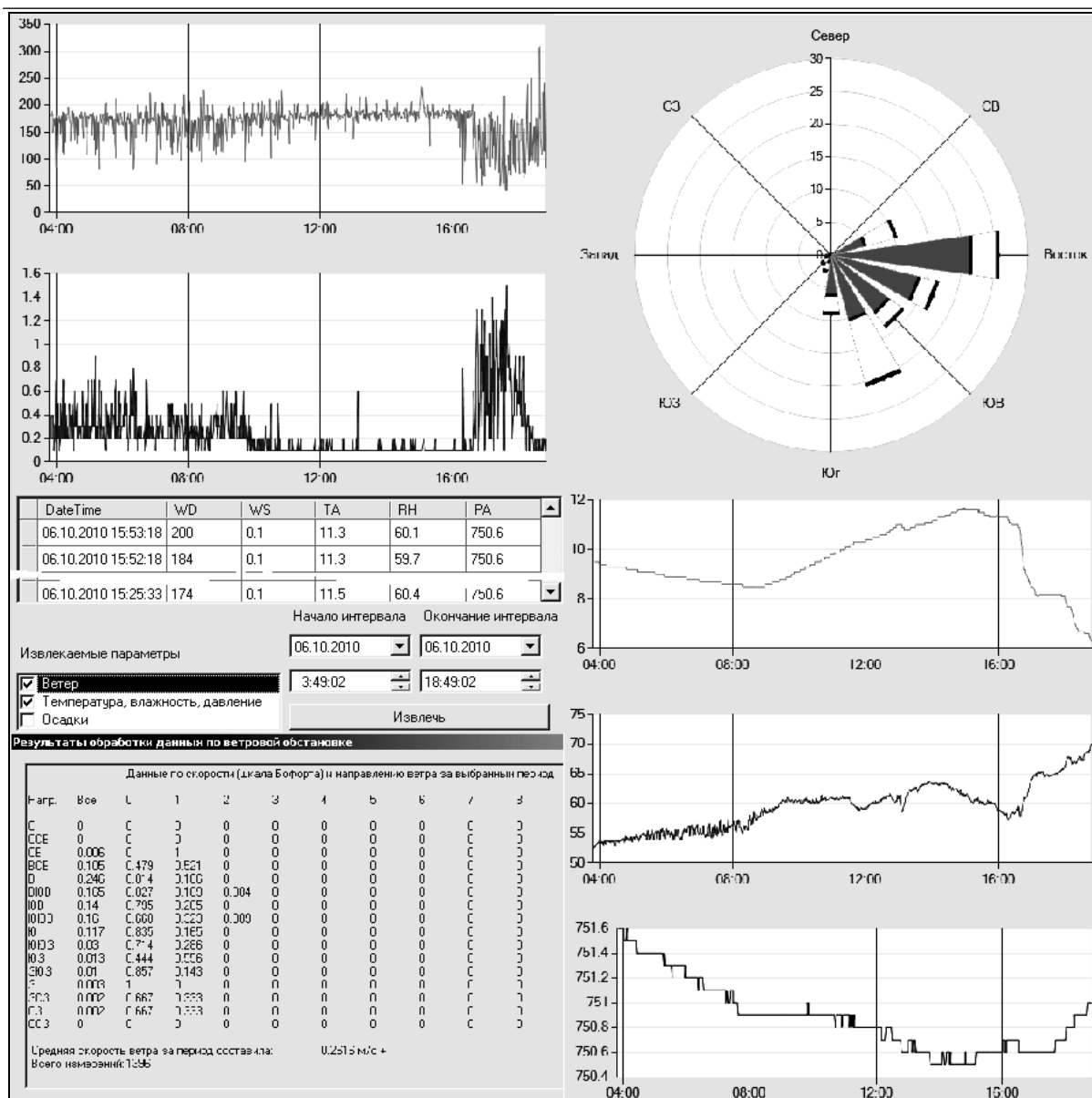


Рис. 3. Графический интерфейс пользователя в режиме взаимодействия с базой данных

Литература

1. Автоматизированные системы контроля радиационной обстановки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sarmonitoring.ru/doc/ASKRO4%2021_10_09.zip, свободный (дата обращения: 11.02.2011).
2. Установка радиационного контроля многоканальная УМКС-99-Р «Атлант-М» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://doza.ru/catalog/continuous_monitoring/410, свободный (дата обращения: 18.02.2011).
3. Установка автоматизированного контроля радиационной обстановки УМКС «СОКОЛ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.amplituda.ru/ru/1138964410/automsystem/sokol.html>, свободный (дата обращения: 18.02.2011).
4. Жуковский М.В. Иерархическая структура территориальной системы радиационного мониторинга / М.В. Жуковский, А.А. Екидин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.uran.ru/reports/usspe_c_2003/thesesofreports/t142.htm, свободный (дата обращения: 20.02.2011).
5. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++: пер. с англ. / Г. Буч. – 2-е изд. – СПб.; М.: Невский Диалект; Бинум, 1999. – 560 с.

6. Хлебус Е.А. Распределенный аппаратно-программный комплекс мониторинга радиационной обстановки с Web-базируемым доступом / Е.А. Хлебус, В.Я. Дурновцев // Доклады Том. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники. – 2010. – № 2(22), ч. 1. – С. 267–271.

7. Фаулер М. UML. Основы: пер. с англ. / М. Фаулер, К. Скотт. – СПб.: Символ-Плюс, 2002. – 192 с.

Хлебус Евгений Александрович

Аспирант каф. электроники и автоматики физических установок

Северского технологического института

Тел.: 8-3823-78-02-35

Эл. почта: hlebus@rambler.ru

Khlebus E.A.

Object-oriented design of a measurement information system for radiation control and meteorological observing

In the paper the object-oriented design of software for radiation control and meteorological observing are described. The developed soft-ware has been tested.

Keywords: information system, radiation control safety, meteorological observing, object-oriented design.
