



В работе представлена экспериментальная установка для проверки качества измерителей электроэнергии при использовании гармонических и негармонических сигналов. Предлагаемая система тестирования измерителей, позволяет анализировать их погрешности измерения при воздействии различных влияющих факторов. Описано применение данной системы при исследовании бытовых измерителей электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МД и РМ9.

Литература

1. Соломин, М.А. Методика планирования эксперимента для анализа измерителей реактивной мощности // Львова Е.В., Соломин М.А. // В этом же сборнике.
2. Львов, А.А. Неоднозначность методов измерения реактивной мощности в промышленных сетях переменного тока / А.А. Львов, И.И. Артюхов, М.А. Соломин // Проблемы управления, обработки и передачи информации (УОПИ-2015): сб. тр. IV Междунар. науч. конф.: в 2 т. / Саратов: Издательский дом «Райт-Экспо», 2015. – Т. 2. – С. 164-172.
3. S. Fryze, S. Active, Reactive and Apparent Power in Circuits with Non-sinusoidal Voltages and Currents,” (in German) / S. Fryze // Elektrotechnische Z., Vol. 53, 1932, P. 596-99, 625-27, 700-02.
4. Cataliotti, A. A time domain approach for IEEE Std 1459-2000 powers measurement in distorted and unbalanced power systems / A.Cataliotti, V.Cosentino, S. Nuccio // Proc. of the IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference Sorrento, April 2006, P. 1357-1361.

О.К. Либерзон, С.Г. Пархоменко

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УЧЁТА И ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

(Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева)

Обеспечение надежности, долговечности, устойчивости любого объекта строительства невозможно без проведения инженерно-геологических изысканий для строительства по действующим строительным нормам и правилам (СНиП).

Инженерно-геологические изыскания могут выполняться для различных целей, начиная от строительства небольшого загородного дома, и заканчивая проектированием особо опасных и технически сложных объектов, которые включены в специальный перечень объектов, утвержденный на законодательном уровне. Эти объекты могут иметь разное целевое предназначение – гражданское или промышленное, и включать в себя как многофункциональные комплексы, так и гидротехнические сооружения, аэропорты, объекты атомной



энергетики, железнодорожного транспорта, космической и авиационной инфраструктуры, морские и речные порты, метрополитены, теплоэлектростанции и другие объекты, которые представляют повышенную опасность.

Важным этапом в проведении инженерно-геологических изысканий является определение химического состава поверхностных и грунтовых вод, которые относятся к разновидностям подземных вод, залегающих на водоупоре, расположенном ближе к поверхности.

Стандартный анализ грунтовой воды, когда выполняются инженерно-геологические изыскания для проектирования зданий (сооружений), считается обязательным и выполняется в условиях лаборатории. Различные методы химического анализа позволяют определить коррозионную активность поверхностных и грунтовых вод по отношению к бетону, стали, свинцу, алюминию и другим материалам, используемым в строительстве и своевременно предотвратить такие негативные последствия как: разрушение, усадка фундамента, трещины на здании, сезонное подтопление и т.д.

Все химико-аналитические исследования проводятся в лабораториях, прошедших государственную аккредитацию и получивших соответствующий аттестат аккредитации и располагающих необходимым комплексом современного оборудования для определения химического состава воды.

Исследования могут проводиться различными методами, например, такими как: ионометрия, титриметрия, спектрофотометрия, инфракрасная спектрометрия, кондуктометрия, потенциометрия, комплексонометрия, меркулиметрия, турбидиметрия, весовой метод, вольтамперометрия, оргентометрия и выполняются в соответствии с унифицированными методиками и государственными стандартами.

Метод исследования и соответствующий регламентирующий документ определяют набор измеряемых параметров и формулу расчета для определения требуемого показателя.

Процесс проведения химического анализа воды является достаточно информационно емким. Он включает в себя следующие основные этапы:

- Регистрация проб и технического задания на проведение химического анализа. Техническое задание содержит перечень показателей, которые важны для заказчика при проведении отдельных научно-исследовательских работ или решении производственных задач.
- Учет данных по проведенным измерениям.
- Обработка результатов измерений.
- Оформление результатов анализа.

Для повышения качества экспериментов, уменьшения количества ошибок, связанных с ведением данных по проводимым анализам, а также упрощения процесса обработки и хранения результатов анализа разработана автоматизированная система учёта и обработки результатов исследования воды. Разработка системы проводилась с использованием унифицированного языка моделирования (UML)[1]. На рисунке 1 представлена диаграмма вариантов использования разработанной системы (UML-UseCaseDiagram).



Данная система поддерживает выполнение следующих основных функций:

1. Ведение общей справочной информации, которая используется в системе при вводе и обработке данных.
2. Ведение информации по методикам определения показателей. При этом для каждой методики указываются для различных диапазонов измерений такие показатели как: показатель повторяемости (относительное среднеквадратическое отклонение повторяемости), показатель воспроизводимости (относительное среднеквадратическое отклонение воспроизводимости), показатель правильности (границы относительной систематической погрешности при вероятности $P = 0,95$), показатель точности (границы относительной погрешности при вероятности $P = 0,95$), а также форма представления результата анализа в документах;
3. Регистрация проб и технических заданий.
4. Ведение информации по проведенным анализам. Реализация данной функции позволяет вести учет измерений, полученных в ходе выполнения анализа, контролировать показатель повторяемости, рассчитывать среднее значение измеренных параметров, вести учет всех средств измерений, которые были использованы при проведении анализа (в данном случае под средствами измерений понимаются как сами средства измерений, так и вспомогательные устройства, реактивы и материалы).
5. Обработка результатов исследования.

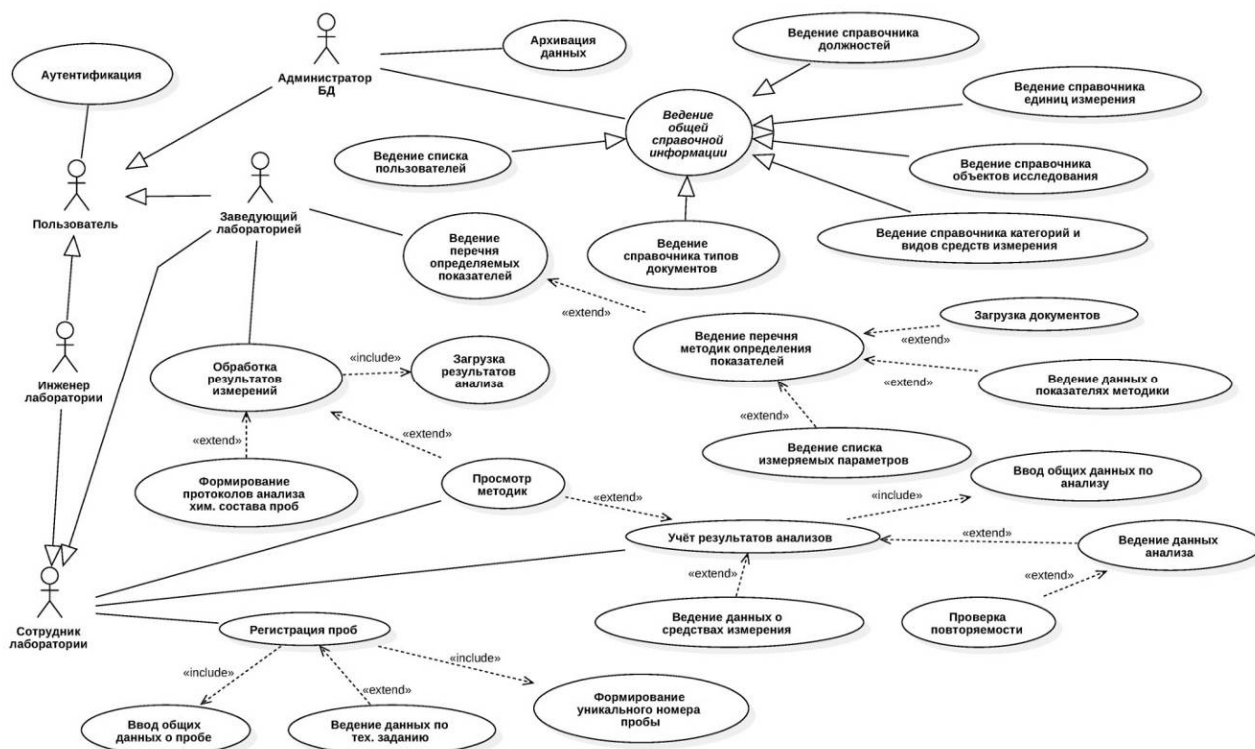


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования



На рисунке 2 представлена диаграмма сущностных классов разработанной системы, описанная на языке UML.

Система имеет клиент-серверную архитектуру. Разработка и отладка программного обеспечения системы велась в среде программирования Microsoft Visual Studio 2012 на языке C#. В качестве СУБД использовался MS SQL Server 2012.

Внедрение данной системы способно качественно изменить работу сотрудников лабораторий, занимающихся химическим анализом воды, снизить интеллектуальные затраты, уменьшить количество ошибок и сократить время при обработке результатов анализов.

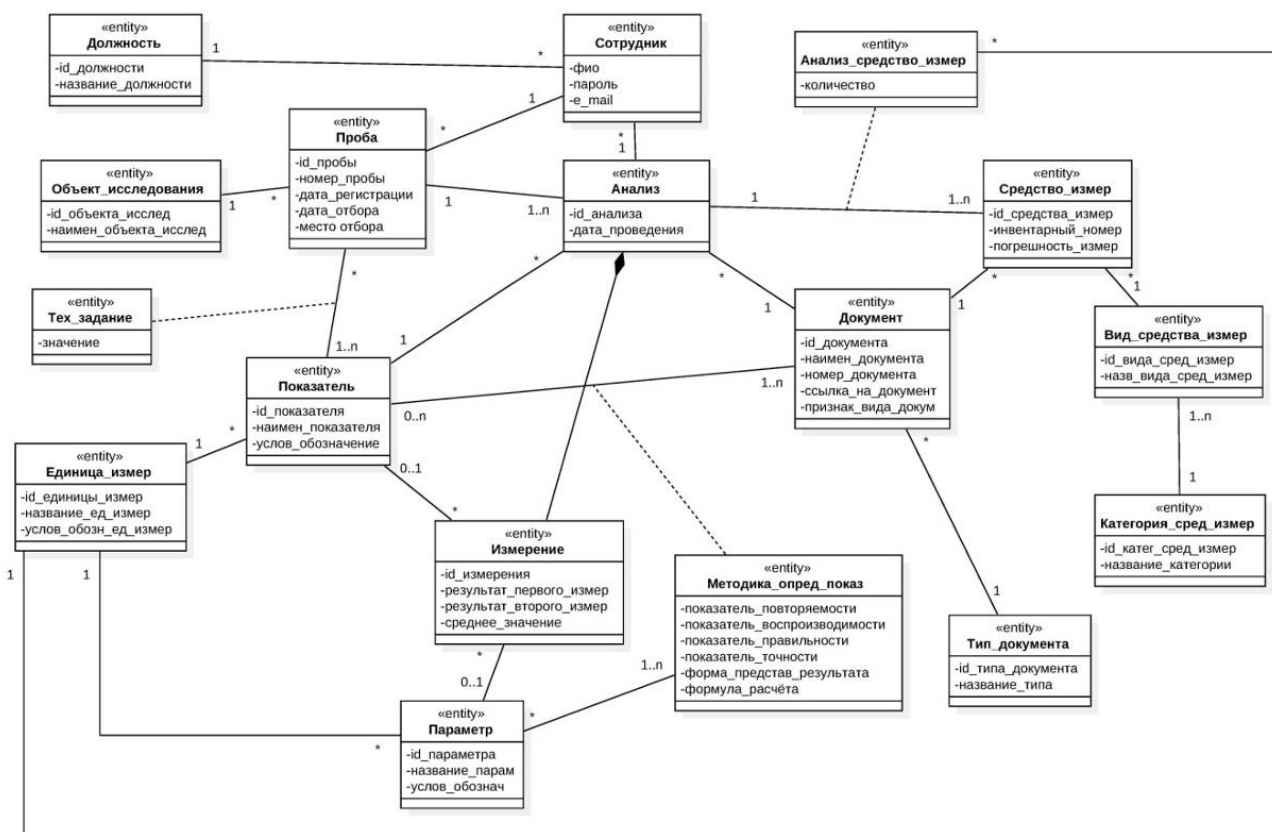


Рисунок 2 – Диаграмма сущностных классов

Литература

1. Гома, Х. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений: Пер. с англ. / Х. Гома. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 704 с.