

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

**МАТАСОВ Алексей Вячеславович** – кандидат технических наук, начальник  
Управления информационных технологий Российского химико-технологического  
университет им. Д.И. Менделеева  
e-mail: mats@muctr.ru

**АНДРЮЩЕНКО Роман Анатольевич** - генеральный директор «Аврора-ИТ»  
компания «Аврора-ИТ»  
e-mail: andrewshenko@avrora-it.ru

**ПАВЛИЧЕВА Елена Николаевна** – кандидат технических наук, доцент  
Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева  
e-mail: enprav@rambler.ru

### **ЛАБОРАТОРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ: ОТ ПРАКТИКИ ДО ВНЕДРЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС**

На сегодняшний день существуют различные специализированные решения в области сбора информации и автоматизации процессов, связанных с управлением качеством, охватывающие производственный процесс, данные, связанные с управлением и логистикой, процесс лабораторных исследований. Контроль качества осуществляется испытательными и аналитическими лабораториями, оснащенными, как правило, современным оборудованием и укомплектованными высококвалифицированными специалистами. Эффективное использование средств аналитического контроля затруднено из-за применения в лабораториях «старой» системы обработки информации, ориентированной на классические методы анализа со сбором и обработкой данных вручную, с многочисленными рукописными записями в лабораторных журналах. Эффективность работы, компетентность и производительность таких лабораторий оказываются недостаточными из-за отсутствия необходимого информационного обеспечения, для управления качеством работы. Поэтому особое значение приобретают лабораторные информационные системы (ЛИС - англ. Laboratory information management systems – LIMS), которые позволяют в полном объеме реализовать возможности информационные действующего лабораторного потенциала. Эти системы охватывают весь спектр потребностей лабораторно-исследовательских комплексов и обеспечивают интеграцию данных и процессов лаборатории в общую информационную среду предприятия. Отставание отечественной промышленности в области автоматизации лабораторной практики по сравнению с западными производителями на текущий момент достаточно велико, поэтому сегодня актуальной задачей является интеграция различных информационных технологий в общий производственный процесс и формирование единой информационной среды предприятия.

ЛИС представляет собой комплекс программного обеспечения и аппаратных средств, созданный специально для лаборатории и обеспечивающий сбор, обработку и накопление информации, автоматизацию технологических процессов, а также процессов управления и коммуникации. ЛИС являются программными продуктами с солидной историей и на сегодняшний день в них заложена широкая функциональность. Основные возможности современных ЛИС продуктов представлены на рисунке 1.

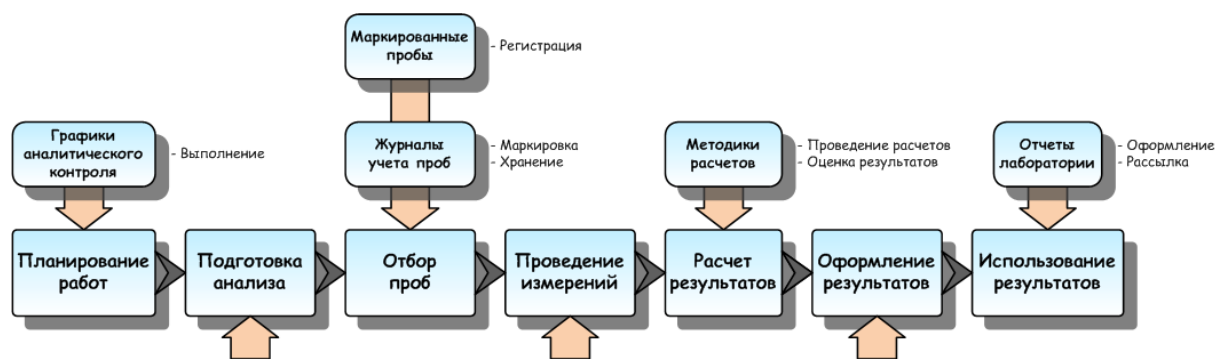


Рис. 1. Функциональные возможности ЛИС

Существующие в настоящее время ЛИС обеспечивают выполнение всех операций, необходимых персоналу аналитических лабораторий, таких как:

- планирование графиков отбора проб;
- регистрацию и этикетирование (штрих-кодирование) с присвоением уникального номера как плановых, так и внеплановых образцов;
- назначение каждому образцу списка определяемых в нем параметров с указанием конкретного метода анализа;
- распределение образцов с назначенными анализами по конкретным производственным подразделениям, исполнителям, приборам;
- ввод результатов анализа;
- проверку введенных результатов путем сопоставления с заданными критериями, предотвращение технических ошибок ввода результатов;
- связь каждого полученного результата с соответствующими процедурами управления качеством и процедурами обеспечения качества (поверка, калибровка измерительного оборудования, контроль качества и допуск в анализ расходных материалов, наличие и сроки годности стандартных образцов, введение контрольных карт согласно ГОСТ Р 5725);
- авторизацию введенных результатов в соответствии с установленными полномочиями и ответственностью сотрудников;
- выпуск протоколов (отчетов) с результатами испытаний в соответствии с установленными требованиями организации или ГОСТ Р ИСО 17025;
- создание различных отчетов по результатам деятельности.

Перечисленные выше функциональные возможности, важные для системы качества, заложенные в большинство представленных на рынке продуктов. Типичная структура ЛИС представлена на рис.2.

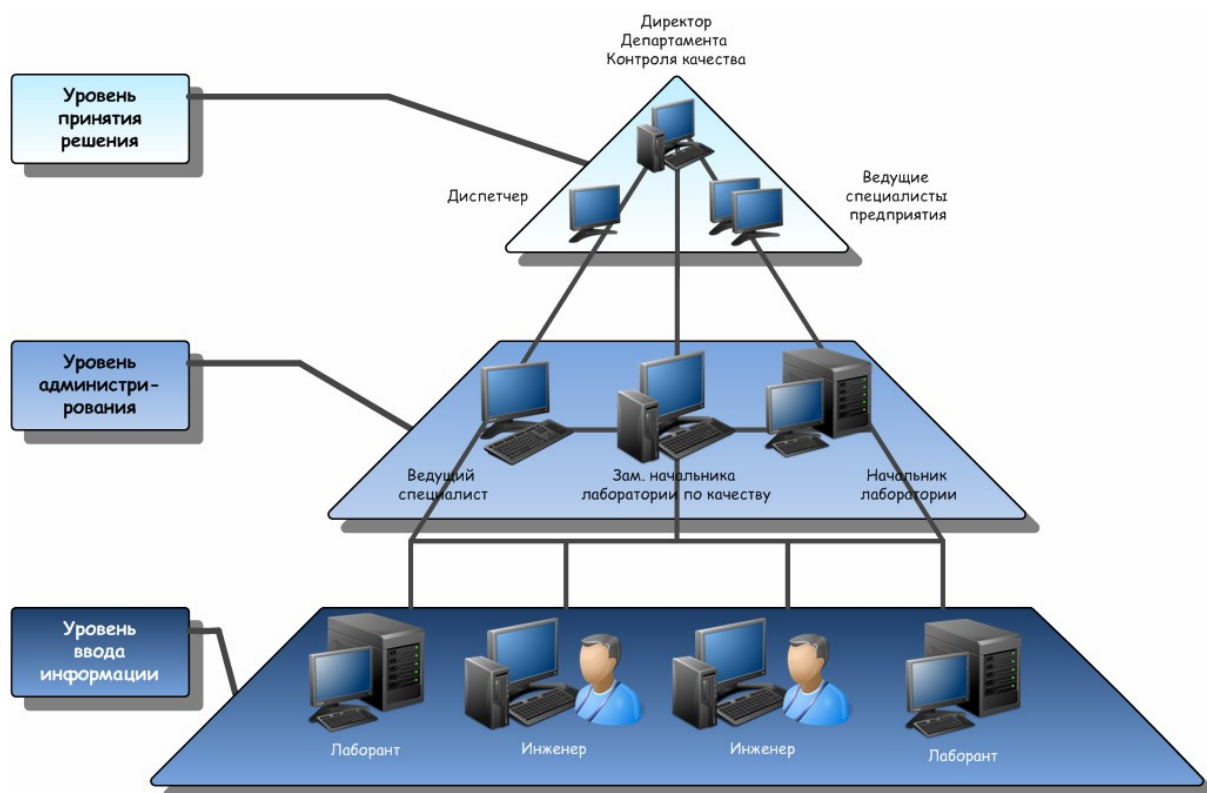


Рис.2. Структура лабораторной информационной системы

Применяя ЛИС, можно организовать рабочий поток, автоматизировать отбор проб, их регистрацию и идентификацию. Регистрировать и отслеживать аналитические методики, собирать статистические данные, организовать поверки приборов и оборудования, выполнять управление лабораторией с точки зрения производственной и финансовой статистики и клиентской информации. Для этого ЛИС должна быть интегрирована с другими информационными системами, единым хранилищем данных предприятия, оборудованием поддерживающим режим автоматической работы и обеспечивать АРМ (автоматизированное рабочее место) для сотрудников отдела контроля качества, службы обеспечения качества и управляющего персонала.

Для некоторых видов данных, таких как результаты аналитических испытаний, значения практических выходов, результаты контроля окружающей среды, рекомендуется составлять протоколы особым способом, позволяющим оценить тенденцию. В этом случае применение ЛИС обеспечивает особую гибкость, позволяя производить автоматизированный анализ данных, охватывающих большой промежуток времени. В дополнение к информации, являющейся частью досье серии, должны сохраняться и быть доступны первичные данные, зафиксированные в таких документах, как лабораторные журналы и/или протоколы.

Наличие системы качества предполагает введение на предприятии процедур управления качеством и гарантии качества. Возможности ЛИС также обеспечивают поддержку этих процессов, они позволяют отслеживать сроки действия лабораторных стандартов, обеспечить прослеживаемость действий персонала лаборатории, документировать и сообщать об отклонениях в работе лабораторий, интегрироваться с оборудованием, уменьшая ошибки, связанные с "человеческим фактором", выполнять комплексный документированный аудит всего, что происходит в лаборатории.

Идеальная ЛИС в лаборатории — это система, выполняющая ежегодно сотни тысяч анализов немногочисленных показателей в однотипных образцах постоянного

состава на автоматизированном измерительном оборудовании в целях определения соответствия исследуемых образцов жестко заданным нормативам. При этом ЛИС повышает производительность без роста трудозатрат.

Развитие и эффективное использование многофункциональных комплексов, таких как ЛИС, требует подготовки высококвалифицированных кадров для работы с этими системами. Причем это должны быть как ИТ-специалисты, обеспечивающие техническое функционирование, развитие и интеграцию с внешними информационными ресурсами, так и специалисты по сертификации и стандартизации, то есть непосредственно пользователи этих систем.

Таким образом, актуальность включения модулей по изучению ЛИС в учебные программы для студентов вузов является обоснованной и обусловлена тем, что в последние годы разработана концепция автоматизации контроля качества на промышленных предприятиях, созданы программные продукты, ведется работа по практическому внедрению ЛИС.

Удачным опытом можно считать пример РХТУ им. Д.И. Менделеева, где для изучения дисциплины «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» используется Лабораторная информационная система STARLIMS version 10 – это мощная многофункциональная технология, позволяющая управлять процессами контроля качества продукции, чрезвычайно гибкая и легко наращиваемая, полностью построенная на передовой Web-технологии.

На сегодняшний день STARLIMS представляет собой удобную и простую программу для получения достоверной информации по результатам испытания и оптимизации управления лабораторной информацией с целью её с пользования для принятия управленческих решений. Последовательность действий оператора, начиная с регистрации пользователя и заканчивая выдачей сертификаций и паспортов качества на изготовленный продукт, фиксируется в целом ряде экранных форм — наглядных, ёмких, простых в работе и специально приспособленных для конечных пользователей. STARLIMS отвечает международным требованиям - обеспечивает полное отслеживание образцов, сертифицирует пользователей, управляет приборами, поддерживает систему стандартизации и спецификации образцов, обеспечивает полный аудит, позволяет задавать временной график для создания отчетов и различных временных операций с образцами, имеет интерактивную систему помощи и подсказок, а также множество других разнообразных возможностей. Эксклюзивным дистрибьютором и партнером ведущего мирового производителя информационных решений в области управления качеством STARLIMS Corporation на российском рынке является компания Аврора-ИТ.

Клиент STARLIMS представляет собой обычный web-браузер, содержащий элементы управления .NET, динамически предоставляющие пользовательский интерфейс. Элементы управления STARLIMS XFD Renderer Controls автоматически загружаются на клиентскую машину, когда выпускается новая версия. В дополнение к классическим графическим элементам управления (метки, кнопки, текстовые поля), данная технология поддерживает более сложные элементы управления, такие как иерархические таблицы данных, закладки и блоки выбора. Для работающих с данными компонентов используются специальные операции для связывания графического интерфейса с моделью данных, располагающейся на сервере. Для увеличения защиты скриптовый код клиентской стороны запускается в изолированном окружении, а код бизнес-логики серверной стороны отделяется от клиентской стороны. Система исполнения STARLIMS XFD Renderer использует вычислительные возможности

локальной машины, что даёт в результате уменьшение загрузки сервера и сети.

Также в системе есть своё средство разработки, позволяющее менять логику работы –STARLIMS XFD Designer. Данный инструмент позволяет настроить систему под полное соответствие бизнес-процессам лаборатории любого предприятия

Указанные механизмы обеспечивают необходимую гибкость настройки системы, что особенно важно для организации интерактивного учебного процесса.

Цель преподавания дисциплины «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» состоит в том, чтобы вооружить студентов как теоретическими знаниями в области информационных технологий, так и практическими навыками работы с ЛИС.

Для достижения указанной цели студентам необходимо изучить:

- законы РФ о техническом регулировании, об обеспечении единства измерений;
- общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий, ГОСТ Р ИСО 17025-2000;
- системы контроля качества результатов анализов проб различных объектов на основе положений ГОСТ Р ИСО 9001-2001 и ГОСТ Р ИСО 5725, РМГ-76 ;
- структуры управления промышленных предприятий, их цели и задачи;
- системы менеджмента качества предприятий на основе стандартов ИСО-9000;
- структуры аналитических служб промышленных предприятий, их задачи и деятельность;
- системы обеспечения эффективности измерений при управлении технологическими процессами;
- разработку и аттестацию методик выполнения измерений, валидацию аналитических методик;
- лабораторные информационные системы: характеристики основных модулей и функциональных менеджеров ЛИС; место ЛИС в общей структуре промышленного предприятия; интеграция ЛИС с другими информационными системами;
- реализацию функций аналитической службы с помощью ЛИС; внутрилабораторный контроль качества;
- использование ЛИС в практике аккредитации и для целей инспекционного контроля деятельности испытательных лабораторий;
- соответствие деятельности аналитической службы нормативным документам с применением ЛИС;
- примеры лабораторных информационных систем - автоматизированных систем менеджмента качества.

К уровню усвоения содержания предъявляются следующие требования, студентам необходимо:

- знать законы РФ о техническом регулировании, об обеспечении единства измерений, международные и российские стандарты, направленные на обеспечение системы качества на промышленных предприятиях;
- знать структуры управления промышленных предприятий и аналитических служб, их задачи и место в информационной системе;

- уметь разрабатывать документы по системе обеспечения качества аналитических работ;
- уметь с помощью ЛИС реализовать функции аналитической лаборатории;
- уметь использовать ЛИС в практике аккредитации и для целей инспекционного контроля деятельности испытательных лабораторий

Процесс обучения включает лекционные, практические и лабораторные занятия. Основу курса составляют лекционные занятия, главным содержанием которых является изучение теоретических основ, эффективных методов и приемов решения практических задач. Нами разработана рабочая программа дисциплины, лекционный курс, подготовлено к публикации учебное пособие. На практических занятиях студенты решают учебные и ситуационные задачи, направленные на закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков.

На наш взгляд, изучение этого модуля в дисциплине позволит выпускникам получить необходимые знания в области информационных систем и быть востребованными на рынке труда специалистами.

***Литература:***

1. *Сборник статей. Лабораторные информационные системы LIMS.* - М.: Прайм, 2006. - 342 стр.
2. *Материалы сайта - <http://www.avrora-it.ru/>*