



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 2. Лабораторная информационная менеджмент-система (ЛИМС) как средство автоматизации анализа, контроля и управления качеством химической продукции

Роль и место лабораторной информационной менеджмент-системы в структуре предприятия.

Определение. Основные функции. Области применения.

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

Информационно-управляющая структура производственного предприятия



АСУ ТП — автоматизированные системы управления технологическими процессами; **SCADA** (Supervisory Control And Data Acquisition - диспетчерское управление и сбор данных) - система сбора данных и оперативного диспетчерского управления, функционирующая в составе автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП)

MES — (*Manufacturing Execution System*) — исполнительная система производства, автоматизированная система управления производством, информационно-вычислительная система. Системы такого класса решают задачи синхронизации, координируют, анализируют и оптимизируют выпуск продукции в рамках какого-либо производства в режиме реального времени.

ERP - (*Enterprise Resource Planning*) — Система планирования ресурсов предприятия. Основное назначение ERP — управление финансовой и хозяйственной деятельностью предприятия. ERP-система работает на самом верхнем уровне в иерархической лестнице систем управления, она затрагивает основные аспекты всех элементов производственной и торговой деятельности предприятия.

OLAP — (*On-Line Analytic Processing*) — Оперативный многомерный анализ данных. Аналитическая обработка в реальном времени, технология обработки информации, включающая составление и динамическую публикацию отчетов и документов. Используется аналитиками для быстрой обработки сложных запросов к базе данных. Служит для подготовки бизнес-отчетов по продажам, маркетингу, в целях управления, т.н. — data mining — добыча данных (способ анализа информации в базе данных целью отыскивания аномалий и трендов без выявления смыслового значения записей).

Определение

В соответствии с ГОСТ Р 53798-2010 [1] **лабораторная информационная менеджмент-система (ЛИМС)** (Laboratory Information Management System) - класс компьютерных систем, предназначенных для управления лабораторной информацией.

- 1) Компьютерное приложение программного и аппаратного обеспечения, с помощью которого можно собирать, анализировать данные, управлять данными и информацией лаборатории, оформлять отчеты;
- 2) Компьютерное программное обеспечение, которое используется в лаборатории для управления образцами, результатами испытаний, пользователями, приборами, стандартными образцами и такими лабораторными функциями, как оформление отчетов, управление образцами, помещенными в планшеты (контейнеры, пробирки) для проведения анализа, изучение стабильности образцов с использованием ЛИМС, автоматизация рабочего потока;
- 3) Класс прикладного программного обеспечения, которое осуществляет хранение и управление информацией, произведенной в процессе лабораторной деятельности. Эти системы используются для управления лабораторными процессами, включая определение мастер-данных (основных данных), управление образцами и цепочкой хранения информации об образцах, назначение на работу, управление приборами и оборудованием, управление стандартными образцами и реагентами, планирование сбора образцов и проведения испытания, ввод результатов, просмотр (рассмотрение) результатов, отчетность, наблюдение за отклонениями и применением нормативных документов. Эти системы соединяются с помощью интерфейсов с лабораторными приборами (например, с системой хроматографических данных (CDS), спектрофотометрами и весами) и другими информационными системами, такими как система планирования ресурсов предприятия (ERP), исполнительная система производства (Manufacturing execution System, MES) или медицинские информационные системы, в основе которых лежат лабораторные информационные системы. ЛИМС - это приложение, характеризующееся высокой степенью гибкости, которое может быть конфигурировано или настроено так, чтобы способствовать широкой вариативности моделей лабораторных рабочих потоков.

В ГОСТ Р 54360-2011 [2] используется следующее определение ЛИМС:

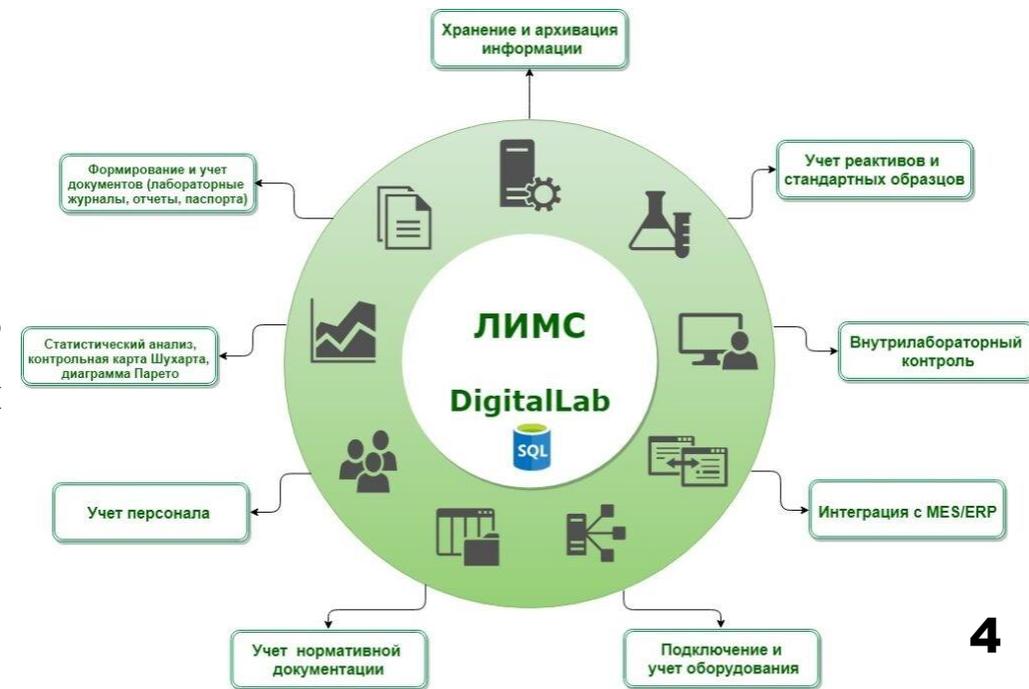
ЛИМС (Laboratory Information Management System, LIMS): Лабораторная информационная менеджмент-система относится к классу программных продуктов, предназначенных для того, чтобы собирать, анализировать, создавать отчеты, хранить данные, управлять данными и обрабатывать информацию, полученную в лаборатории.

1. ГОСТ Р 53798-2010. Стандартное руководство по лабораторным информационным менеджмент-системам (ЛИМС)
2. ГОСТ Р 54360-2011. Лабораторные информационные менеджмент-системы (ЛИМС). Стандартное руководство по валидации ЛИМС

Функции ЛИМС

Современные промышленные ЛИМС имеют в своем распоряжении расширенный набор выполняемых функций, охватывающий все стороны деятельности заводских лабораторий:

- планирование проведения испытаний, учет графиков аналитического контроля с отражением выполненных задач и хода исследований;
- контроль подготовительных операций (например, титры, калибровочные графики);
- контроль жизненного цикла образца (пробы);
- управление работой приборов;
- регистрация результатов измерений, в том числе автоматическая, непосредственно с измерительных приборов;
- проведение расчетов по результатам измерений и оценка результатов на соответствие НТД;
- контроль реагентов и стандартных образцов;
- распределение работ среди специалистов лаборатории;
- контроль аттестации персонала и оборудования;
- хранение и предоставление нормативной базы;
- оценка достоверности и точности результатов;
- подтверждение достоверности и точности результатов (ГОСТ Р ИСО 5725. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений).
- формирование лабораторной отчетности;
- предоставление данных о качестве службам предприятия;
- формирование паспортов качества продукции;



Создание графика аналитического контроля в ЛИМС I-LDS

Имя	Точка контроля	Показатель	нормативный доку...	частота контроля	лаборатория	Активность
График контроля ЦФУ	Ленточный конвейер (но. 112) ЦФУ	Массовая доля воды	МБН ФГУП "НИИИР" 241.260-2009	Начало 21.07.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Выкл
График контроля ЦФУ	Ленточный конвейер (но. 112) ЦФУ	Массовая доля общего азота	МКСА 1104-00-209430-06-0 6	Начало 06.10.2009 20:00. Каждый 12 час.	ЦФУ	Выкл
График контроля ЦФУ	Ленточный конвейер (но. 112) ЦФУ	Массовая доля общих фосфатов	МКСА 1104-00-209430-07-06 (по градуировочному графику)	Начало 24.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Выкл
График контроля ЦФУ	Ленточный конвейер (но. 112) ЦФУ	Массовая доля оксида фосфора	МКСА 1104-00-209430-07-06	Начало 21.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Выкл
График контроля ЦФУ	Ленточный конвейер (но. 112) ЦФУ	Массовая доля усредненных фосфатов от общих фосфатов	МКСА 1104-00-209430-07-06 (по градуировочному графику)	Начало 03.10.2009 7:30. Каждый 4 час.	ЦФУ	Выкл
График контроля ЦФУ	Ленточный конвейер (но. 112) ЦФУ	Массовая доля усредненных фосфатов от общих фосфатов	МКСА 1104-00-209430-07-06 (по градуировочному графику)	Начало 03.10.2009 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Выкл
График контроля ЦФУ	Ленточный конвейер (но. 112) ЦФУ	Массовая доля усредненных фосфатов от общих фосфатов	МКСА 1104-00-209430-07-06 (по градуировочному графику)	Начало 24.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Выкл
График контроля ЦФУ	Ленточный конвейер (но. 112) ЦФУ	Массовая доля фракции более 6 мм	МКСА № 1104-00-209430-104-0 7	Начало 21.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Выкл
График контроля ЦФУ	Ленточный конвейер (но. 112) ЦФУ	Массовая доля фракции менее 1 мм	МКСА № 1104-00-209430-104-0 7	Начало 21.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Выкл
График контроля ЦФУ	Ленточный конвейер (но. 112) ЦФУ	Массовая доля фракции от 1 до 2 мм	МКСА № 1104-00-209430-104-0 7	Начало 21.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Выкл
График контроля ЦФУ	Ленточный конвейер (но. 112) ЦФУ	Массовая доля фракции от 2 до 3 мм	МКСА № 1104-00-209430-104-0 7	Начало 21.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Выкл

Планирование отбора проб в ЛИМС «Квадрат-А»

← → ☆ План отбора GRBD-0000001 от 28.08.2015 13:32:36 *

Главное Движения документа Структура подчиненности

Провести и закрыть Записать Провести

Номер: GRBD-0000001 Дата: 28.08.2015 13:32:36 Периодичность: Год Период планирования: 01.01.2015 0:00:00

Организация: ООО "Геологоразведка" Подразделение: ОТК

Добавить Подбор

N	Вид пробы	Шаблон отбора	Количество ш...	Ед. изм.	Количество
1	Керновая	BD-KRN000000001	1	кг	1,000

← → ☆ План-факт анализ отбора проб

Сформировать Выбрать вариант... Настройки...

Период отчета: 01.04.2020 - 30.04.2020

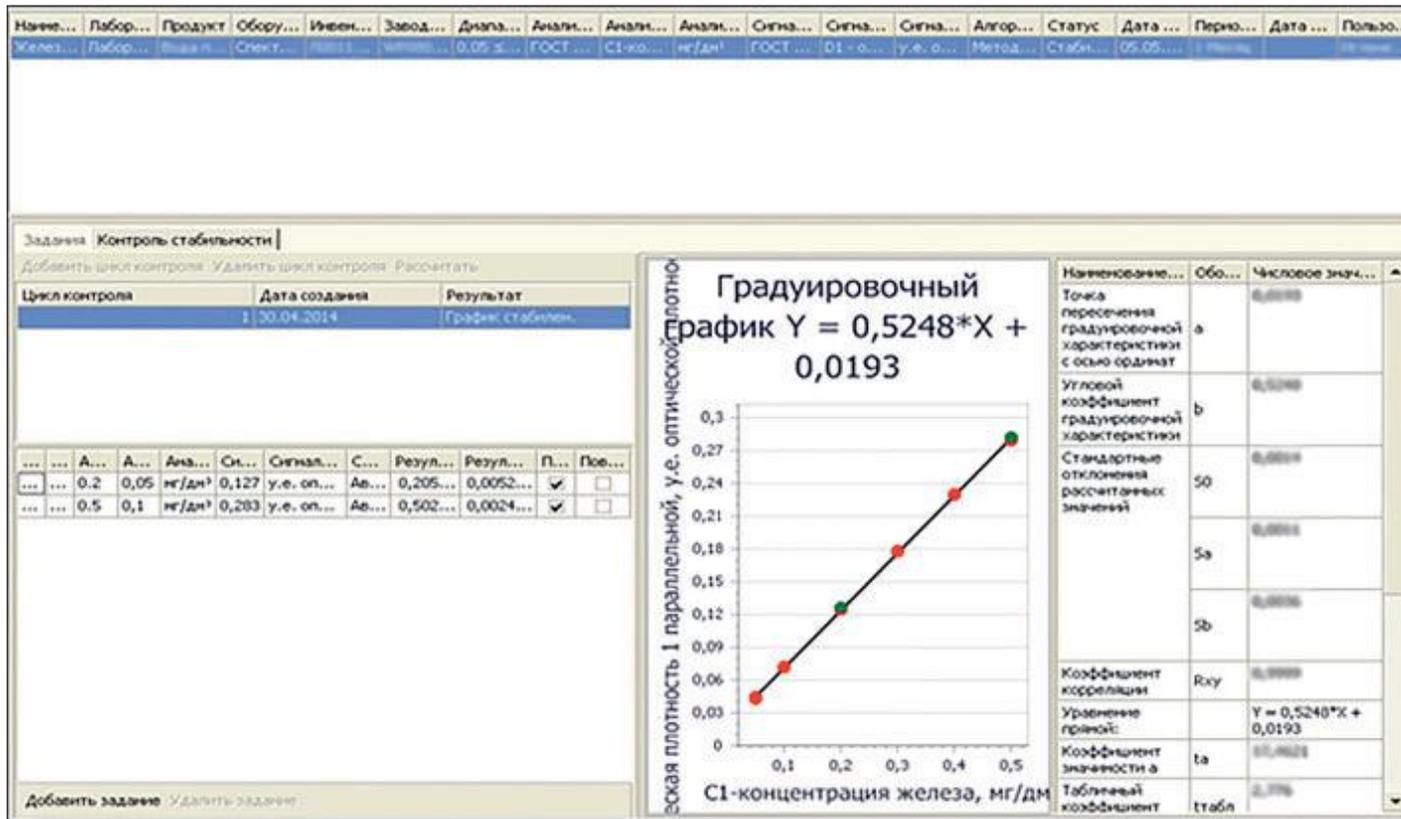
Комментарий:

Ответственный: Козлов К.К. (МОТК)

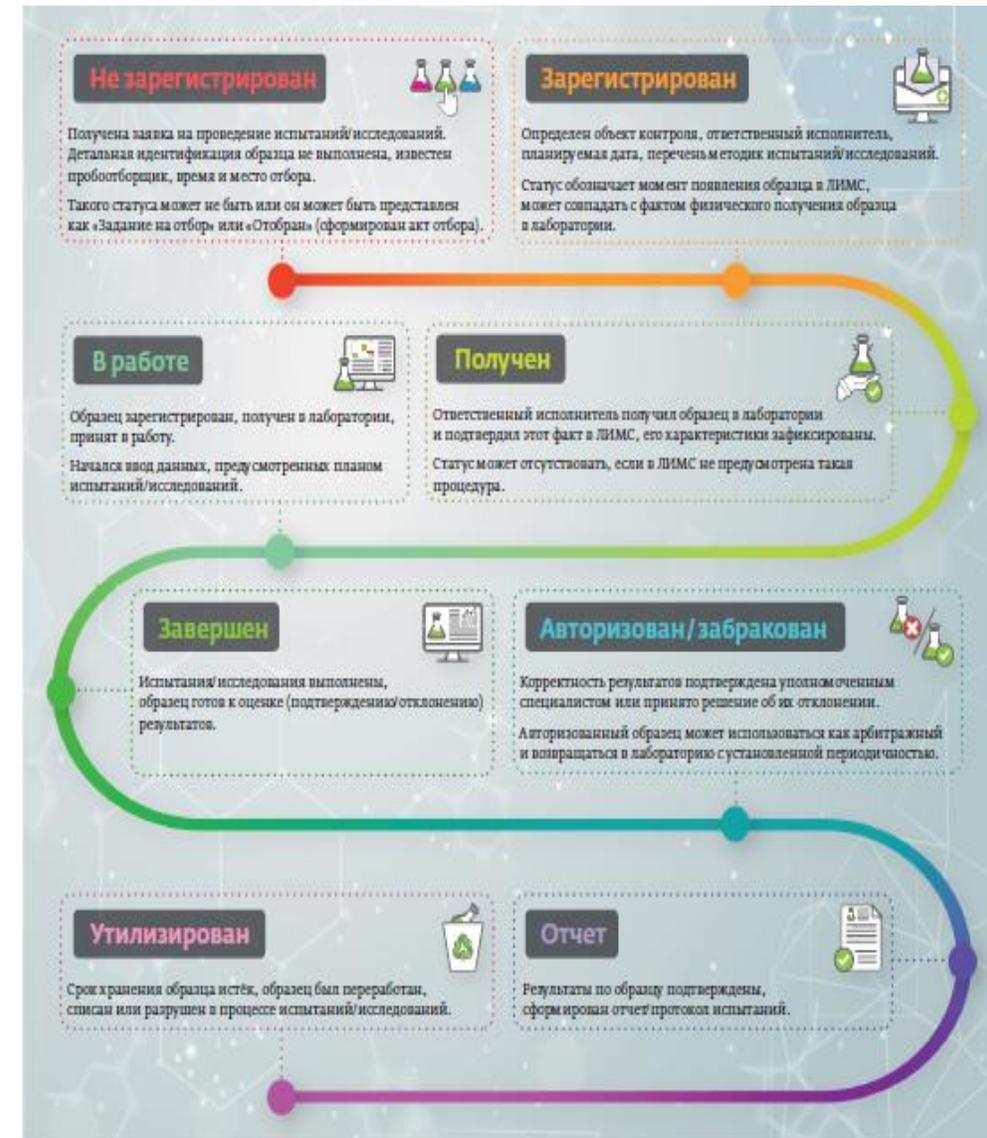
Параметры:	Запланировано	Отобрано
АО «Золото Северного Урала»	600	578
ОТК	600	578
1 апреля 2020 г.	20	19
Кек	2	5
Накопительная	4	4
Руда	2	2
Слив гидроциклонов	4	2
Тех. раствор ОБ1	2	2
Тех. раствор ОБ2	2	2
Тех. раствор ПО-2	2	2
Хвосты выщелачивания	2	2
2 апреля 2020 г.	20	19
Кек	2	5
Накопительная	4	4
Руда	2	2
Слив гидроциклонов	4	2
Тех. раствор ОБ1	2	2
Тех. раствор ОБ2	2	2
Тех. раствор ПО-2	2	2
Хвосты выщелачивания	2	2
3 апреля 2020 г.	20	20
Кек	2	6

План-факт анализ отбора проб служит для анализа запланированных к отбору и отобранных проб за определённый период

Жизненный цикл образца



Построение градуировочного графика в ЛИСМС I-LDS



Интерфейсы лабораторной информационной менеджмент-системы



Автоматизированное рабочее место начальника лаборатории



Регистрация образцов



Назначение анализов



Ввод результатов



Просмотр данных об образцах



Подтверждение/отклонение



Формирование отчетов



Работа с папками



Построение контрольных карт



Выход

Шаблон для регистрации образцов легкой фракции

Logged: 390-ФРАКЦИЯ 85-120°C-0 Reget Log 1

Options
 Edit Tests Enter Results Receipt Label

Summary

Группа продуктов: ЛЕГКИЕ_ФРАКЦИИ

Продукт: Фракция 85-120°C

Точка отбора пробы: ПОСЛЕ_Т-24

Дата/время отбора: 08-SEP-2022

Оператор: SYSTEM

Период отбора: Переходный

Sample Logged: 390-ФРАКЦИЯ 85-120°C-08.09.202

Test Editor

Note: Use Page Up and Page Down keys to select tests

Analysis	Rep	Test Status	Text Id	Status	Product	Customer	Sample Volume
ФР_СОСТАВ_ТТ	1	In Progress	394-ФРАКЦИЯ 85-120°C-08.09.202	Incomplete	ЛЕГКИЕ_ФРАКЦИИ		0,0
МЕД_ПЛАС	1	Complete	394-ФРАКЦИЯ 85-120°C-08.09.202	Incomplete	ЛЕГКИЕ_ФРАКЦИИ		0,0
ОКТ_Ч_МОТ	1	Incomplete	394-ФРАКЦИЯ 85-120°C-08.09.202	Incomplete	ЛЕГКИЕ_ФРАКЦИИ		0,0
СЕРА	1	Incomplete	394-ФРАКЦИЯ 85-120°C-08.09.202	Incomplete	ЛЕГКИЕ_ФРАКЦИИ		0,0
ПЛОТНОСТЬ_15	1	Complete	394-ФРАКЦИЯ 85-120°C-08.09.202	Incomplete	ЛЕГКИЕ_ФРАКЦИИ		0,0
БЕНЗОЛ	1	Incomplete	394-ФРАКЦИЯ 85-120°C-08.09.202	Incomplete	ЛЕГКИЕ_ФРАКЦИИ		0,0
ЦИКЛОГЕКСАН	1	Incomplete	394-ФРАКЦИЯ 85-120°C-08.09.202	Incomplete	ЛЕГКИЕ_ФРАКЦИИ		0,0

Note: Hold down the Ctrl key and use Arrow keys to move within the grid

Component	Units	Opt.	Reportable	Instrument	Value	Min
Температура начала кипения / 1	°C	No	No		96,0	0,0
Температура начала кипения / 2	°C	No	No		99,0	0,0
Среднее значение температуры начала кип.	°C	No	Yes		98	0
Температура конца кипения / 1	°C	No	No		145,0	0,0
Температура конца кипения / 2	°C	No	No		145,0	0,0
Среднее значение температуры конца кип.	°C	No	Yes		145	0

Result

Value Refresh Calc Cancel

Instrument History... Restore

Units Spec. Limits... Ad Hoc...

Sample Test

Link... Comment

Other...

Создание паспорта качества

ПАО «ЛУКОЙЛ»
ООО «Саратоворгсинтез».
 Производство нитрила акриловой кислоты.
 Россия, Саратов, площадь Советско-Чехословацкой Дружбы.
 +7 8452 98-52-09

Паспорт №: _____
 Продукция: _____

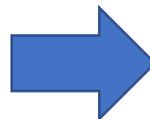
Дата изготовления продукта:
 Дата отбора проб:
 Дата проведения анализов:
 Дата печати паспорта:
 Время печати

Название показателя	Нормативный документ на метод определения	Нормативные значения	Фактическое значение	Место отбора проб

Заключение: по результатам анализа продукция соответствует нормативам

Лаборант: _____
 Технолог: _____
 Начальник производства: _____

ЛУКОЙЛ НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ  **ЛУКОЙЛ** НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ



ЛУКОЙЛ **ПАО «ЛУКОЙЛ»**
ООО «Саратоворгсинтез».
 Производство нитрила акриловой кислоты.
 Россия, Саратов, площадь Советско-Чехословацкой Дружбы.
 +7 8452 98-52-09 **ЛУКОЙЛ**

Паспорт №: 306
 Продукция: Товарная синильная кислота

СТП 47773778-09Т-2010 "Кислота синильная техническая"

Дата изготовления продуктов: 07.05.2020
 Дата отбора проб: 07.05.2020
 Дата проведения анализов: 07.05.2020
 Дата печати паспорта: 07.05.2020
 Время печати: 13:50:41

Название показателя	Нормативный документ на метод определения	Нормативные значения	Фактическое значение	Место отбора проб
Массовая доля воды в товарной синильной кислоте	Хроматографический МВИ 109-ТС КиНАК с доп.1	0 - 0.15 %	0.964 %	на магнетании наосса G- 3006
Массовая доля органических примесей	Хроматографический МВИ 109-ТС КиНАК с доп.1	0.01-0.03 %	0.012 %	на магнетании наосса G- 3006
Массовая доля ингибитора-серной кислоты	Хроматографический МВИ 109-ТС КиНАК с доп.1	99.5 - 100 %	99.875 %	на магнетании наосса G- 3006
Массовая доля сернистого ангидрида	Хроматографический МВИ 109-ТС КиНАК с доп.1	0.01-0.05 %	0.0297 %	на магнетании наосса G- 3006
Внешний вид товарной синильной кислоты	Визуально СТП 47773778-09Т-2010	Бесцветная прозрачная жидкость	Бесцветная прозрачная жидкость	на магнетании наосса G- 3006

Заключение: по результатам анализов продукция соответствует нормативам СТП 47773778-09Т-2010 "Кислота синильная техническая"

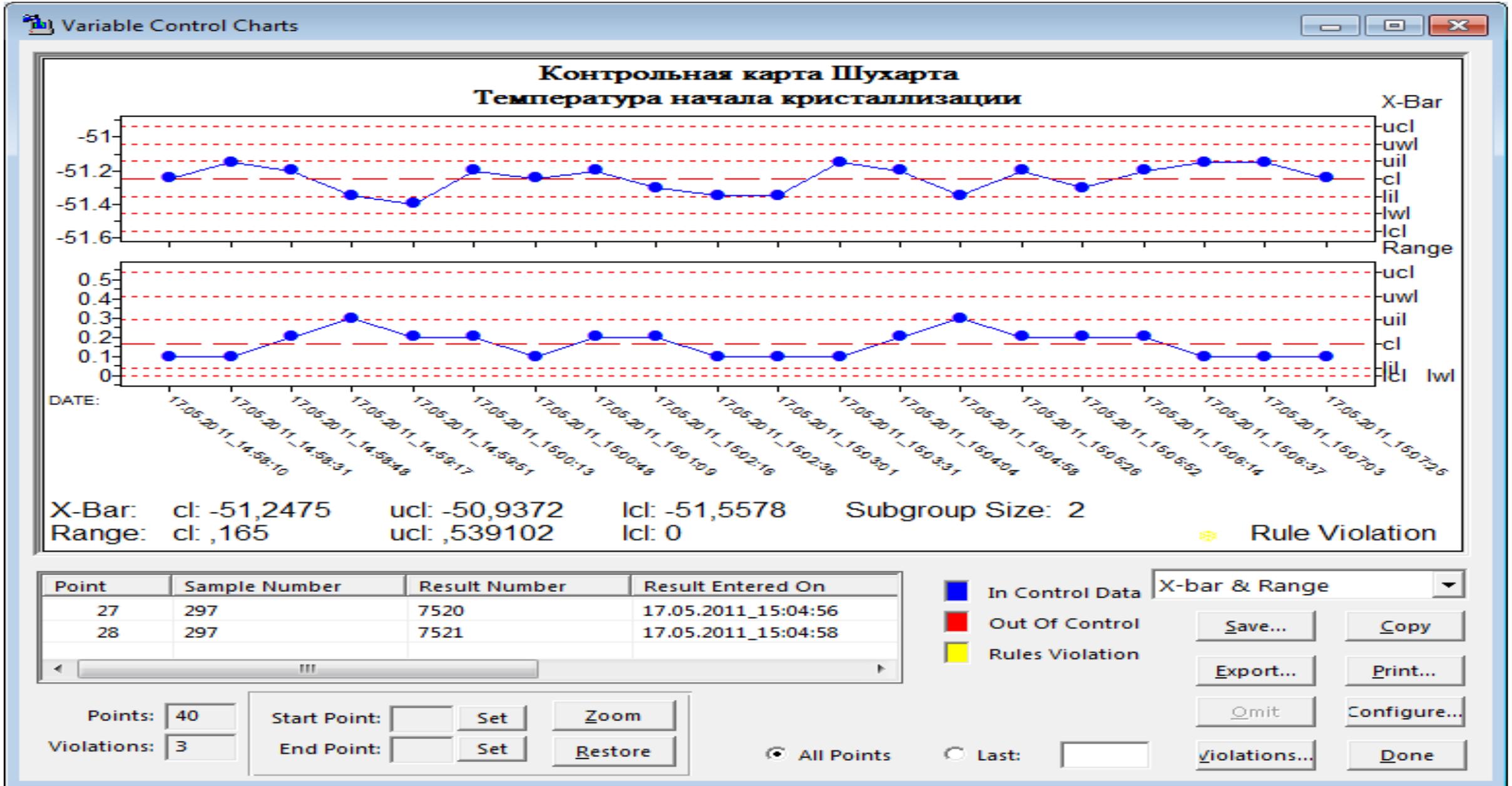
Лаборант: _____
 Технолог: _____
 Начальник производства: _____

ЛУКОЙЛ НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ  **ЛУКОЙЛ** НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ

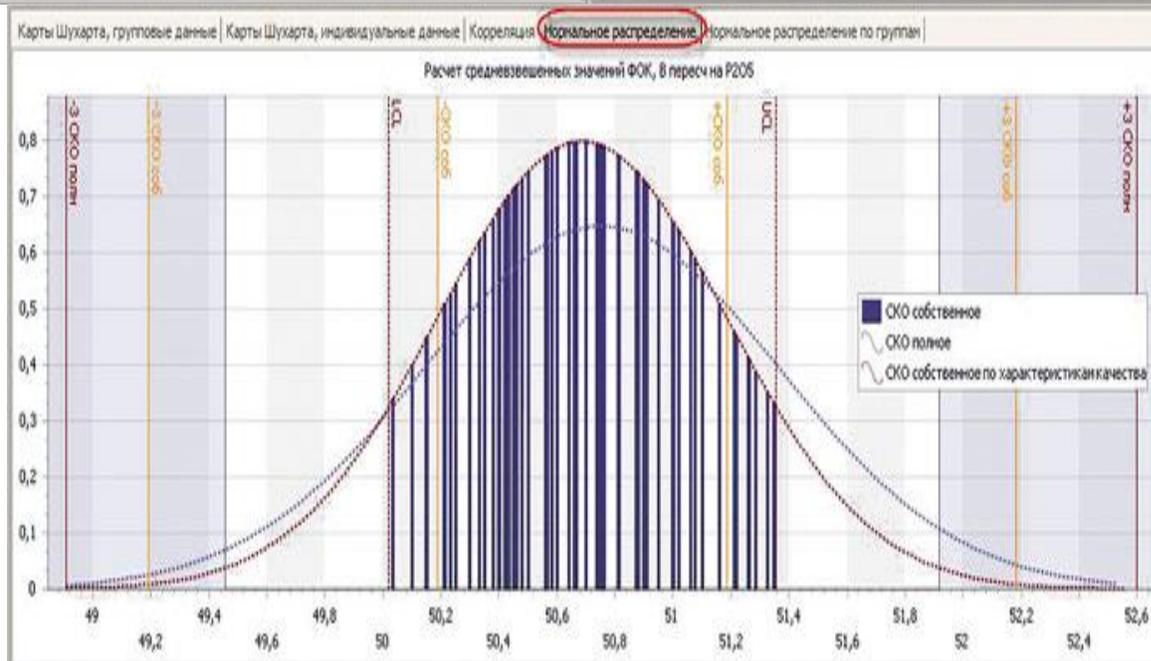
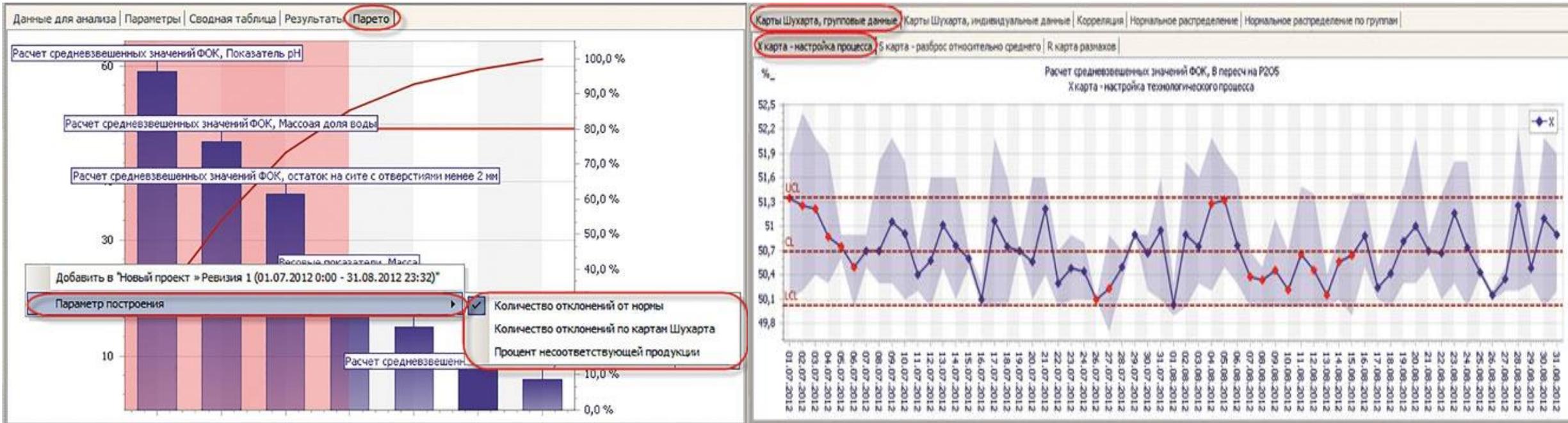
Шаблон паспорта качества, созданный в программе Crystal Reports 11

Паспорт качества, формируемый системой ЛИМС на основе шаблона

Контрольные карты Шухарта



Инструменты статистического анализа в ЛИМС I-LDS



Учёт оборудования в ЛИМС I-LDS

5 Учёт оборудования

- Оборудование
- Типы оборудования

5 Учёт оборудования

» 5 Учёт оборудования » Оборудование

Наименование	Вид оборуд...	Тип оборуд...	Состояние	Лаборато...	Пределы	Класс точ...	Инвентар...	Заводско...	Место установки	Следующая...	Пог...	Цен...	Единицы...
Искритель холлерованный	СИ	Seven MJ...	ИСП			+/-0,002 ...	ПОО 1141...	1231245416	АБК ОКП Лаборатория ...	17.02.2013			мг/дл
Спектрофотометр	СИ	UVOSO 1201	ИСП			+/-1 %	11414565	ВР0809002	Лаборатория ЦНОСВ-В...	20.10.2012			
рН-метр-милливольтметр лабораторный	СИ	pH-121	ИСП			+/-0,05рН...	5-332041...	7862	АБК ЦАКК КАИФЛ ка...	14.10.2012			
Автоматический пробоотборник воздуха	СИ	ОП-43 ПЦ	ИСП				ПОО1200...	2180-3-12	АБК ЦАКК, санитарная ...	14.08.2013	ПГ 5 %		
Автоматический пробоотборник воздуха	СИ	ОП-43 ПЦ	ИСП			+/-5 %	П0011411...	401-4-03	АБК ЦАКК, санитарная ...	22.11.2013			
Анализатор влажности MA 30	СИ	MA-30	ИСП	ЦМС	1...100 %	+/- 0,05 %	11410741	13601482	АБК ЦМС, лаборатория ...	15.10.2013			
Анализатор вод	СИ	Анкон 4151	ИСПРАВНО	ОКП	-2...14 рН...	+/-0,02 р...	11414568	329	АБК ОКП Лаборатория ...	03.08.2013			
Анализатор жидкости	СИ	Анкон-4155	ИСПРАВНО	ПГТЦ	-2+/-14рН	+/-0,02рН	11412515	964	Лаборатория ПГТЦ ХВО-2	23.02.2012			
Анализатор жидкости	СИ	Анкон-4151	ИСПРАВНО	ЦНОСВ-В	-2+/-14 рН	+/-0,02рН	1141456	324	Лаборатория ЦНОСВ-В...	25.10.2013			
Анализатор жидкости	СИ	Флюорат...	ИСПРАВНО	ПГТЦ	0,01...25 ...	+/-2%	11414551	5405	Лаборатория ПГТЦ ХВО-2	12.12.2012			
Анализатор жидкости лабораторный	СИ	Анкон-4155	ИСПРАВНО	ПГТЦ	-2+/-14рН	+/-0,02рН	11464568	325	Лаборатория ПГТЦ ХВО-2	24.12.2011			
Анализатор жидкости лабораторный	СИ	Анкон-4155	ИСПРАВНО	ПГТЦ	0,001+/-1...	+/-2%	11411052	1089	Лаборатория ПГТЦ ХВО-2	13.04.2013			
Анализатор кислорода	СИ	АКГМ-02Т	ИСПРАВНО	ПГТЦ	0...20000 ...	2+/-2,5%	11414552	1870	Лаборатория ПГТЦ ХВО-2	21.02.2013			
Анализатор размеров частиц	ИО	Comiser	ИСПРАВНО	ЦФУ	3...30 мкм	+/-15 %		0231	АБК ЦФУ Лаборатория ...	27.03.2013			
Анализатор ртути	СИ	Юлия -5К	ИСПРАВНО	КАИФЛ	0,1...10,0...	0,1...1,0 ...	П0011410...	120	АБК ЦАКК КАИФЛ ка...	24.08.2013			
Анализатор ртути	СИ	Юлия -5К	ИСПРАВНО	КАИФЛ	0,1...10,0...	0,1...1,0 ...	П0011413...	118	АБК ЦАКК КАИФЛ каб...	24.05.2013			Микрогра...
Анализатор содержания нефтепродуктов...	СИ	АН - 2	ИСПРАВНО	КАИФЛ	0,04...100...	+/- 2 мг/...	11413656	1441	АБК ЦАКК КАИФЛ ка...	10.08.2013			
Аппарат для определения температуры вс...	ИО	ТВЗ	ИСПРАВНО	КАИФЛ	-30+370С		П0011404...	2024	ЦЗЛ, КАИФЛ, кон.2013	01.06.2013			

Журнал проверок | Журнал состояний | Дополнительно

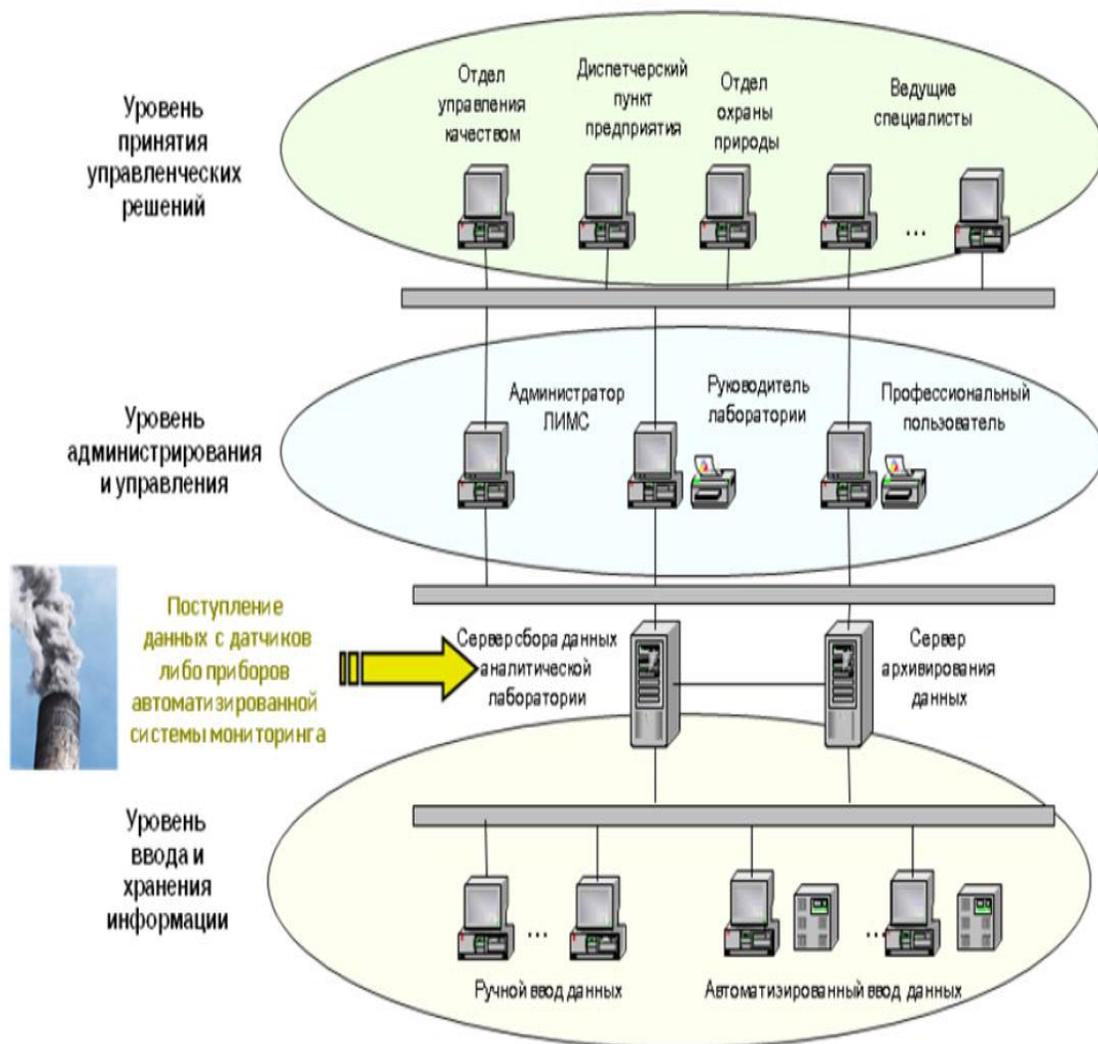
☺ Последние 3 ☺ За период с 01.03.2013 0:00 по 31.05.2013 23:59

Тип проверки	Дата проведения	Место проведения	Документ	Примечание	Дата документа	Следующая проверка
Проверка	03.02.2011	Федеральное Государствен...	Свидетельство о поверке №...			03.02.2012
Проверка	17.02.2012	Сыраноной филиал Федерал...	Свидетельство о поверке №...			17.02.2013

ЛИМС осуществляет контроль за следующими объектами:

- *Планы и графики работ.* ЛИМС автоматизирует разработку графиков выполнения лабораторных работ и обработку заявок на внеплановые лабораторные работы. Система обеспечивает хранение графиков в базе данных и возможность оперативного внесения изменений в планы. В соответствии с графиками лабораторных работ ЛИМС генерирует задания на отбор проб и проведение анализов.
- *Приборы и оборудование.* В ЛИМС хранятся данные о приборах и осуществляется контроль своевременности калибровки и поверки приборов на основании графиков калибровки и поверки.
- *Персонал.* В системе реализован контроль сертификации специалистов лаборатории для проведения работ в соответствии с графиками, а также протоколирование работы специалистов лаборатории.
- *Нормативы и расчеты.* ЛИМС обеспечивает хранение и оперативный доступ к данным нормативной документации по методикам выполнения испытаний и к нормативным требованиям к качеству продукции. Методики должны быть отражены в системе. В ходе оперативной работы осуществляется вызов на просмотр необходимых методик выполнения испытаний и нормативных требований к образцам продуктов (пробам). Для обработки результатов должны быть реализованы алгоритмы вычислений в соответствии с нормативной документацией и контроль результатов испытаний на соответствие нормативам.
- *Стандартные образцы и реагенты.* В ЛИМС должна быть реализована поддержка данных о стандартных образцах, калибровочных графиках, учет использования реагентов, привязка данных к методикам испытаний и расчетам.
- *Образцы (пробы) продуктов.* Система обеспечивает регистрацию образцов, ручной ввод результатов измерений, автоматизированный ввод результатов измерений от приборов при наличии соответствующих средств коммуникации, автоматизированный расчет показателей по результатам испытаний.
- *Отчетность.* ЛИМС должна включать в себя программные средства формирования отчетов о деятельности лаборатории и типовых документов лаборатории (протоколов испытаний, лабораторных журналов, паспортов качества продукции и т.п.).

Архитектура ЛИМС



Первый уровень – уровень ввода и хранения информации.

На этом уровне осуществляется ручной или автоматический ввод информации. На одном персональном компьютере может быть реализовано несколько рабочих мест, при этом каждое будет иметь защиту от несанкционированного доступа. Необходимо отметить, что внедрение ЛИМС не предполагает замену парка имеющегося аналитического оборудования.

На сервере базы данных осуществляется обработка всей информации ЛИМС и ее кратковременное хранение. Время хранения информации на сервере долгосрочного хранения определяется нормативными документами, действующими в конкретной отрасли.

Второй уровень – уровень администрирования и управления ЛИМС.

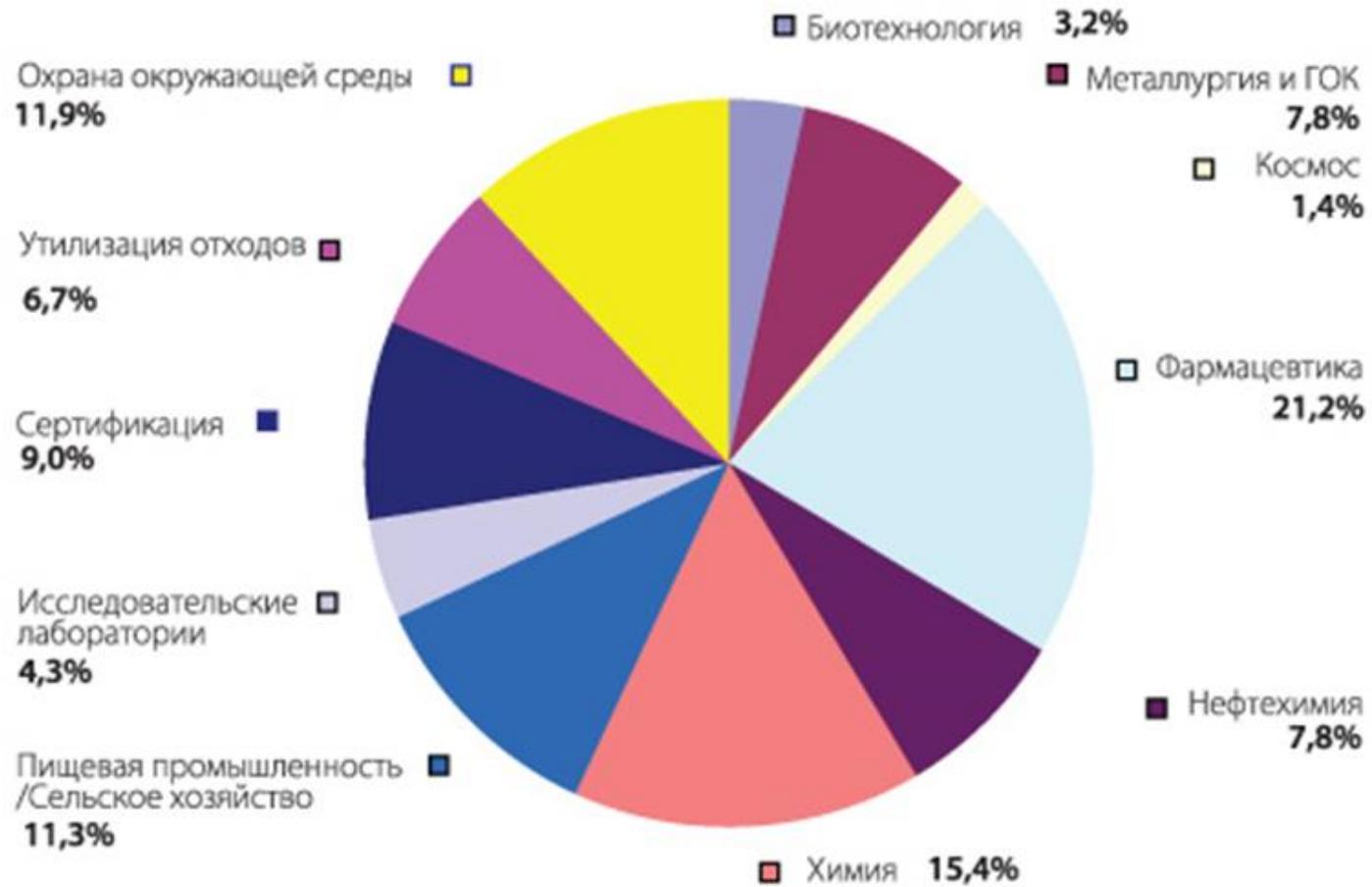
Здесь создается, модернизируется план-модель лаборатории и подразделений, а также осуществляется статистическая обработка результатов испытаний за определенные периоды и формирование нормативной базы.

На этом уровне определяются и закрепляются функции всех специалистов лаборатории, создаются шаблоны требуемых отчетов. Здесь же возможен доступ к архиву для обработки претензий и рекламаций в случае необходимости.

Третий уровень – уровень принятия управленческих решений.

На этот уровень поступает полная информация о качественных характеристиках исследуемых образцов, о проведенных анализах, о состоянии технологического процесса (если речь идет о производстве). Здесь информация распределяется между заинтересованными специалистами и руководителями предприятия и используется для мониторинга и прогнозирования.

Основные отрасли применения



Категории лабораторий, использующие ЛИМС

1. Экспертные, испытательные лаборатории
2. Научно-исследовательские, контрольно-аналитические лаборатории, в том числе по контролю качества

Основные лаборатории



- Экологические лаборатории, включая мониторинг окружающей среды

Лаборатории в области охраны окружающей среды



1. Биотехнология
2. Клиническая диагностика
3. Медицина, здравоохранение
4. Оборудование
5. Фармацевтические препараты, в том числе для ветеринарии/ животных

Естественно-научные лаборатории



1. Энергетика и ресурсы
2. Производство и строительство
3. Материалы и химические вещества
4. Транспортирование и перевозка грузов, в том числе морским путем

Лаборатории в секторе тяжелой промышленности



1. Сельское хозяйство
2. Пищевые продукты
3. Напитки
4. Предприятия общественного питания, продовольственные предприятия

Пищевые продукты и напитки



1. Правоохранительные органы: лаборатории в области судебной медицины, криминалистики
2. Правительственные органы (республиканские, окружные, областные, муниципальные, местное управление)
3. Образование
4. Общественные коммунальные услуги (водохозяйственный комплекс и очистка сточных вод, электроэнергетика)

Лаборатории государственного и общехозяйственного сектора



Функционал ЛИМС в соответствии с требуемым уровнем автоматизации деятельности лаборатории

Общие пункты	База ЛИМС	Хранение данных/информации	Анализ данных	Отчеты	Управление лабораторией	Управление системой
Уровень 1. Минимальный функционал ЛИМС						
Контроль изменений Документация Качество Безопасность Интерфейс пользователя Валидация	Фиксированная структура базы Ограниченная емкость Ограниченное количество функций	Ручная регистрация образцов Ручной ввод результатов	Подтверждение результатов Базовые вычисления	Заранее настроенные отчеты Этикетки для образцов	Статус образца/заказа Отслеживание образца/заказа Отчет о просроченных работах	Резервное копирование и восстановление

Функционал ЛИМС в соответствии с требуемым уровнем автоматизации деятельности лаборатории

Общие пункты	База ЛИМС	Хранение данных/информации	Анализ данных	Отчеты	Управление лабораторией	Управление системой
Уровень 2. Средний функционал ЛИМС						
Документация онлайн Групповая безопасность Обучений онлайн Графический интерфейс пользователя Инструменты валидации Цепочка прослеживания перемещений Инструменты настройки Журналы аудита	Средняя емкость и набор функций Целостность на уровне ссылок Создаваемые пользователем поля Создаваемые пользователем индексы Создаваемые пользователем таблицы Целостность на уровне действий	Однонаправленное получение данных с оборудования Однонаправленный перенос файлов Ввод штрих-кодов Контроль квалификации пользователей	Сравнение результатов со спецификациями Встроенные математические функции Вычисления в пределах анализа Графическое представление Базовая статистика обеспечения качества/контроля качества (QA/QC) для образцов	Создаваемые пользователем отчеты Запросы, сортировка, фильтры Базовые графики Создание запросов и отчетов пользователем	Планирование работы лаборатории Размещение образцов Предсказание загруженности лаборатории Прайс-листы и счета Отслеживание сроков годности Инвентаризация образцов	Архивирование Ручная настройка производительности Устойчивость к сбоям в работе системы

QA (Quality assurance) - обеспечение качества

QC (Quality control) - контроль качества

Функционал ЛИМС в соответствии с требуемым уровнем автоматизации деятельности лаборатории

Общие пункты	База ЛИМС	Хранение данных/информации	Анализ данных	Отчеты	Управление лабораторией	Управление системой
Уровень 3. Современный функционал ЛИМС						
<p>Контроль версий</p> <p>Контроль изменений статистических таблиц</p> <p>Безопасность объектов</p> <p>Современные инструменты валидации</p> <p>Многозадачный интерфейс пользователя</p> <p>Современные мультимедийные средства настройки</p>	<p>Совместимость с SQL-2</p> <p>Высокая емкость и производительность</p> <p>Поддержка национального языка</p> <p>Правила взаимодействий клиента и сервера</p> <p>Распределенная и централизованная информация и ее обработка</p>	<p>Двунаправленное взаимодействие с оборудованием</p> <p>Перенос файлов спектров ИК, УФ и ЯМР</p> <p>Двунаправленные связи с внешними системами</p> <p>Мультимедиа/Отображение информации</p> <p>Электронные журналы</p>	<p>Вычисления между тестами/образцам и</p> <p>Расширенные математические функции</p> <p>Создаваемые пользователем функции</p> <p>3D-графика</p> <p>Расширенная статистика</p> <p>Динамические ссылки на результаты и другие системы</p>	<p>Методы создания отчетов при помощи конструкторов</p> <p>Отчеты по партиям</p> <p>Автоматизация событий</p> <p>Экспорт во внешние системы</p> <p>Перенос массивов данных</p> <p>Отчеты ЛИМС для разных рабочих площадок</p>	<p>Управление ресурсами</p> <p>Планирование работ во внешних системах</p> <p>Инструменты принятия решений</p> <p>Отслеживание доходов и расходов</p> <p>Расширенное управление качеством</p> <p>Управление ЛИМС для нескольких рабочих площадок</p>	<p>Настройка скорости функционирования</p> <p>Улучшенная устойчивость к сбоям в работе системы</p> <p>Улучшенные взаимосвязи со внешними системами</p>

Специфические функции ЛИМС, востребованные в различных отраслях

	Управление образцами	Основные лабораторные рабочие потоки	Рассмотрения, верификация, утверждение	Системная интеграция	Отчетность	Расширенные функции
Основные лаборатории	Цепочка отслеживания информации об образце	Обработка партий, включая образцы QA			Электронная отчетность. Результаты контроля качества (QC)	
Окружающая среда	Распределение/проследивание образцов и испытаний	Обработка партий образцов, включая образцы QA	Многоуровневые рассмотрения и убеждения	Интеграция с приборами и системой GIS	Электронная отчетность. Результаты контроля качества (QC)	Валидация расчетов. Методы QA/ QC, верификация
Общественный сектор	Цепочка прослеживания информации об образце/доказательства	Обработка партий образцов, включая образцы QA		Система GIS для определения локализации образцов	Электронная отчетность. Результаты контроля качества (QC)	
Естественные науки	Контролируемые субстанции	Однородность. Растворимость Расчеты. Спецификация	Многоуровневые рассмотрения и убеждения	Интеграция с ERP	Исключения и выпуск	Валидация и требования к обслуживанию и калибровке приборов
Пищевая промышленность	Прослеживаемость образца		Многоуровневые рассмотрения и убеждения	Интеграция с MES, ERP и системой снабжения	Статистическая прослеживаемость вариабельности процесса	Исключение. Отчеты для продаж и маркетинга
Тяжелая промышленность	Автоматизированное планирование образцов и тестов.			Интеграция с системами управления процессами и приборами	Статистические карты и контролируемые пределы	Входные данные для профилактического обслуживания

Преимущества при использовании ЛИМС

Внедрение ЛИМС на **предприятиях** обеспечивает:

- Создание системы управления качеством, удовлетворяющей требованиям внутренних и международных стандартов и поддержание ее на современном уровне.
- Предоставление потребителю достоверной информации о том, что требования, предъявляемые к товарной продукции, качеству технологических процессов, выполнены в полном объеме.
- Интеграция информационной базы лабораторий контроля качества в автоматизированные системы предприятия (MES, ERP).
- Сертификация систем управления качеством в соответствии с требованиями ИСО 9001
- Кроме того, лабораторная система является уникальным инструментом подтверждения соответствия.

Преимущества при использовании ЛИМС

Что касается самой лаборатории, то внедрение ЛИМС позволяет:

- Избавить специалистов лабораторий от рутинной работы и сократить количество ошибок, обусловленных «человеческим фактором».
- Позволяет улучшить контроль качества, обеспечивая единообразие выполнения функций сотрудниками испытательных лабораторий (ИЛ).
- Контролировать компетенцию специалистов лаборатории (санкционированный допуск специалистов к работе, аттестация, обеспечение распределенной задачи в соответствии с выполняемыми функциями и т.д.).
- Оптимизировать информационные потоки внутри лаборатории, в частности, документооборот.
- Осуществлять контроль адекватности приборного и инструментального парка (своевременная метрологическая поверка и калибровка, подтверждение профилактического обслуживания и т.д.).
- Использовать адекватную и современную нормативную базу.
- Использовать ГОСТ Р ИСО 5725 для гарантии точности результатов измерений.
- Сокращает время выполнения испытаний, автоматизируя расчёт методик измерения, формирование отчётности и составление документов о качестве.
- Предоставлять оперативную и достоверную информацию о результатах проведенных испытаний.
- Гарантирует своевременное предоставление руководству корректной информации о качестве работы лаборатории, получение интегрированных данных в информационные службы предприятия в режиме реального времени.
- Повышает эффективность работы сотрудников ИЛ, оптимизирует бизнес-процессы ИЛ за счёт планирования её деятельности и рационального использования ресурсов (персонала, приборов, оборудования, реагентов и стандартных образцов).
- Оценить временные и стоимостные затраты выполненных испытаний

Преимущества при использовании ЛИМС

- ЛИМС не может уменьшить количество сотрудников, работающих в лаборатории, но она значительно повышает пропускную способность по образцам и в три-пять раз сокращает время выдачи результата без увеличения количества персонала.
- Общая экономия времени в лаборатории с большим оборотом исследований может составить 60 человеко-дней в неделю.
- За счет LIMS в лаборатории резко сокращается время на поиск информации о приходе и расходе реактивов и учете их количества составление отчетов всех направлений за любой отрезок времени, стоимости проведенных анализов, учете внутренних и внешних расходов, т.е. всего того, что можно посчитать.
- Надежная LIMS предохраняет лабораторию от ошибок, экономит время и деньги, предоставляет доказательный отчет о проведенном исследовании и контроле за этим исследованием.
- То есть максимально исполняется соблюдение международных принципов надлежащей лабораторной практики (GLP - Good Laboratory Practice) – Вы получаете подтвержденный, валидированный результат.