



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева»

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки
«Информационные технологии и инструменты цифровизации химических производств»

Дисциплина «Лабораторные информационные менеджмент-системы»

Лекция 3. Разработка и внедрение ЛИМС

Принципы выбора лабораторной информационной системы для автоматизации процесса контроля качества.

Основные этапы разработки и внедрения ЛИМС.

Интеграция ЛИМС с информационными системами предприятия различного уровня.

Обзор программного обеспечения лабораторных информационных систем.

Ведущий преподаватель: кандидат технических наук,
доцент **Михайлова Павла Геннадьевна**

Принципы выбора лабораторной информационной системы для автоматизации процесса контроля качества

Разрабатываемые или внедряемые ЛИС должны ориентироваться, в первую очередь, на **персонал лаборатории**, не знакомый с профессиональными языками программирования.

Современные лабораторные информационные системы должны ориентироваться на специалистов лаборатории, обладающих навыками пользования персональным компьютером, в рамках офисных программ. Только такие системы позволяют потребителю практически исключить расходы по эксплуатации ЛИС, связанные с внесением изменений и дополнений в организацию их работы.

Перечень основных функций испытательной лаборатории

№	Функция	Решаемые задачи / получаемая информация
1	Отбор представительной пробы образца.	<ul style="list-style-type: none"> • Наименование продукта; • Дата изготовления продукта; • Место (точка) отбора пробы; • Дата отбора пробы; • Реквизиты пробоотборщика; • Количество отобранного образца.
2	Регистрация образца.	<ul style="list-style-type: none"> • Наименование образца (продукта); • Дата изготовления продукта; • Место (точка) отбора пробы; • Дата отбора пробы; • Количество отобранного образца; • Дата регистрации образца в лаборатории.
3	Назначение МВИ (анализов) на образец.	<ul style="list-style-type: none"> • Установления перечня анализов на основании спецификации продукта; • Корректировка перечня анализов; • Ссылка на основания для корректировки перечня анализов.
4	Распределение работ по выполнению МВИ.	<ul style="list-style-type: none"> • Определение компетентности персонала по выполнению МВИ; • Управление персоналом; • Распределение работ среди персонала на основании компетентности.
5	Выполнение МВИ.	<ul style="list-style-type: none"> • Соблюдение методики выполнения измерений (ГОСТ, ОСТ, ТУ, МВИ лаборатории); • Регистрация компонентов МВИ.
6	Регистрация полученных результатов.	<ul style="list-style-type: none"> • Соответствие единиц измерения; • Выбор типа данных (численный, текстовый, список); • Округление; • Форматирование значения (приведение значения к цене деления средства измерения);

Перечень основных функций испытательной лаборатории

№	Функция	Решаемые задачи / получаемая информация
7	Обработка результатов.	<ul style="list-style-type: none"> Реализация алгоритма обработки результатов измерений в соответствии с МВИ; Оценка приемлемости результатов измерений на основании ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002; Определение среднего значения и медианы.
8	Принятие решение по результатам МВИ (Утверждение / отклонение результатов).	<ul style="list-style-type: none"> Полномочия для принятия решения; Утверждение результатов; Отклонение результатов; Корректировка результатов; Указание основания для корректировки; Регистрация корректирующих действий.
9	Утверждение результатов испытаний по образцу.	<ul style="list-style-type: none"> Полномочия для принятия решения; Утверждение / отклонение результатов испытаний.
10	Бизнес – правила.	<ul style="list-style-type: none"> Алгоритм принятия решения по результатам анализа и статусу образца.
11	Формирование отчетного документа (сертификат, паспорт, протокол испытаний).	<ul style="list-style-type: none"> Формирование отчетного документа; Утверждение отчетного документа; Регистрация отчетного документа.
12	Управления стандартными образцами и реагентами.	<ul style="list-style-type: none"> Создание стандартного образца (реагента); Использование стандартного образца (реагента) при реализации методики; Контроль периода достоверности (времени жизни стандартного образца).
13	Управление оборудованием.	<ul style="list-style-type: none"> Классификация оборудования (средства измерения, испытательное оборудование, вспомогательное оборудование); Контроль поверочного интервала Контроль калибровочного интервала; Использование оборудования при выполнении МВИ; Сбор данных со средств измерений.
14	Статистическая обработка	<ul style="list-style-type: none"> Статистическая обработка результатов испытаний, предусмотренная нормативными документами (ГОСТ Р ИСО 5725)
15	Хранение данных.	<ul style="list-style-type: none"> Определение объема необходимой информации для хранения; Организация хранения данных (способ, время).
16	Передача данных специалистам предприятия	<ul style="list-style-type: none"> Использование данных различными специалистами предприятия (управление технологическими процессами, паспортизация продукции для отгрузки, оценка затрат, выполнение контрактов и пр.)

Принципы выбора лабораторной информационной системы для автоматизации процесса контроля качества

Полный же перечень функций и задач испытательной лаборатории может быть определен только в результате детального анализа деятельности лаборатории – **обследования.**

Обследование может быть выполнено как силами специалистов лаборатории, так и с привлечением сторонних организаций. При привлечении сторонних организаций необходимо учитывать компетентность специалистов. Специалисты, осуществляющие обследование лаборатории, должны как минимум иметь практический опыт работы в испытательной лаборатории. Этот факт очень важен как с точки зрения единого «языка общения» со специалистами лаборатории, так и для понимания и описания процессов жизнедеятельности лаборатории.

В результате обследования должен появиться формализованный перечень функций и задач конкретной лаборатории. Этот формализованный перечень должен стать основой для выбора ЛИС.

Функциональные возможности ЛИМС и степень их значимости

№	Критерий оценки	Значение, %
Критически важно – Интервал 100-80%		
1	Возможность конфигурирования системы без знания языков программирования непосредственными пользователями	100
2	Гибкость системы и легкость ее настройки	100
3	Простота регистрации образцов в системе	98
4	Ввод данных и обработка результатов испытаний	98
5	Проверка и утверждение результатов испытаний	97
6	Прослеживаемость образцов (Жизненный цикл образца)	96
7	Формирование фильтров по обработке информации	95
8	Создание отчетов	95
9	Доступность обучения	92
10	Защита системы	91
11	Соответствие требованиям нормативных документов	90
12	Легкость инсталляции и обновления	85
13	Возможность модификации и дополнения системы	82
14	Организация поддержки пользователей	80
15	Технология внедрения	80
Важно – Интервал 80-60%		
16	Планирование работ лаборатории	79
17	Оформление рабочей оболочки	77
18	Тип базы данных	75
19	Архивирование и доступ к архивированной информации	72
20	Наличие приборных интерфейсов	70
21	Совместимость с другими программными продуктами	69
22	Наличие дополнительных специализированных модулей	65
23	Возможность объединения с ERP и MES системами	60
Следует учитывать – Интервал 60-40%		
24	Системные требования к аппаратному обеспечению	58
25	Требования к программному обеспечению	57
26	Наличие доступа через интернет/интранет	55

Типовой перечень критериев и требований при выборе системы

- широкий функционал, возможность его расширения и развития по мере роста и развития лаборатории;
- надежность системы и используемого системного ПО и СУБД;
- рациональные требования ЛИС к IT-инфраструктуре, системному ПО и каналам связи;
- подключение приборов любого производителя;
- распределенное решение – включение в единое информационное пространство предприятия;
- модульность, возможность оптимизировать трудовые и финансовые затраты при покупке и внедрении системы;
- гибкость настроек, возможность адаптировать систему под изменяющиеся рабочие процессы;
- современность ЛИМС, использование актуальных технических и технологических решений;

Типовой перечень критериев и требований при выборе системы

- соответствие требованиям законодательства, полный пакет нормативно-разрешительной документации, наличие у разработчика необходимых лицензий и сертификатов;
- наличие полноценной службы технической поддержки, возможность квалифицированного обслуживания БД, резервного копирования и др.;
- опыт интеграции с различными информационными системами и другими внешними системами;
- развитие и хорошая практика должны обеспечиваться количеством внедрений ЛИМС, модернизацией и технической поддержкой работающих систем, наличием собственного штата разработчиков у компании-производителя;
- отсутствие экзотических, «умирающих» программных платформ, СУБД и программных языков, минимизация использования промежуточного и встроенного ПО с целью снижения затрат на приобретение, лицензирование и поддержку независимого от третьих лиц развития системы;
- удобство и возможность автоматизации обслуживания базы данных ЛИМС (дефрагментация, мониторинг, регулярное резервное копирование и др.);
- репутация разработчика с учетом его опыта внедрения и интеграции

Стоимость внедрения и последующей эксплуатации

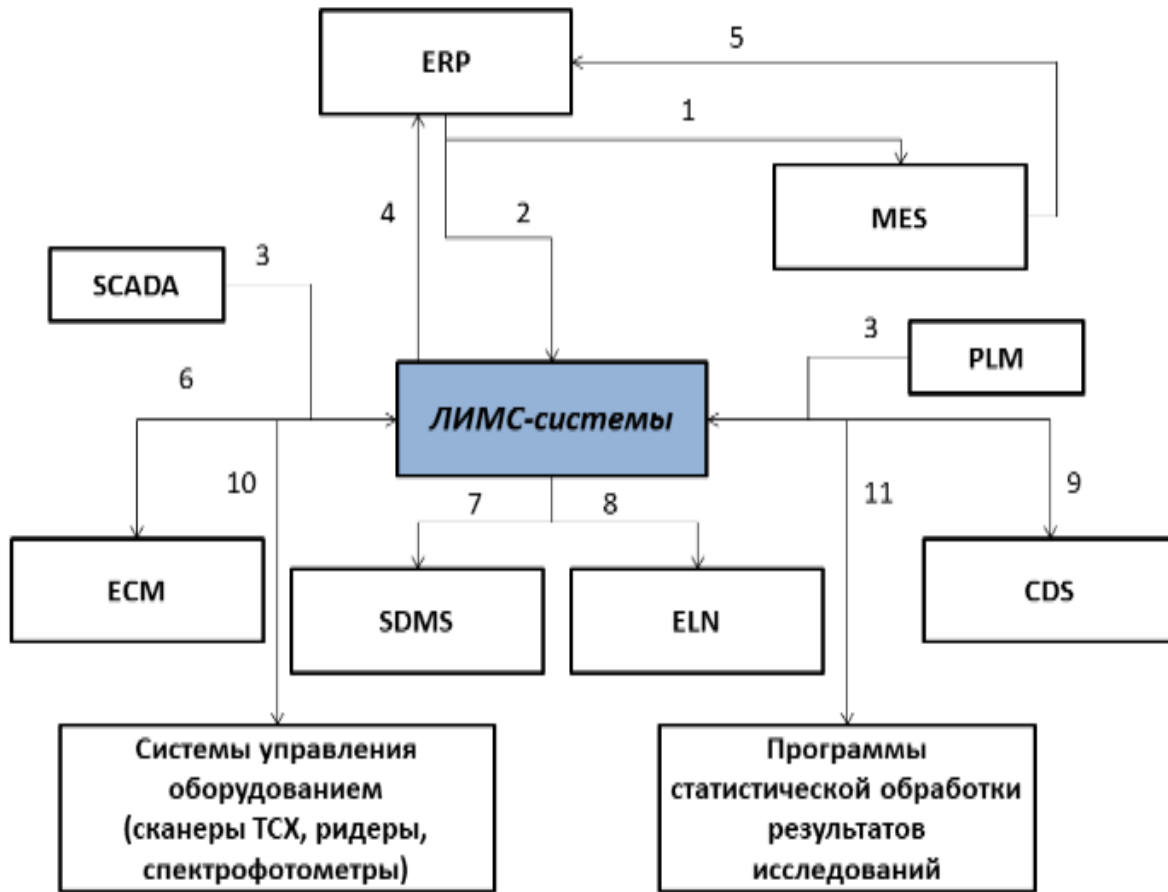
1. Цена системы. Включает стоимость собственно программы и работ по внедрению, настройке и интеграции с внешними системами. Как правило, включает период гарантийного обслуживания. Важно учесть, что интеграция может потребовать дополнительной оплаты в адрес разработчиков внешних систем.
2. Стоимость системного программного обеспечения – ОС, СУБД, антивирусных программ и др. Эта статья расходов может оказаться существенной и требовать регулярного продления лицензий на право использования системного ПО.
3. Стоимость дополнительного и встроенного программного обеспечения (middleware), если оно используется в ЛИС, его установка и настройка.
4. Стоимость аппаратного обеспечения: серверы, компьютеры, принтеры, сканеры, системы хранения данных и др., затраты на их монтаж и настройку. Как правило, это существенная статья затрат, причем различные ЛИС могут требовать различных по составу, производительности и стоимости конфигураций аппаратного комплекса.
5. Затраты на подготовку инфраструктуры: монтаж силовых и локальных сетей, систем бесперебойного питания и др.
6. Стоимость технического и сервисного обслуживания ЛИС.
7. Стоимость технического и сервисного обслуживания системного ПО и БД, аппаратного комплекса, инфраструктуры.
8. Стоимость мероприятий по защите информации (регулярное резервное копирование, антивирусная защита и др.).
9. Дополнительные затраты на персонал: администраторы сетей, баз данных и др.
10. Стоимость расходных материалов (термобумага и термоэтикетки, картриджи и др.).
11. Цена лицензий, рентные платежи за системное ПО, middleware и др.
12. Затраты на доработку и модернизацию ЛИС.
13. Стоимость дополнительных драйверов устройств и подключения приборов.
14. Стоимость обновления ЛИС.

Из прочих, в том числе нематериальных затрат, следует принять во внимание время, израсходованное на участие сотрудников во внедрении ЛИС, обучение и освоение навыков работы в ЛИС, потери от возможного простоя лаборатории и др.

Основные этапы разработки и внедрения ЛИМС

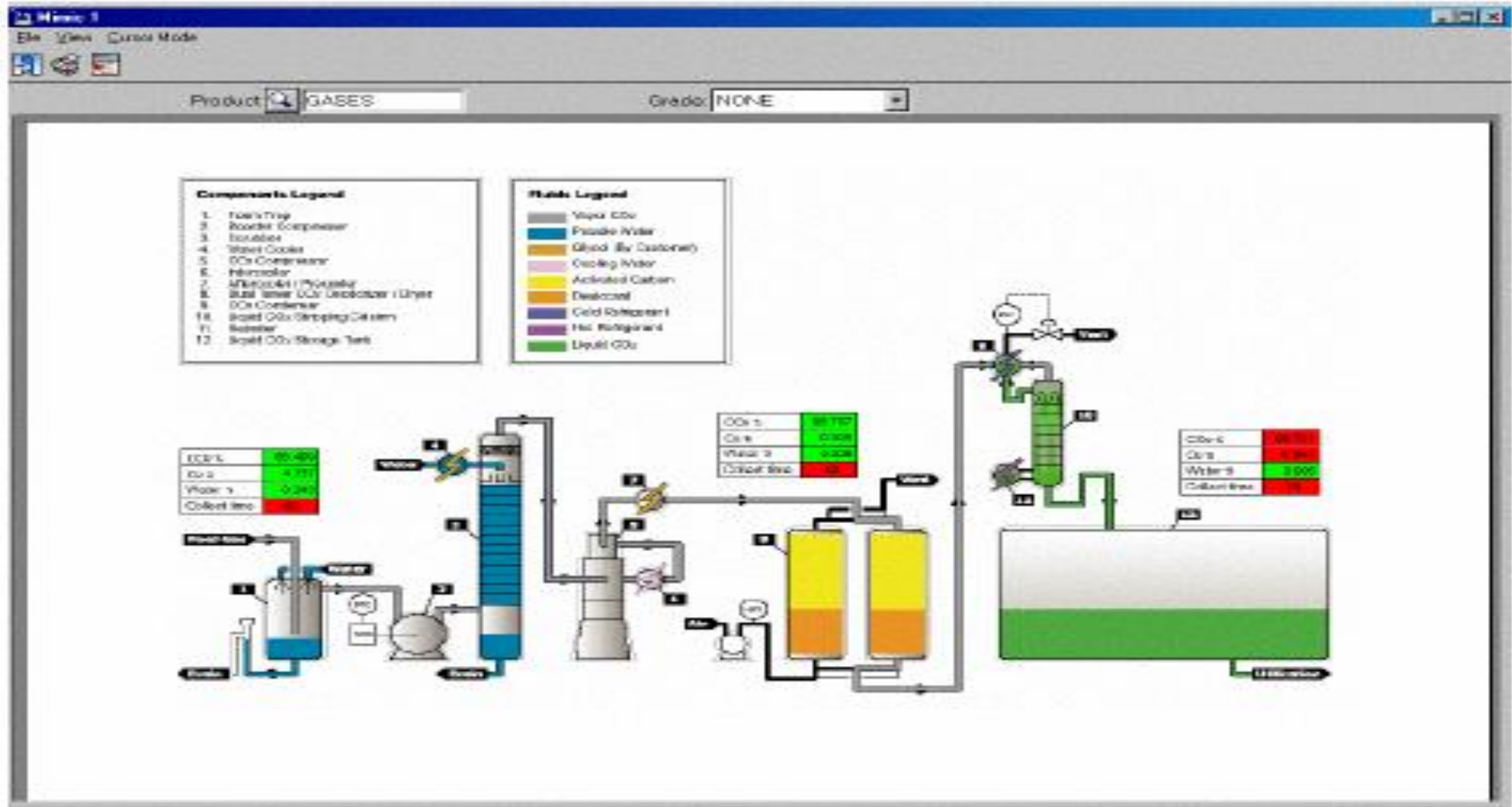


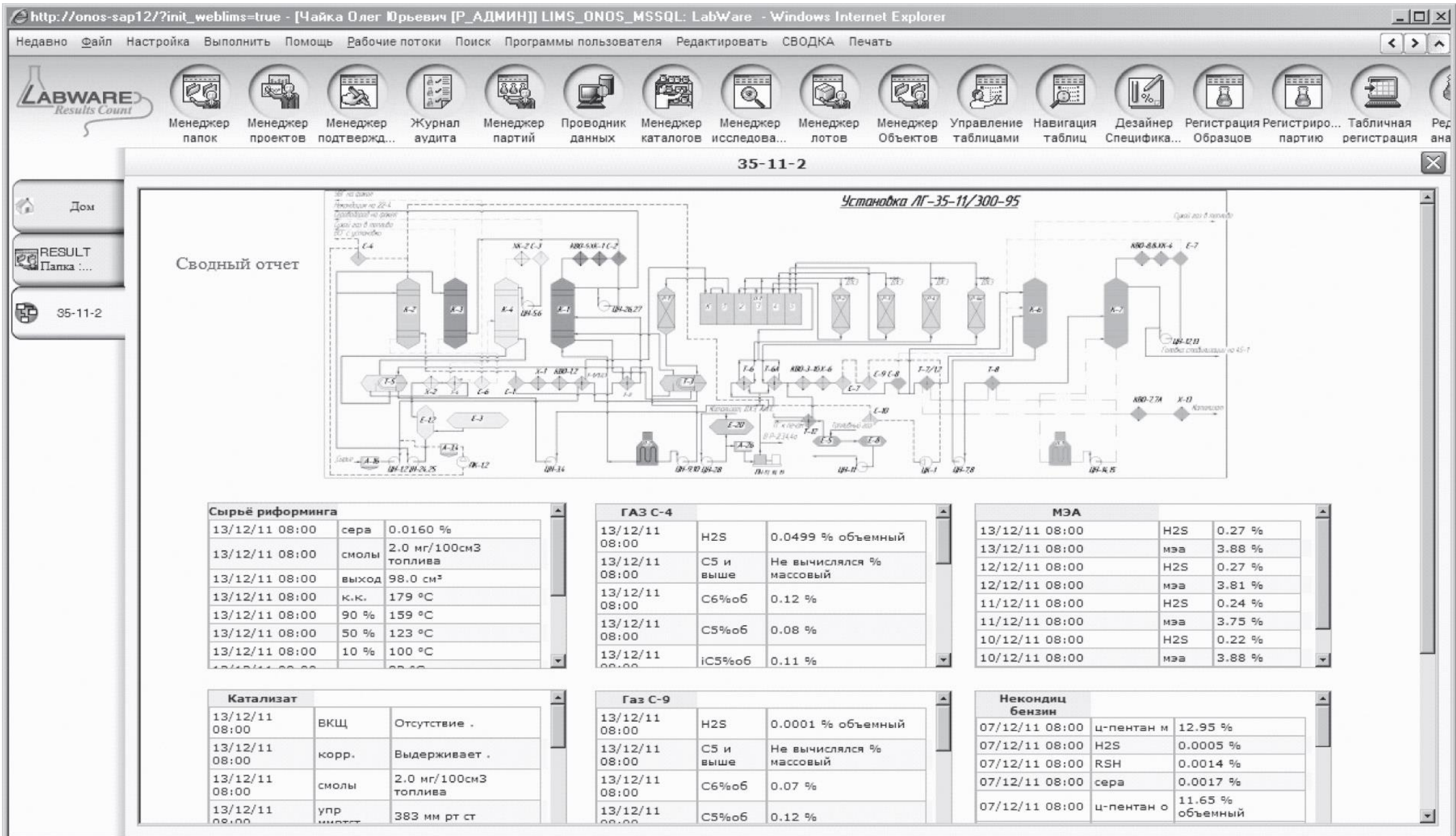
Интеграция ЛИМС с системами различного уровня



1. Система *ERP* (*Enterprise Resource Planning*) – планирование ресурсов предприятия направляет в *MES* (*Manufacturing Execution System*) – система управления производственными процессами) заказы на производство.
2. Система *ERP* планирует лабораторные испытания.
3. АСУ ТП (*SCADA* (*Supervisory Control And Data Acquisition* – диспетчерское управление и сбор данных), *PLM* (*Product Lifecycle Management* – управление жизненным циклом продукта) отслеживают в оперативном режиме получаемые результаты. В АСУ ТП поступают параметры производства.
В ЛИМС регистрируются образцы для запрошенных анализов.
Системы *MES* обрабатывают запрошенные параметры и направляют в ЛИМС необходимые спецификации.
4. Результаты, полученные в ЛИМС, сравниваются с результатами АСУ ТП. Возможно назначение дополнительных испытаний, минуя *MES*.
5. Сертификаты по результатам анализов, сгенерированные в ЛИМС, поступают в *ERP*.
6. Системы *MES* генерируют сведения по партиям продукции и отправляют в *ERP*.
7. Системы *ECM* (*Enterprise Content Management* – управление корпоративным контентом) могут экспортировать и импортировать документы в ЛИМС и наоборот.
8. Системы *SDMS* (*Scientific Data Management System* – система управления научными данными) – создание единого хранилища для всех лабораторных документов, доступ к которому будет у ЛИМС.
9. *ELN* (*Electronic laboratory Notebook* – электронный лабораторный журнал) может полностью интегрироваться с ЛИМС: иметь общую базу данных и пр.
10. *CDS* (*Chromatography Data Systems* – система анализа хроматографических данных) при получении результатов хроматографии, может их сразу экспортировать в ЛИМС.
11. Системы управления оборудованием. Калибровку оборудования, получение результатов анализов можно контролировать и с помощью ЛИМС.
12. Программы статистической обработки результатов испытаний. Результаты могут напрямую идти в ЛИМС.

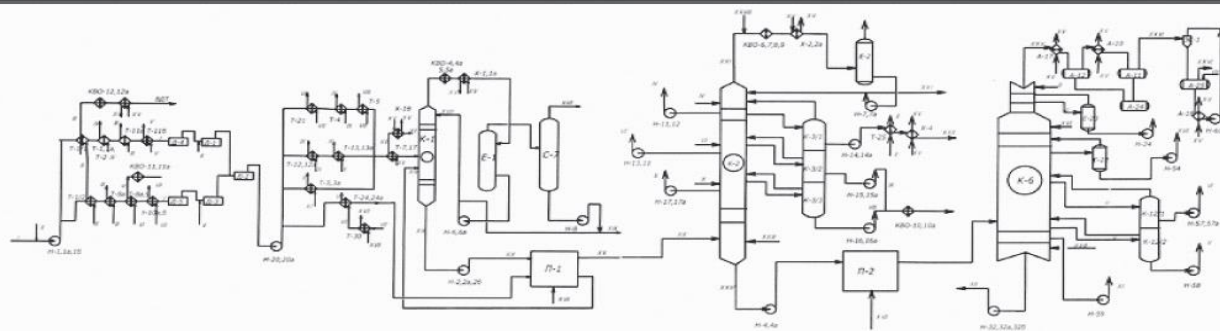
Пример интерфейса автоматизированной системы управления с результатами анализов по точкам отбора проб







Дом ЭЛОУ-АВТ



Нефть сырая

18/11/11 07:00	соли	50 мг/дм³
18/11/11 07:00	вода	0.1 %
17/11/11 07:00	соли	30 мг/дм³
17/11/11 07:00	вода	0.1 %
16/11/11 07:00	соли	27 мг/дм³
16/11/11 07:00	вода	0.2 %
15/11/11 07:00	соли	33 мг/дм³
15/11/11 07:00	вода	0.1 %

Бензин К-1

18/11/11 07:00	выход	84.0 см³
18/11/11 07:00	к.к.	219 °C
18/11/11 07:00	н.к.	35 °C
17/11/11 19:00	выход	88.0 см³
17/11/11 19:00	к.к.	218 °C
17/11/11 19:00	н.к.	30 °C
17/11/11 07:00	выход	84.0 см³
17/11/11 07:00	к.к.	217 °C

ПВ Е-24

18/11/11 07:00	Fe	0.2 мг/дм³
17/11/11 08:24	Fe	1.0 мг/дм³
16/11/11 07:00	Fe	1.2 мг/дм³
15/11/11 07:00	Fe	2.4 мг/дм³
14/11/11 07:00	Fe	2.1 мг/дм³
13/11/11 07:00	Fe	0.6 мг/дм³
11/11/11 07:00	Fe	1.0 мг/дм³
10/11/11 07:00	pH	7.02 pH

Дистиллят 1

18/11/11 07:00	всп.	184 °C
18/11/11 07:00	цвет	2.0 ед.ЦНТ
17/11/11 19:00	цвет	2.0 ед.ЦНТ
17/11/11 15:00	цвет	1.5 ед.ЦНТ
17/11/11 07:00	цвет	1.5 ед.ЦНТ
17/11/11 07:00	вязк.50	14.41 мм²/с
16/11/11 19:00	цвет	1.5 ед.ЦНТ
16/11/11 15:00	цвет	2.0 ед.ЦНТ

Нефть обессол.

18/11/11 07:00	уд.вес20	854.4 кг/м³
18/11/11 07:00	соли	5 мг/дм³
18/11/11 07:00	вода	0.1 %
17/11/11 19:00	соли	4 мг/дм³
17/11/11 19:00	вода	0.1 %
17/11/11 07:00	соли	5 мг/дм³
17/11/11 07:00	вода	0.1 %
16/11/11 19:00	соли	3 мг/дм³

Бензин К-2

18/11/11 07:00	выход	98.0 см³
18/11/11 07:00	к.к.	206 °C
18/11/11 07:00	н.к.	63 °C
17/11/11 19:00	выход	98.0 см³
17/11/11 19:00	к.к.	212 °C
17/11/11 19:00	н.к.	51 °C
17/11/11 07:00	выход	98.0 см³
17/11/11 07:00	к.к.	207 °C

ПВ Е-25

18/11/11 07:00	Fe	0.3 мг/дм³
17/11/11 08:24	Fe	3.1 мг/дм³
16/11/11 07:00	Fe	2.6 мг/дм³
15/11/11 07:00	Fe	2.9 мг/дм³
14/11/11 07:00	Fe	2.7 мг/дм³
13/11/11 07:00	Fe	0.5 мг/дм³
11/11/11 07:00	Fe	0.9 мг/дм³
10/11/11 07:00	pH	7.02 pH

Дистиллят 2

18/11/11 07:00	всп.	212 °C
18/11/11 07:00	цвет	2.5 ед.ЦНТ
17/11/11 19:00	вязк.50	25.64 мм²/с
17/11/11 07:00	цвет	2.5 ед.ЦНТ
16/11/11 07:00	всп.	214 °C
16/11/11 07:00	цвет	2.5 ед.ЦНТ
15/11/11 19:00	цвет	2.5 ед.ЦНТ
15/11/11 15:00	цвет	2.5 ед.ЦНТ

ПВ Е-1

18/11/11 07:00	pH	6.89 pH
18/11/11 07:00	хлор.	20.87 мг/л
18/11/11 07:00	Fe	0.2 мг/дм³
17/11/11 19:00	pH	6.87 pH
17/11/11 19:00	хлор.	3.48 мг/л
17/11/11 19:00	Fe	0.5 мг/дм³
17/11/11 08:24	Fe	0.2 мг/дм³
17/11/11 08:24	pH	7.02 pH

Газ Е-1

17/11/11 07:00	уд.вес	0.750 кг/м³
17/11/11 07:00	C5 и выше	Не вычислялся % массовый
17/11/11 07:00	C6%об	0.07 %
17/11/11 07:00	C5%об	0.11 %
17/11/11	iC5%об	0.15 %

Сырьё РТ

18/11/11 11:00	вязк.20	1.798 мм²/с
18/11/11 11:00	к.к.	246 °C
18/11/11 11:00	90 %	234 °C
18/11/11 11:00	50 %	213 °C
18/11/11 11:00	10 %	176 °C
18/11/11 11:00	н.к.	138 °C
18/11/11 07:00	вязк.20	1.810 мм²/с
18/11/11 07:00	к.к.	248 °C

Дистиллят 3

18/11/11 11:18	цвет	4.0 ед.ЦНТ
18/11/11 11:18	вязк.50	50.91 мм²/с
18/11/11 07:00	всп.	230 °C
18/11/11 07:00	цвет	4.0 ед.ЦНТ
18/11/11 07:00	вязк.50	51.40 мм²/с
18/11/11 03:58	цвет	4.0 ед.ЦНТ
18/11/11 03:58	вязк.50	52.23 мм²/с

ПВ Е-2

18/11/11 07:00	pH	8.59 pH
18/11/11 07:00	хлор.	43.14 мг/л
18/11/11 07:00	Fe	0.3 мг/дм³
17/11/11 19:00	pH	8.37 pH
17/11/11 19:00	хлор.	52.88 мг/л
17/11/11 19:00	Fe	0.5 мг/дм³
17/11/11 08:24	Fe	0.3 мг/дм³
17/11/11 08:24	pH	8.69 pH

Мазут

10/11/11 07:00	всп.	186 °C
10/11/11 07:00	при 350°C	5.0 см³
10/11/11 07:00	при 300°C	0.4 см³
10/11/11 07:00	н.к.	271 °C
01/11/11 08:32	500 °C	52.5 %
01/11/11 08:32	360 °C	7.0 %
01/11/11 08:32	50 %	491.5 °C
07/11/11 08:00	всп.	198 °C

Труба-д ДТ

18/11/11 07:00	96%	353 °C
18/11/11 07:00	50 %	285 °C
18/11/11 07:00	10 %	230 °C
18/11/11 07:00	н.к.	178 °C
18/11/11 02:00	96%	345 °C
18/11/11 02:00	50 %	280 °C
18/11/11 02:00	10 %	226 °C
18/11/11 02:00	н.к.	174 °C

Дистиллят 4

01/11/11 08:32	500 °C	62.5 %
01/11/11 08:32	95 %	562.5 °C
01/11/11 08:32	90 %	547.0 °C
01/11/11 08:32	50 %	493.0 °C
07/11/11 07:00	цвет	8.0 ед.ЦНТ
07/11/11 07:00	вязк.100	16.00 сСт
07/11/11 07:00	всп.	250 °C
06/11/11 19:00	цвет	8.0 ед.ЦНТ

Обзор зарубежных и отечественных ЛИМС

№, п/п	Название системы	Страна, название компании разработчика, сайт	Область применения	Предприятия, на которых внедрялась система
1	STARLIMS	USA, Abbott Informatics (ранее известная как STARLIMS corp.) дистрибьютор ООО «Аврора-ИТ» [https://www.informatics.abbott/]	Пищевая промышленность Химия, нефтехимия и нефтепереработка Энергетика Экология Биотехнология Фармацевтика Металлургия Клиническая медицина Водное хозяйство/ водоснабжение и водоотведение Судебно-экспертные лаборатории	ООО "ЛУКОЙЛ Волгограднефтепереработка"
2	Sample Manager LIMS	USA, Компания «Thermo Scientific», [http://thermoscientific.com]	Фармацевтическое производство QA / QC Нефть и газ Металлы и добыча полезных ископаемых Судебно-медицинское тестирование Тестирование воды и окружающей среды Тестирование продуктов питания и напитков Клиническое тестирование и молекулярная диагностика Химическое и нефтехимическое производство	Компания «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» ООО "МНПК "Биотики"
3	LabWare LIMS	USA, Компания «LabWare Inc.», ООО «ЛАБВЭА» (в России) [http://labware.com, http://labware.ru/]	Любые отрасли промышленности	Московский нефтеперерабатывающий завод, Новокуйбышевский нефтеперерабатывающий завод, Ангарский нефтеперерабатывающий завод ОАО "ТАНЕКО" (ЗАО "Нижнекамский НПЗ") и д.р.

Обзор зарубежных и отечественных ЛИМС

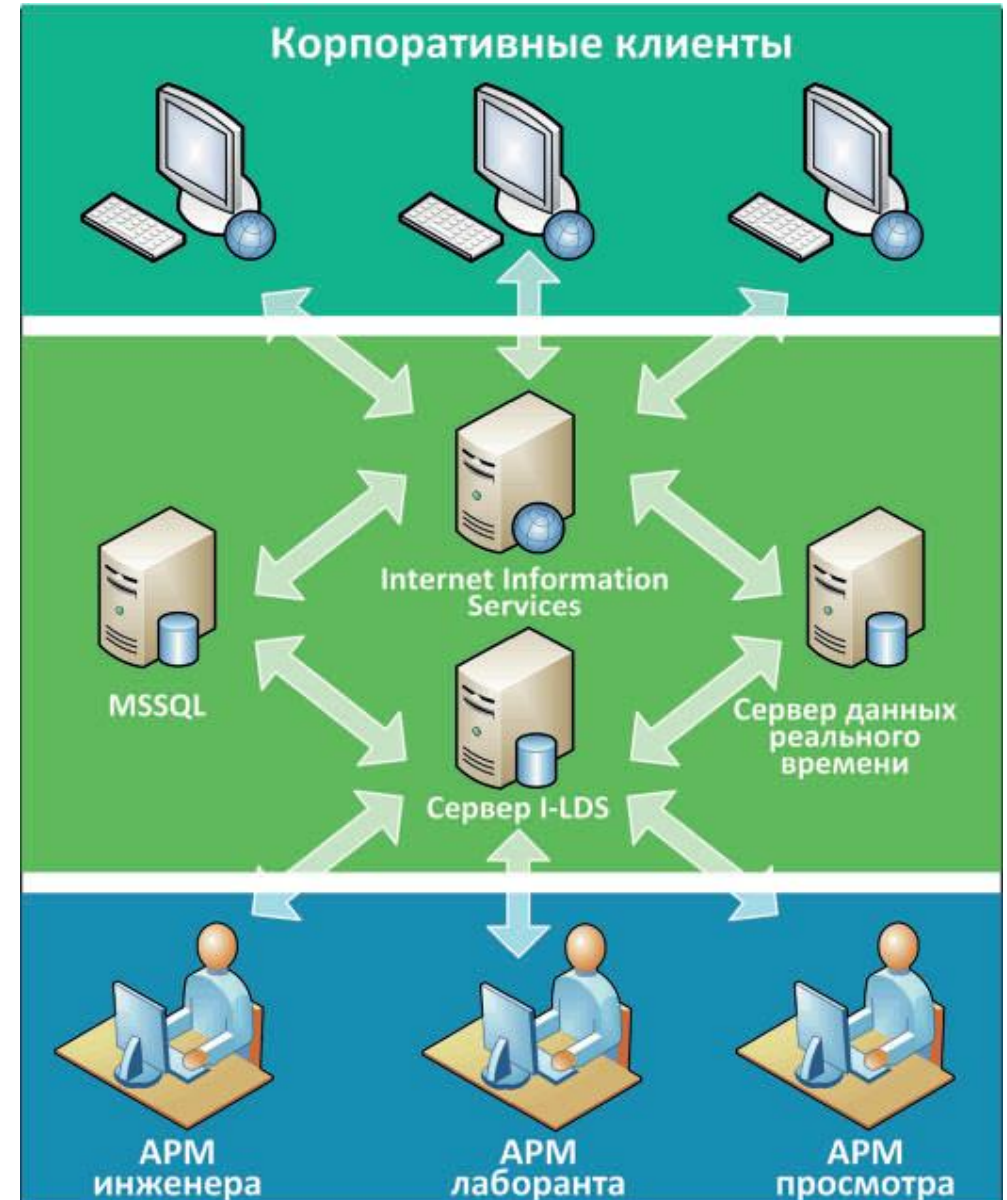
№, п/п	Название системы	Страна, название компании разработчика, сайт	Область применения	Предприятия, на которых внедрялась система
1	I-LDS	Россия, ООО «ИндаСофт», [http://indusoft.ru]	Нефтяная промышленность Газовая промышленность Металлургия Водно-коммунальное хозяйство Химическая промышленность Пищевая промышленность	АО «ОХК «УРАЛХИМ»: АО «Воскресенские минеральные удобрения» ОАО «Березниковский содовый завод» АО «ФортеИнвест»: ПАО «Орскнефтеоргсинтез» ПАО «НК «Роснефть»: АО «Ангарский завод полимеров»
2	ЛИУС «Химик-аналитик»	Россия, ООО "Химсофт" [https://chemsoft.ru]	Нефтяная промышленность (добыча, переработка) Атомная энергетика Пищевая промышленность Газовая промышленность (добыча, переработка) Природоохранная деятельность Водоканалы Черная и цветная металлургия Химическая промышленность Государственные контролирующие предприятия (ЦГиЭ, ЦЛАТИ и тд)	ООО «Тюментрансгаз» ОАО «ТНК Нижневартовск» ООО«Ямбурггазодобыча» ОАО «Томскнефть» ЗАО «Соболиное», ОАО «Самотлорнефтегаз»,
3	1С:LIMS Управление лабораторией предприятия. Расширение для 1С:ERP и 1С:КА (Стандарт и ПРОФ)	Россия, 1С, 1С:Апрель Софт, [https://solutions.1c.ru/catalog/lims]		
4	LIMS / ЛИМС "Квадрат-А"	Россия, ООО "Квадрат-А" [http://ЛИМС.РФ]		

Система представляет собой **распределённое приложение**. Для хранения нормативно-справочной информации и метаданных используется **Microsoft SQL Server**. Результаты лабораторных исследований сохраняются также в Microsoft SQL Server, но могут быть параллельно сохранены и на сервере данных реального времени.

В настоящий момент поддерживаются серверы: **PI System** компании **OSIsoft**, **GE Historian** компании **GE Digital**. Перечень поддерживаемых серверов может быть расширен.

В состав I-LDS входят три клиентских приложения: **АРМ-инженера**, **АРМ-лаборанта** и **АРМ-просмотра**.

Функциональность каждого из приложений может быть настроена индивидуально под требования заказчика путём динамического подключения внешних модулей расширения функционала приложения.



ЛИМС I-LDS (InduSoft Laboratory Data System). Архитектура ИНДАСОФТ

АРМ Инженера I-LDS-E. Приложение АРМ инженера предназначено для администрирования, конфигурирования и аудита системы.

Функциональные возможности АРМ:

- формирование списка пользователей и ролей системы, назначение прав пользователям в соответствии с их ролями;
- настройка модульного состава АРМ и определение функционала, доступного пользователям;
- конфигурирование процесса ведения лабораторных испытаний и измерений: настройка точек отбора проб, продуктов и шаблонов образцов, создание перечня используемых методик, указание набора показателей, входящих в состав каждой методики и атрибутов каждого показателя;
- формирование графика аналитического контроля на основе созданной конфигурации;
- создание и назначение заданий лаборантам на выполнение испытаний и измерений в соответствии со сформированным графиком аналитического контроля;

- конфигурирование графика внутрилабораторного контроля;

- контроль качества выполнения испытаний и измерений специалистами лаборатории с использованием различных алгоритмов в соответствии с РМГ 76-2004, РМГ 76-2014, ОСТ 95-10289-2005;

- проведение межлабораторных сравнительных испытаний;
- статистический анализ результатов лабораторных испытаний;
- формирование заданий на заполнение лабораторного журнала;
- конфигурирование шаблонов и формирование по ним протоколов и паспортов качества;

- учёт партий товарной продукции, грузополучателей/покупателей, договоров/контрактов; конфигурирование шаблонов и формирование по ним отчётных документов по отгрузке товарной продукции;

- управление ресурсами;

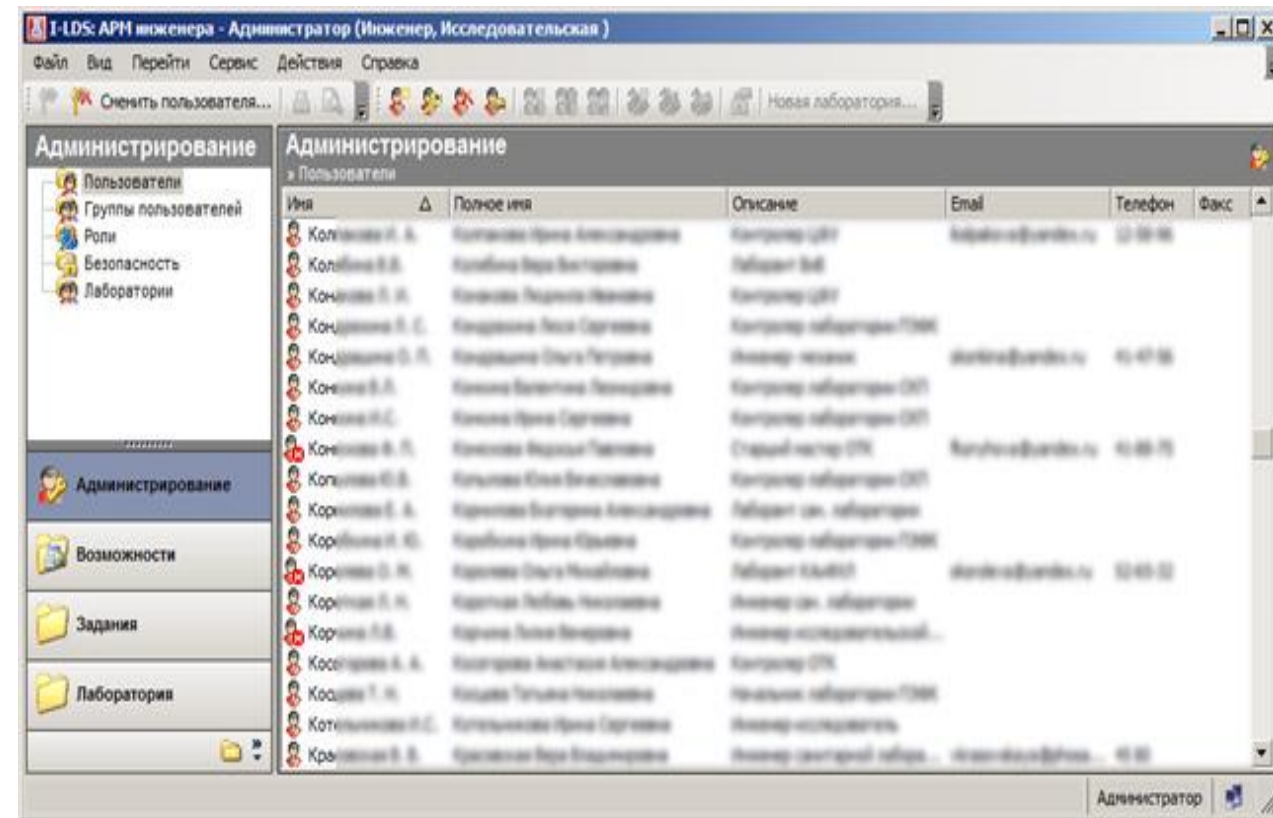
- складской учёт;

- формирование заданий на обучение и инструктаж сотрудников лаборатории, контроль выполнения этих заданий;

- спецификация оборудования лаборатории, ведение графиков поверки и калибровки измерительных приборов;

- ведение табельного учёта;

- конфигурирование отчётов.



APM лаборанта I-LDS-C

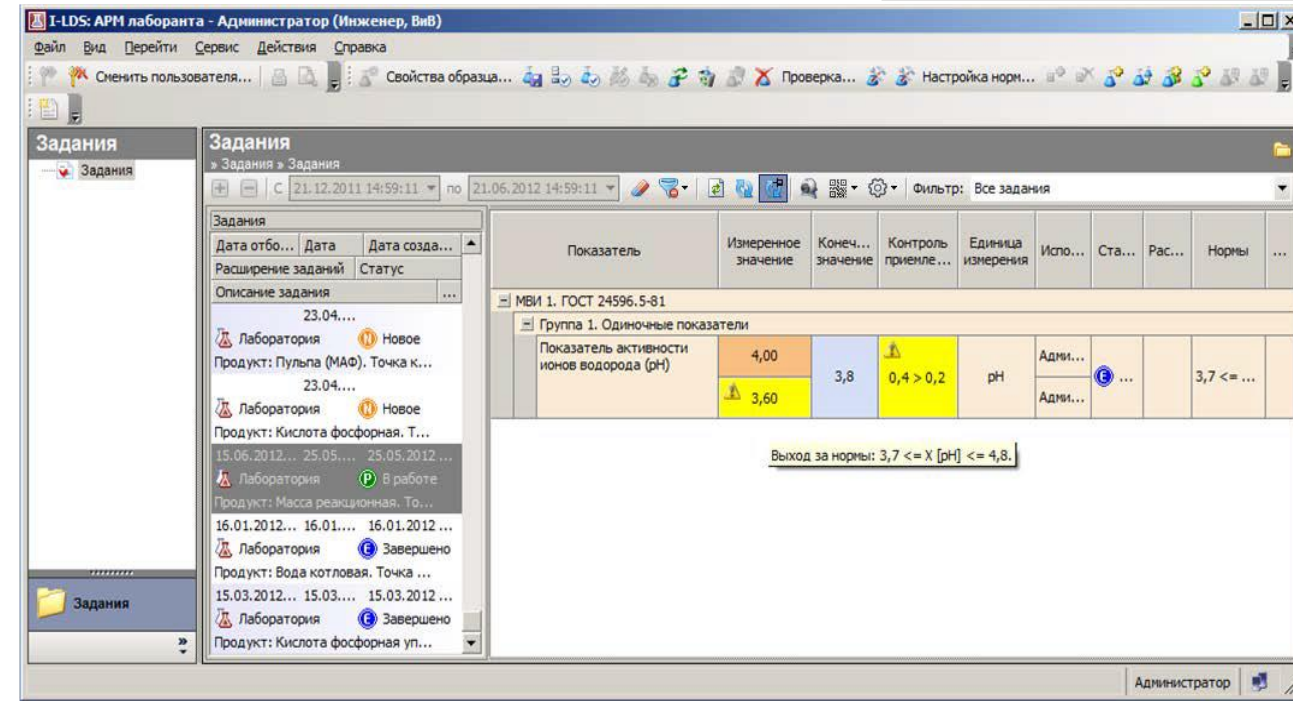
Приложение **APM лаборанта** предназначено для автоматизации работы лаборанта. Ориентированное на работу с заданиями, приложение позволяет в удобной форме формировать перечень необходимых для выполнения испытаний и измерений.

Функциональные возможности I-LDS-C

Приложение **APM лаборанта** предназначено для автоматизации проведения лабораторных исследований, а также для документирования деятельности пользователей при автоматизации бизнес-процессов лаборатории и формирования отчётных документов.

Функциональные возможности APM лаборанта:

- отслеживание назначенных в соответствии с графиком аналитического контроля заданий на выполнение лабораторных испытаний и измерений;
- ввод результатов лабораторных испытаний и измерений;
- оперативный контроль качества выполнения лабораторных исследований: оценка приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости, в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725;
- контроль вводимых результатов на соответствие нормативным требованиям;
- автоматический пересчёт результатов испытаний и измерений. Возможность интеграции в приложение дополнительных алгоритмов пересчёта;
- сохранение результатов лабораторных исследований;
- формирование отчётов по результатам лабораторных испытаний и измерений;
- формирование паспортов качества и протоколов испытаний;
- связь с лабораторным оборудованием через механизм импорта: разработка специализированных импортёров, возможность их единовременной настройки, использование импортёров при вводе результатов лабораторных исследований;
- отслеживание заданий, назначенных в соответствии с графиком внутрилабораторного контроля;
- отслеживание и ввод данных по назначенным заданиям на заполнение лабораторного журнала;
- отслеживание и ввод данных по заданиям, сформированным на основании заявок;
- отслеживание заданий на обучение и инструктаж сотрудников лаборатории;
- автоматизированный учёт расхода реагентов и материалов при выполнении исследований в соответствии с настроенными ресурсными планами;
- формирование партий товарной продукции и заявок на отгрузку партий товарной продукции.

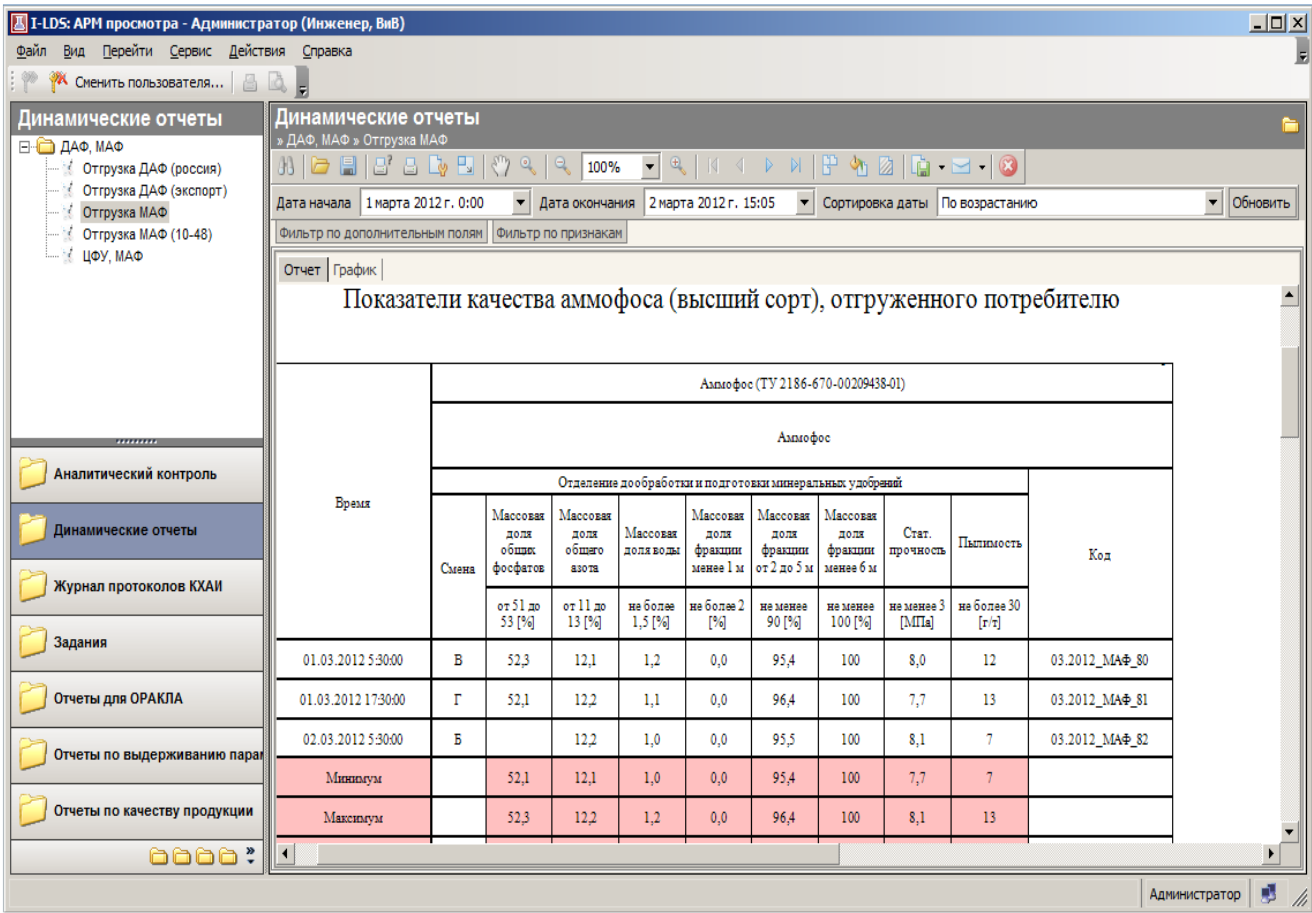


АРМ Просмотра лабораторных данных I-LDS-CR

Приложение АРМ просмотра предназначено для автоматизации деятельности сотрудников лаборатории по просмотру и анализу результатов, просмотру паспортов качества и сертификатов, формированию и просмотру отчётов, формированию заявок на выполнение лабораторных исследований.

Функциональные возможности АРМ просмотра:

- просмотр результатов исследований в виде таблиц с историей изменения показателей;
- представление результатов лабораторных исследований в виде графиков/диаграмм;
- отображение и печать сформированных паспортов и сертификатов качества;
- просмотр и печать отчетов по результатам лабораторных исследований;
- просмотр и формирование заявок на проведение лабораторных испытаний и измерений;
- просмотр результатов лабораторных исследований, проведенных по заявкам.



Время	Смена	Аммофос (ТУ 2186-670-00209438-01)								Код
		Аммофос								
		Отделение дообработки и подготовки минеральных удобрений								
		Массовая доля общих фосфатов	Массовая доля общего азота	Массовая доля воды	Массовая доля фракции менее 1 м	Массовая доля фракции от 2 до 5 м	Массовая доля фракции менее 6 м	Стат. прочность [МПа]	Плотность [г/см³]	
01.03.2012 5:30:00	В	52,3	12,1	1,2	0,0	95,4	100	8,0	12	03.2012_МАФ_80
01.03.2012 17:30:00	Г	52,1	12,2	1,1	0,0	96,4	100	7,7	13	03.2012_МАФ_81
02.03.2012 5:30:00	Б		12,2	1,0	0,0	95,5	100	8,1	7	03.2012_МАФ_82
Минимум		52,1	12,1	1,0	0,0	95,4	100	7,7	7	
Максимум		52,3	12,2	1,2	0,0	96,4	100	8,1	13	



1С:LIMS Управление лабораторией предприятия. Расширение для 1С:ERP и 1С:КА



Продукт предназначен для автоматизации основных бизнес-процессов производственных лабораторий, служб управления качеством и технического контроля (ОТК) на предприятиях с дискретными и процессными типами производств.

Продукт бесшовно интегрируется в типовые конфигурации **"ERP. Управление холдингом"**, **"ERP Управление предприятием"** или **"Комплексная автоматизация"**, а также отраслевые решения, разработанные на их основе, в виде подсистемы **"Управление качеством"**.



АРМ Лаборанта



Автоматизированное рабочее место лаборанта предназначено для упрощения и ускорения работы лаборанта. Лаборанту предоставляется возможность фиксировать результат замера показателя качества на конкретной пробе или без указания пробы в том случае, если по каждому показателю производится несколько замеров.

АРМ Лаборанта позволяет отобразить неутвержденные документы "Регистрация результата контроля", показатели качества и пробы по конкретному подразделению, указать измерительное оборудование и результаты замеров, а также автоматически сформировать документ "Регистрация факта замера".

←

→

☆ АРМ лаборанта

Подразделение:

Лаборатория

⌵

🔗

Файлы

🔄

Дата	Номер	Номенкл...	Характеристика	Серия	Проба	С
12.08.2022	00000000334	Молоко	Жирное (3,5-5%)	Мол-10		
12.08.2022	00000000335	Молоко	Жирное (3,5-5%)	Мол-5		
18.08.2022	00000000336	Молоко	Жирное (3,5-5%)	Мол-7		
18.08.2022	00000000337	Молоко	Жирное (3,5-5%)	Мол-8		
18.08.2022	00000000338	Молоко	Жирное (3,5-5%)	Мол-10		
24.08.2022	00000000339	Молоко	Жирное (3,5-5%)	Мол-11		
17.10.2022	00000000354	Аммиак		00000003 от д...		
17.10.2022	00000000355	Молоко	Жирное (3,5-5%)	Мол-5		
17.10.2022	00000000356	Молоко	Жирное (3,5-5%)	Мол-5		
⊖ 17.10.2022	00000000357	Аммиак		00000016 от 01...		
					23-Аммиак--00000016 от ...	От
17.10.2022	00000000358	Грунт дл...		00000017 от 17...		

Регистрация результатов контроля 00000000357 от 17.10.2022 1...

Внутренняя проверка

🔄

Загрузить факт из Excel

Поиск (Ctrl+F)

⌵

Еще ▾

Показатель	Расчет итога	Значение норма	Значение норм. мин	Значение факт мин	Значение погрешнос
		Значение факт	Значение норм. макс	Значение факт макс	
Внешний вид	Последнее	Бесцветная прозр...			
		Мутная жидкость			
Соответствие состава	Последнее	Да			
		Нет			

Оборудование измерения:

⌵

Добавить

⬆️⬆️

👤 Получить значение

Открыть документ

🔄

Поиск (Ctrl+F)

⌵

Еще ▾

Дата	Показатель	Подразделение	Значение факт	Значение факт мин	Проба
Номер измерения		Оборудование		Значение факт макс	Состояние пробы
17.10.2022 11:4...	Соответствие состава	Лаборатория	Да		23-Аммиак--00000
1					Состояние пробы
17.10.2022 11:4...	Соответствие состава	Лаборатория	Нет		23-Аммиак--00000
2					Состояние пробы

22



АРМ Начальника лаборатории



Автоматизированное рабочее место начальника лаборатории позволяет контролировать и управлять процессом проведения проверок качества, а именно:

- создавать на основании заявки на контроль документ "Регистрация результатов контроля";
- запланировать отбор проб как на основании поступившей заявки на контроль, так и на основании документа регистрация результатов контроля;
- получить введенные лаборантами результаты измерений;
- исключить ту или иную пробу из результатов;
- присвоить серии продукции статус годности и утвердить результат проверки качества.

←

→

☆ АРМ Начальника лаборатории

Создать РРК

Назначить отбор проб

Пометить пробу на удаление

Исключить пробу из результатов

↻

Отбор

Подразделение: Лаборатория

Статус контроля: В работе

Заявка на контроль:

Заявка на контроль	Регистрация результатов контроля	Номенклатура	Характеристика	Серия	Вид проверки	Статус годности
⊖ Заявка на контроль 00000000232 от 12.08.2022 11:43:01						
	Регистрация результатов контроля 00000000335 от 12.08.2022 12:34:08	Молоко		Мол-5	РЕТЕСТ	
⊖ Заявка на контроль 00000000233 от 12.08.2022 12:14:35						
	Регистрация результатов контроля 00000000334 от 12.08.2022 12:25:12	Молоко		Мол-10	Входной контроль	Годен
	Регистрация результатов контроля 00000000367 от 03.11.2022 6:56:12	Молоко		Мол-8	Входной контроль	
⊖ Заявка на контроль 00000000234 от 18.08.2022 9:25:06						
	Регистрация результатов контроля 00000000336 от 18.08.2022 9:27:20	Молоко		Мол-7	Входной контроль	

Состояние пробы	Проба	Статус пробы	Состояние пробы
Состояние пробы 0000000050 от 02.11.2022 16:17:34		Не проверена	Требуется отбор
Состояние пробы 0000000051 от 02.11.2022 16:17:35	27-Молоко-Жирное (3,5-5%)-Мол-5	Соответствует	Отобрана
Состояние пробы 0000000052 от 02.11.2022 16:17:35	28-Молоко-Жирное (3,5-5%)-Мол-5	Соответствует	Отобрана
Состояние пробы 0000000053 от 02.11.2022 16:17:35	29-Молоко-Жирное (3,5-5%)-Мол-5	Не проверена	Отобрана

Добавить

↑

↓

Показатель	Измерение1	Измерение2	Измерение3
Кислотность (не более)	23	20	
Масса	1	2	



Журналы качества

Лабораторные журналы качества по входному, выходному и оперативному контролю представлены в виде отчетов и помогают получить ответы на вопросы:

- какая продукция была проверена за период?
- когда, от какого поставщика, на основании каких документов эта продукция поступила (для входного контроля)?
- когда и кем продукция была произведена (для оперативного и выходного контроля)?
- какие показатели были проверены и какие фактические значения получены, соответствуют ли они нормативам?
- какой статус годности был присвоен данной продукции по итогам проверки?
- Журналы формируются отдельно по каждому виду контроля.

Журналы качества (входной контроль)

01.06.2022

-

31.07.2022

Сформировать

Настройки...

Разворачивать до



Цифровые технологии. Мобильный АРМ лаборанта



- Ввод результатов испытаний с мобильного устройства
- Прикладное решение "1C:LIMS Управление лабораторией предприятия. Расширение для 1C:ERP или 1C:КА" можно использовать на мобильных устройствах, работающих на базе операционных систем Android и iOS, для ввода фактических результатов измерений.

The screenshots show the mobile application interface for registering test results. The first screenshot shows the main menu with options like 'Регистрация результатов...', 'Организация', 'НТД', 'Создать', 'Печать', and 'Еще'. The second screenshot shows the 'Регистрация результатов...' screen with a list of test results, including 'Наличие примесей' (Presence of impurities) and 'Органолеп' (Organoleptic). The third screenshot shows the 'Готово' (Ready) screen with a summary of the test results, including 'Тип показателя' (Indicator type), 'Показатель' (Indicator), 'Расчет итога' (Calculation of result), 'Плановый диапазон' (Planned range), 'Значение' (Value), 'Значение погрешность' (Value error), 'Значение факт' (Value fact), 'Факт max' (Fact max), 'Факт min' (Fact min), 'Соответствует нормативу' (Complies with standard), and 'Контрагент' (Counterparty).



Цифровые технологии. Интеграция с весовыми терминалами

- IIoT и идентификация RFID

Технологии «умного» производства, управление промышленным оборудованием (IIoT), системы идентификации по технологии RFID

Интеграция с оборудованием, широко используемым пользователями продуктов 1С, промышленный интернет вещей (IIoT): взаимодействие с объектами оснащенными встроенными технологиями IIoT (IIoT) — например, для сбора и обмена данными, удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме. Построение систем прослеживаемости в целях защиты подлинности товаров, контроля и поиска идентифицированных объектов, организации логистических цепочек и пр.

- Автоматическое получение веса с весового оборудования при регистрации фактических показателей качества.
- **Целевые пользователи:** Сотрудники лаборатории, ОТК
- **Преимущества для пользователей:** Снижение ошибок, ускорение работы, дополнительный контроль

RFID (англ. Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация) — способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или RFID-метках.



Цифровые технологии. Чат-бот "Помощник лаборанта"

- Вывод инструкций для проведения измерений параметров качества. Получение для продукции и материалов списка измеряемых показателей.
- **Целевые пользователи:** Сотрудники лаборатории, службы качества и ОТК
- **Преимущества для пользователей:** Быстрое и оперативное получение информации по управлению качеством.

ЛИМС (LIMS): Искусственный интеллект в оперативном лабораторном контроле

Покажем на конкретном примере, каким образом применение алгоритмов искусственного интеллекта позволяет инженеру лаборатории в считанные секунды принять решение о качестве полученных результатов. Без применения ИИ, инженер вынужден отобрать пробы, которые готовы для проведения контроля, по каждой пробе найти в базе данных (в лучшем случае, а как правило в Excel таблицах) полученные ранее результаты, самостоятельно определить тип контроля (точность, повторяемость, прецизионность), далее в зависимости от типа контроля произвести вычисления и выдать решение по результату анализа по конкретной пробе. А теперь представьте высокопроизводительную лабораторию с годовым объемом 100 000 проб.....

В данном случае, разработанный интеллектуальный алгоритм самостоятельно формирует список проб, готовых к контролю качества, производит анализ накопленных данных по результатам анализов по каждой пробе, определяет вид контроля в зависимости от различных входных параметров, производит вычисления и выдает инженеру готовый результат. Т.е. система произвела анализ накопленных данных, в зависимости от поступивших внешних данных определила метод контроля, произвела расчеты и выдала готовый результат. И все это за считанные секунды.

← →
☆ Оперативный контроль ZUAA-0000636 от 30.01.2017 3:45:10 *

Основное
[Движения документа](#)

Провести и закрыть
Записать
Провести
Создать на основании ▾

Номер: ТРОЕ-0000636
Дата: 30.12.2018 0:00:00
Рабочий лист: Рабочий лист REOT-0001251 от 29.01.2017 19:29:59 ▾

Организация: ОАО «ГОЛДМАН» ▾
Подразделение: Пробирная лаборатория ▾
Сравнение СО: От

Добавить
↑ ↓
Определения
Решение ▾
Заполнить по рабочему листу

Образец		Рез.	Ед.изм.	Вид контроля	Методика	Норматив	Рез.	Решение	Способ выдачи
ZUAA-A1700009427	Au	1,0077	г/г	Повторяемость	НСАМ № 505-X	0,58203	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009427	Ag	1,3563	г/г	Повторяемость	НСАМ № 505-X	0,84231	Неуд.	Выдать	Медиана
ZUAA-A1700009428	Au	0,6937	г/г	Прецизионность	НСАМ № 505-X	0,46053	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009428	Ag	0,8903	г/г	Прецизионность	НСАМ № 505-X	0,58985	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009429	Au	7,1446	г/г	Прецизионность	НСАМ № 505-X	2,12187	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009429	Ag	2,0794	г/г	Прецизионность	НСАМ № 505-X	1,21161	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009430	Au	0,533	г/г	Повторяемость	НСАМ № 505-X	0,32042	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009430	Ag	18,751	г/г	Повторяемость	НСАМ № 505-X	6,51609	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009431	Au	0,7574	г/г	Повторяемость	НСАМ № 505-X	0,47845	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009431	Ag	1,1866	г/г	Повторяемость	НСАМ № 505-X	0,53418	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009432	Au	0,5816	г/г	Повторяемость	НСАМ № 505-X	0,37315	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009432	Ag	0,7824	г/г	Повторяемость	НСАМ № 505-X	0,60334	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009433	Au	0,6717	г/г	Прецизионность	НСАМ № 505-X	0,37891	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009433	Ag	0	г/г	Прецизионность	НСАМ № 505-X	0,11205	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009434	Au	0,4371	г/г	Точность	НСАМ № 505-X	0,30419	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009434	Ag	0	г/г	Точность	НСАМ № 505-X	0,14946	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009435	Au	0,401	г/г	Точность	НСАМ № 505-X	0,24724	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009435	Ag	0,583	г/г	Точность	НСАМ № 505-X	0,23162	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009437	Au	0,3926	г/г	Прецизионность	НСАМ № 505-X	0,2428	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009437	Ag	0,3914	г/г	Прецизионность	НСАМ № 505-X	0,244	Удовл.	Выдать	Среднее
ZUAA-A1700009438	Au	0,3657	г/г	Прецизионность	НСАМ № 505-X	0,24626	Удовл.	Выдать	Среднее



Программный продукт ЛИС «Химик-аналитик»

Функциональные возможности

- Формирование и ведение справочных баз данных.
- Формирование и ведение электронных лабораторных журналов (ЭЛЖ).
- Обработка результатов измерений.
- Управление движением проб.
- Формирование отчетных документов лаборатории.
- Внутрилабораторный контроль (ВЛК).
- Построение градуировочных характеристик (ГХ) и контроль стабильности.
- Система менеджмента качества (СМК).
- Учет и регистрация обслуживания оборудования (ЖРО).
- Учет реактивов, материалов и регистрация приготовления растворов.
- Учет химической посуды и ведение др. дополнительных журналов.
- Формирование и ведение баз данных текстовых документов.
- Регистрация и обработка результатов межлабораторных сличительных испытаний (МСИ) для провайдеров.
- Планирование и управление деятельностью лаборатории.
- Интеграция (АСУ, ТП, MES и ERP системы).
- Управление информационной безопасностью.

ЛИС «Химик-аналитик» для внутрилабораторного контроля

- Web-интерфейс «Работа с документами»
- Содержит полный набор методик, мест отбора, журналов и документов в соответствии с требованиями лаборатории.
- Содержит стандартный набор алгоритмов контроля, лабораторных журналов и документов необходимых для внутрилабораторного контроля.



Программный продукт ЛИС «Химик-аналитик»

Лаборатории с внедрённой ЛИС «Химик-аналитик»

500 +

Приблизительное число лабораторий,
использующих ЛИС «Химик-Аналитик»,
которое постоянно увеличивается.

150 +

Предприятий по всей России используют наше
программное обеспечение.

ЗАО «Сибкабель», г. Томск

ООО «Метанол», г. Томск

ООО «Тюментрансгаз» (ООО «Газпром трансгаз
Югорск»), г. Югорск

ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»,
г. Магнитогорск

ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» Филиал
«Сосновоборская ТЭЦ», г. Сосновоборск

ОАО «Кокс», г. Кемерово

ОАО «Нижнетагильский металлургический
комбинат», г. Нижний Тагил

ООО «Ямбурггаздобыча» (ООО «Газпром добыча
Ямбург»), г. Новый Уренгой

ОАО «Серовский металлургический завод», г. Серов
(ВЛК)

ООО «Сибметакхим», г. Томск

ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», г. Ставрополь

ООО «Томская нефть», г. Томск (ВЛК)

ЗАО «Кировский молочный комбинат», г. Киров (ВЛК)

ОАО «Чусовской металлургический завод», г. Чусовой
(ВЛК)

МП «Городские водопроводно-канализационные
сети», г. Ялуторовск, Тюменской обл. (ВЛК)

ООО «Завод полимеров КЧХК» (ООО «ГалоПолимер
Кирово-Чепецк»), г. Кирово-Чепецк (ВЛК)

МУП «Теплоэнергоремонт» (ОАО
«Ямалкоммунэнерго»), г. Надым (ВЛК)

ОАО «Серовский завод ферросплавов», г. Серов (ВЛК)

МП трест «Водоканал» МО, г. Магнитогорск (ВЛК)

ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз, г. Ноябрьск

ООО «Ново-Салаватская ТЭЦ», г. Салават (ВЛК)

ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», г. Санкт-
Петербург (ВЛК)

ООО «Газпромнефть-Восток», г. Томск

ООО «Башнефть-ПЕТРОТЕСТ», г. Уфа

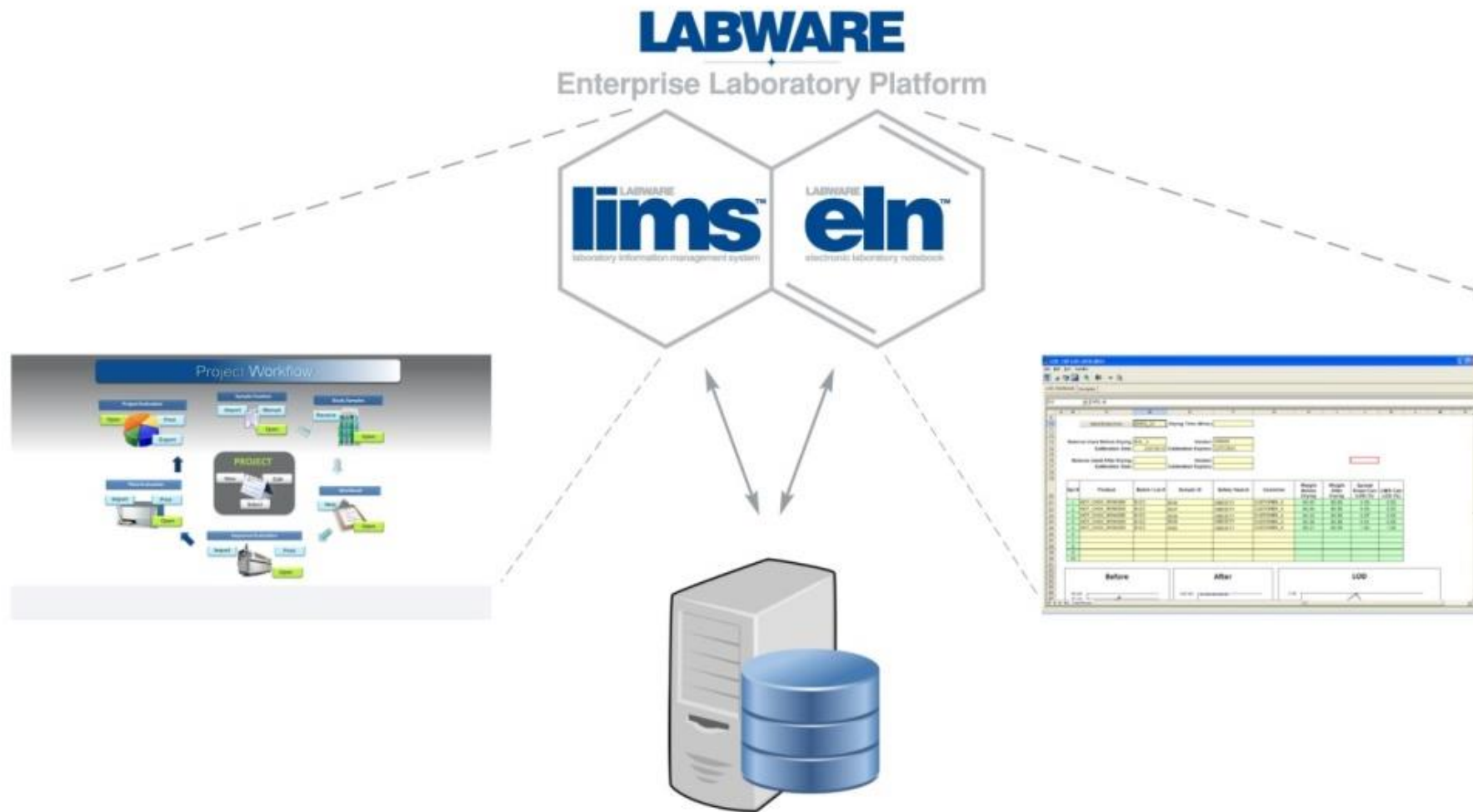
НТЦ «Кама», г. Нижнекамск

МУП «Водоканал», г. Иркутск

Филиал ОАО 74. «Концерн Росэнергоатом»
«Белоярская атомная станция», г. Заречный

Лабораторная платформа предприятия LabWare ELP

LabWare объединяет два решения: LabWare LIMS и LabWare ELN – которое представляет собой единую полнофункциональную платформу LabWare ELP.



Преимущества продукта

- Неоспоримым преимуществом является **конфигурируемость** LabWare и **отсутствие среды разработки**, учитывая постоянное совершенствование и развитие информационной системы в соответствии с нормативной документацией и потребностями рынка;
- **Модульность** LabWare позволяет в кратчайшие сроки расширять его функционал, не затрагивая основное ядро программного продукта, с помощью специально разработанных, валидированных **модулей**;
- **Шаблонные решения** для аккредитации и подтверждения компетентности лабораторий в соответствии с рекомендациями ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий», в том числе позволяющие лабораториям оценить точность полученных результатов испытаний, обеспечить прослеживаемость результатов испытаний по сравнению с опорными значениями;
- Способность ПО LabWare работать в любом **интернет-окружении без использования дополнительных настроек и плагинов**, что очень актуально для географически распределенных лабораторий не только в масштабах РФ, но и зарубежья, а также специфические требования компаний к интернет ресурсам с учетом их корпоративной политики безопасности.

Лабораторная платформа предприятия LabWare ELP

Шаблонные решения для различных отраслей — это мощный инструмент и отличительная черта LabWare, возможности которого постоянно расширяются и позволяют Заказчикам достигать наилучшего результата.

Дополнительная ценность LabWare заключается в предоставлении Шаблонных отраслевых решений.

Возможности гибкой настройки позволяют применять единое валидированное ядро в самых разных отраслях промышленности, каждая из которых имеет свою специфику бизнес-процессов и требований.

Система LabWare хранит в базе данных все сконфигурированные действия в форме шаблонов, также постоянно идет процесс разработки узконаправленных отраслевых шаблонов. **Шаблонные решения** доступны для консультантов LabWare и являются **бесплатными** для **Заказчиков**

