

**Секция Приборное  
обеспечение АПК, Новые  
ВОЗМОЖНОСТИ анализаторов  
МОЛОКА.**

Счётчик соматических клеток, на  
основе метода флуоресцентной  
микроскопии. Определение типа  
маститы.

Докладчик: Афонин Максим Викторович

# Глава 1. Новые возможности анализаторов молока.

- Сегодня речь пойдёт о двух новых анализаторах молока: «Эксперт СуперПлем» и «Эксперт ССК» (счётчик соматических клеток), построенных на базе Болгарских анализаторов Lactoscan: моделей МСС и SCC.
- С 2013 года компания «Сибагропартнер» заключила соглашение о сотрудничестве с компанией «Milcotronic», Болгария – одним из ведущих производителей инструментов по контролю качества молока и молочных продуктов. За 2 последующих года мы досконально изучили это оборудование и достаточно проверили его потребительские характеристики на практике.
- С 2015 года основной целью была поставлена не просто реализация и сервисное обслуживание марки Lactoscan – а создание на этой базе анализаторов под потребности Российского рынка. Всё-таки требования к качеству молока в Европе и России различались. Да и состав молока, на котором анализаторы калибровались, отличался от отечественного: другие корма, условия содержания животных. Для этой цели была создана компания ООО НПП «Лабораторика». Далее мы составили техническое задание под новые модели анализаторов – сборку было решено оставить на производственных мощностях в Болгарии, поскольку организовать это в Новосибирске оказалось намного дольше и сложнее – а главное дороже. Новая марка анализаторов была названа «Эксперт». Особое место занимает анализатор с названием Эксперт Супер Плем - он позволяет пользователю определять 11 показателей со скоростью и точностью инфракрасного метода измерения, а по некоторым параметрам превосходит его в сравнении с моделями FOSS, Milcoscan, Bentley, которые стоят от 3 до 25 млн. рублей. Цена нашего анализатора не превышает 300 - 500 тысяч рублей в схожей с ними комплектации! Интегрированный компьютер существенно расширяет и облегчает рабочий процесс, а также сбор и обработку полученной информации.

# Рис. 1 Окно рабочей программы

Файл Ls Меню Инструменты Измерение Система

Номер поставщика:  кг

Измерение: Коровье  
Измерение: Коровье  
Автопечать отключена

Жир 8.23    СОМО 7.97    Плотность 23.16    Лактоза 4.23

Соли 0.66    Белок 2.99    t°C 20.73    Вода 0.19

Точка замерзания -0.519    pH 00.00    Проводим. 00.00

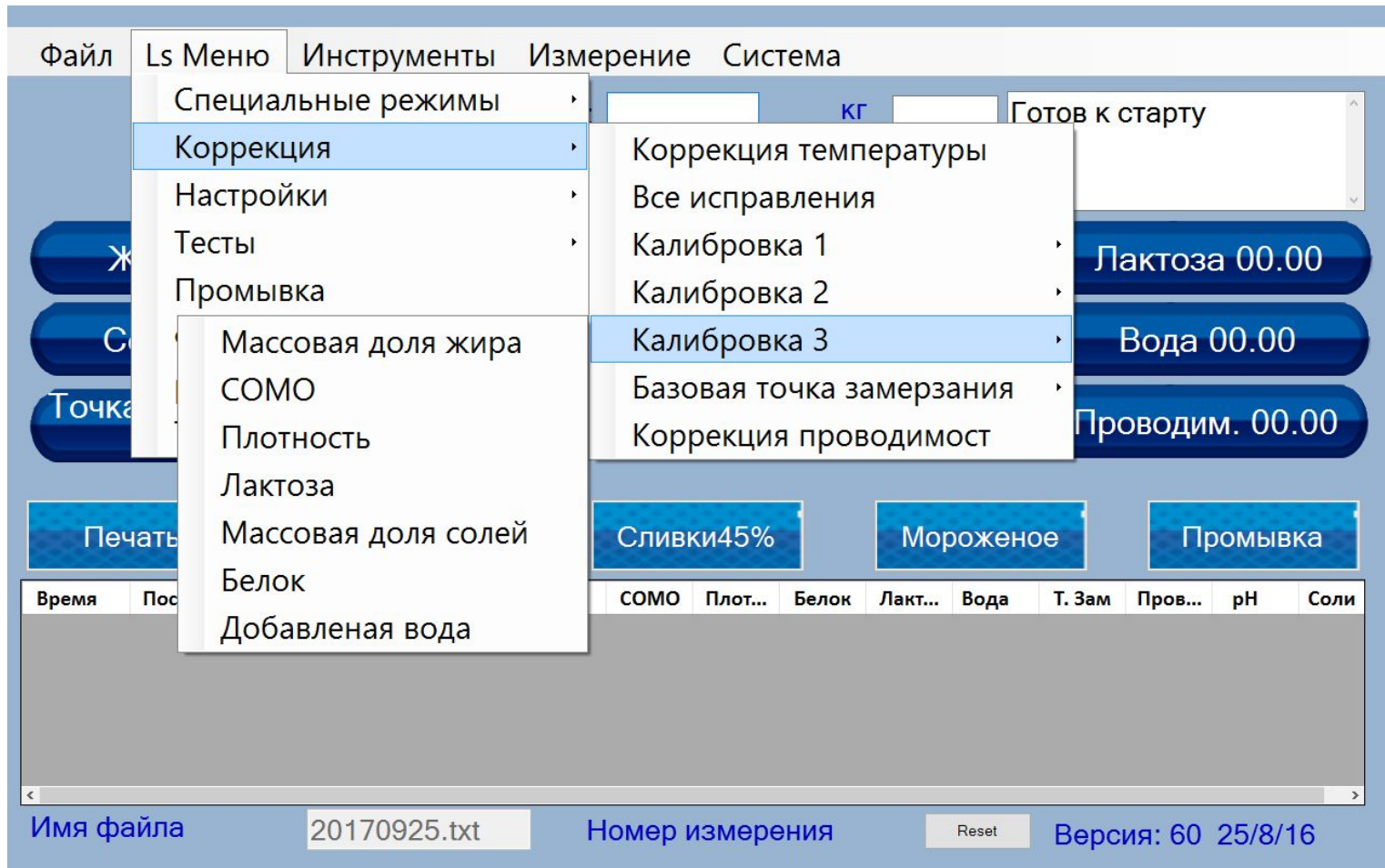
Печать    Коровье    Сливки45%    Обрат    Промывка

Время	Пост-ик	Кг	Кал	t°C	Жир	СОМО	Плот...	Белок	Лакт...	Вода	Т. Зам	Пров...	pH	Соли
09:26:40	0000	000.00	Коров...	22.17	00.06	00.60	01.01	00.31	00.19	99.99	0.000	00.00	02.30	00.07
09:55:07	0000	000.00	Коров...	20.73	08.23	07.97	23.16	02.99	04.23	00.19	-0.519	00.00	02.30	00.66

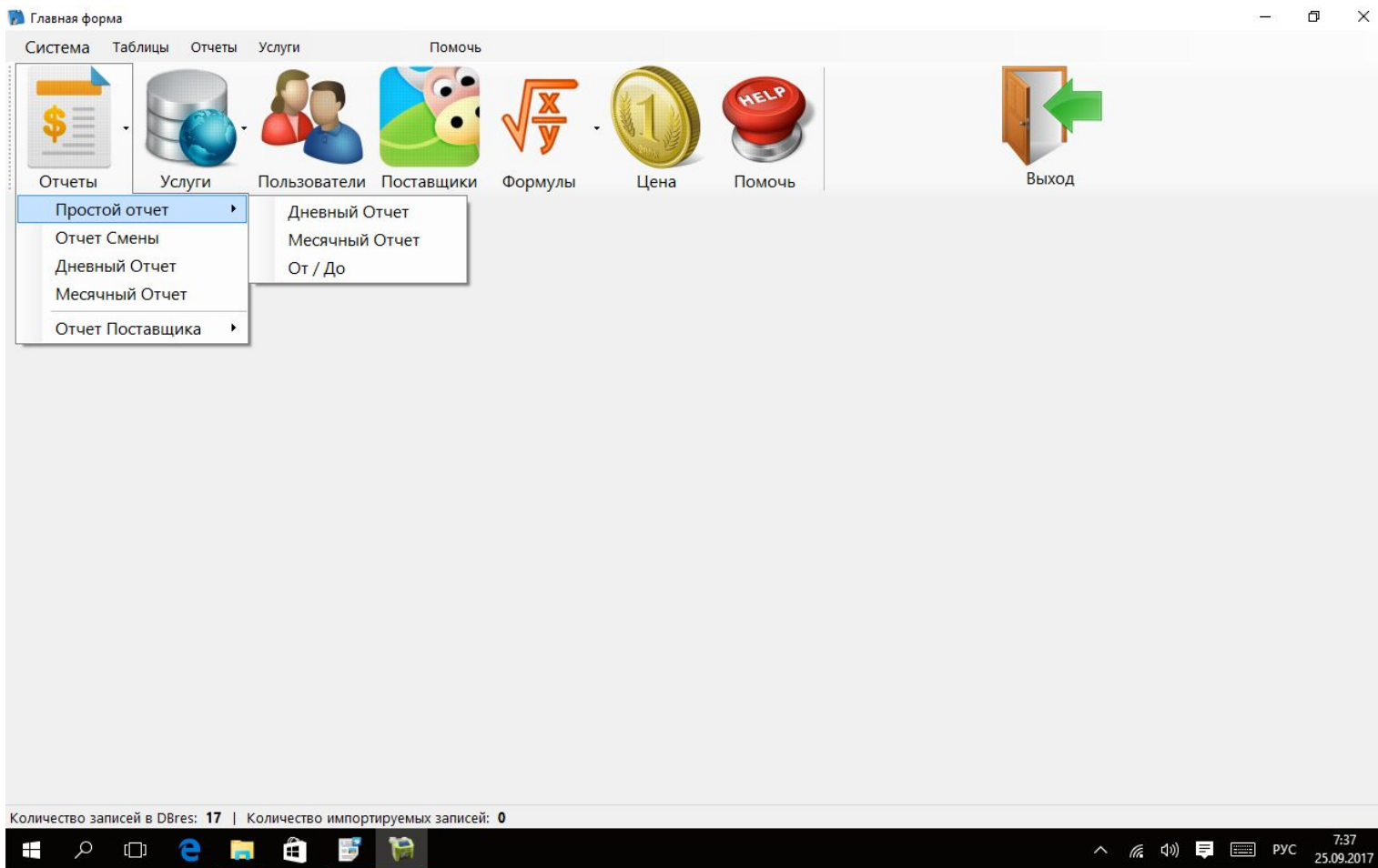
Имя файла: 00170005.txt    Номер измерения: 2    Версия: 60.25/6/16

Search the web and Windows    10:00    2017-09-25

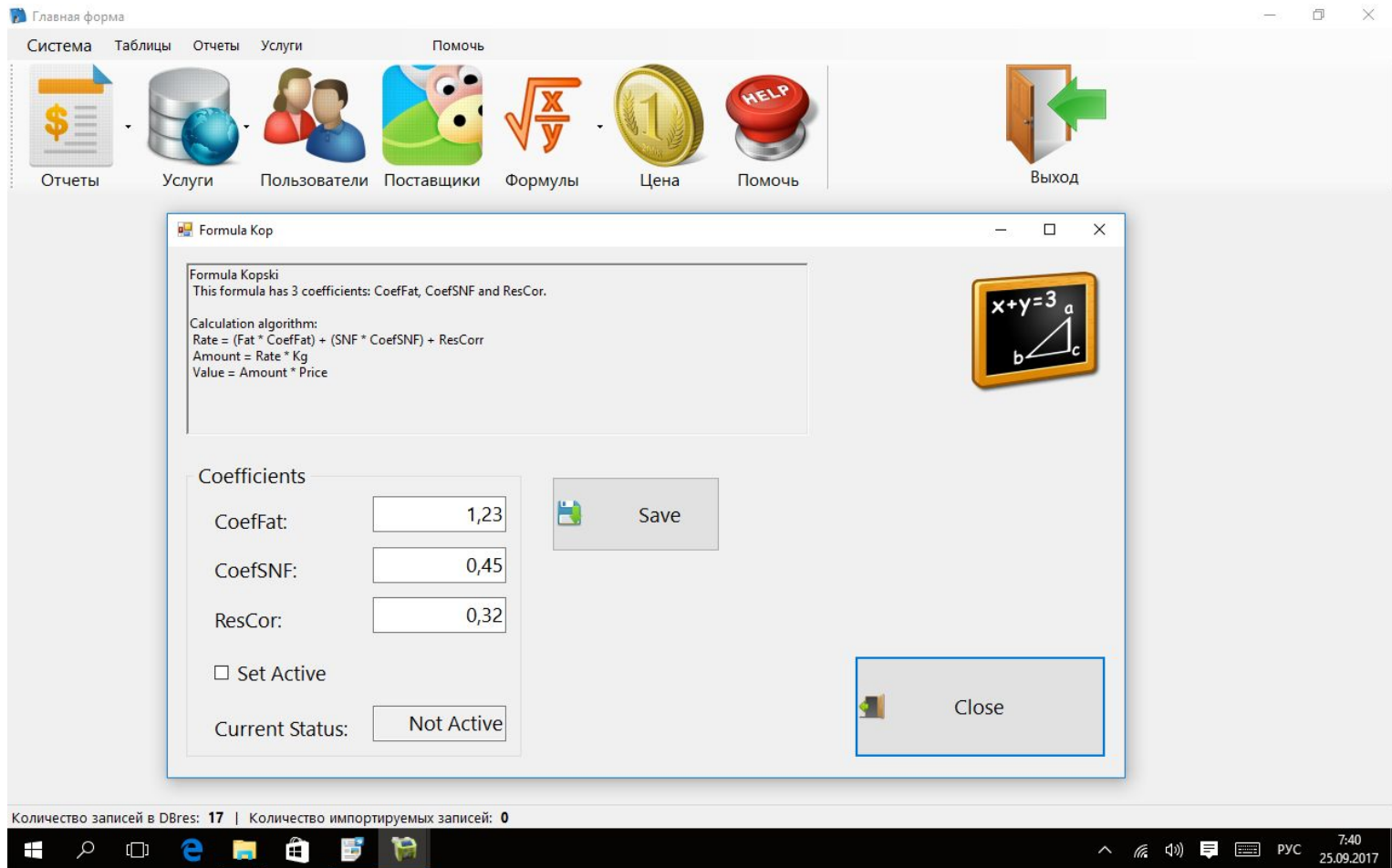
# Рис. 2 Меню рабочей программ



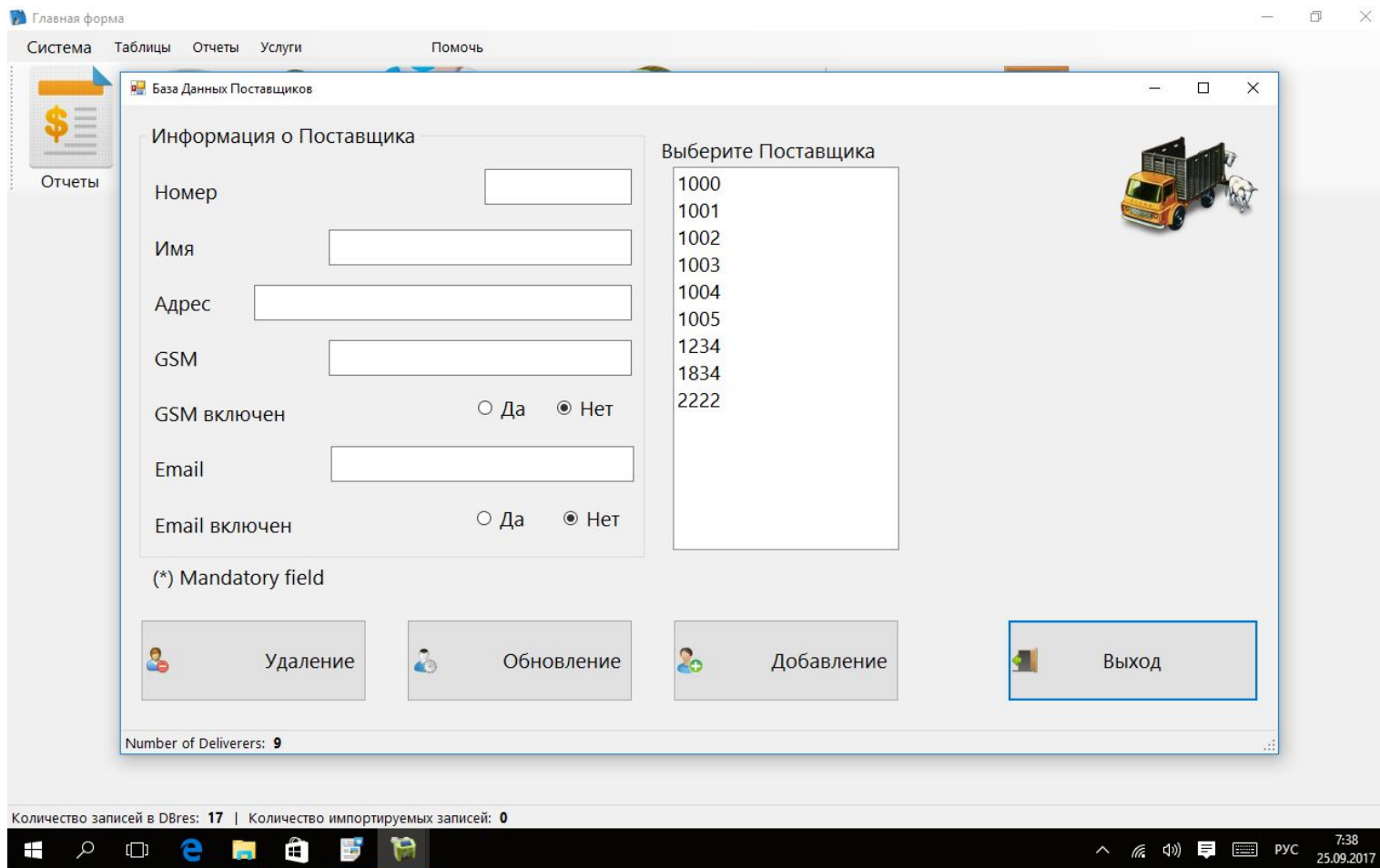
# Рис. 3 Программа сбора данных о результатах анализа: отчёты



# Рис. 4 Расчёт стоимости литра молока и всей партии в целом, либо по каждому поставщику в частности



# Рис. 5 Вариант коммуникации с поставщиком молока: рассылка e-mail или sms оповещений по результатам приёмки молока





Отчеты



Услуги



Пользователи



Поставщики



Формулы



Цена



Помочь



Выход

Communications

SMS Settings

Enable  
 Yes  No

Test SMS

\* Test GSM Number:

BulkSMS.com Credentials

Username:  Password:

\* GSM number format: country code+ phone number  
(e.g. 359885705242 = 359 (country code for Bulgaria) + 885705242 (phone nr))

Email Settings

Enable  
 Yes  No

Test EMail

Test Destination EMail:

Update Settings

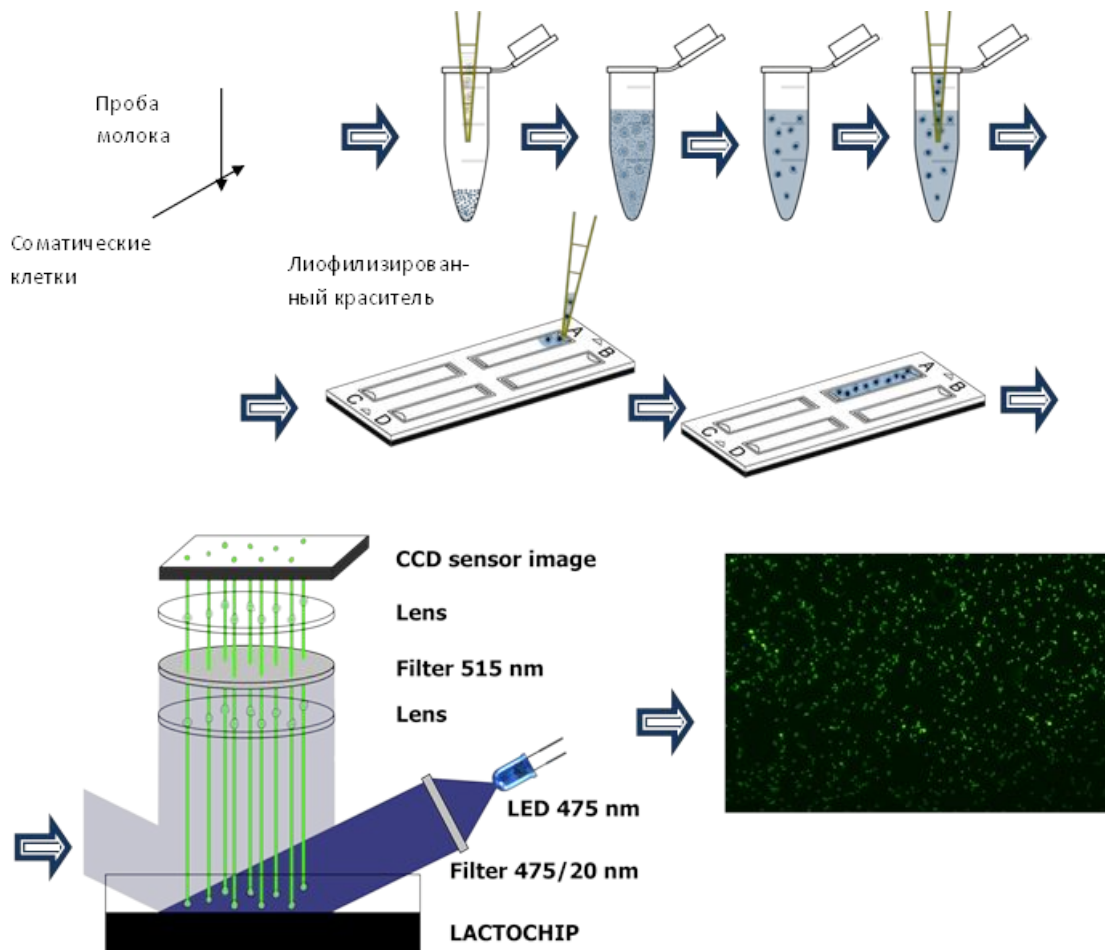
Close



## Глава 2. Счётчик соматических клеток, на основе метода флуоресцентной микроскопии.

- Работа анализатора «Эксперт ССК» (Lactoscan SCC) основана на методе флуоресцентной микроскопии.
- Для того чтобы подсчитать соматические клетки на приборе «Эксперт ССК» (Lactoscan SCC), пробу молока смешивают с краской SOFIA GREEN в специальных кассетах. Необходимо только 8 мкл подготовленного образца для заполнения его пипеткой в одноразовую кассету. Затем кассету загружают в устройство. Продолжительность анализа составляет от 10-ти секунд до 2-х минут, в зависимости от количества производимых снимков. Встроенный микроскоп автоматически фокусируется на кассете и окрашенные клетки улавливаются чувствительной ССД камерой. Алгоритм анализа цифрового изображения включает подсчёт количества флуоресцентных клеток и расчет их концентрации и размеров.

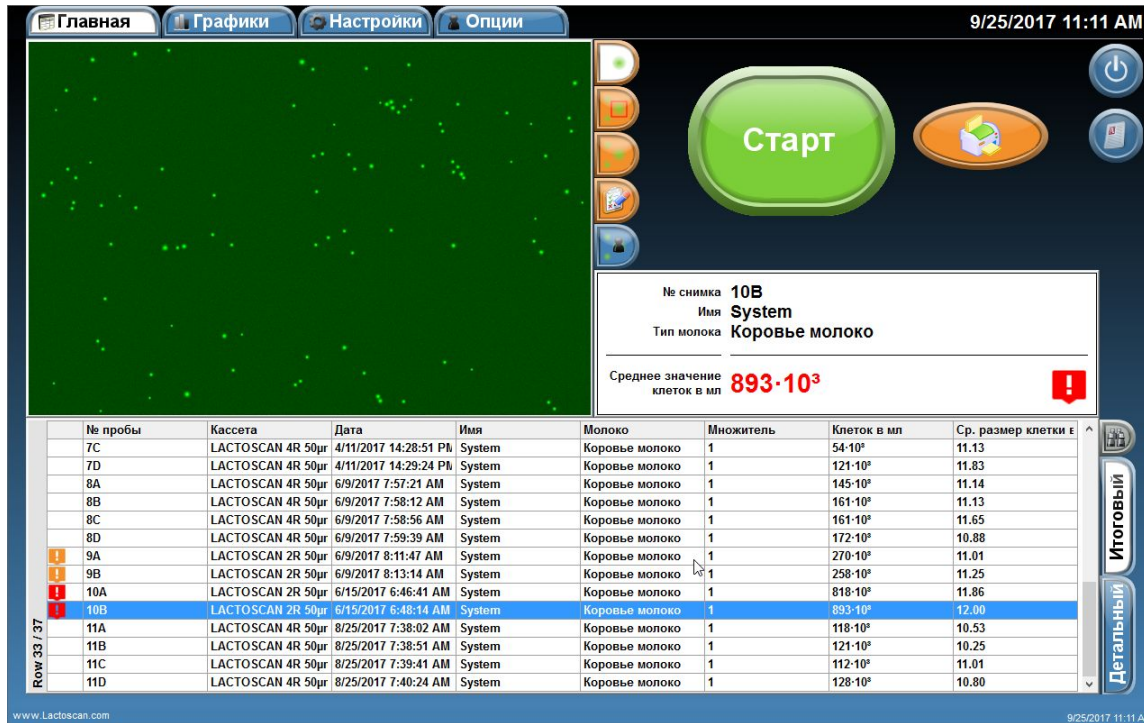
# Рис. 7 Принцип работы ССК



Данный анализатор позволяет:

- сосчитать количество соматических клеток и дифференцировать: по размеру клетки, по типу. А это в свою очередь позволяет отделять субклинический мастит от дрожжевого, что в последствии избавит животное от излишнего медикаментозного лечения антибиотиками и положительно скажется на сортности молока, а значит и его цене.
- проводить ветеринарный анализ проб
- настраивать программное обеспечение на выявление сортового/не сортового молока, превышение уровня соматических клеток по индивидуальным параметрам
- осуществлять визуальный контроль по полученным снимкам на экране анализатора
- определять разновидность маститных клеток: стрептококки, диплококки, стафилококки и т.д.

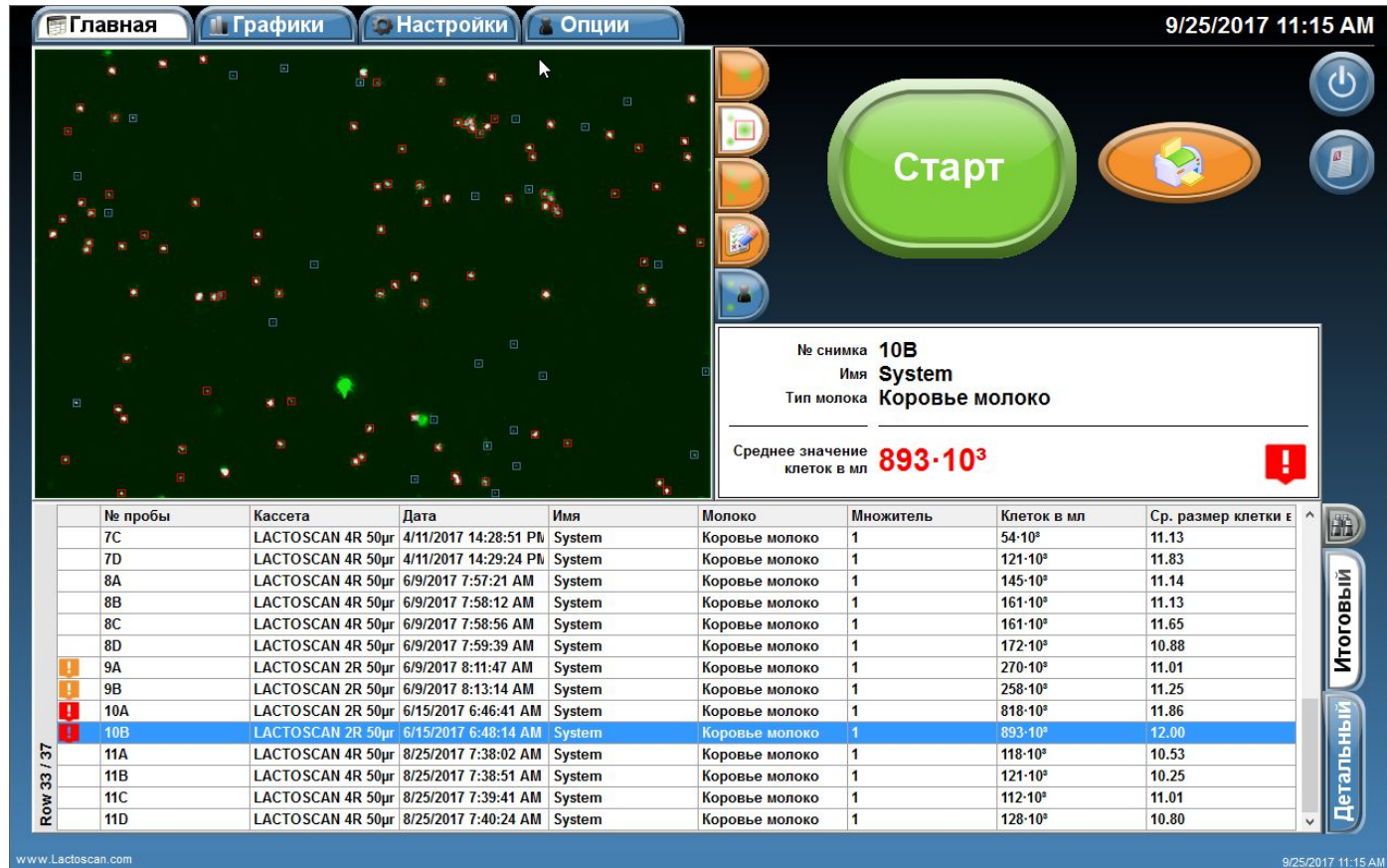
# Рис. 7 Программа показывает отредактированное изображение, на котором только маститные клетки



Флажки показывают следующие состояния здоровья животного:

- Суб-клинический мастит
- Клинический мастит
- Наличие дрожжевых клеток в пробе молока. Возможен дрожжевой мастит. Необходимо выполнить тест на дрожжевой мастит

# Рис. 8 Отмечены все подсчитанные клетки. Маститные клетки помечены красными квадратами, дрожжевые клетки - синими квадратами



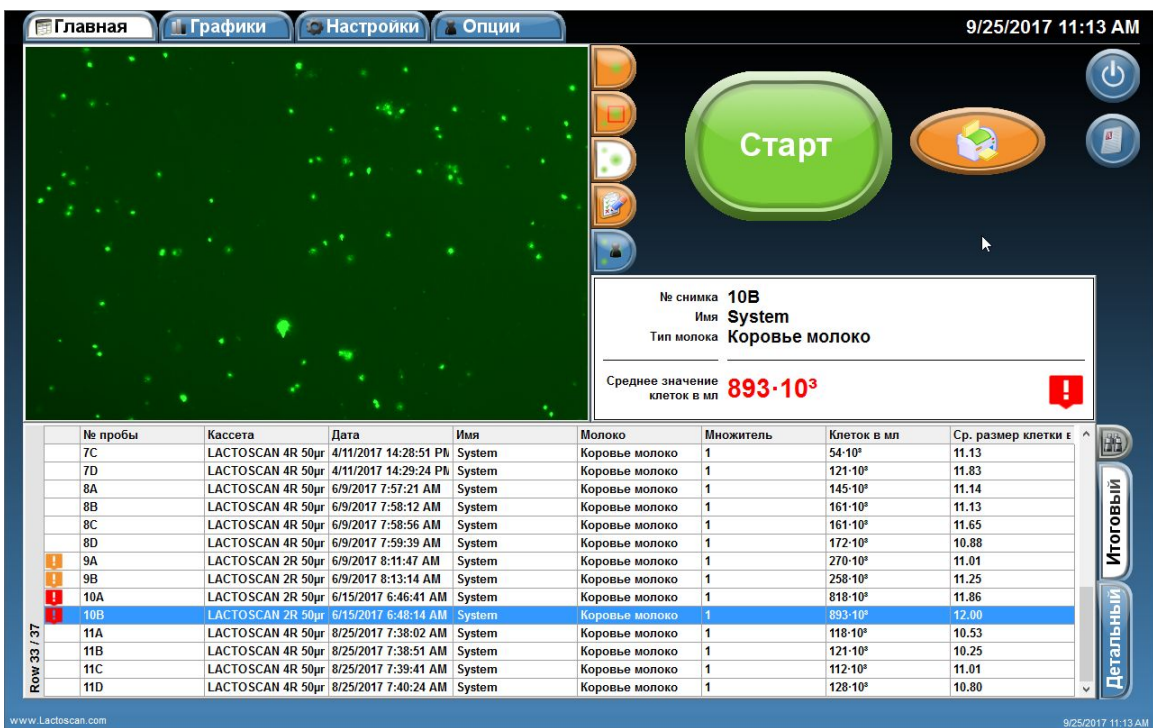


Рис. 9  
Реальное  
изображение  
результата  
анализа



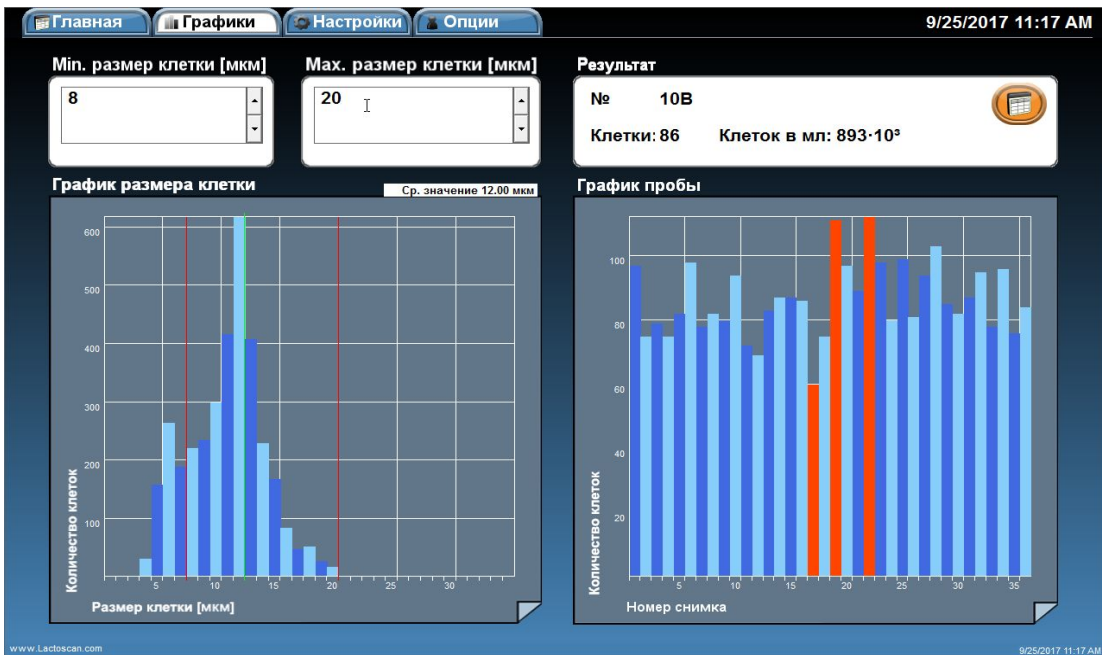


Рис. 10 Экран графиков и заданных параметров границ суб и клинического мастита

9/25/2017 11:17 AM

Главная | Графики | **Настройки** | Опции

LSCC - Анализатор соматических клеток в молоке, v1.2.0.9

Настройки | Обработка | Оптика | Яркость | Фокусировка

Тип пробы, для которой следует определить  
 Короье молоко, смешанное с красителем

Минимальный размер клетки в мкм  
 Клетки менее этого размера, подсчитываться не будут

Максимальный размер клетки в мкм  
 Клетки более этого размера, подсчитываться не будут

Верхняя граница размера клеток в мкм  
 Макс. размер клетки не может превышать данную величину

Опасная величина концентрации [ $\cdot 10^9/\text{мл}$ ]  
 Опасная концентрация окрашивается в оранжевый цвет

Критическая величина концентрации клеток [ $\cdot 10^9/\text{мл}$ ]  
 Опасная концентрация окрашивается в красный цвет

Лабораторное смещение в процентах  
 Используется ноль для номинального результата

⚠ Все значения на этой странице, связаны с выбранным типом пробы. Другие типы проб могут иметь свои собственные различные значения.

www.Lactoscan.com

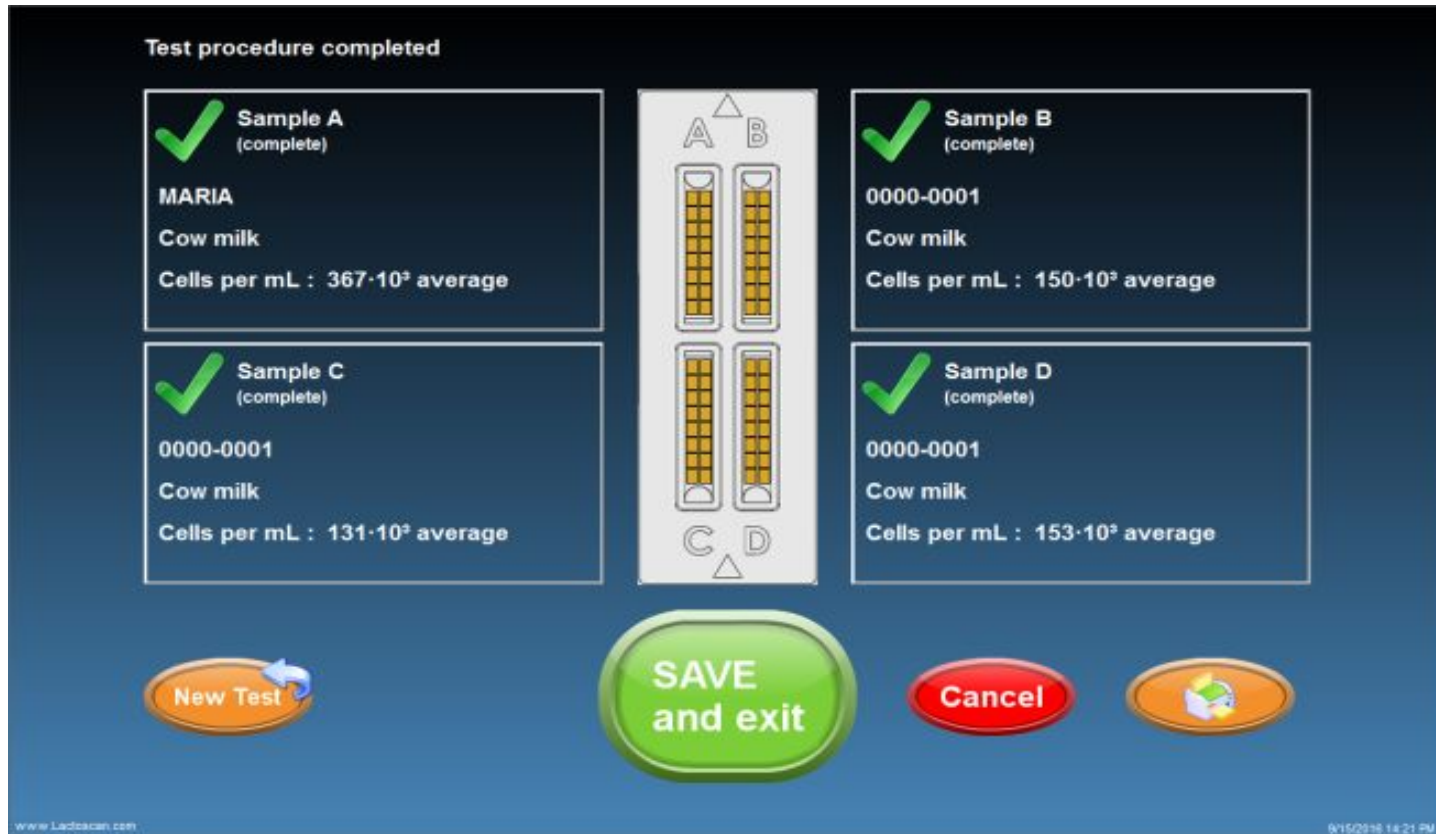
# Сущность метода. Его преимущества.

- Большинство предприятий в настоящее время применяет вискозиметры для контроля количества соматических клеток. Однако в 2011-2013гг. исследования ГНУ "ВНИИМС РАН" в г. Углич показали, что на итоговые результаты показаний вискозиметров большое влияние оказывает фальсификация молока сырого как химическими веществами, так и путём воздействия температурой:
- - добавление в молоко перекиси водорода, мочевины, соды и других веществ, используемых для фальсификации тех или иных показателей молока-сырья, приводит к прямо пропорциональному снижению значений вискозиметра в зависимости от их концентрации;
- - любое нагревание молока до температур термизации или пастеризации приводит к сбоям показаний прибора и вискозиметр показывает значения менее 90 тыс. клеток в 1см<sup>3</sup> молока независимо от их истинного содержания.
- Эти особенности необходимо учитывать при анализе полученных результатов. Опыт работы многих предприятий свидетельствует о том, что при контроле соматических клеток в молоке с использованием вискозиметра в журналах фиксируются значения менее 90 тыс. в 1см<sup>3</sup>, которые специалисты, принимающие молоко на предприятии, считают нормой и относят данное молоко к высшему сорту. Такие выводы являются очень опасным заблуждением, так как в норме для сборного молока показатель соматических клеток менее 200 тыс. в 1см<sup>3</sup> у стада на территории РФ не наблюдается. Чтобы получить такой уровень соматических клеток в сборном молоке, необходимо иметь стадо перводоек в первые 3-4 мес. после лактации. А это, согласитесь, "большая" редкость...
- Таким образом, если стоит задача точно, с относительной погрешностью не более 2-5%, определить количество соматических клеток, то остаётся два метода: прямой подсчёт с использованием микроскопа и "Флуоресцентный" - по сути это тот же микроскопический метод, поскольку также применяется краситель и автоматический микроскоп, результаты которого обрабатывает встроенный компьютер по средствам программного обеспечения.
- !

- Прямой подсчёт с использованием микроскопа сопряжён с применением опасных материалов, требует специального оснащения оборудованием. Подготовка и профессиональные навыки микробиолога являются основными решающими факторами использования данного метода. А время проведения самого анализа составляет не менее 3-4 часов. Данный метод может быть реализован только в условиях специализированных лабораторий. Метод крайне трудоёмкий, а время проведения одного анализа составляет не менее 3-4 часов.
- Однако метод прямого микроскопирования является единственным прямым методом контроля, позволяющим увидеть, идентифицировать и сосчитать соматические клетки в молоке. Поэтому именно он был взят за основу и модифицирован с флуоресцентным методом при разработке анализатора «Эксперт ССК» (Lactoscan SCC).
- Суть в следующем: лизогенный буфер, находящийся на стенках пробирки, разрушает цитоплазматическую мембрану соматической клетки - при этом ядра клеток становятся доступными для действия флуоресцентного красителя. Краситель связывается с двуспиральной ДНК соматических клеток и образует флуоресцентное вещество, позволяющее идентифицировать клетки. Встроенный компьютер даёт изображение клеток, а программное обеспечение подсчитывает их количество.
- В отличие от классического микроскопического метода подсчёта соматических клеток, в данном методе имеется целый ряд преимуществ: увеличение при анализе (4 крата), высокая воспроизводимость результатов, возможность проведения анализов, как в стационарных, так и в полевых условиях. Низкая себестоимость анализа (от 7-10 рублей) и короткое время анализа (от 15 секунд). Не требуется дополнительная пробоподготовка образцов и специальные навыки для лаборанта: Вы просто берёте набор кассет и краситель, который идёт в комплекте и образцы молока для исследования. Всё.
- В настоящее время данный метод реализован массово только в анализаторе Delaval DCC, Швеция. Этот прибор давно используется в России, зарекомендовал себя, как надёжный и простой в обращении прибор для сырого коровьего молока. Один анализ - одна кассета. Стоимость кассеты, в среднем на Российском рынке составляет 2-2,5 евро, что в рублях около 150 рублей за 1 анализ. При анализе делается одна фотография.
- И напротив, стоимость одного анализа «Эксперт ССК» (Lactoscan SCC) составляет порядка 6-10 рублей, поскольку каждая кассета рассчитана на 4 измерения. Работать он может с различными типами молока: коровье, козье, овечье - как сырое, так и консервированное. При анализе каждый из четырёх сегментов кассеты делится от 4 до 32 фрагментов и на каждом делается фотография. Точность колоссальная



Рис. 11 Касета с образцами молока: четыре отдельных ячейки, каждая может быть исследована по желанию на 25-100%



Разумеется, вся полученная информация сохраняется в памяти, может тут же выводиться на печать по средствам встроенного принтера, либо передана по Wi-fi или Bluetooth

Спасибо за Внимание