

# Описание комплектаций программного комплекса

## "Titrator-5.0"



ЗАО «Аквилон» поставляет титратор АТП-02 с программным комплексом **"Titrator-5.0"**. Программный комплекс **"Titrator-5.0"** выполняет управление АТП-02 и далее сбор, обработку и хранение результатов измерения с титратора АТП-02.

Программный комплекс **"Titrator-5.0"** представляет собой многозадачную систему программ с большим набором выполняемых функций. **"Titrator-5.0"** развивающаяся система, которая каждый год дополняется новыми функциональными возможностями. ЗАО «Аквилон» поставляет заказчику комплекс **"Titrator-5.0"** в разной комплектации. Каждая комплектация **"Titrator-5.0"** представляет собой отдельный программный комплекс, имеющий строго очерченный круг функций для выполнения определенных задач титрования. **"Titrator-5.0"** имеет следующие комплектации:

- 1. Программный комплекс **"Titrator-5.0 Base"** - базовая комплектация;
- 2. Программный комплекс **"Titrator-5.0 DeLuxe"** - средняя комплектация;
- 3. Программный комплекс **Titrator-5.0 Хлориды"** - спецкомплектация. Измерение хлоридов в нефтепродуктах по ГОСТ 21534-76(А), СТСЭВ 2879-87, USA ASTM D6470-99;
- 4. Программный комплекс **Titrator-5.0 Сера "** - спецкомплектация. Измерение сероводородной и меркаптановой серы в нефтепродуктах по ГОСТ 17323, СТСЭВ 756-77, USA ASTM D 3227-00;
- 5. Программный комплекс **"Titrator-5.0 Уран "** - спецкомплектация. Измерение массовой доли урана в рудах ванадатным методом.
- 6. Программный комплекс **"Titrator-5.0 Щелочь-Щ2 "** - спецкомплектация. Измерение общего щелочного числа Щ2 по ГОСТ 11362-96, ИСО 6619-88;
- 7. Программный комплекс **"Titrator-5.0 Молоко-К"** - спецкомплектация. Измерение кислотности молока и молочных продуктов потенциометрическим методом по ГОСТ 3624-92;
- 8. Программный комплекс **"Titrator-5.0 ГАЗ"** - спецкомплектация. Измерение сероводородной и меркаптановой серы в природном горючем газе потенциометрическим методом по ГОСТ 22387.2-97;
- 9. Программный комплекс **"Titrator-5.0 ХлорОрганика"** - спецкомплектация. Измерение хлорорганических соединений в нефти потенциометрическим методом по ГОСТ Р 52247-2004, ASTM Д 4929-99;

- **10. Программный комплекс "Titrate-5.0 Корма" - спецкомплектация. Измерение, определяющее содержание натрия и хлорида натрия в комбикормах и комбикормовом сырье по ГОСТ 13496.1-98;**
- **11. Программный комплекс "Titrate-5.0 Каппа" - спецкомплектация. Измерение, определение Числа Каппа, выражающая степень провара (делигнификации) небеленных и полубеленных целлюлоз и полуцеллюлоз по ГОСТ 10070-74 (ИСО 302-81);**
- **12. Программный комплекс "Titrate-5.0 ЛЕСХИМ-К" - спецкомплектация. Измерение, определение Кислотного ЧИСЛА лесохимической продукции по ГОСТ 17823.1-72;**
- **13. Программный комплекс "Titrate-5.0 НЕФТЕПРОДУКТЫ-К-КЧ" - спецкомплектация. Измерение, определение Кислотности и Кислотного ЧИСЛА светлых нефтепродуктов по ГОСТ 5985-79;**
- **14. Программный комплекс "Titrate-5.0 Кислотность-К1" - спецкомплектация. Измерение, определение Кислотного ЧИСЛА в нефтепродуктах по ГОСТ 11362-96, ИСО 6619-88 и стандартизация титранта (КОН) согласно ГОСТ 25794.1-83;**
- **15. Программный комплекс "Titrate-5.0 ВОДА-Хлориды" - спецкомплектация. Измерение, определение содержания хлоридов Cl<sup>-</sup> в питьевой ВОДЕ по ГОСТ 4245-72;**
- **16. Программный комплекс "Titrate-5.0 Гидрокарбонаты" - спецкомплектация. Измерение, определение массовой концентрации гидрокарбонатов в пробах природных ВОД по ПНД Ф 14.2.99-97;**
- **17. Программный комплекс "Titrate-5.0 ВОДА-Сульфаты" - спецкомплектация. Измерение, определение содержания сульфатов SO<sup>-</sup> в питьевой ВОДЕ по ГОСТ 4389-72;**
- **18. Программный комплекс "Titrate-5.0 Кислотность-К2" - спецкомплектация. Измерение, определение Кислотного ЧИСЛА сильных кислот в нефтепродуктах по ГОСТ 11362-96, ИСО 6619-88 и стандартизация титранта (КОН) согласно ГОСТ 25794.1-83;**

# Базовая комплектация программного комплекса

## "Titrator-5.0 Base "

Базовая комплектация "Titrator-5.0 Base" всегда поставляется в составе титратора АТП-02. Закупка титратора АТП-02 автоматически предопределяет приобретение программного комплекса "Titrator-5.0 Base". Базовая комплектация "Titrator-5.0 Base" реализуется на АТП-02:

### 1. Три метода титрования:

- Метод прямого титрования;
- Метод титрования до заданной точки в рН;
- Метод титрования до заданной точки в мВ;

### 2. Три режима измерения:

- Автоматический режим №1, где основные параметры измерения (доза, пауза и скорость титрования) в процессе титрования изменяются автоматически программой без вмешательства пользователя по мере приближения к эквивалентной точке;
- Автоматический режим №2, где основные параметры измерения (доза, пауза и скорость титрования) в процессе титрования до заданной точки (в рН/мВ) изменяются автоматически по мере приближения к заданной точке. При этом обработка может выполняться без или с определением эквивалентной точки, с заданным пересечением или касанием заданной точки;
- Ручной режим измерения №3, где основные параметры измерения (доза, пауза и скорость титрования) определяется в процессе измерения непосредственно пользователем;

3. Режим "Анализатор", обеспечивающего полную автоматизацию получения результата измерений. В режиме "Анализатор" программный комплекс "Titrator-5.0 Base" перестраивает свой внешний вид (интерфейс) в сторону упрощения и сводит работу пользователя: к выбору методики измерения и нажатию кнопки "Пуск" измерения. После выполнения, указанных двух операций, программа автоматически выполнит:

- Измерение (регистрацию данных);
- Остановку измерения (Стоп мотора титратора);
- Перезаполнение бюретки титратора;
- Обработку результатов измерения;
- Создание отчета по протоколу измерения;
- Печать отчета;
- Создание имени файла;
- Запись протокола измерения в файл, с вновь созданным именем, в заданный каталог;

В режиме "Анализатор" требования к подготовленности пользователя к работе с программным комплексом "Titrator-5.0 Base" минимальны. Переход из режима "Анализатор" в режим "Titrator-5.0" выполняется по паролю доступа или по разрешению Администратора программного комплекса. Система администрирования работы в программном комплексе "Titrator-5.0 Base" устанавливается по желанию заказчика, производителем или подготовленным пользователем. На главной инструментальной "доске" программы "Titrator-5.0 Base" появляется кнопка "Анализатор". На рис.1. показана место, где она появляется. Нажатие кнопки изменит режим работы программы. Этап работы ввод параметров (кнопка "Параметры") станет этапом

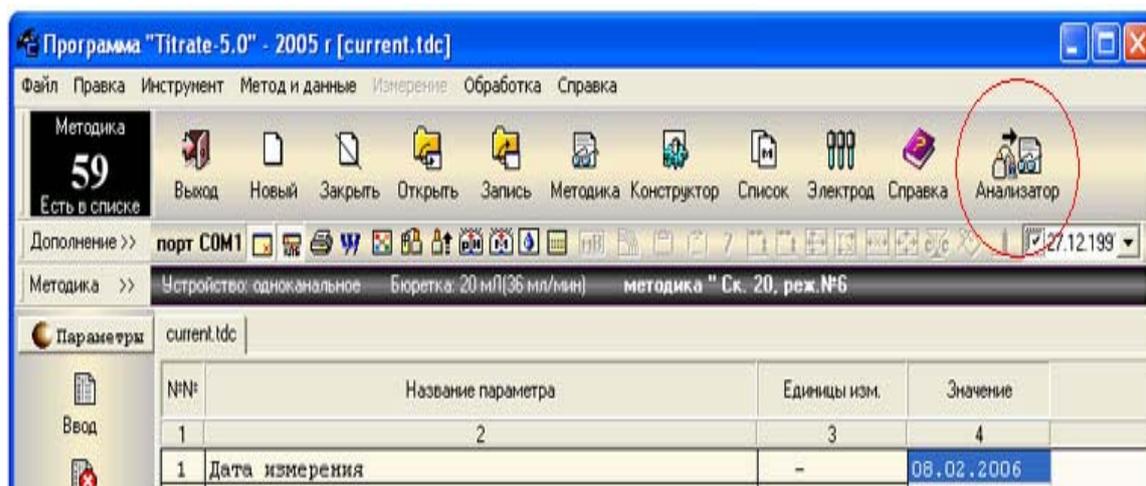


Рис.1.

работы с названием выбор методик. Кнопка **"Параметры"** будет иметь название **"Методики"**. Панель списка методик, появляющаяся после панели **"Вход"**, не будет появляться. Под кнопкой этапа работы **"Методики"** появится только одна кнопка **"Пуск"**. Кнопка запускает измерение. В место таблицы параметров появляется список методик. Кнопки этапов работы **"Обработка"**, **"Результат"** будут находиться в неактивном состоянии. Этапы работы: обработка результатов измерения, просмотр результатов измерения и обработки, будут отданы под управление программе. Они будут выполняться автоматически в скрытом виде. От пользователя потребуются выбор методики и запуск измерения. Если выбранная по умолчанию методика подходит пользователю, от пользователя требуется только пуск измерения. После пуска программа проведет измерение, остановит измерение, сделает автоматическую обработку, выдаст отчет. Если методика включает все средства автоматизации операций измерения, то программа сохранит файл в указанном каталоге, напечатает отчет и перезаполнит бюретку титратора. После нажатия кнопки "Анализатор" она становится кнопкой **"Titrate-5.0"**. Программа может быть снова возвращена в режим **"Titrate-5.0"** кнопкой **"Titrate-5.0"**. На рис.2. показана эта кнопка. На рис.2 показан общий вид программы в режиме анализатора на этапе выбора методики измерения и пуска измерения.

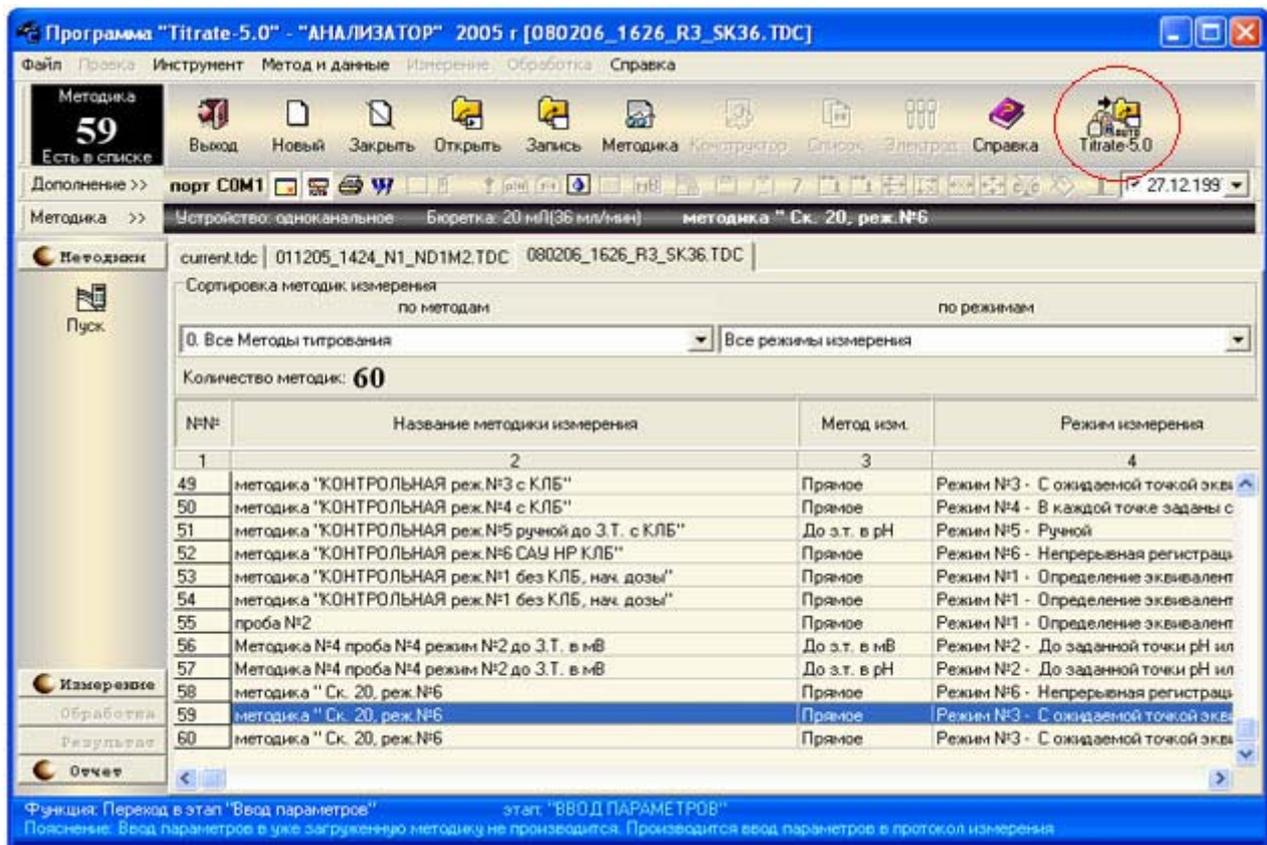


Рис.2.

В любой комплектации программного комплекса **"Titrate-5.0"** изменение интерфейса программы при переходе из режима **"Titrate-5.0"** в режим "Анализатор" и наоборот будет аналогичным.

4. **Диспетчер программ** программного комплекса **"Titrate-5.0 Base"**. Диспетчер программ обеспечивает:

- Вход в программный комплекс в двух режимах (**"Titrate-5.0"**, **"Анализатор"**);
- Пуск обслуживающих и настроечных программ;
- Установку программ более расширенной комплектации или Целевых (специализированных) программ;
- Вход на сайт ЗАО "Аквилон" производителя титратора АТП-02;
- Вход на Email для написания письма разработчику ПО **"Titrate-5.0"**;
- Получение кратких описаний всех программ комплекса, которые можно устанавливать с помощью диспетчера.

5. **Конструирование методик** измерения с помощью подпрограммы **"Конструктор методик"**:

- для общей группы параметров обработки;
- для кислотно-основной группы параметров обработки;
- для группы параметров обработки "осаждения";

по трем методам титрования и в 3-х режимах измерения, с установками параметров обеспечивающий весь сервис необходимый для быстрого и точного проведения измерения и обработки результатов измерения;

# Средняя комплектация программного комплекса

## "Titrator-5.0 Deluxe"

Средняя комплектация "Titrator-5.0 DeLuxe" поставляется отдельно от базовой комплектации "Titrator-5.0 Base". Приобретение программного комплекса "Titrator-5.0 DeLuxe" делается по желанию заказчика приобрести программный комплекс, имеющего по сравнению с "Titrator-5.0 Base", больше возможностей.

Средняя комплектация "Titrator-5.0 DeLuxe" реализуется на АТП-02:

### 1. Четыре метода титрования:

- Метод прямого титрования;
- Метод обратного титрования (DL);
- Метод титрования до заданной точки в **pH**;
- Метод титрования до заданной точки в **mV**;

### 2. Четыре режима измерения:

- Автоматический режим №1, где основные параметры измерения (доза, пауза и скорость титрования) в процессе титрования изменяются автоматически программой без вмешательства пользователя по мере приближения к эквивалентной точке;
- Автоматический режим №2, где основные параметры измерения (доза, пауза и скорость титрования) в процессе титрования до заданной точки (в pH/mV) изменяются автоматически по мере приближения к заданной точке. При этом обработка может выполняться без или с определением эквивалентной точки, с заданным пересечением или касанием заданной точки;
- Ручной режим измерения №5, где основные параметры измерения (доза, пауза и скорость титрования) определяются в процессе измерения непосредственно пользователем;
- Автоматический режим №6, где параметр измерения скорость титрования (параметры "Пауза" и "Доза" не используются) в процессе прямого титрования изменяется автоматически программой без вмешательства пользователя по мере приближения к эквивалентной точке. Данный режим измерения обеспечивает пользователю быстрое получение кривых титрования за счет большой скорости титрования, но не всегда обеспечивает высокую точность, так как в данном режиме не тратится время на достижение стабилизации потенциала в ячейке после дозирования. Дозирование титранта и регистрация кривых выполняется непрерывно. Данный режим чаще используется для экспресс анализа не требующий высокой точности (DL);

3. **Режим "Анализатор"**, обеспечивающего полную автоматизацию получения результата измерений. В режиме "Анализатор" программный комплекс "Titrator-5.0 DeLuxe" перестраивает свой внешний вид (интерфейс) в сторону упрощения и сводит работу пользователя: к выбору методики измерения и нажатию кнопки "Пуск" измерения. После выполнения, указанных двух операций, программа автоматически выполнит:

- Измерение (регистрацию данных);
- Остановку измерения (Стоп мотора титратора);
- Перезаполнение бюретки титратора;
- Простую обработку и многопиковую обработку результатов измерения;
- Создание отчета по протоколу измерения;

- Печать отчета;
- Создание имени файла;
- Запись протокола измерения в файл, с вновь созданным именем, в заданный каталог;

В режиме "Анализатор" требования к подготовленности пользователя к работе с программным комплексом "Titrator-5.0 DeLuxe" минимальны. Переход из режима "Анализатор" в режим **"Titrator-5.0"** выполняется по паролю доступа или по разрешению Администратора программного комплекса. Система администрирования работы в программном комплексе "Titrator-5.0 DeLuxe" устанавливается по желанию заказчика, производителем или подготовленным пользователем;

#### 4. Диспетчер программного комплекса "Titrator-5.0 DeLuxe" обеспечивает:

- Вход в программный комплекс в двух режимах ( **"Titrator-5.0"**, "Анализатор");
- Пуск обслуживающих и настроечных программ;
- Установку программ более расширенной комплектации или Целевых (специализированных) программ;
- Вход на сайт ЗАО "Аквилон" производителя титратора АТП-02;
- Вход на Email для написания письма разработчику ПО **"Titrator-5.0"**;
- Получение кратких описаний всех программ комплекса, которые можно устанавливать с помощью диспетчера.

#### 5. Конструирование методик измерения с помощью подпрограммы **"Конструктора методик"**:

- для общей группы параметров обработки;
- для кислотно-основной группы параметров обработки;
- для группы параметров обработки "осаждения";

по четырем методам титрования (DL) и в 4-х режимах измерения (DL), с установками параметров обеспечивающий весь сервис необходимый для быстрого и точного проведения измерения и обработки результатов измерения. Ввод в методику измерения параметров многопиковой обработки для кривых титрования с несколькими эквивалентными точками (DL);

- модуль **"unit\_BUF"** (параллельные измерения. Измерение циклами одной и той же пробы)
- модуль **"unit\_Report"** (отчеты в Excel, отчет за смену в Excel, отчет по методике, полный отчет)
- модуль **"unit\_Reg3"** (измерение с заданными диапазонами эквивалентных точек. Режим измерения имеет большую скорость и точность)
- модуль **"unit\_Reg4"** (Для каждой точки регистрации задаются три параметра измерения: скорость, доза и пауза. Режим измерения большой скорости и точности)
- модуль **"unit\_Reg6"** (режим измерения имеет самую высокую скорость)
- модуль **"unit\_Standard"** (стандартизация титранта)

## Модуль "unit\_BUF" (параллельные измерения)

Модуль "unit\_BUF" реализует в программе "Titrator-5.0" автоматизацию параллельных измерений. Пользователю предоставляется инструмент, с помощью которого он может провести несколько измерений (до 7-ми) для одной и той же пробы по одной заданной методике измерения, провести усреднение кривых титрования, получить усредненную кривую титрования, среднее значение обработки результатов измерения (концентрации) и получить значение погрешности в %. Модуль может быть использован для стандартизации или определения концентрации титранта. Модуль создает панель "Буфер кривых титрования", где проводится:

- 2-а вида обработки: ручная, автоматическая;
- отображение всех кривых (1-х производных, титрования);
- отображение результатов обработки по всем измерениям (концентраций, средней концентрации, координат точек перегиба для каждой кривой и погрешности в процентах (%));

После проделанного анализа и обработки, полученную усредненную кривую можно ввести в протокол измерения простым нажатием кнопки "ОК", панели "Буфер кривых титрования". Программа создаст новый файл протокола "Usred.tdc", не удаляя исходный протокол измерения. При установке модуля на верхней 2-й инструментальной доске появляются дополнительные средства управления и индикации. На рис. 3. показаны кнопки и индикатор:

- Вызов панели буфера с кривыми титрования;
- Установка автозаписи кривых титрования в буфер программы;
- Обнулить буфер;
- Индикатор количества кривых записанных в буфер.

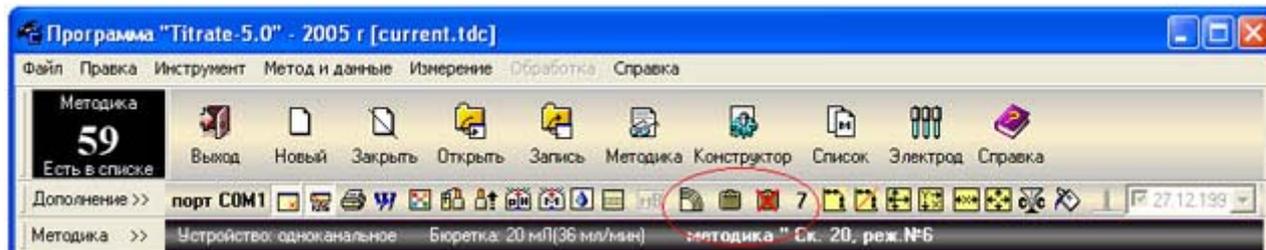


Рис.3.

На рис.4. показан активизированный модуль "unit\_BUF"

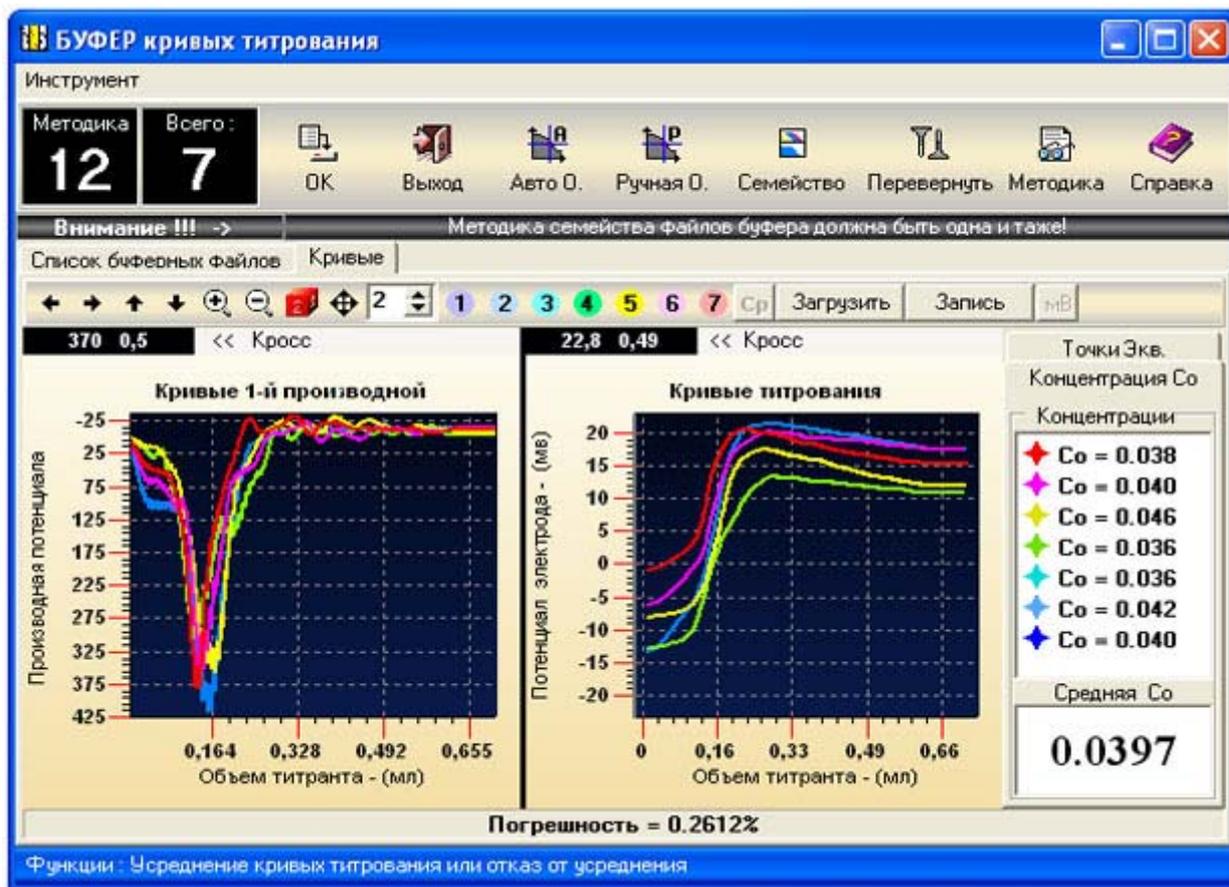


Рис.4.

### Модуль "unit\_Report" (отчеты в Excel, отчет за смену и полный отчет)

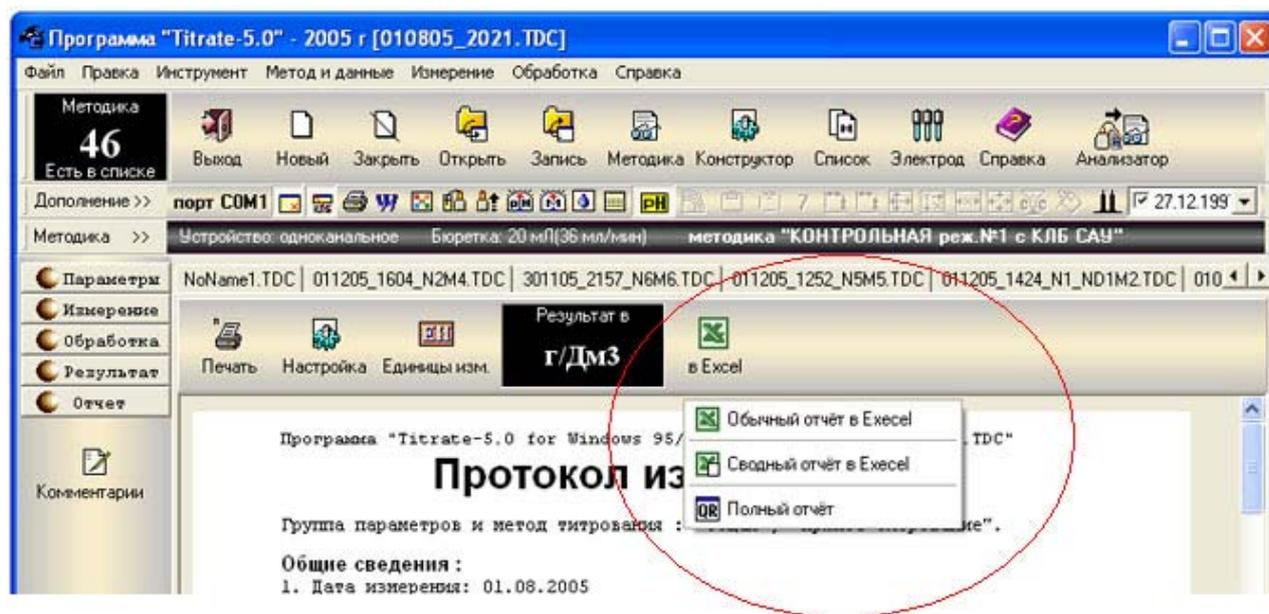
Модуль "unit\_Report" создает в программе "Titrate-5.0" 4-е отчета:

- **Общепринятый** в программе отчет о проделанных измерениях в **MS Excel**, плюс полное отображение всех массивов точек, зарегистрированных кривых. Последнее позволяет провести анализ, обработку, используя инструмент программы **MS Excel**. Кроме того, отчет созданный в **MS Excel**, может редактироваться полностью, что нельзя делать с отчетом базовой комплектации;
- **Отчет за смену** в виде сводной таблицы. Отчёт называется "**Сводный отчет Excel**". Отчет редактируется и настраивается, как в программе "**Titrate-5.0**", так и в программе **MS Excel**. На рис.5. показан вид сводного отчета в Excel.
- **Отчет по методике измерений** позволяет отображать весь список параметров методики, а также выполнять выбор на отображение и печать параметров измерения по желанию пользователя. Полный объем отчета занимает 3-х страницы. Имеется настройка печати, отображения отчета;
- **Полный отчет** содержит в себе всю информацию обычного отчета плюс информацию о всех параметрах методики измерения, на основе которой проводилось измерение. Данный отчет относится к отчетам класса **QuickReport**, поставляемый фирмой Borland, который может сохраняться в формате **QuickReport**. Пользователь может постранично просматривать отчет в нескольких видах, записывать отчет в отдельном файле типа **\*.QRP** и осуществлять его печать, а также загружать файлы **\*.QRP**. Используя панель "Полный отчет" пользователь может вызывать несколько отчетов, в нескольких окнах просмотра, где можно выполнять просмотр и печать. Кроме того, в панели "**Полный отчет**" пользователь может выполнять настройку отчету, формировать содержание отчета.

Файл	№ методики	Дата	Концентрация	Ед. изм.	Дата мет.	Проба	Титрант	Хст	Масс. конц. Т	Мол.масс. П	Мол.масс. Т	Vn	Vt
020604_1840.tdc	5	30.11.2005	16,661	г/ДмЗ	30.03.2001	HNO3	NaOH 0.5н	1	20	63	40	50	26,446
current.tdc	1	30.11.2005	0,1715	г/ДмЗ	02.04.01	HNO3 0.1н	NaOH 0.5 н	1	1	20	40	40	13,722
010306_1320.TDC	5	30.11.2005	1,0875	г/ДмЗ	21.07.2005	Cu(NO3)2	ЭДТА	1,3	45	50	77	35	1,002
301105_2157_N6M6.TDC	6	30.11.2005	3,1628	г/ДмЗ	21.07.2005	Cu(NO3)2	ЭДТА	1,3	45	40	67	25	2,264
011205_1604_N2M4.TDC	4	30.11.2005	4,2162	г/ДмЗ	01.12.2005	Cu(NO3)2	ЭДТА	1,3	45	40	67	25	3,018
010306_1320.TDC	5	30.11.2005	1,0875	г/ДмЗ	21.07.2005	Cu(NO3)2	ЭДТА	1,3	45	50	77	35	1,002
010805_2021.TDC	46	30.11.2005	7,7789	г/ДмЗ	29.07.2005	KOH 0.1н	HNO3 0.1н	1	20	56,105	63,015	20	8,737

Рис.5.

После установки модуля в программе **"Titrate-5.0"** появляются дополнения на этапе отчета на инструментальной доске окна отчета появляется кнопка, вызывающая меню. Меню позволяет вызвать 2-а отчета в Excel и полный отчет. В панели "Методика" появляется кнопка "Печать", нажатие которой вызывает 3-х страничный отчет по методики для его просмотра настройки печати. На рис.6. показаны дополнительные средства управления для вызова отчетов.



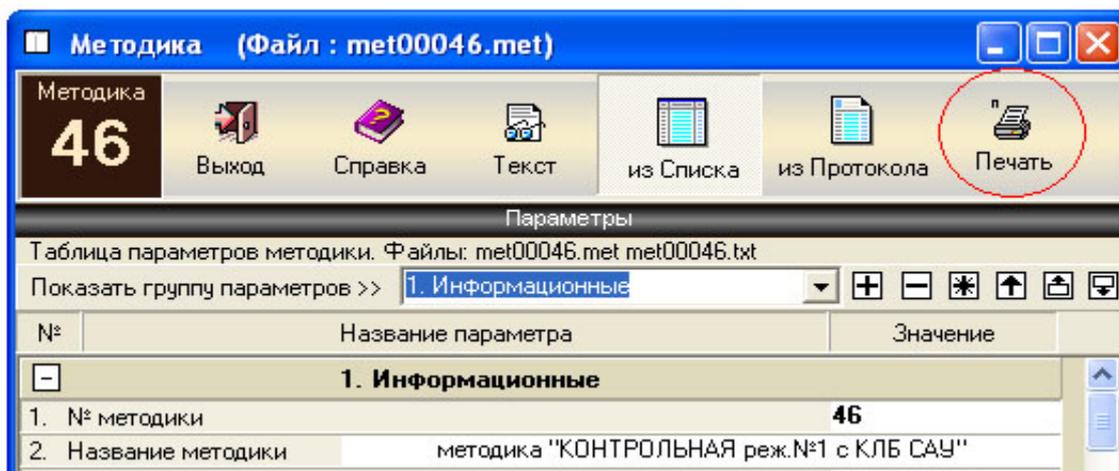


Рис.6.

### Модуль "unit\_Reg3"

Модуль "unit\_Reg3" реализует в программе "Titrate-5.0" режим №3. Данный режим обеспечивает самое точное измерение. В этом режиме измерения обеспечивается точное отслеживание точек эквивалентности (до 4-х) по сравнению с режимом измерения №1. Высокая точность измерения достигается за счет данных о эквивалентных точках. Параметры режима содержат **диапазоны**, в которых ожидаются точки перегиба или точки эквивалентности. Чтобы ввести такие данные, режим измерения №3 требует перед созданием методики и проведением измерения иметь протокол контрольного измерения. На основе контрольного измерения, который можно проводить на основе не точного, но быстрого режима измерения (например режим №6), пользователь получает ориентировочные данные об эквивалентных точках в значениях потенциала (мВ), о ориентировочных зонах (**диапазонах**), где можно с полной уверенностью ожидать точку эквивалентности. В автоматическом режиме измерения №1 для определения эквивалентных точек нет никаких данных. Поэтому программе сложнее обрабатывать точное изменение кривых в диапазоне точек перегиба. В режиме №3 использование протоколов предыдущих измерений позволяет более точно обрабатывать изменение скорости, объема капли и величины паузы в диапазоне существования точек перегиба, так как значения диапазонов известны, что позволяет повысить точность измерения. В процессе измерения программа резко уменьшает скорость выдавливания титранта, уменьшает объем капли и резко увеличивает паузу как только достигается граница диапазона существования эквивалентной точки(вход в диапазон), и точно также увеличивает скорость, объём капли, уменьшает паузу, когда достигается конечная граница диапазона (выход из диапазона). Такое управление работой титратора возможно лишь при наличии данных о диапазоне существования эквивалентной точки.

В программе "Titrate-5.0" режим измерения №3 реализуется в конструкторе методик измерения после установки модуля "unit\_Reg3". Режим измерения №3 похож на режим измерения №2 "Измерение до заданной точки". И в режиме №2, и в режиме №3 программа имеет данные, указывающие в каком месте следует изменять скорость подачи титранта, объем капли и паузы. В обоих режимах указываются заданные точки. Поэтому в названии режима №3 используется термин "Заданная точка". На рис.7. показана страница конструктора методик после установки модуля "unit\_Reg3".

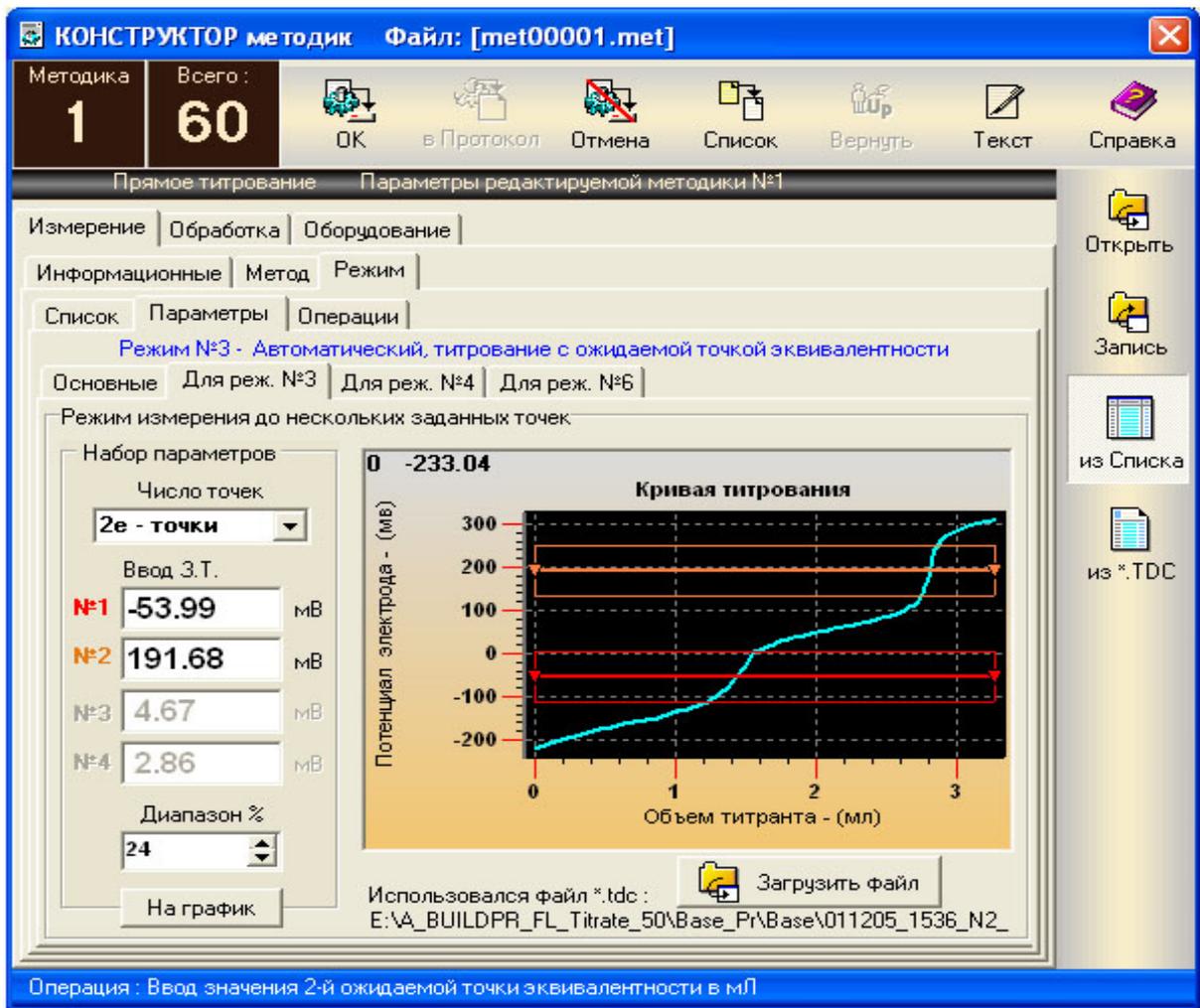


Рис.7.

После установки модуля "Unit\_Reg3" на странице "Режим\Список" активизируется параметр "Режим№3 – Автоматическое титрование до нескольких заданных точек эквивалентности". После ввода основных параметров на странице "Основные" следует открыть страницу "Для режима №3". Перед вводом значений параметров кнопкой "Загрузить файл" требуется загрузить файл \*.TDC протокола, ранее проделанных измерения. Появится график титрования. Ориентируясь по графику, легко ввести параметры режима измерения №3. Вводятся следующие параметры:

- Число заданных эквивалентных точек;
- Значения заданных точек по оси Y. Значения заданных точек всегда вводятся в мВ. Ввод значений заданных точек может выполняться перемещением линий заданных точек на графике;
- Диапазон существования заданных точек в % от величины 1й заданной точки. При вводе значения диапазона заданной точки следует не допускать пересечений между диапазонами, если заданных точек несколько. Диапазоны для нескольких заданных точек равны между собой. Контролирование требования о не пересечении диапазонов выполняется по графику, когда нажимаются кнопки увеличения и уменьшения значения диапазона.

## Модуль "unit\_Reg4"

Модуль "unit\_Reg4" реализует в программе "Titrator-5.0" режим №4, применяемый в тех случаях когда количество регистрируемых точек кривой титрования ограничено продолжительностью измерений, где требуется высокая точность измерения, где есть ограничение в количестве проб (ввиду их дороговизны). Примером таких измерений является определение концентрации драгоценных металлов, например, определение пробы золота с помощью методов титрования, выходной контроль нефти в танкерах и т.п. Данный режим называется "Табличный метод". Ввод данных в этом режиме затруднен, но в поставляемом модуле имеется инструмент для быстрого ввода данных с визуальным контролем по кривой 1-й производной кривой титрования. Режим измерения №4 для быстрого ввода данных требует наличие протокола, ранее проделанного контрольного измерения. Данный режим, оснащается инструментом аппроксимации кривой титрования и её 1-й производной для увеличения количества точек и получения наиболее монотонной кривой. Инструмент может использоваться и для кривых полученных в результате работы других режимов измерения. После установки модуля в конструктор методик появляется новая страница "Для реж. №4" на рис.8. показана данная страница с уже введенными параметрами измерения. На странице "Режим\Список" конструктора методик активизируется параметр "Режим№4 – Автоматический, в каждой точке скорость, пауза, капля заданы".

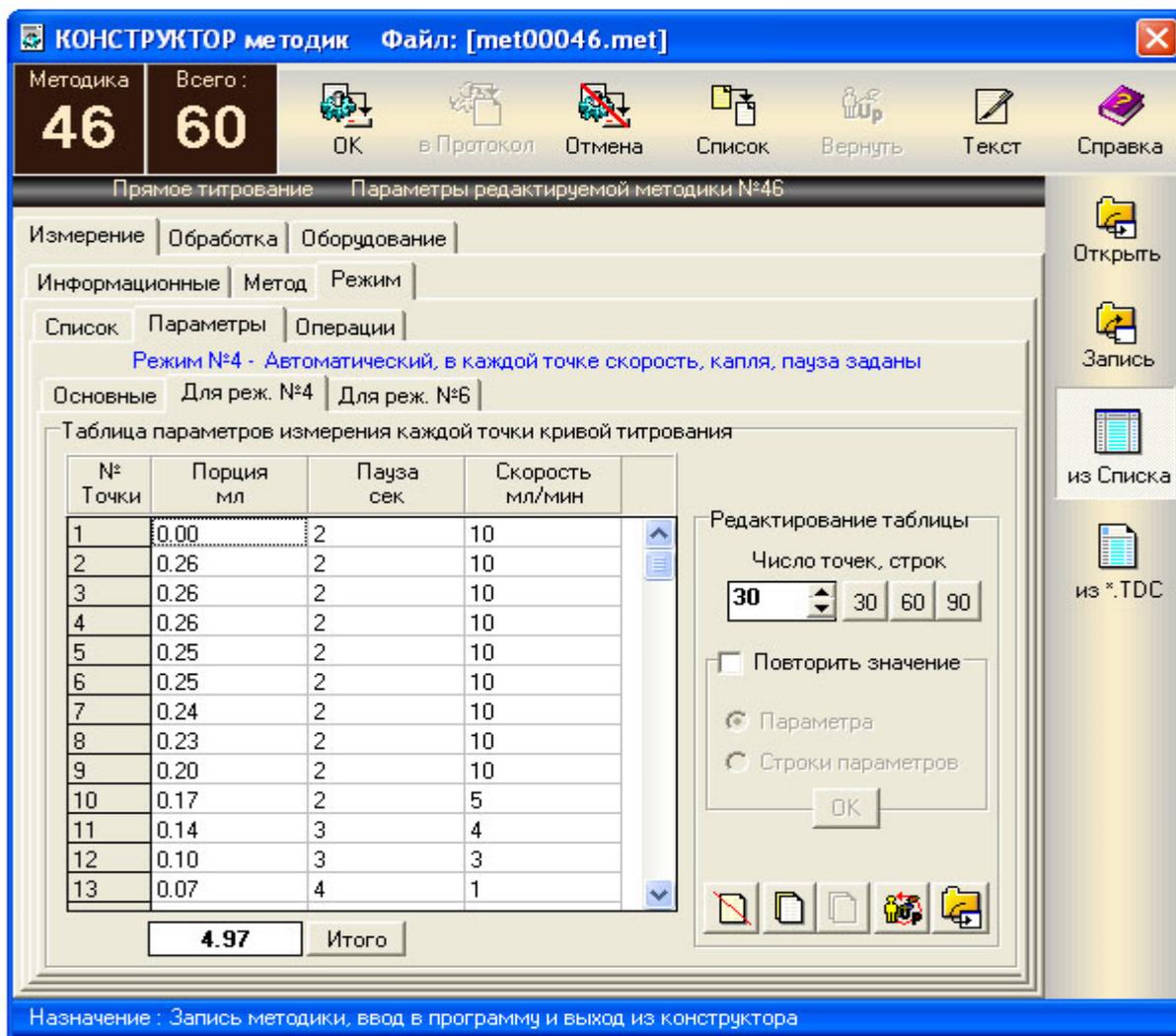


Рис.8.

## Модуль "unit\_Reg6"

Модуль "unit\_Reg6" реализует в программе "Titrator-5.0" режим №6, применяемый в тех случаях, когда точность не является важнейшим требованием и надо быстро получить ориентировочные значения эквивалентных значений и приблизительный вид кривой титрования. В этом режиме выполняется титрование по методам прямого и обратного титрования. Данный режим самый скоростной режим. Он не требует установки значений дозы, минимальной и максимальной паузы и ввода уровня стабилизации потенциала. Однако, данный режим не отрабатывает состояния равновесия потенциала после подачи титранта в пробу. В этом режиме титратор не дожидается, когда титрант перемещается и прореагирует с пробой, и когда потенциал стабилизируется на заданном уровне. В режиме №6 выполняется непрерывная регистрация данных. Такой режим измерения может обеспечить приемлемый результат только для узкого круга растворов, либо в случае, когда скорость титрования колеблется в диапазоне от 1 до 3 мл/мин (в этом случае теряются его скоростные достоинства). Основное достоинство режима большая скорость титрования. Режим удобен для знакомства с кривой титрования неизвестной пробы. Его хорошо использовать для предварительного титрования.

## Модуль "unit\_Formula" (разработчик формул)

Модуль "unit\_Formula" устанавливается в программе "Titrator-5.0" инструмент, с помощью которого пользователь может разрабатывать свои собственные формулы обработки результатов измерения. В конструкторе в разделе обработка, появится страница "Формула расчета". Здесь имеется: весь инструмент написания формулы (операции, функции), список, принятых переменных. Пользователь может проверить написание формулы. Если будут допускаться ошибки, программа будет выдавать сообщения о допущенных ошибках. Кроме того, пользователь может проверить работоспособность формулы с конкретными значениями. На Рис.9. показана страница конструктора методик измерения для разработки формул расчета.

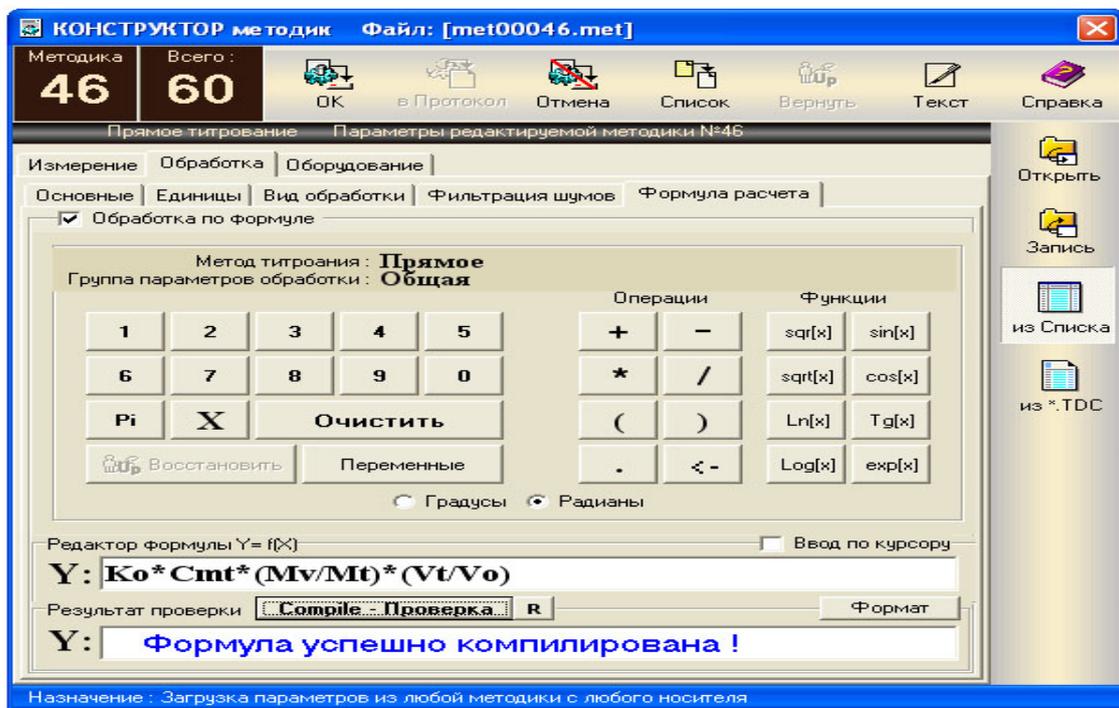


Рис.9.

## Модуль "unit\_Standard" (стандартизация титранта)

Модуль "unit\_Standard" устанавливает программу "Определение концентрации титранта (стандартизация)", которая после установки, вызывается из конструктора методик измерения программы "Titrator-5.0". Базовая комплектация программы "Titrator-5.0" настроена на измерение для определения концентрации пробы. Если использовать базовую комплектацию "Titrator-5.0" для установления точной концентрации титранта, пользователю придется перед измерением промыть бюретку от титранта, заполнить бюретку титранта буферным раствором, а затем после измерения повторять эти операции для каждого буферного раствора. Для устранения, указанного неудобства устанавливается программа "Определение концентрации титранта (стандартизация)", которая берет на себя решение задачи определения точной концентрации титранта. Программа освобождает пользователя от промывки бюретки, автоматизирует процесс измерения и обеспечивает автоматическую одновременную обработку нескольких кривых титрования буферных растворов для получения точного значения концентрации титранта. На рис. 10. показана программа стандартизации на этапе обработки и на этапе формирования отчета.

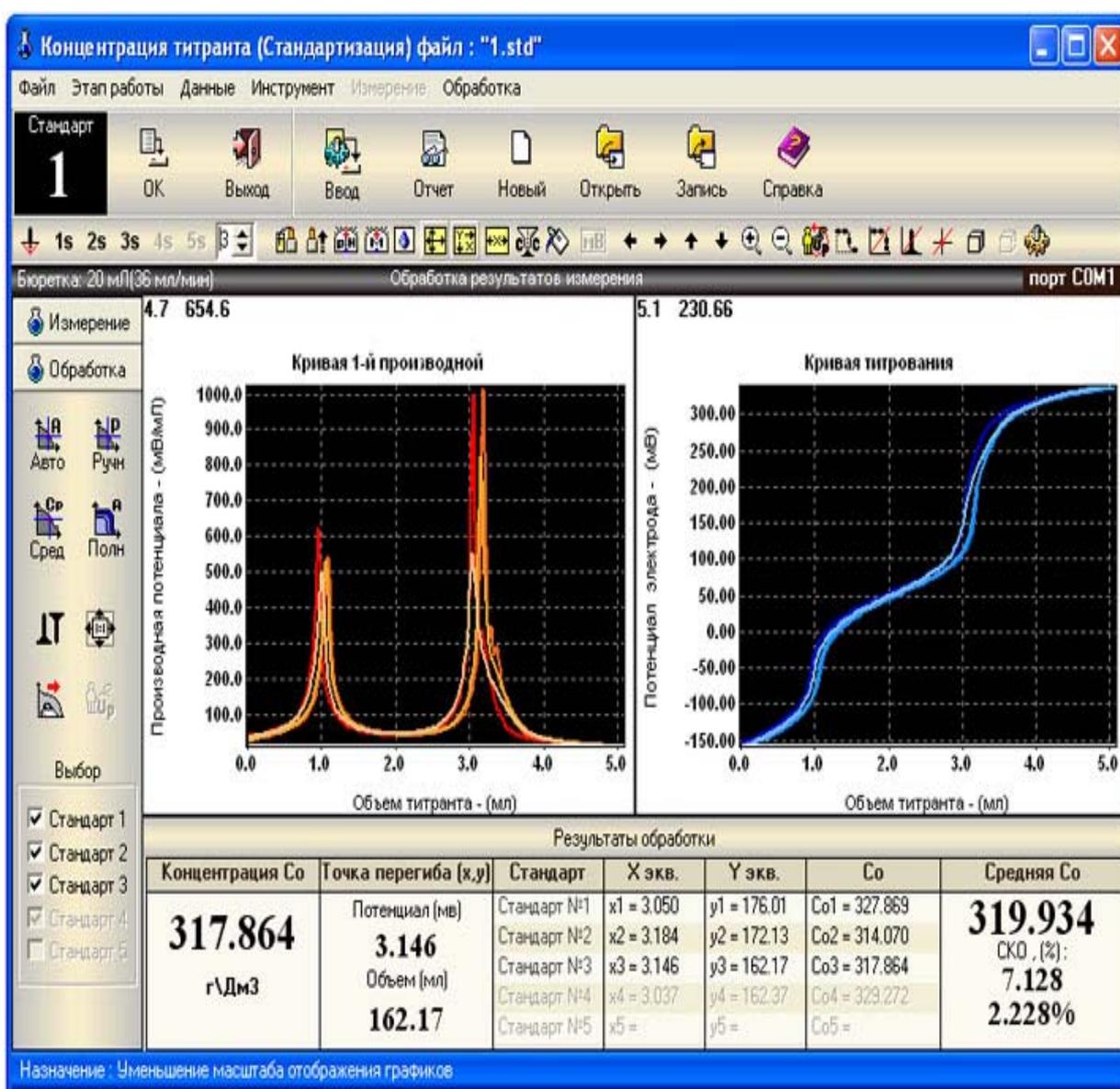


Рис.10.

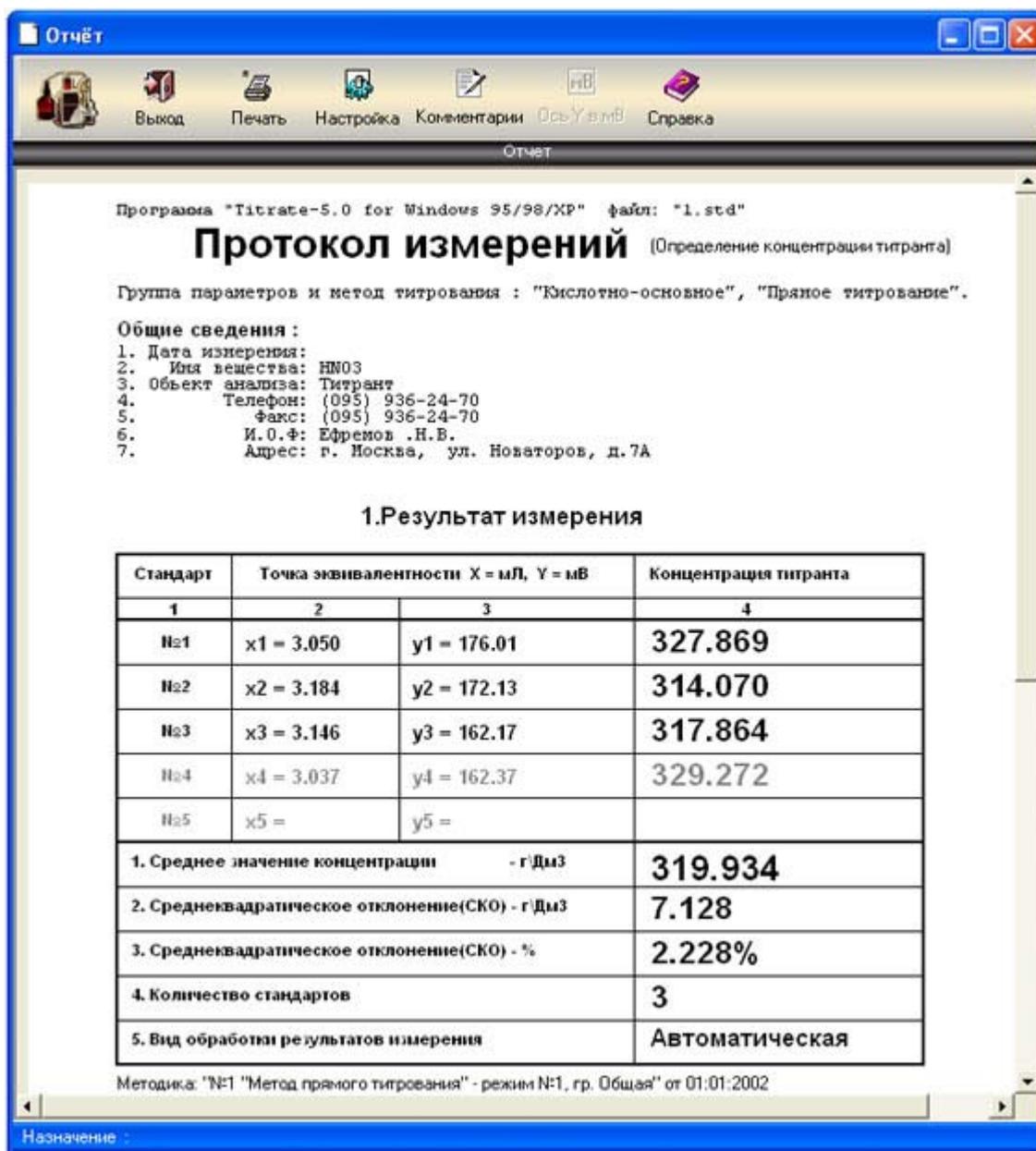


Рис.11

После установки программы в конструкторе методик на странице "**Обработка\Основные**" активизируются средства вызова программы стандартизации титранта. На рис. 12. показана данная страница конструктора.

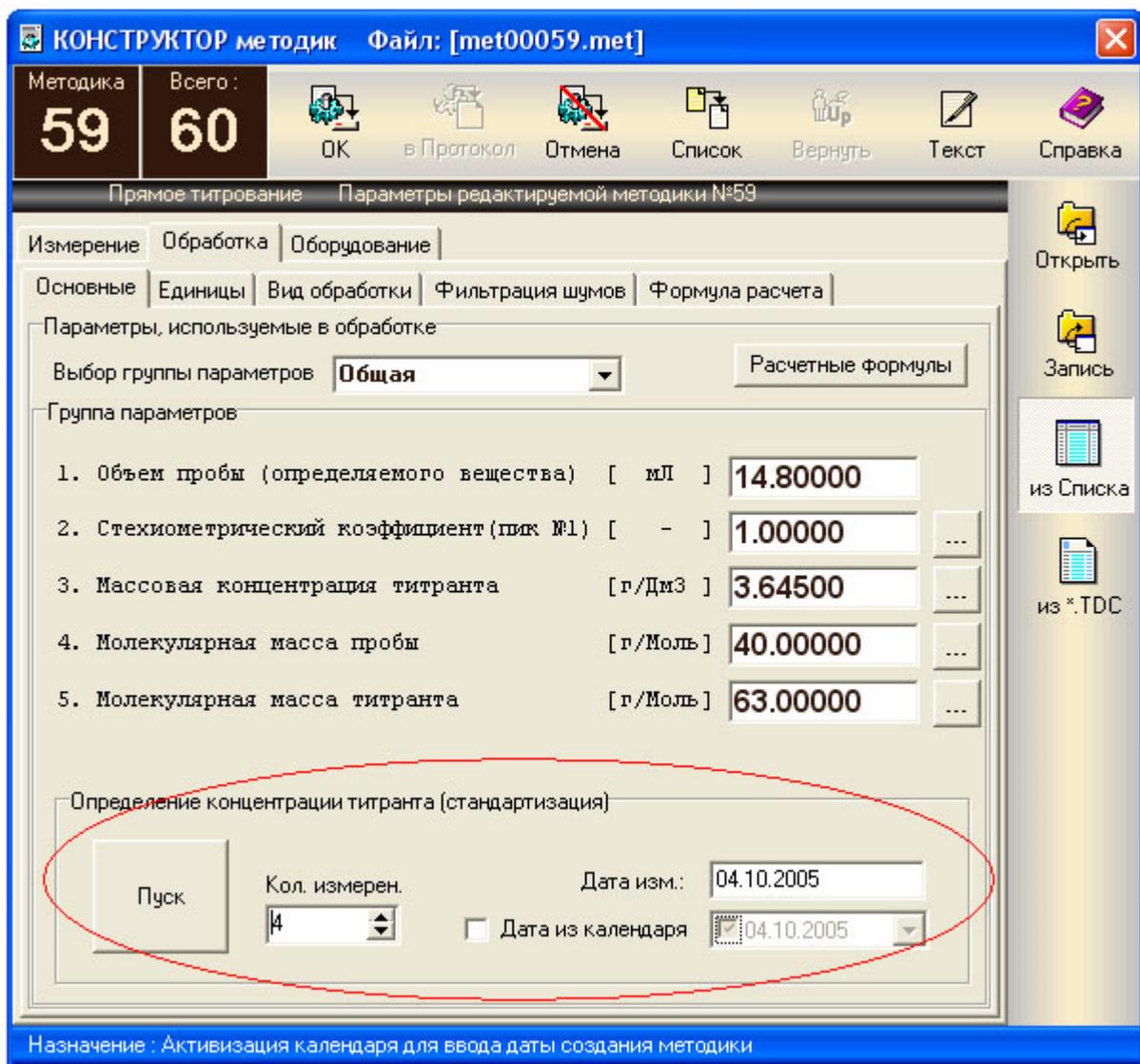


Рис.12

# Программный комплекс "Titrator-5.0 Хлориды"

## 1. Назначение

Программный комплекс "Titrator-5.0 Хлориды" предназначен для измерений, обеспечивающих определение концентраций хлористых солей в нефти и нефтепродуктах по ГОСТ 21534-76(А), СТСЭВ 2879-87, USA ASTM D6470-99.

## 2. Состав

Программный комплекс "Titrator-5.0 Хлориды" содержит весь инструментальный программный комплекс "Titrator-5.0 Deluxe" и модуль стандартизации титранта. Порядок работы и список возможностей данного программного продукта аналогичен "Titrator-5.0 Deluxe" в части стандартизации титранта. Особенностью настоящего программного продукта является жесткая настройка ПП на выполнение требований по проведению измерений о ГОСТ 21534-76(А), СТСЭВ 2879-87, USA ASTM D6470-99. Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. ПП имеет режим анализатора, свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи согласно нормативных документов. Например, пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, рабочего электрода, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки и т.д. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. На рис. 1,2,3,4. показан вид конструктора методик настроенного на выполнение измерений, по указанным нормативным документам, а на Рис.5. показан список методик, настроенный также на поставленную задачу.

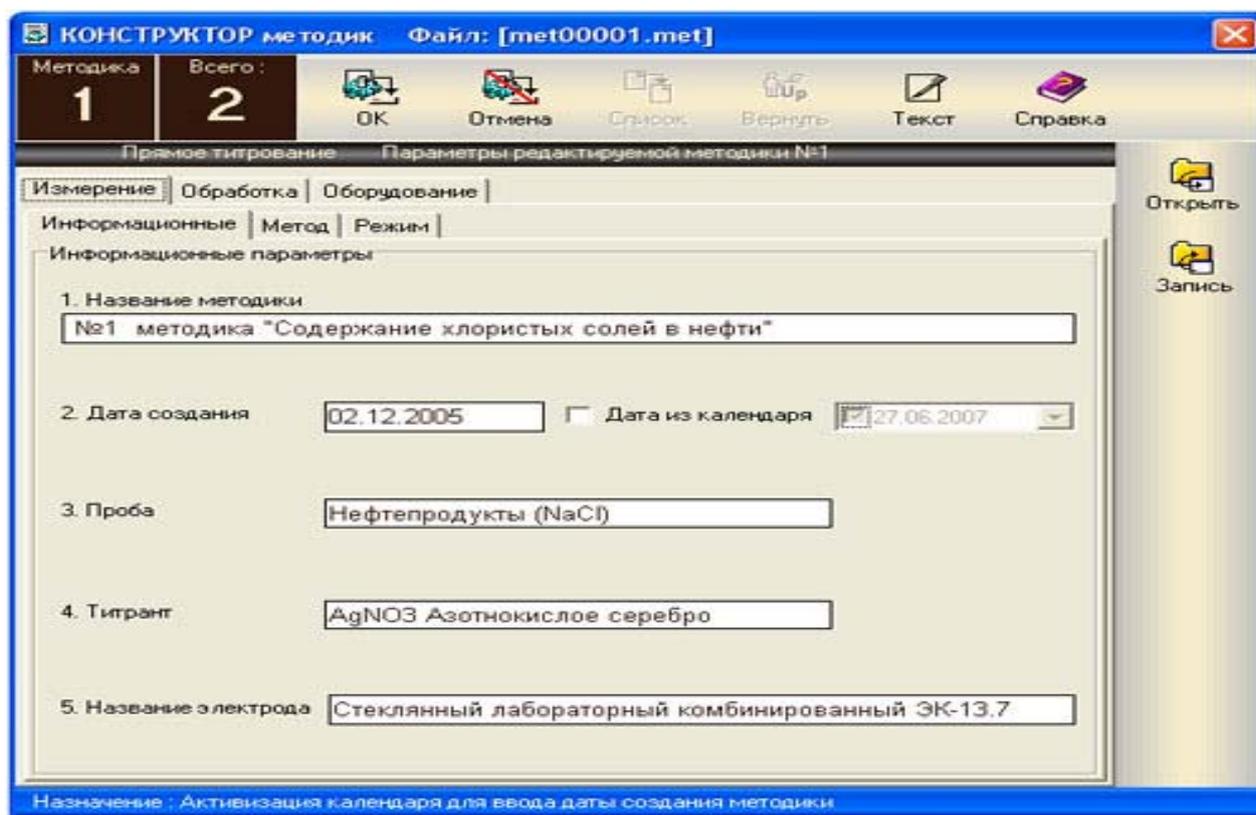


Рис.1. Ввод информационных параметров. Раздел "Измерение".

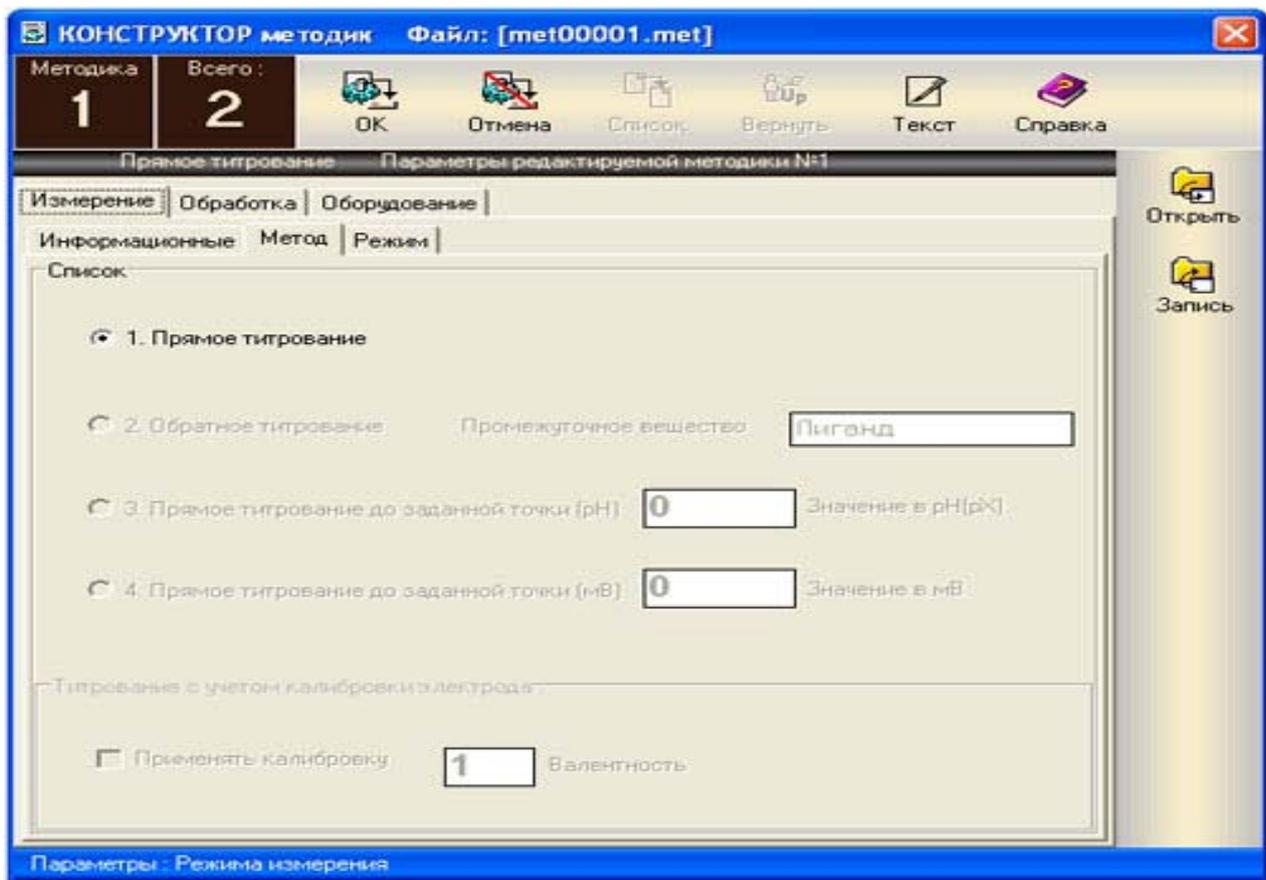


Рис.2. Выбор метода титрования не требуется. Раздел "Измерение".

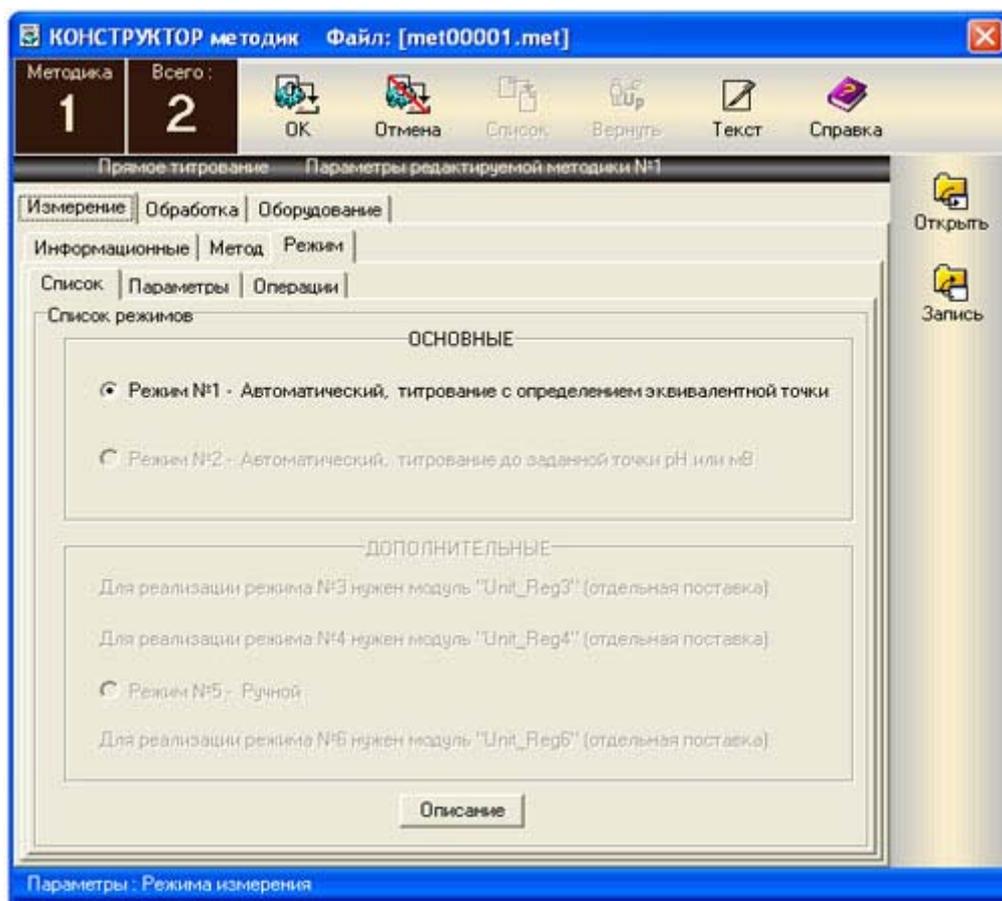


Рис.3. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

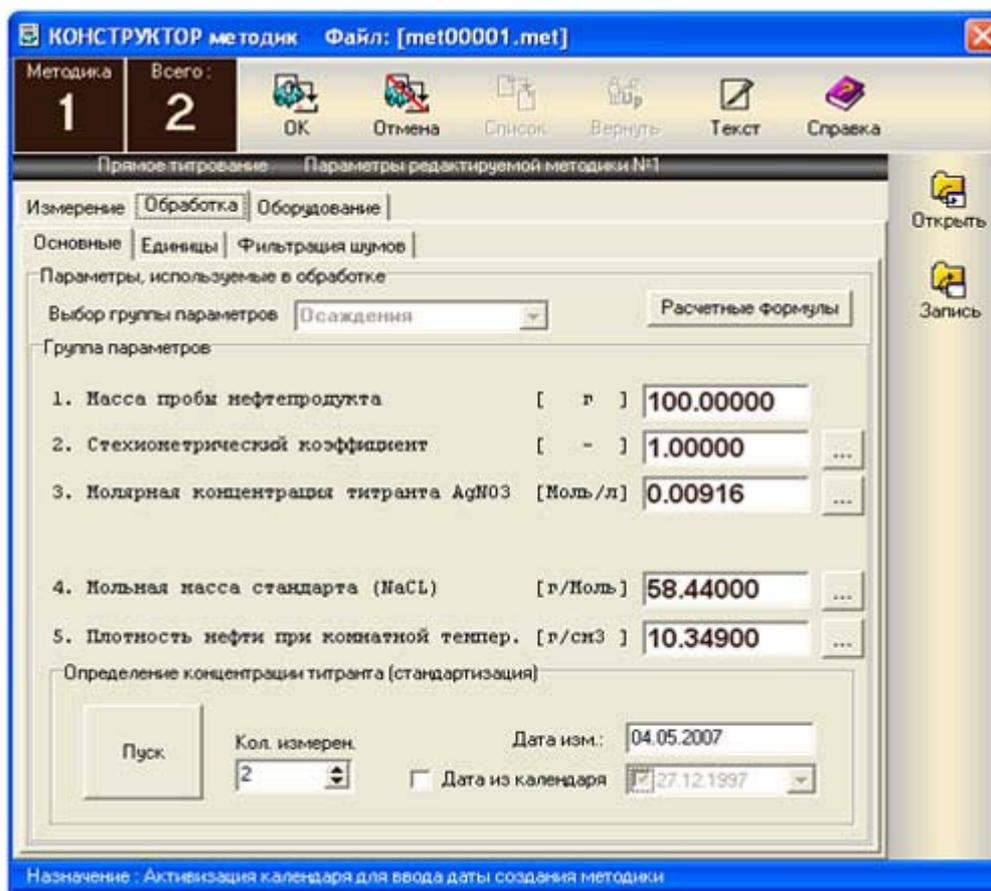


Рис.4. Ввод параметров обработки. Часть параметров имеет заранее введенные значения. Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка".

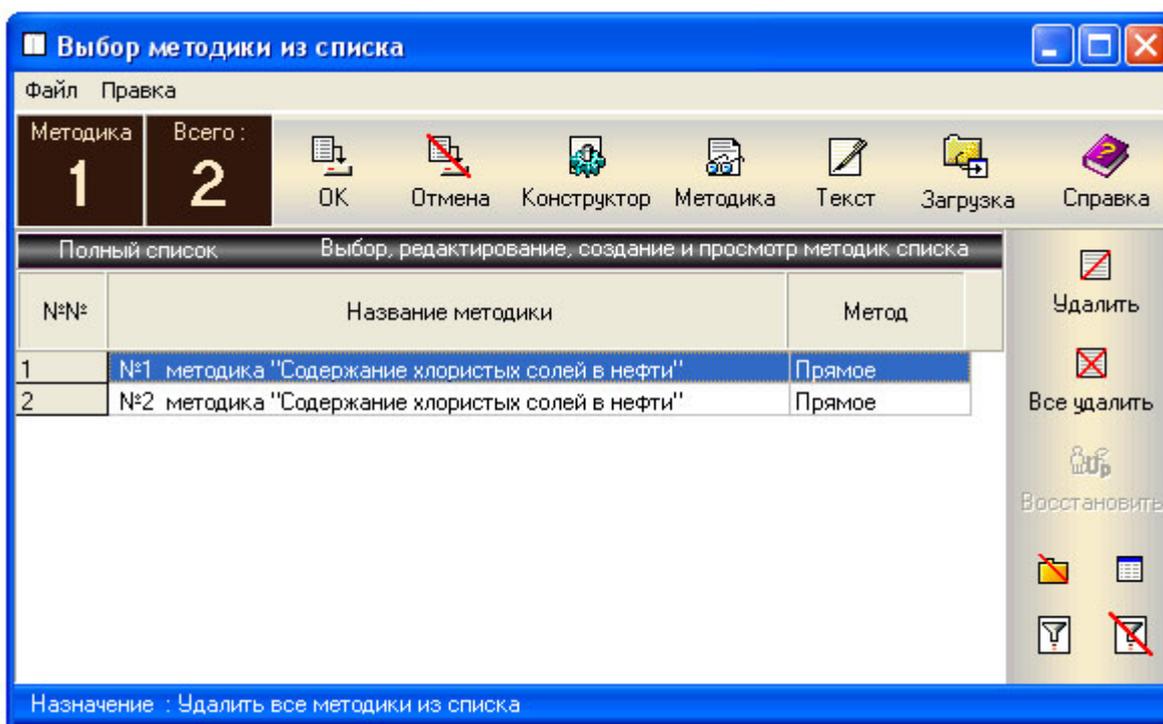


Рис.5. Выбор методики из списка методик измерение. Список методик имеет свой каталог и вся программа имеет свой файловый обмен, т.е. программа работает автономно от других комплектаций "Titrate-5.0". Из диспетчера можно запускать любую установленную комплектацию программы и их работа информационно развязаны между собой.

# Программный комплекс "Titrate-5.0 Сера"

## 1. Назначение

Программный комплекс "Titrate-5.0 Сера" предназначен для измерений, обеспечивающих определение концентраций сероводородной и меркаптановой серы в нефти и нефтепродуктах по ГОСТ ~~17823-71~~, СТСЭВ 756-77, USA ASTM D3227-00, IP 399.

## 2. Состав

Программный комплекс "Titrate-5.0 Сера" содержит весь инструментарий программного комплекса "Titrate-5.0 Deluxe" и модуль стандартизации титранта. Порядок работы и список возможностей данного программного продукта аналогичен "Titrate-5.0 Deluxe" в части стандартизации титранта. Особенностью настоящего программного продукта является жесткая настройка ПП на выполнение требований по проведению измерений по ГОСТ ~~17823-71~~, СТСЭВ 2756-77, USA ASTM D3227-00, IP 399. Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. ПП имеет режим анализатора, свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи согласно нормативных документов. Например, пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, рабочего электрода, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки и т.д. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. На рис.1,2,3,4. показан вид конструктора методик настроенного на выполнение измерений, по указанным нормативным документам, а на Рис.5. показан список методик, настроенный также на поставленную задачу.

КОНСТРУКТОР методик    Файл: [met00001.met]

Методика    Всего: 1    2

OK    Отмена    Список    Вернуть    Текст    Справка

Прямое титрование    Параметры редактируемой методики №1

Измерение    Обработка    Оборудование

Информационные    Метод    Режим

Информационные параметры

1. Название методики  
№1 методика "Определение H2S и меркаптанов в нефтепродуктах"

2. Дата создания    23.06.2007     Дата из календаря    27.06.2007

3. Проба    Нефть

4. Титрант    Ag(NH3)2NO3 Азотнокислый аммиакат

5. Название электрода    Аргентитовый электрод ЗА - 2

Операция: Прямой ввод формулы

Рис.1. Ввод информационных параметров. Раздел "Измерение".

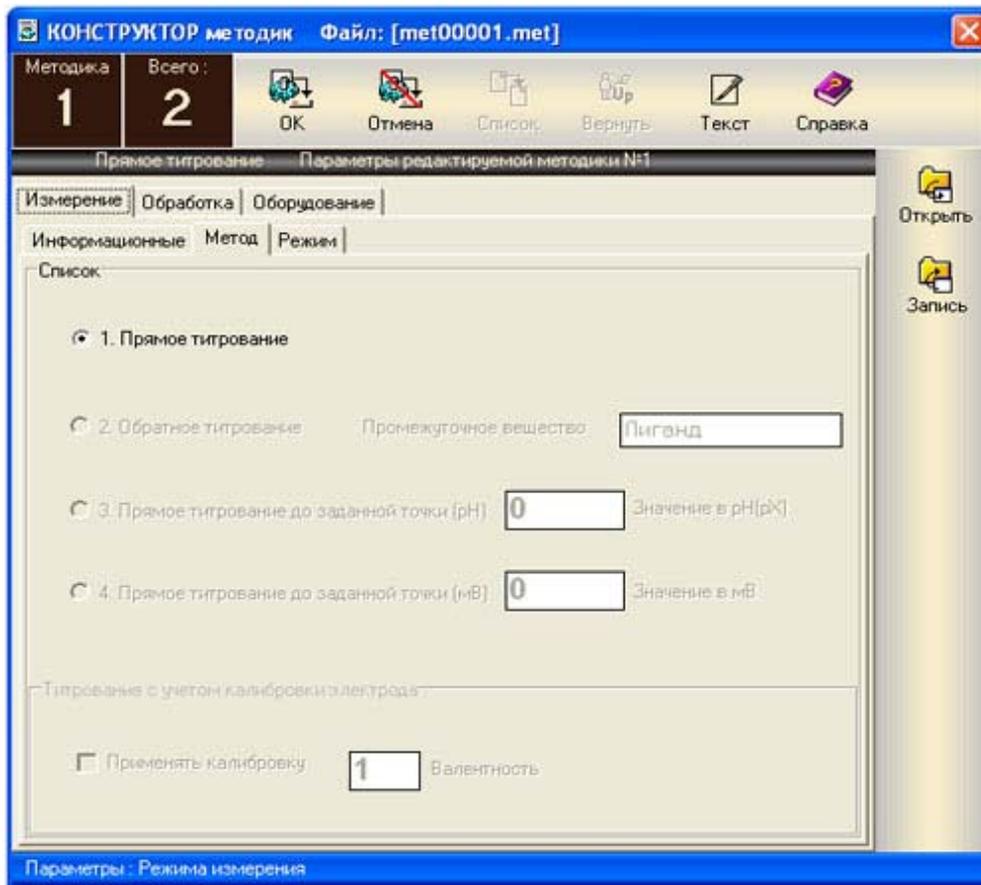


Рис.2. Выбор метода титрования не требуется. Раздел "Измерение".

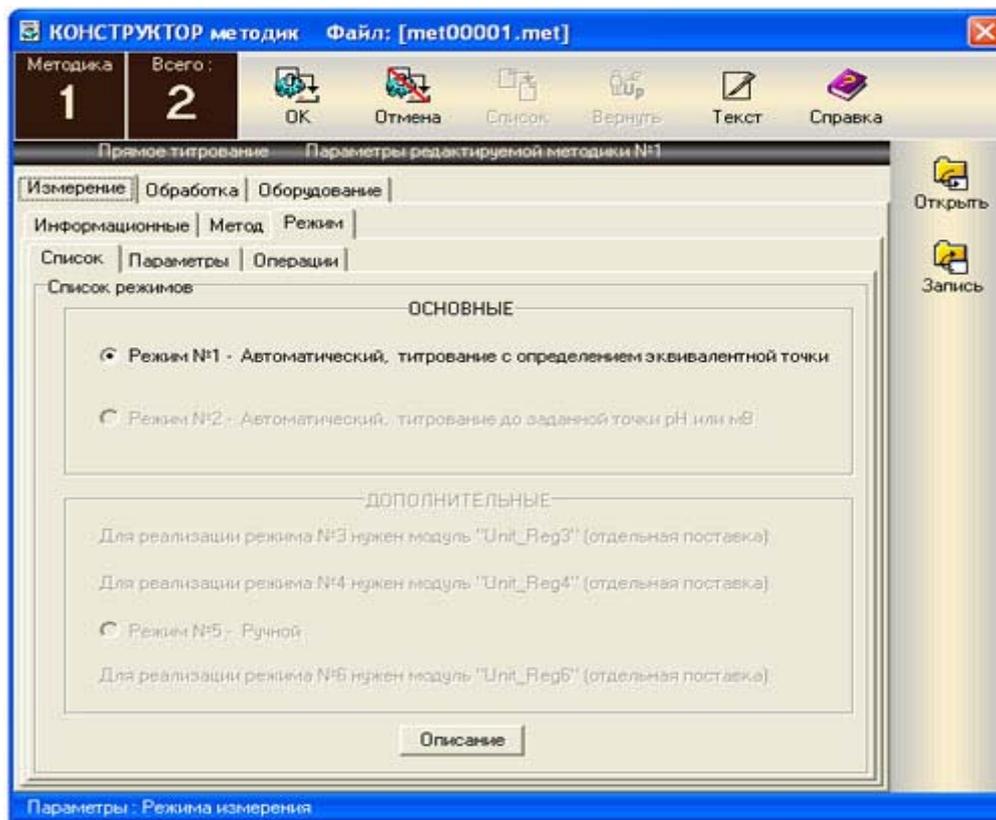


Рис.3. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

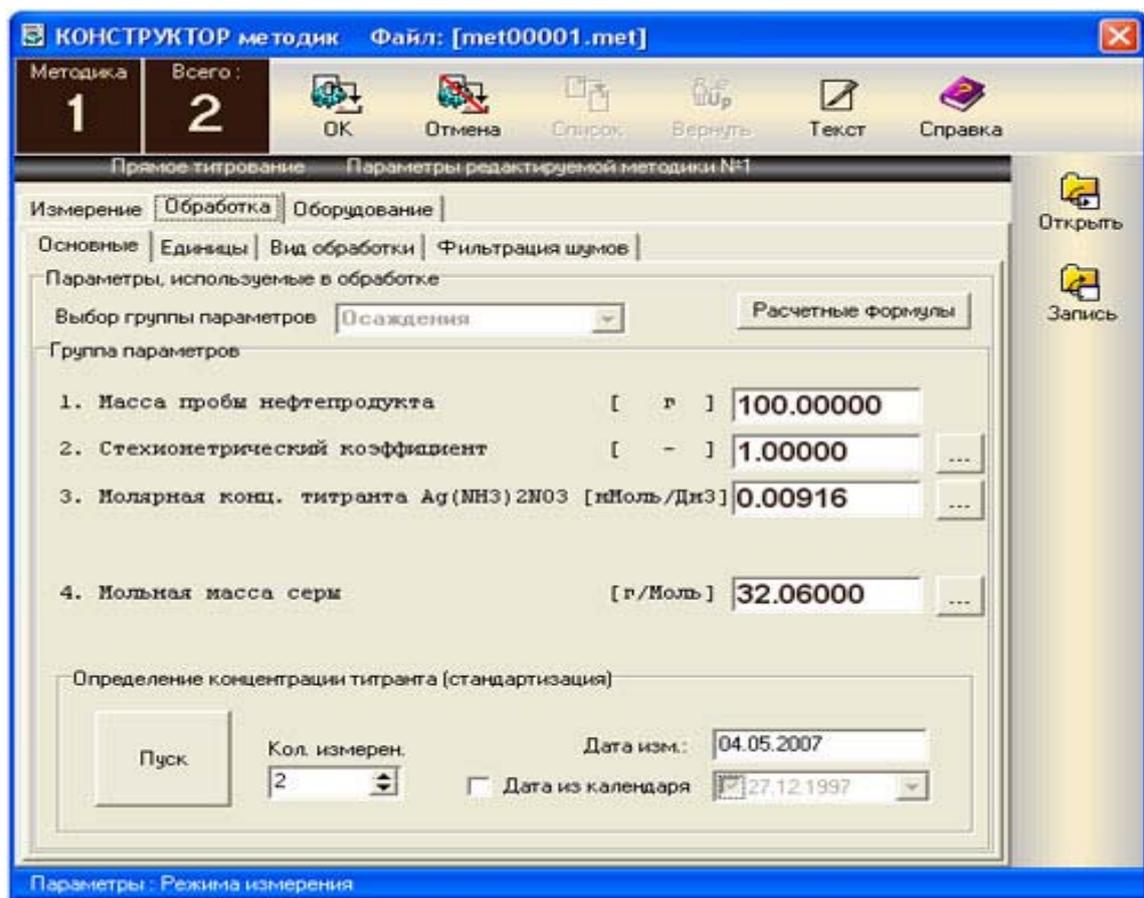


Рис.4. Ввод параметров обработки. Часть параметров имеет заранее введенные значения. Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка".

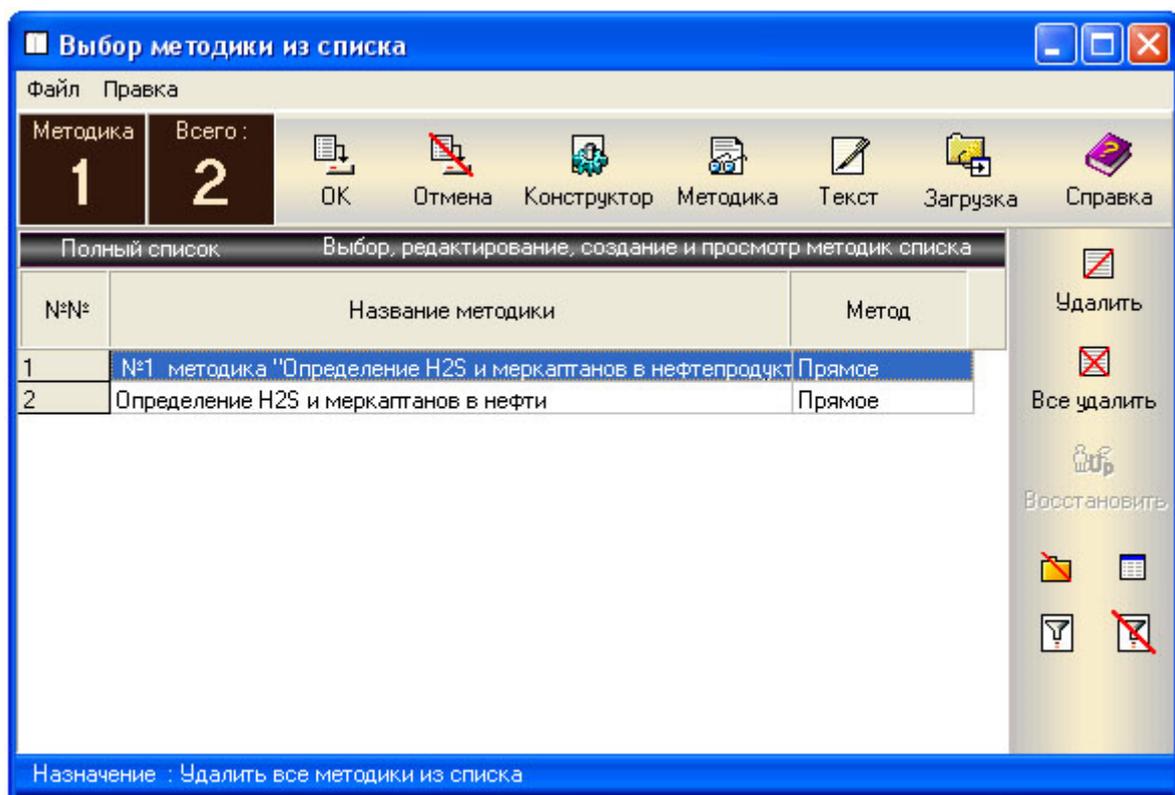


Рис.5. Выбор методики из списка методик измерение. Список методик имеет свой каталог и вся программа имеет свой файловый обмен, т.е. программа работает автономно от других

комплектаций "Titrator-5.0". Из диспетчера можно запускать любую установленную комплектацию программы и их работа информационно развязаны между собой.

В "Titrator-5.0" применяется многопиковая обработка с автоматической и ручной разметкой пиков, впадин на кривой 1-й производной кривой титрования.

## Перечень подпрограмм, функций, операций "Titrator-5.0 Уран"

В состав комплекса входят подпрограммы:

1. "**Настройка**" - производит аппаратную настройку и настройку интерфейса программы удобную для работы пользователя.
2. "**Разборка**" - производит разборку и сборку титратора АТП-02;
3. "**Промывка**" - производит промывку титратора АТП-02;
4. "**рН-метр**" - производит измерение **рН** раствора;
5. "**мВ-метр**" - производит измерение потенциал в **мВ** раствора;
6. "**Дозатор**" - производит дозирование раствора заданной дозы с заданной скоростью в ручном и автоматическом режиме с основного титратора или с дополнительного;
7. "**Калибровка**" - производит калибровку рабочего электрода, запись калибровочной кривой, запись в список используемых электродов.

Программный комплекс обеспечивает выполнение следующего перечня функций и операций:

### 1. Операции с файлами:

- Создание протоколов измерения;
- Загрузку файлов протоколов измерения;
- Загрузку файлов протоколов измерения с подробным предварительным просмотром содержания файлов, загрузка нескольких протоколов одновременно;
- Загрузка протоколов измерения через панель "**Быстрый вход**";
- Закрытие протокола измерения;
- Закрытие всех загруженных протоколов измерения;
- Запись протоколов измерения;
- Запись протоколов измерения с автоматическим созданием имени файла по дате и времени или созданием имени файла по корневому слову;
- Печать протоколов измерения;
- Установка принтера;
- Загрузку 10-ти ранее загружавшихся файлов протоколов измерения;

### 2. Операции правки протокола:

- Копирование протокола измерения:
  - копировать весь протокол измерения;
  - копировать протокол без методики измерения;
  - копировать методику из протокола;

- Копировать протокол измерения в файл;
- Копировать протокол измерения в буфер;
- Вставить;
- Вставить из файла;

### **3. Инструментальные операции:**

- Включение/Отключение вызова списка методик измерения перед созданием протокола измерения;
- Включение/Отключение вызова загрузки калибровочной кривой перед созданием протокола измерения;
- Перемещение графиков титрования по двум осям;
- Изменение масштаба графиков по всем осям, по выбранной оси, анимационная лупа;
- Показ/Отмена отображения зарегистрированных точек на кривых титрования;
- Показ/Отмена отображения маркеров с указанием значений в каждой точке кривых титрования;
- Просмотр кривых титрования по точкам с одновременным расчетом концентрации исследуемого вещества в каждой точке, с внесением расчета концентрации в отчет в любой точке кривой титрования (команда "Внести в отчет");
- Возврат масштаба графиков кривых титрования к исходному;
- Установка постоянного масштаба графиков кривых титрования;
- Установка/Отмена автомасштабирования графиков кривых титрования;
- Установка и запись минимально допустимых значений скорости и дозы титрования для ускорения процесса измерения;
- Установка/Отмена начальной дозы титранта для ускорения процесса измерения;
- Инверсия графика 1-й производной кривой титрования;
- Совмещение/Отмена графика 1-й производной кривой титрования и графика кривой титрования;
- Установить/Отменить стационарный инструмент управления программой. Все средства управления работой программой, выполненные в виде кнопок могут быть сосредоточены на стационарных инструментальных "досках", либо на подвижной панели;

### **4. Обслуживающие информационные операции и функции:**

- Просмотр методики по всем группам параметров измерения и обработки результатов измерения;
- Создание, просмотр и настройка отчета по методике измерения;
- Выбор методик измерения из списка методик измерений, хранящихся в программном комплексе для ввода методики в указанный протокол измерения с предварительным просмотром методики. Редактирование методики из списка, удалением методики из списка и загрузка методики в список;
- Редактор текста методики измерения. Создание и редактирование текстового файла методики измерения, где описывается текстовая информация к методике измерения;
- Выбор, загрузка с предварительным просмотром калибровочной кривой электрода;
- Просмотр паспорта электрода;
- Редактирование комментариев к измерениям, с возможностью создания бланков комментариев;
- Вызов руководства пользователя на любом этапе работы в программном комплексе;
- Вызов тестовой программы для проверки работоспособности титратора;
- Вызов таблицы Менделеева с калькулятором для расчета молекулярных масс титранта и пробы;

## 5. Операции и функции на этапе "Измерения":

- Пуск измерения;
- Стоп измерения;
- Перезаполнение титратора (принудительное);
- Вызов подвижного индикатора измерения;
- Установка формат отображения **мВ**, **мЛ**, скорости титрования, дозы, паузы;
- Установка уровня чувствительности титратора. Чувствительность определяет величину изменений основных параметров измерения (доза, пауза, скорость), когда процесс титрования приближается к эквивалентной точке или к заданной точке;
- Установка формата **мВ**, **мЛ** на осях графиков кривых титрования;
- Установка/Отмена автоперезаполнения бюретки после измерения;
- Установка/Отмена фильтра скользящей средней **ФСС** в процессе измерения;
- Убрать/Показать график 1-й производной кривой титрования;
- Убрать/Показать график кривой титрования;
- Установить/Отменить стабилизацию потенциала перед стартом измерения;
- Вызов стабилизатора потенциала, обеспечивающего стабилизацию потенциала перед стартом. Предварительный вызов стабилизатора потенциала для его настройки;
- Установка/Отмена фильтра начального выброса;

## 6. Операции и функции на этапе "Обработка":

- Ручная обработка результатов измерения;
- Автоматическая обработка результатов измерения;
- Показать подвижный индикатор обработки;
- Вызов панели сглаживания, где выполняется фильтрация шумов кривых титрования 4-мя фильтрами, настройка фильтров, фильтрация комбинированными фильтрами. Фильтрация производится с одновременным расчетом концентрации для проведения сравнительного анализа применяемых фильтров. Ввод фильтрованных кривых титрования в протокол;
- Восстановить исходную кривую титрования после операций фильтрации (сглаживания) над кривой титрования;

## 7. Операции и функции на этапе "Результат":

- Ввод комментариев к измерениям;
- Вызов редактора комментариев;
- Создать бланк комментариев;
- Взять бланк комментариев;
- Загрузить бланк комментариев;
- Сохранить бланк комментариев;

## 8. Операции и функции на этапе "Отчет":

- Настройка отчета;
- Вызов панели ввода реквизитов;
- Печать отчета;

## 9. Вызов справочника "Titrator-5.0".

При установке программного комплекса "**Titrator-5.0 Уран**" в диспетчере при нажатии кнопки "**Titrator-5.0**" будет появляться меню, где пользователь может вызывать программный комплекс базовой комплектации "**Titrator-5.0 Base**".

# Программный комплекс "Titrator-5.0 Щелочь-Щ2"

## 1. Назначение

Программный комплекс "Titrator-5.0 Щелочь-Щ2" предназначен для измерений, обеспечивающих определение общего щелочного числа нефтепродуктах по ГОСТ 11362-96, ИСО 6619-88.

## 2. Состав

Программный комплекс "Titrator-5.0 Щелочь-Щ2" содержит весь инструментарий программного комплекса "Titrator-5.0 Deluxe" и модуль стандартизации титранта. Порядок работы и список возможностей данного программного продукта аналогичен "Titrator-5.0 Deluxe" в части стандартизации титранта. Особенностью настоящего программного продукта является жесткая настройка ПП на выполнение требований по проведению измерений по ГОСТ 11362-96, ИСО 6619-88. Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. ПП имеет режим анализатора, свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи согласно нормативных документов. Например, пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, рабочего электрода, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки и т.д. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. На рис. 1,2,3,4. показан вид конструктора методик настроенного на выполнение измерений, по указанным нормативным документам, а на Рис.5. показан список методик, настроенный также на поставленную задачу.

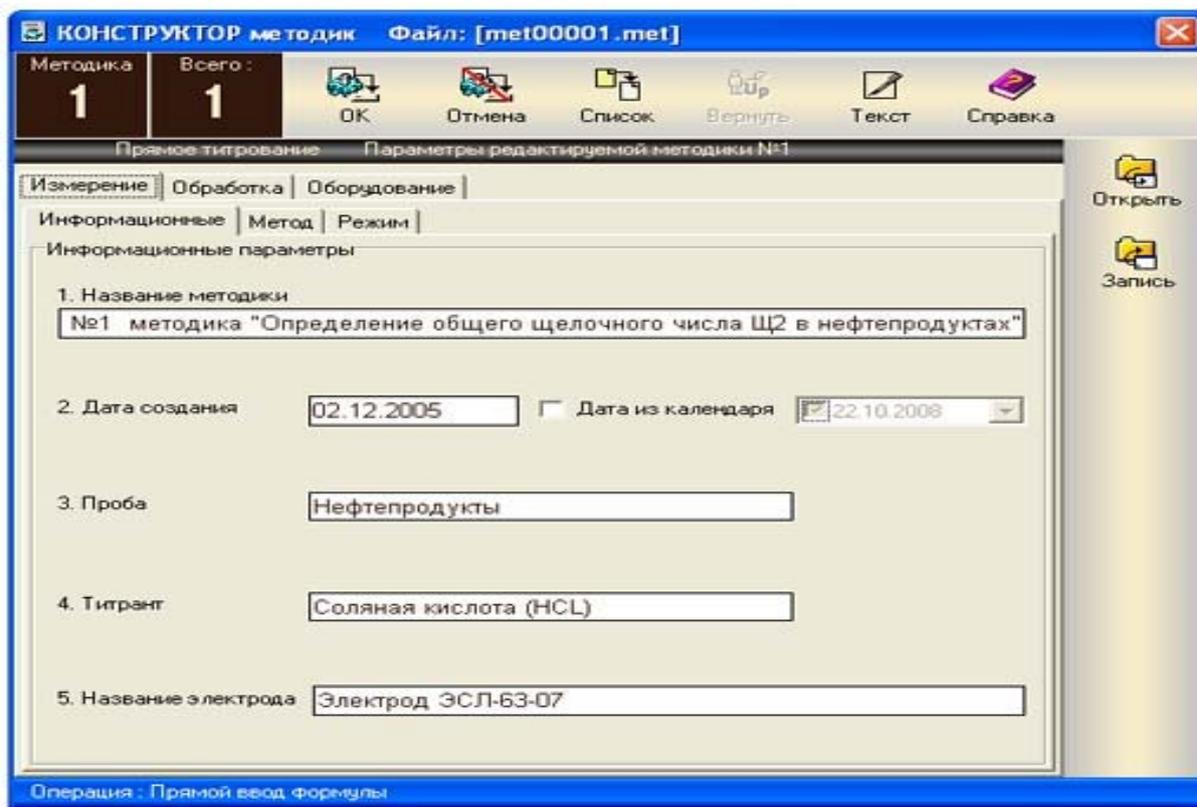


Рис.1. Ввод информационных параметров. Раздел "Измерение".

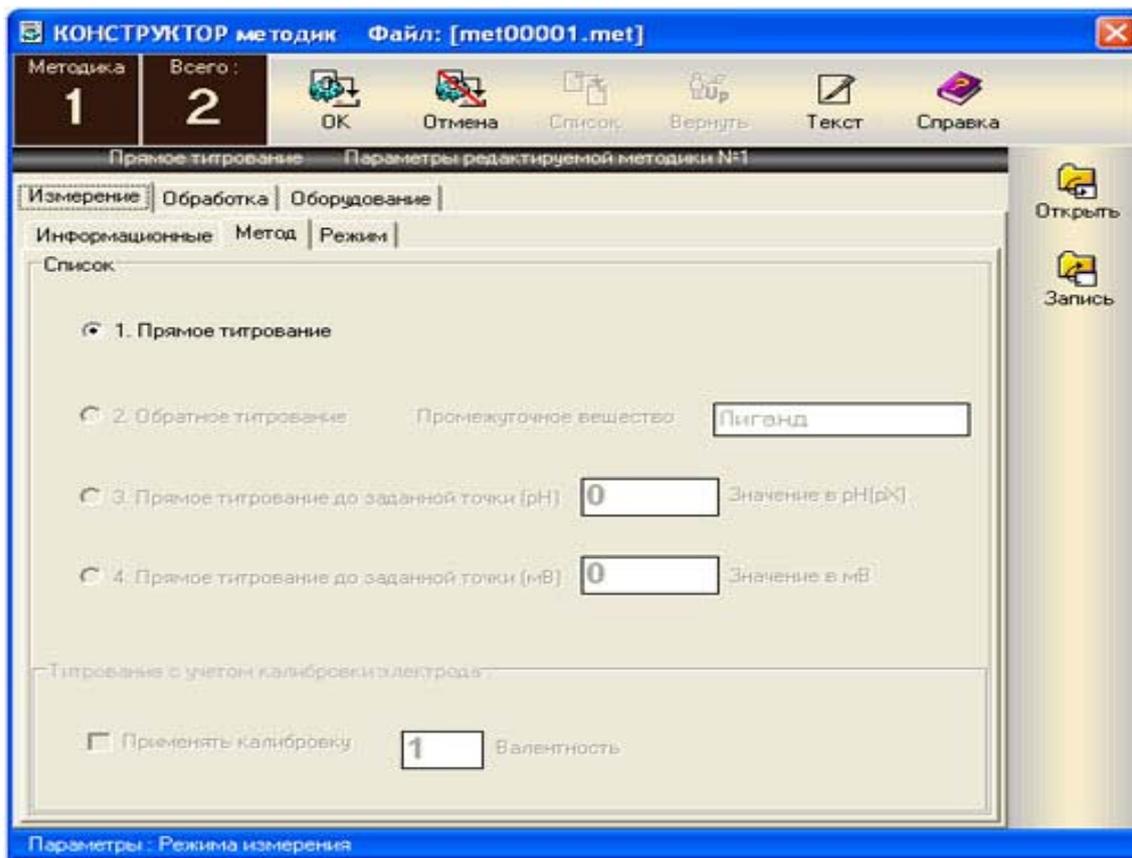


Рис.2. Выбор метода титрования не требуется. Раздел "Измерение".

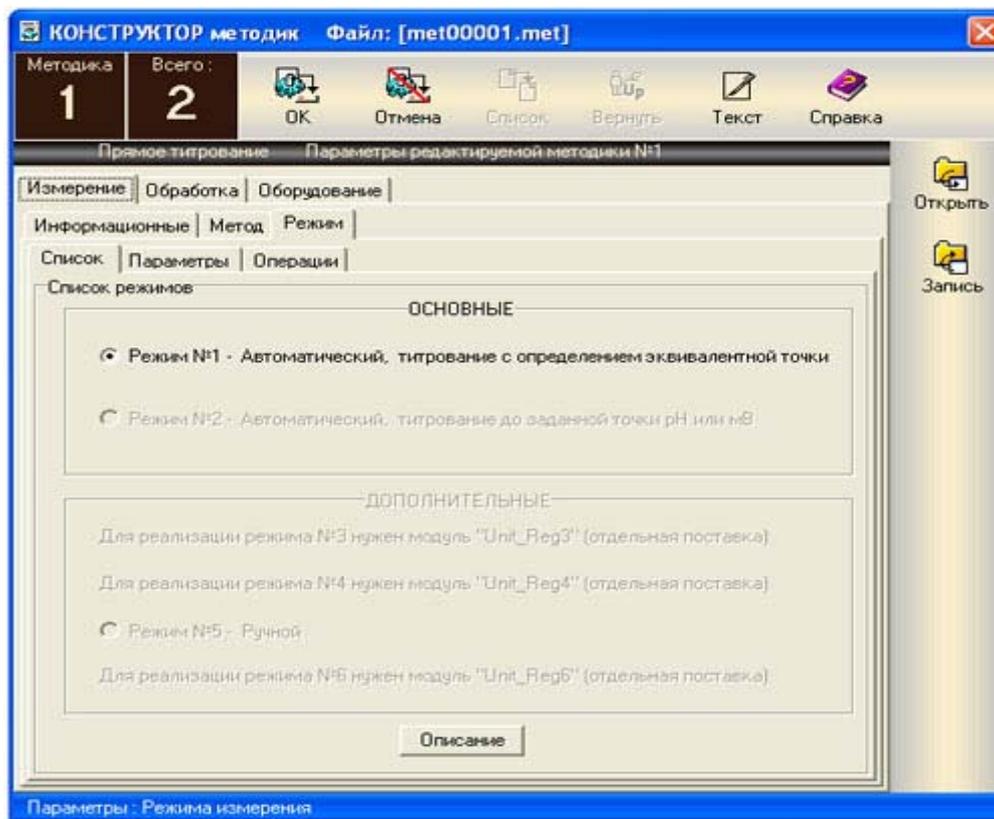


Рис.3. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

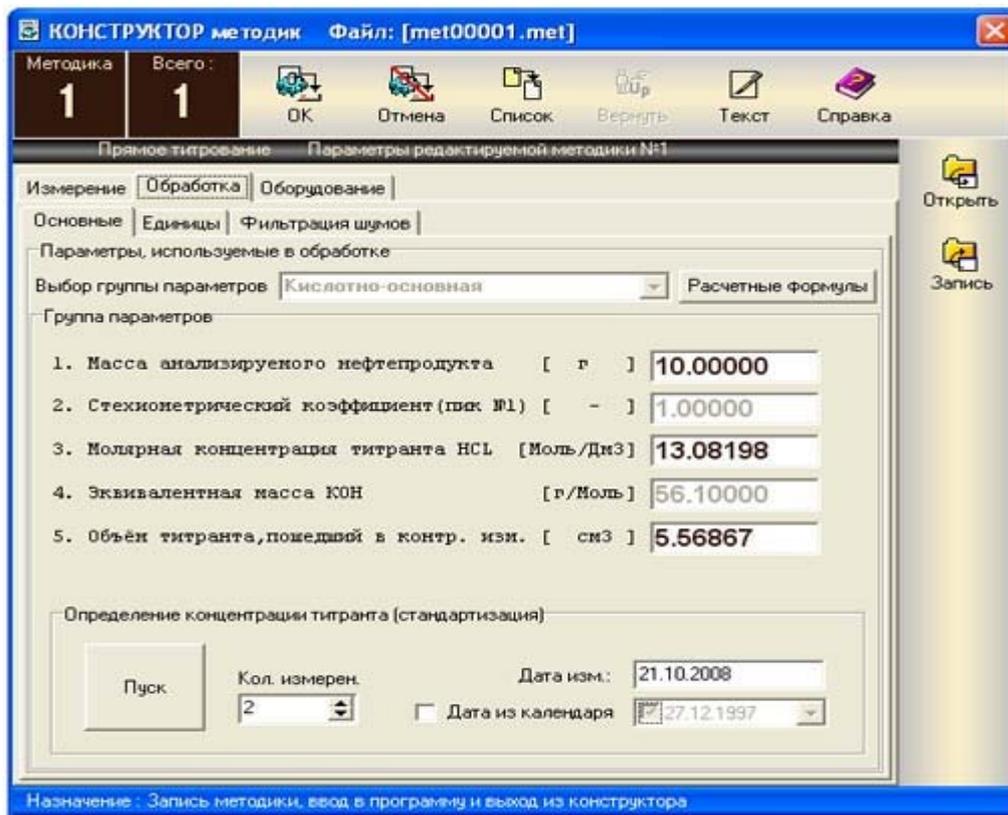


Рис.4. Ввод параметров обработки. Часть параметров имеет заранее введенные значения. Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка".



Рис.5. Выбор методики из списка методик измерение. Список методик имеет свой каталог и вся программа имеет свой файловый обмен, т.е. программа работает автономно от других комплектаций "Titrate-5.0". Из диспетчера можно запускать любую установленную комплектацию программы и их работа информационно развязаны между собой.

В "Titrate-5.0 Щелочь-Щ2" в разделе конструктора "Обработка" производится три вида измерений: Стандартизация КОН, Стандартизация HCL и контрольное измерение без нефтепродукта. Результаты измерения и обработки заносятся в значения параметров обработки. Панель стандартизации показан на рис.6.

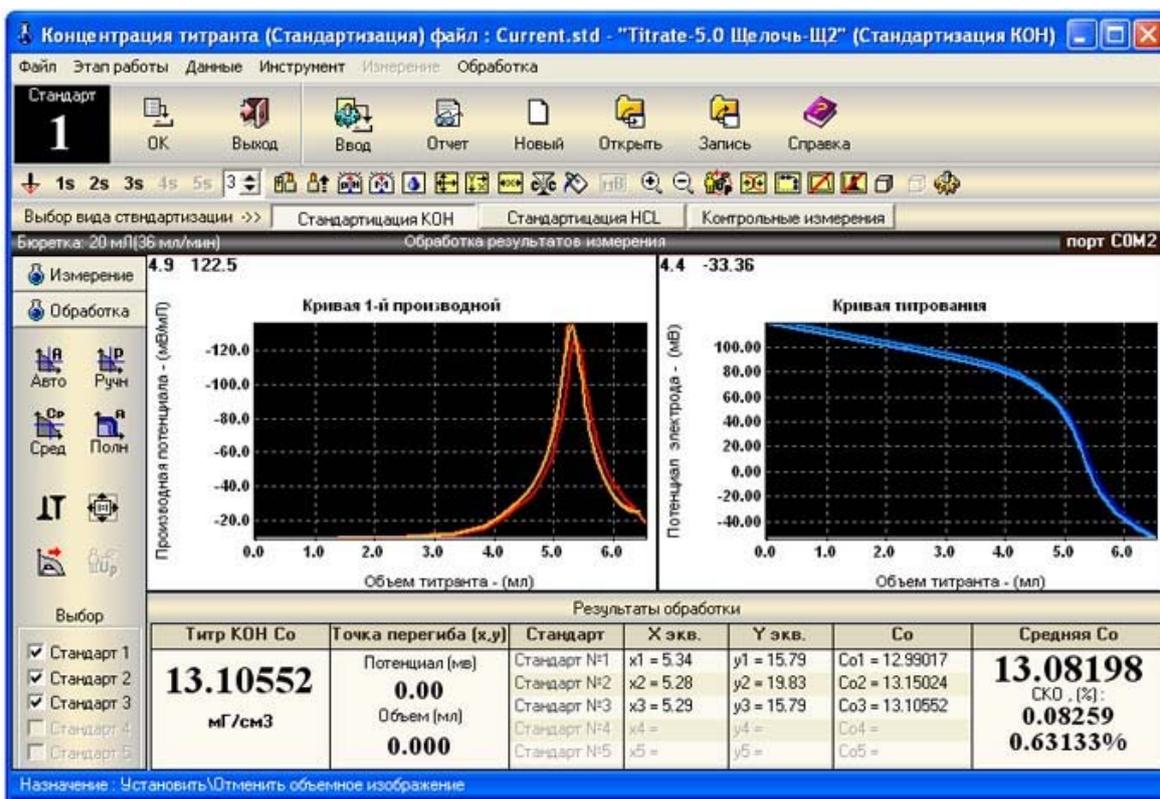


Рис.6. Стандартизация и контрольные измерения назначаются тремя кнопками сверху над окнами графиков рядом с заголовком "Выбор вида стандартизации". Стандартизация и контрольные измерения показаны на этапе обработки и получения данных стандартизации KOH (Титр KOH).

## Программный комплекс "Titrator-5.0 Молоко-К"

### 1. Назначение

Программный комплекс "Titrator-5.0 Молоко-К" предназначен для измерений, обеспечивающих определение кислотности молока и молочных продуктов по ГОСТ 3624-92.

### 2. Состав

Программный комплекс "Titrator-5.0 Молоко-К" содержит необходимый инструментарий из программного комплекса "Titrator-5.0 Deluxe". Особенностью настоящего программного продукта является жесткая настройка ПП на выполнение требований по проведению измерений по ГОСТ 3624-92. Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. ПП имеет режим анализатора, свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи согласно нормативных документов. Например, пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки и т.д.. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. На рис.1,2,3,4,5 показан вид конструктора методик настроенного на выполнение измерений, по указанным нормативным документам, а на Рис.6. показан список методик, настроенный также на поставленную задачу.

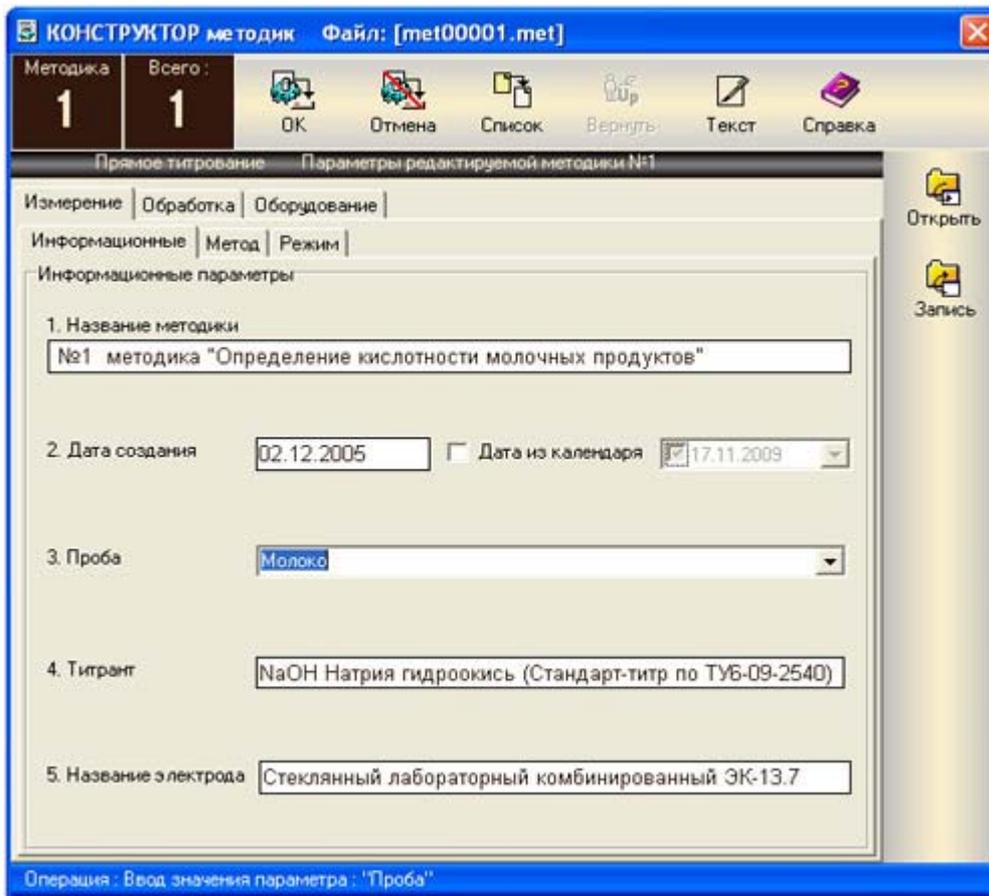


Рис.1. Ввод информационных параметров. Раздел "Измерение".

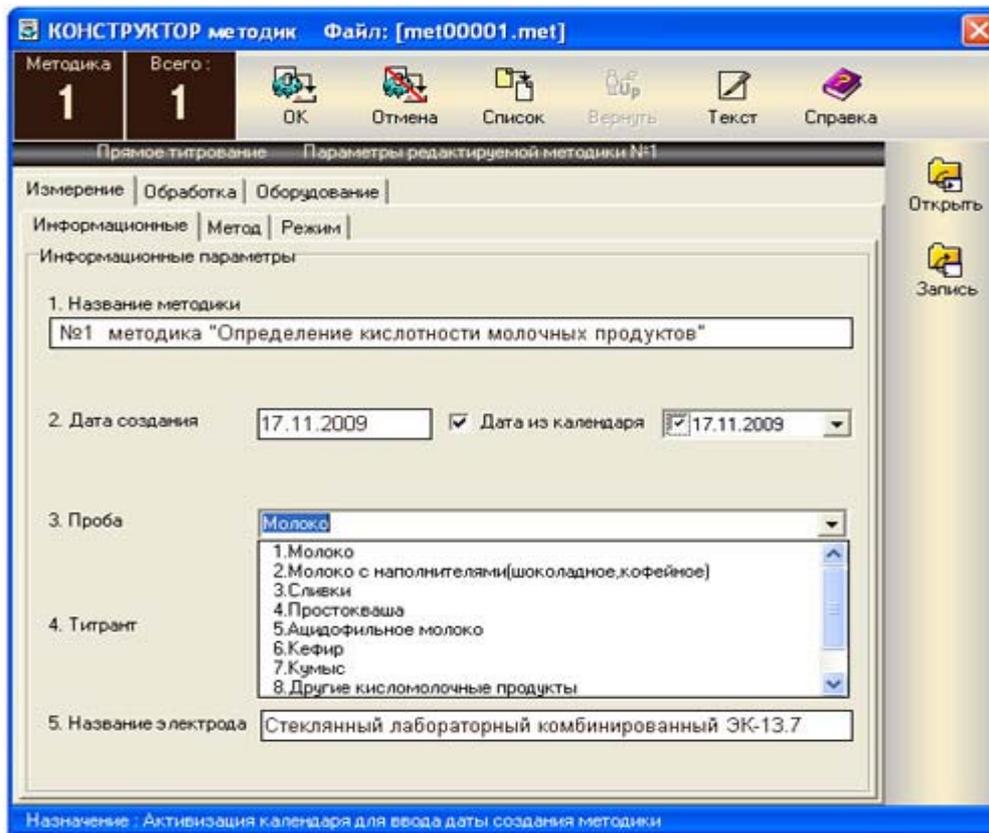


Рис.2. Выбор пробы (вида молочного продукта). Раздел "Измерение".

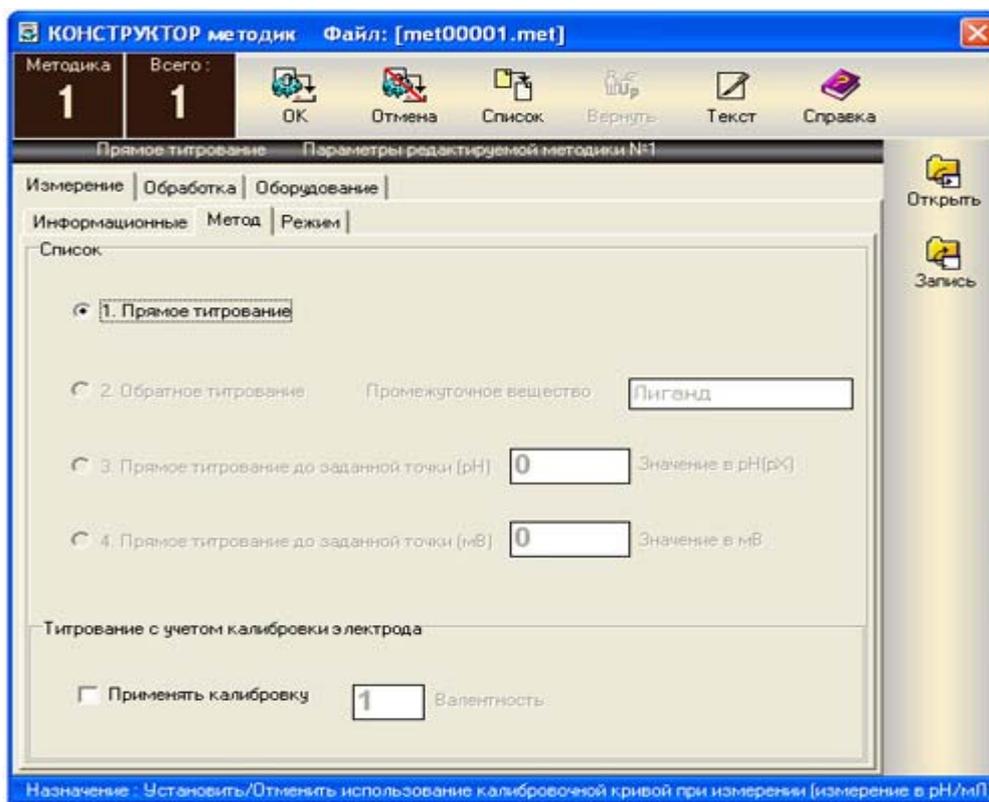


Рис.3. Выбор метода титрования не требуется. Только требуется указать в каких единицах измерения будет производиться измерение в мВ или рН. Раздел "Измерение".

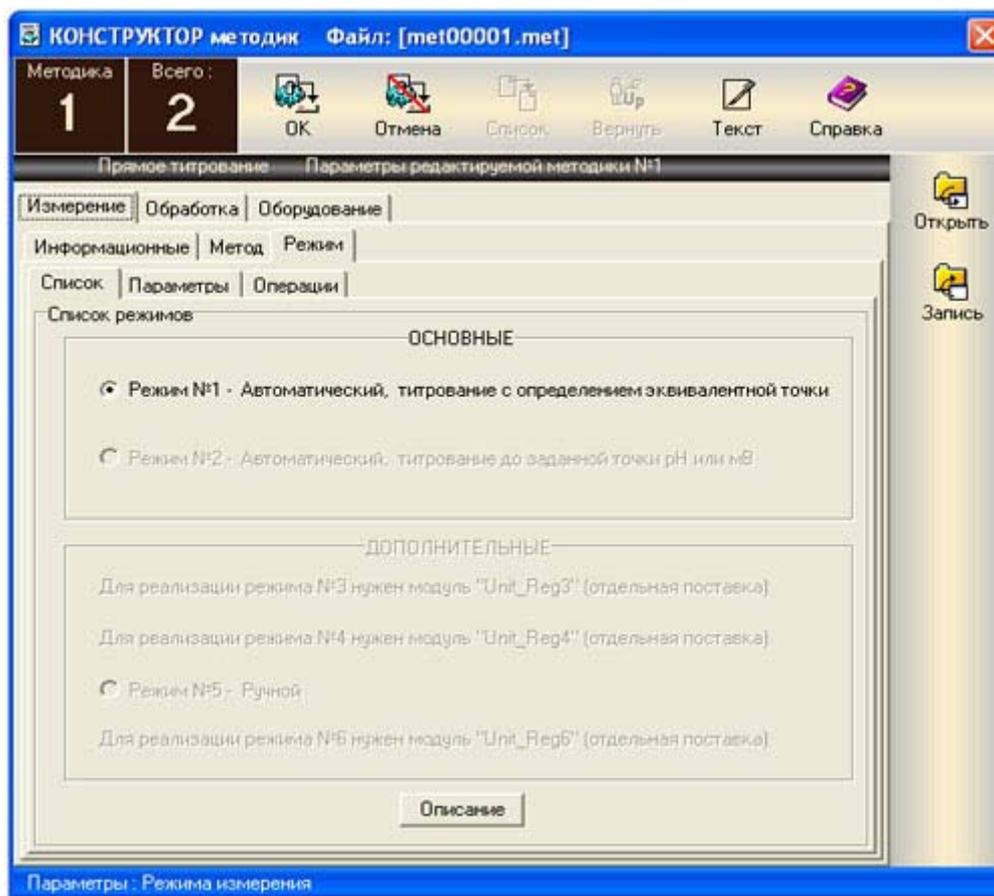


Рис.4. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

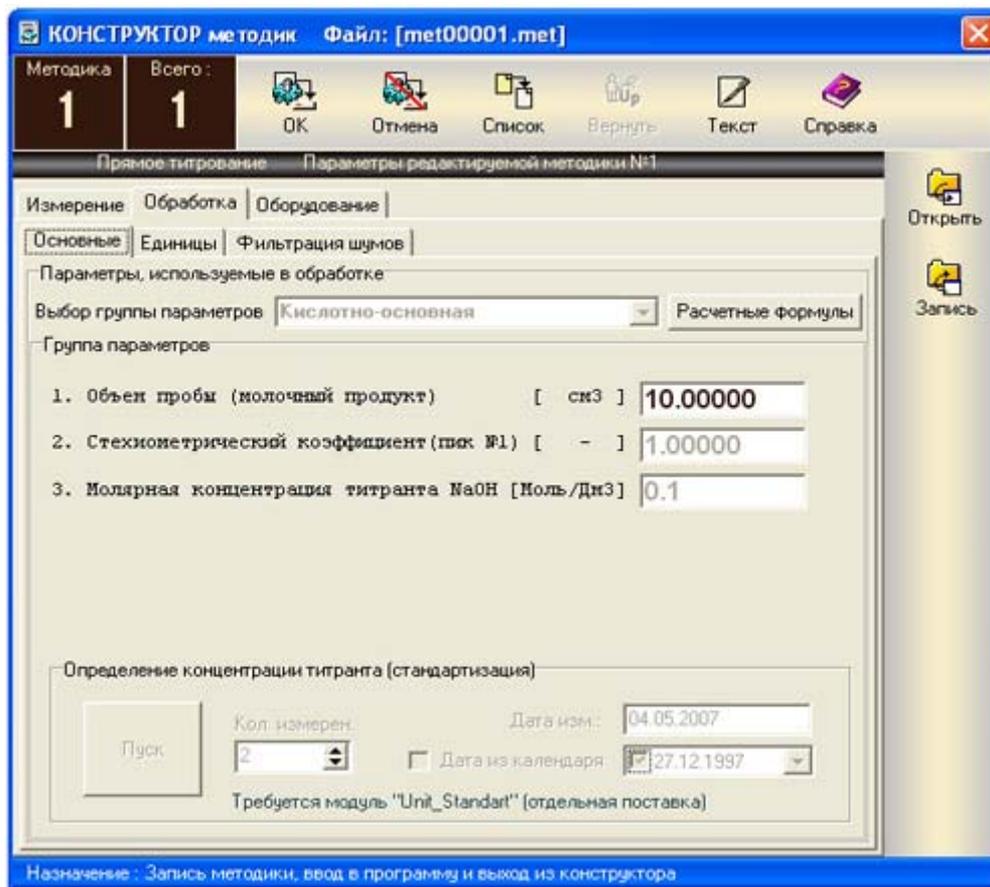


Рис.5. Ввод параметров обработки. Часть параметров имеет заранее введенные значения. Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка".

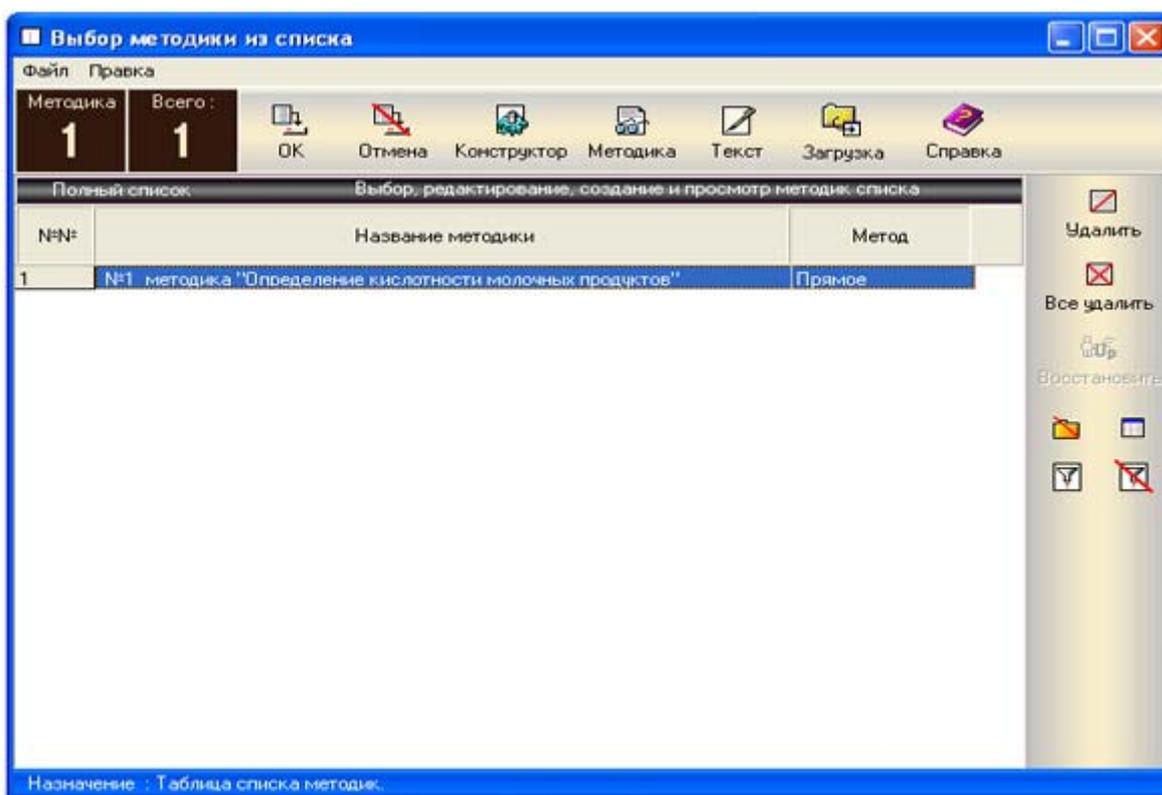


Рис.6. Выбор методики из списка методик измерение. Список методик имеет свой каталог и вся программа имеет свой файловый обмен, т.е. программа работает автономно от других комплектаций "Titrate-5.0". Из диспетчера можно запускать любую установленную комплектацию программы, и их работа информационно развязаны между собой.

Результат обработки выдается в градусах Тернера ("Т). На рис.7. показан отчет с результатом обработки. На индикаторе обработки, в таблицах параметров измерения везде стоят единицы измерения принятые в ГОСТ 3224-92. Все остальные операции аналогичны операциям программ "Titrate-5.0 Base, DeLuxe".

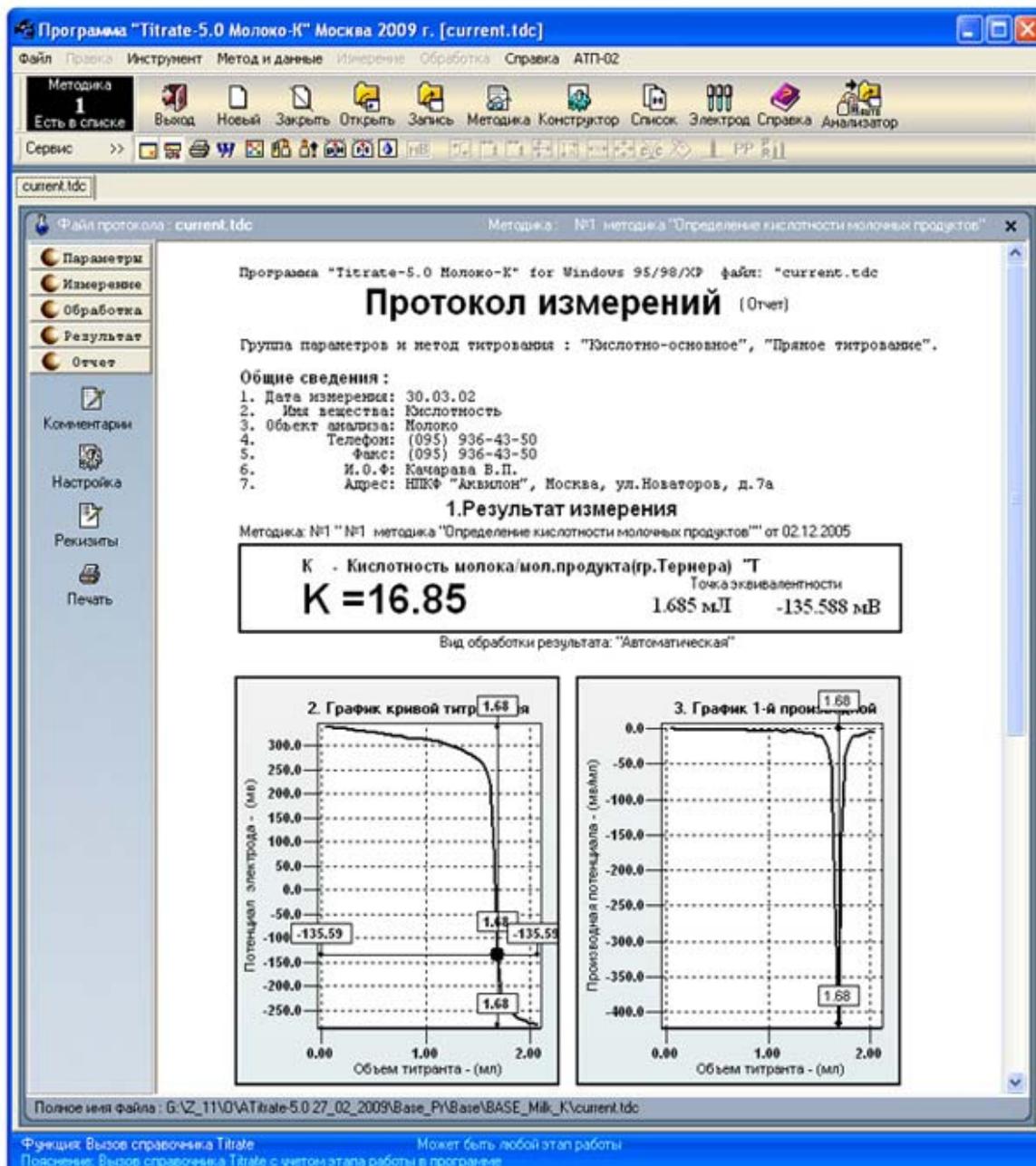


Рис.7. Отчет о проделанных измерениях, проведенных расчетах.

# Программный комплекс "Titrator-5.0 ГАЗ"

## 1. Назначение

Программный комплекс "Titrator-5.0 Газ" предназначен для измерений, обеспечивающих определение сероводорода и меркаптановой серы в горючих природных газах по ГОСТ 22387.2-97.

## 2. Состав

Программный комплекс "Titrator-5.0 Газ" содержит весь инструментарий программного комплекса "Titrator-5.0 Deluxe". Порядок работы и список возможностей данного программного продукта аналогичен "Titrator-5.0 Deluxe". Особенностью настоящего программного продукта является жесткая настройка ПП на выполнение требований по проведению измерений по ГОСТ 22387.2-97. Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. ПП имеет режим анализатора, свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи согласно нормативных документов. Например, пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, рабочего электрода, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки и т.д. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. На рис.1,2,3,4. показан вид конструктора методик настроенного на выполнение измерений, по указанным нормативным документам, а на Рис.5. показан список методик, настроенный также на поставленную задачу.

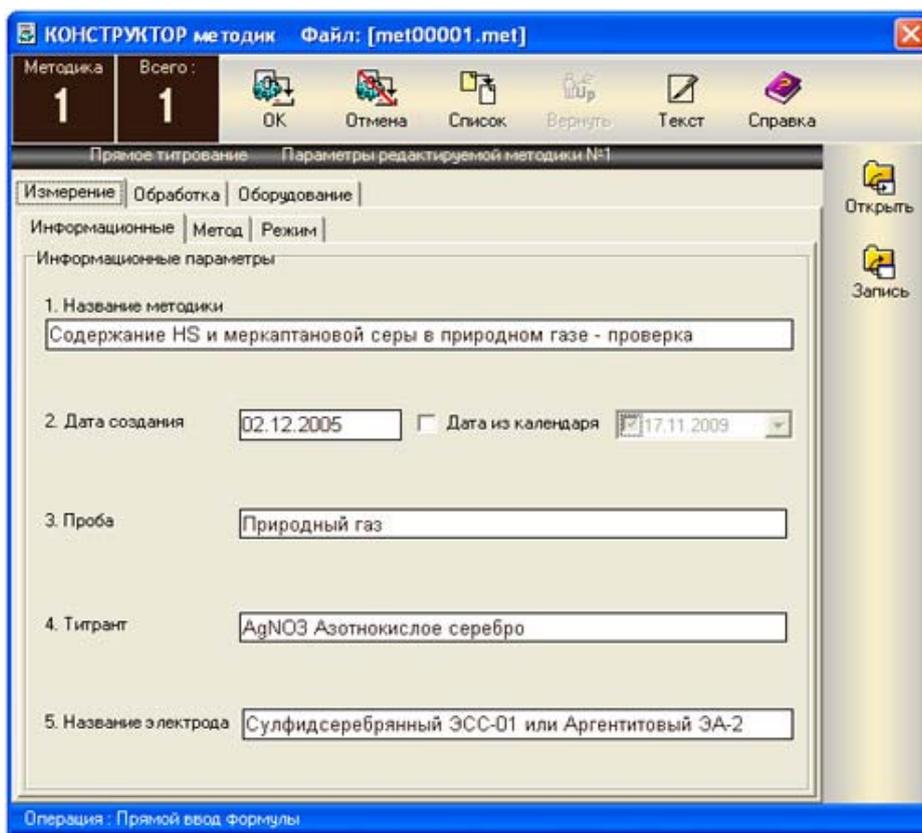


Рис.1. Ввод информационных параметров. Раздел "Измерение".

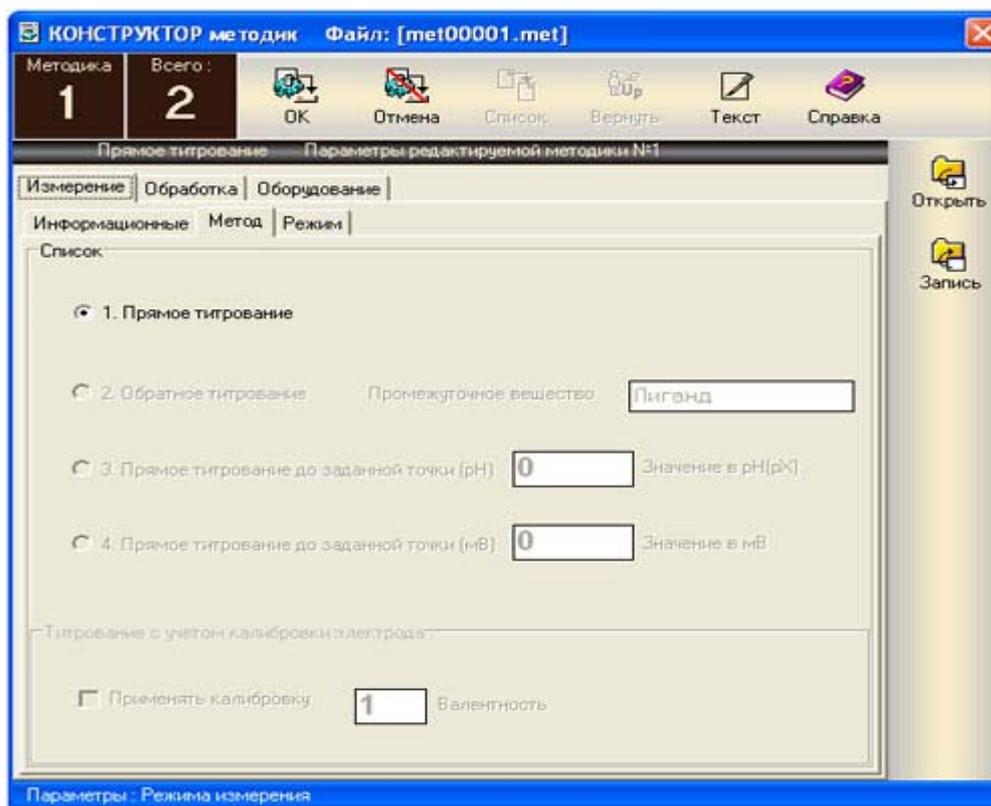


Рис.2. Выбор метода титрования не требуется. Раздел "Измерение".

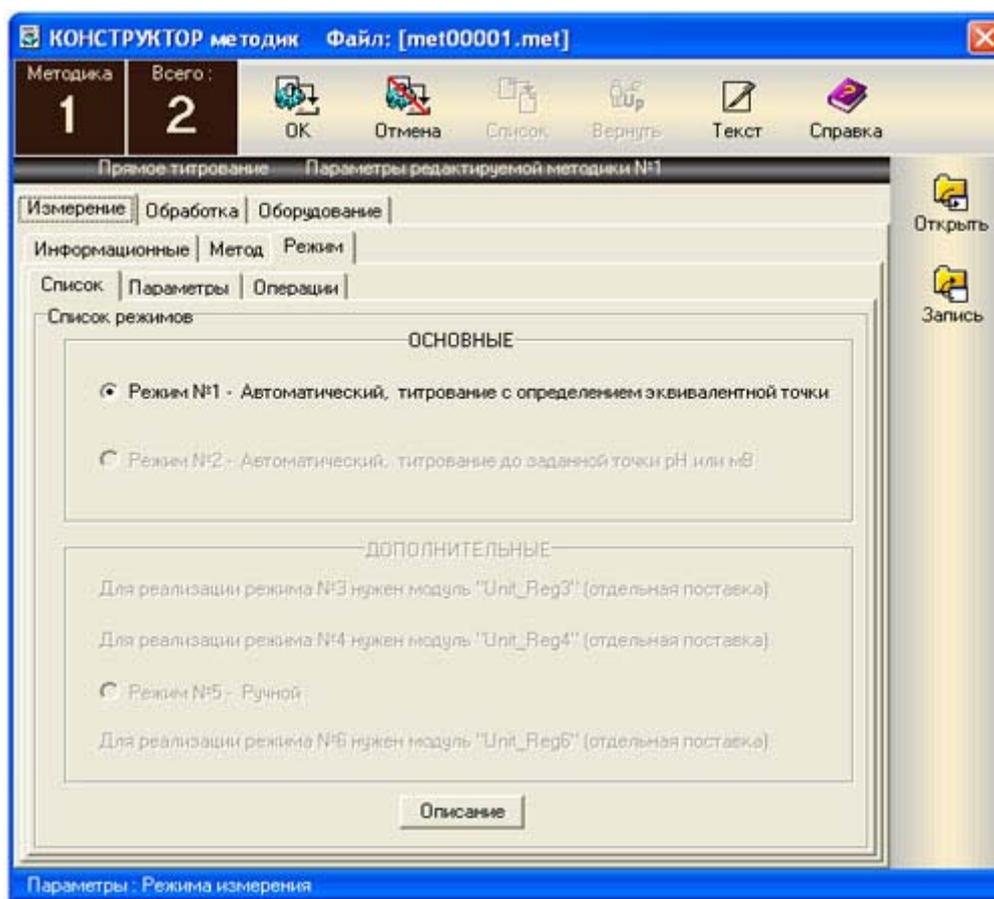


Рис.3. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

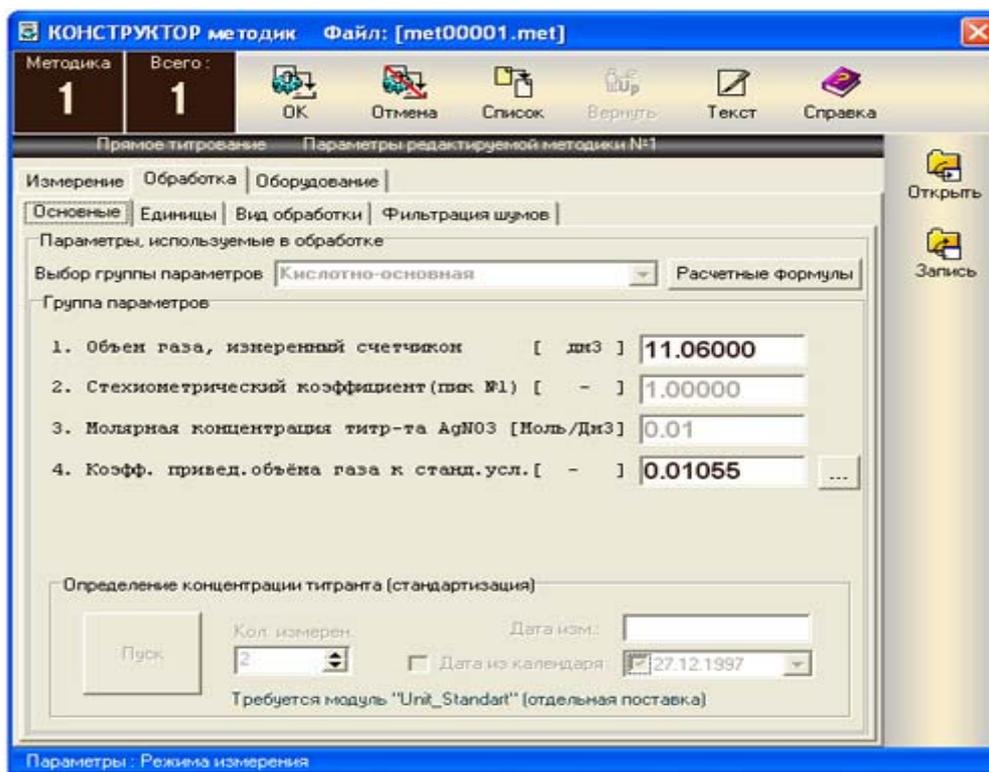


Рис.4. Ввод параметров обработки. Часть параметров имеет заранее введенные значения. Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка".

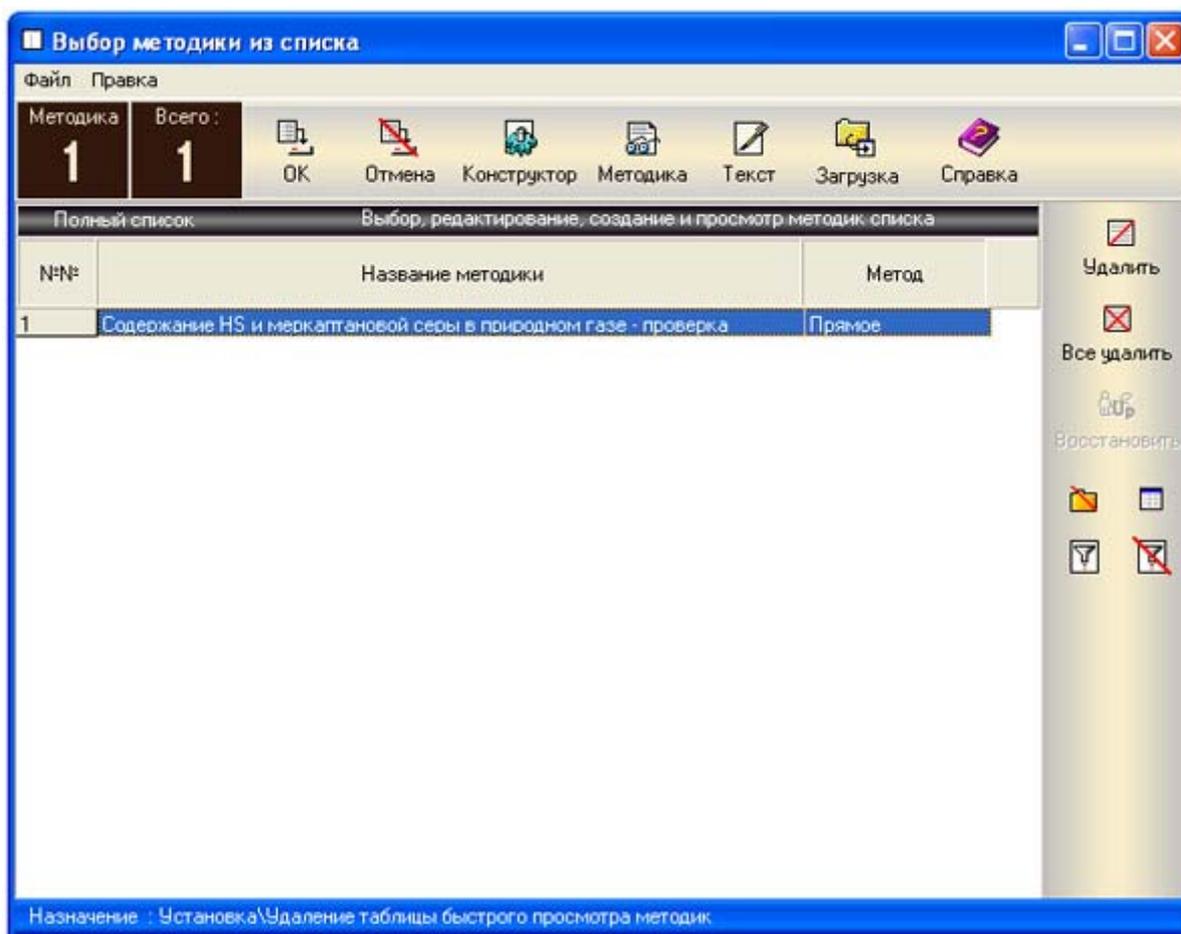


Рис.5. Выбор методики из списка методик измерение. Список методик имеет свой каталог и вся программа имеет свой файловый обмен, т.е. программа работает автономно от других

комплектаций "Titrate-5.0". Из диспетчера можно запускать любую установленную комплектацию программы, и их работа информационно развязаны между собой.

В программе "Titrate-5.0 Газ" на этапе завершения измерения (нажатие кнопки "Стоп") появляется окно сообщения, где пользователю предлагается ввести значение израсходованного газа по показаниям счетчика газа. После ввода объема газа программа выводит панель "Коэффициент приведения объема газа к стандартным условиям". В панели производится расчет и ввод коэффициента в таблицу параметров методики, в протокол измерения и в методику измерения. Панели показаны на рис.6,7.

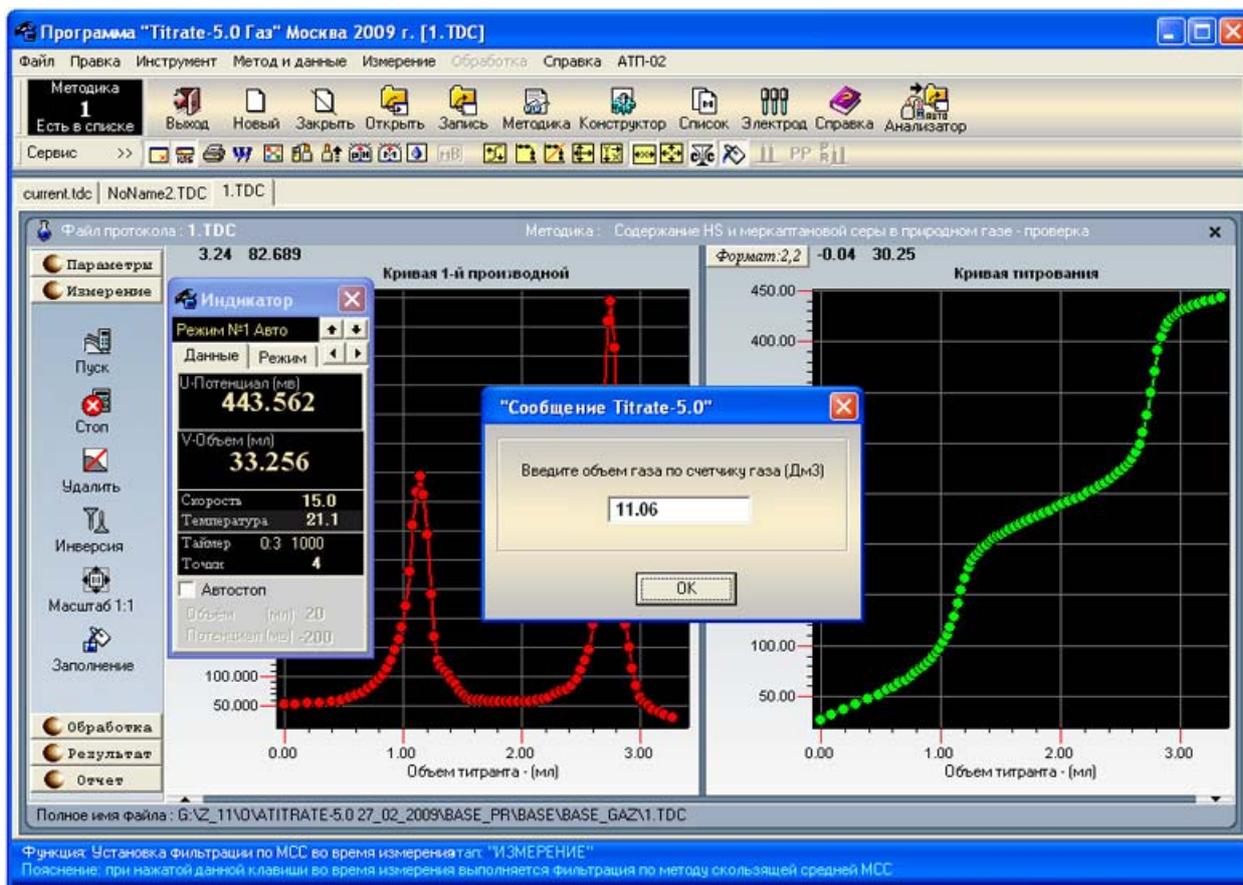


Рис.6. Ввод объема израсходованного газа в процессе титрования пробы.

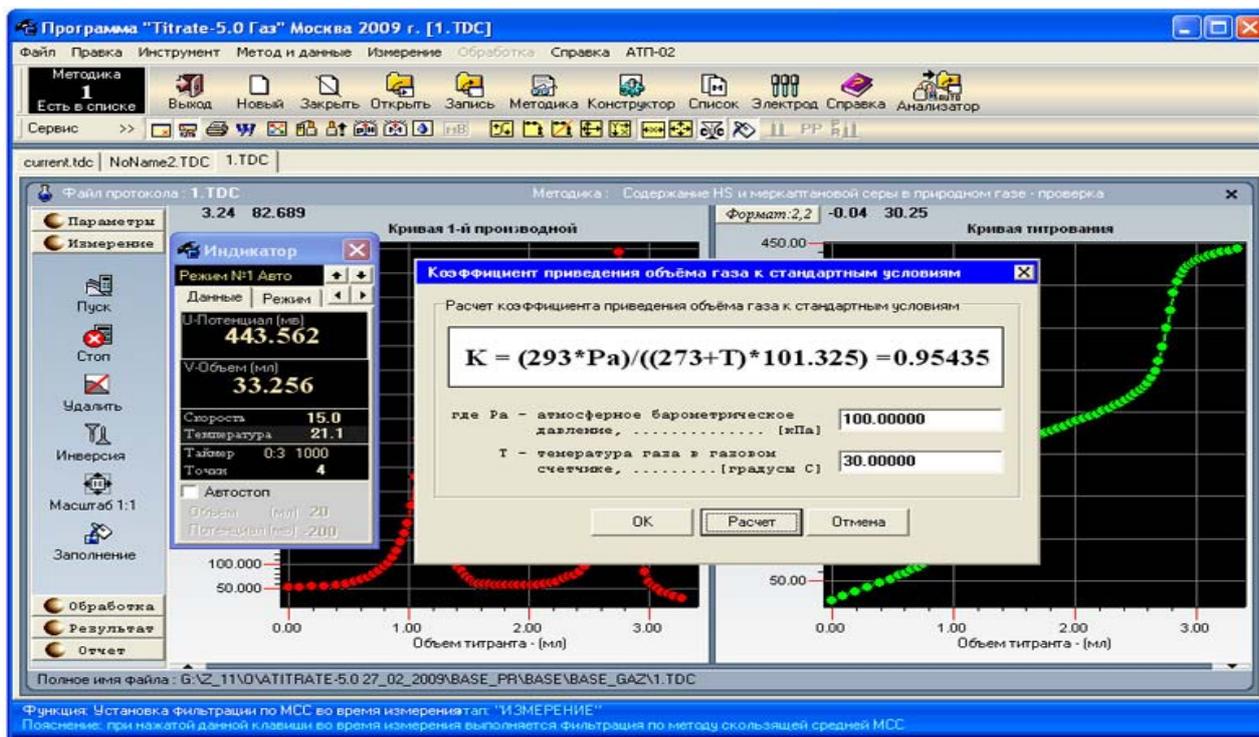


Рис.7. Ввод атмосферного давления, температуры газа в газовом счетчике и расчет коэффициента приведения объема газа к стандартным условиям.

## Программный комплекс "Titrator-5.0 ХлорОрганика"

### 1. Назначение

Программный комплекс "Titrator-5.0 ХлорОрганика" предназначен для измерений, обеспечивающих определение хлорорганических соединений в нефти по ГОСТ Р 52247-2004, АСТМ Д 4929-99.

### 2. Состав

Программный комплекс "Titrator-5.0 ХлорОрганика" содержит весь инструментарий программного комплекса "Titrator-5.0 Deluxe". Особенностью настоящего программного продукта является жесткая настройка программы на выполнение требований по проведению измерений по ГОСТ Р 52247-2004, АСТМ Д 4929-99. Пользователю потребуются минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. Программа имеет режим анализатора, свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи в соответствии с нормативным документом. Пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, рабочего электрода, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. На рис.1,2,3,4. показан вид конструктора методик настроенного на выполнение измерений, по указанным нормативным документам.

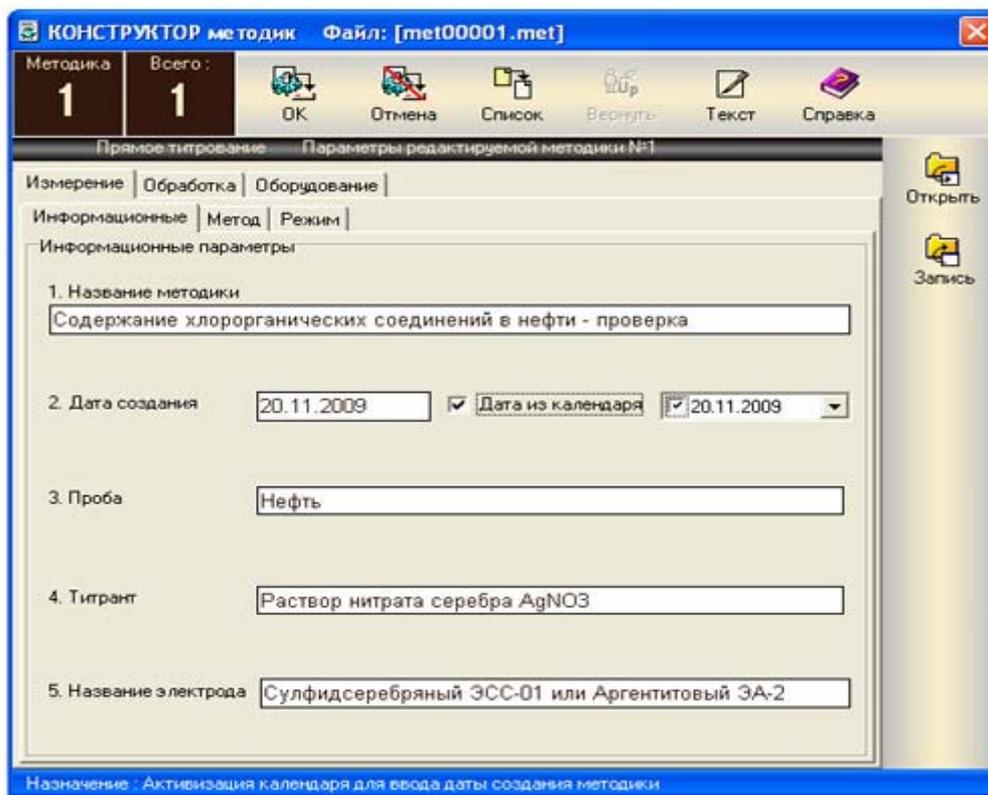


Рис.1. Ввод информационных параметров. Раздел "Измерение".

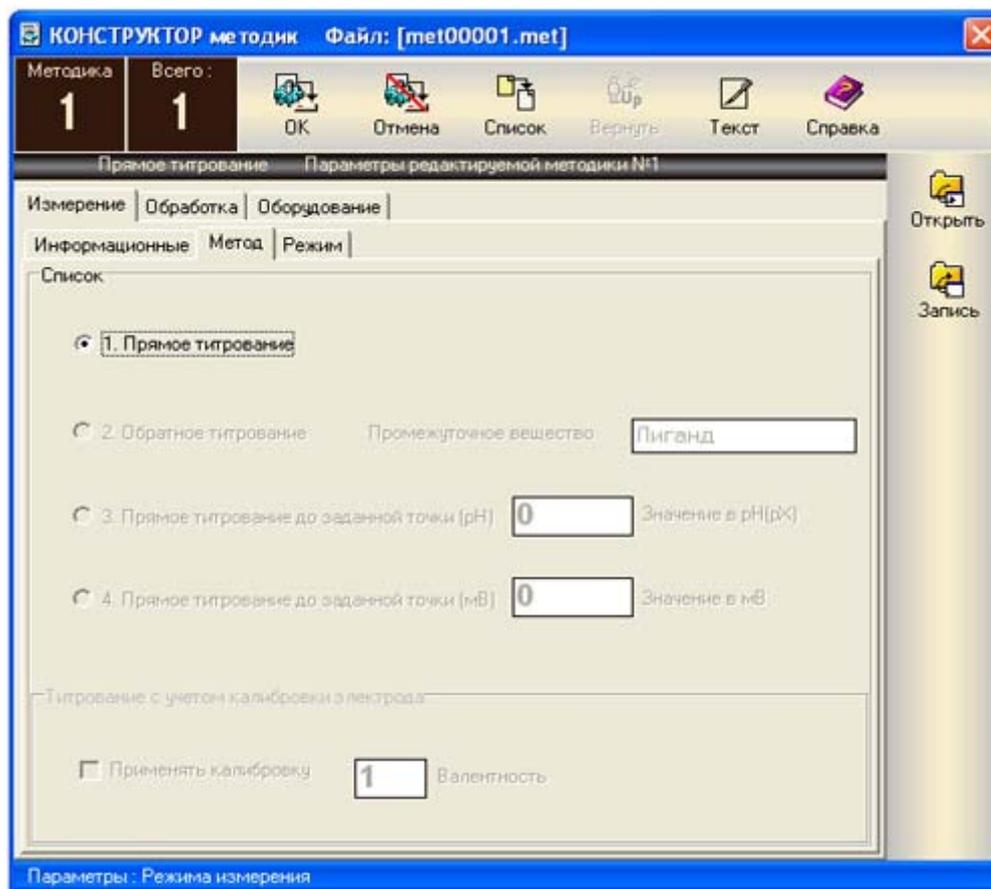


Рис.2. Выбор метода титрования не требуется. Раздел "Измерение".

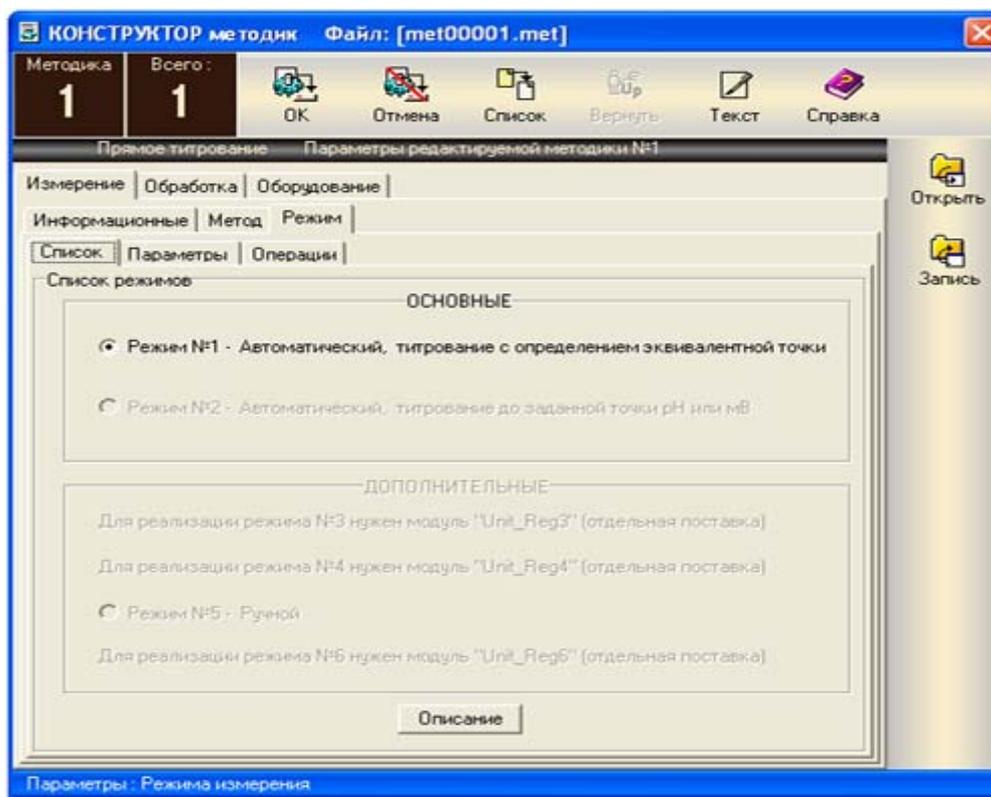


Рис.3. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

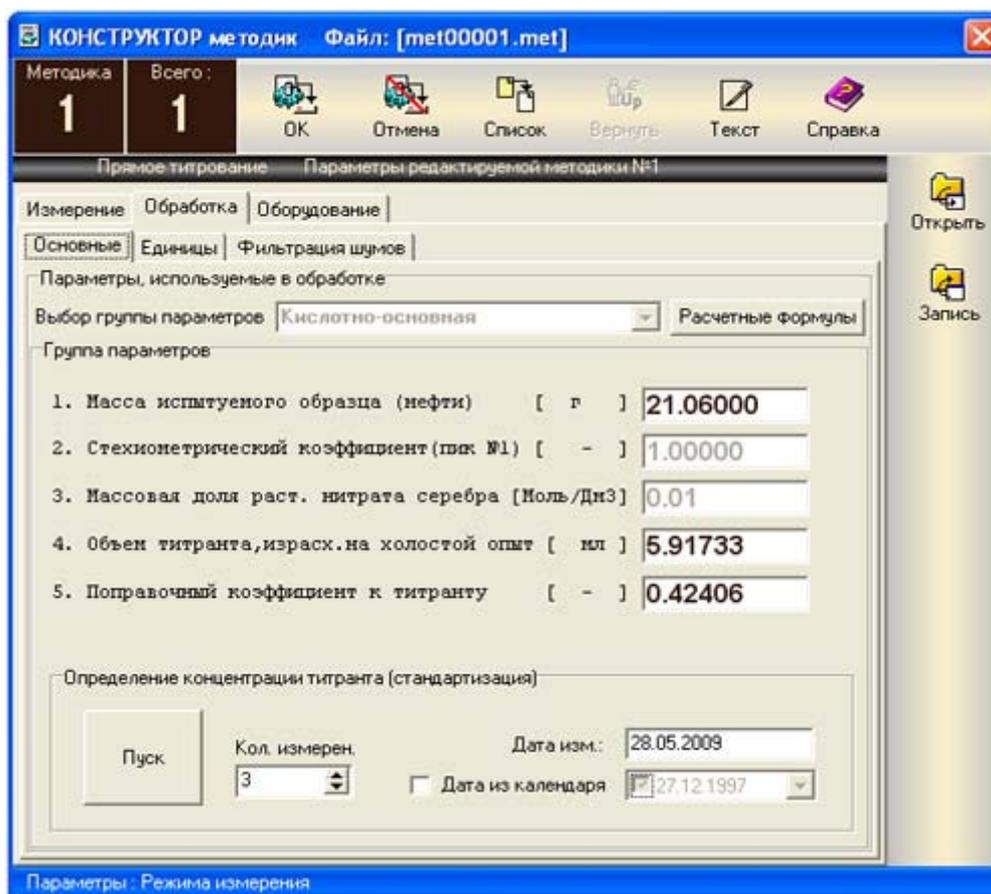


Рис.4. Ввод параметров обработки. Часть параметров имеет заранее введенные значения. Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка".

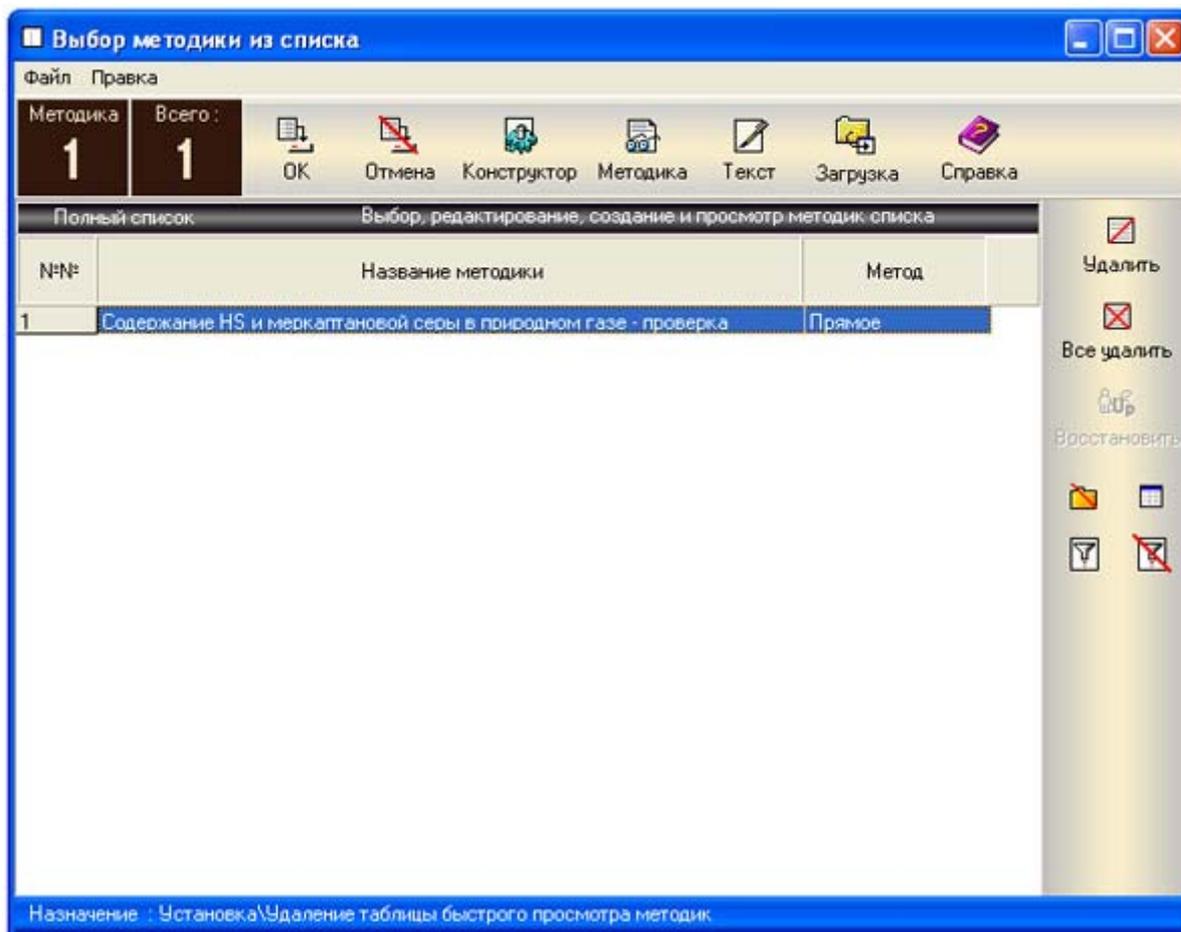


Рис.5. Выбор методики из списка методик измерение. Список методик имеет свой каталог и вся программа имеет свой файловый обмен, т.е. программа работает автономно от других комплектаций "Titrate-5.0". Из диспетчера можно запускать любую установленную комплектацию программы, и их работа информационно развязаны между собой.

В программном комплексе "**Titrate-5.0 ХлорОрганика**" имеется программа, по которой производится стандартизация титранта нитрата серебра  $AgNO_3$  по стандарту NaCl встроенной методике и измерение холостого опыта.

Данная программа, реализующая два вида измерений, позволяет:

- производить 5ть параллельных измерений;
- определять концентрацию титранта;
- определять объём титранта, пошедшего на холостой опыт;
- получать протокол измерения;
- сохранять протокол в файле;
- формировать и печатать отчеты по стандартизации титранта и холостому опыту;
- вводить значение поправочного коэффициента к титранту в методику измерения концентрации хлорорганических в нефти;
- вводить значение объёма титранта холостого опыта в методику измерения концентрации хлорорганических соединений в нефти;

Стандартизация титранта также производится по нормативному документу **ГОСТ 25794.1-83**. На Рис.6,7 показаны окна программы стандартизации на этапе расчета (обработки) поправочного коэффициента по результатам измерений (стандартизации) и на этапе расчета (обработки) объема израсходованного титранта в холостом опыте по результатам измерений.

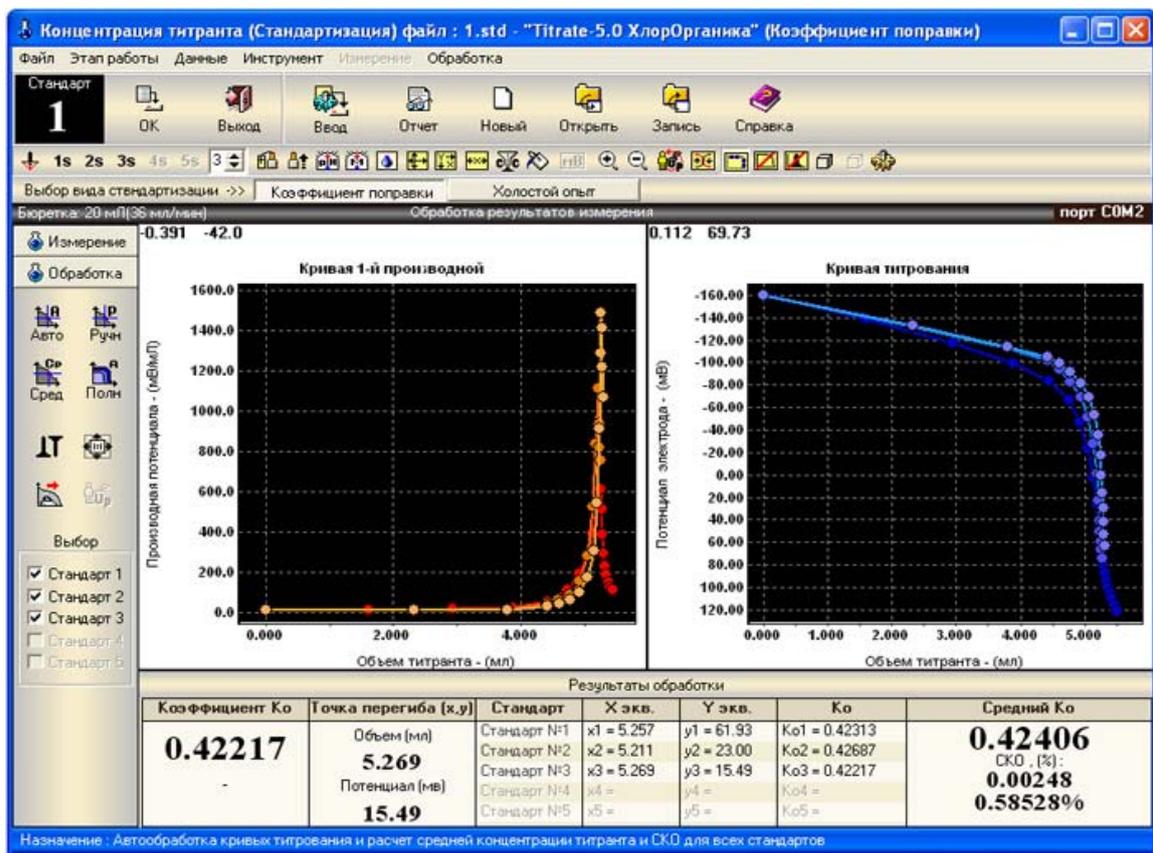


Рис.6. Расчет поправочного коэффициента (стандартизация титранта).

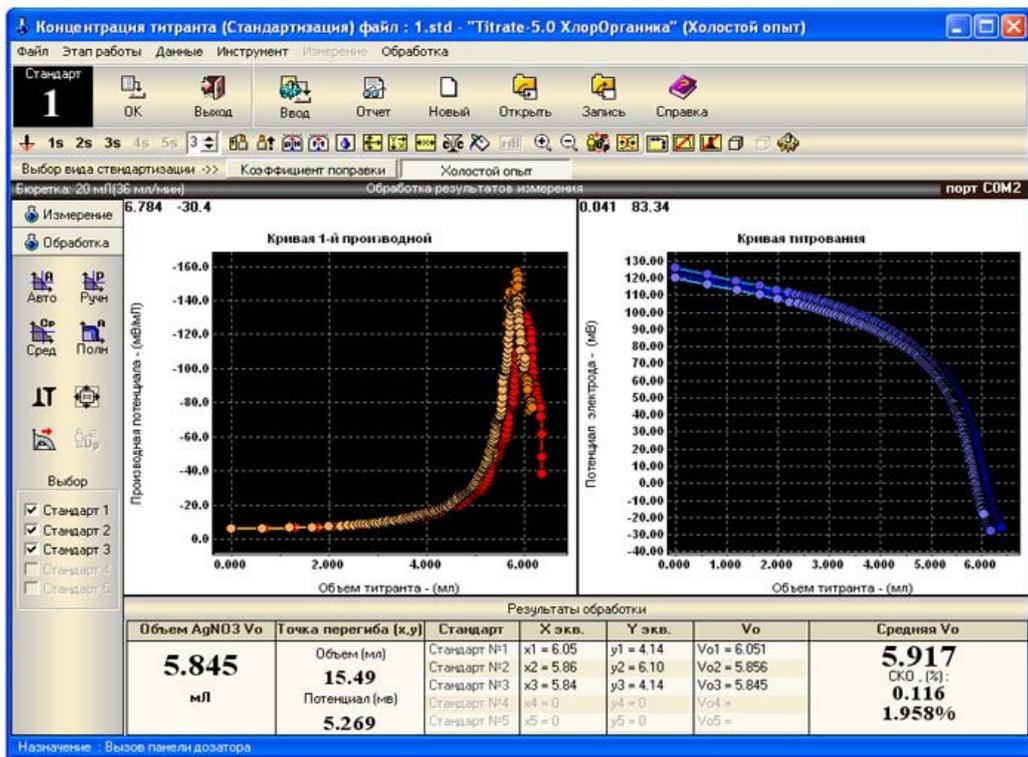


Рис.7. Расчет объема титранта пошедшего в холостом опыте.

# Программа "Titrator-5.0 Корма"

## 1. Назначение

Программа "Titrator-5.0 Корма" предназначена для измерений, обеспечивающих определение содержания натрия и хлорида натрия в комбикормах, комбикормовом сырье по ГОСТ 13496.1-98.

## 2. Состав

Программа "Titrator-5.0 Корма" жестко настроен на выполнение требований по проведению измерений и обработки результатов измерений согласно госта. Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. Программа имеет свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи в соответствии с нормативным документом. Пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, рабочего электрода, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. На рис. 1, 2, 3, 4, 5. показан вид конструктора методик настроенного на выполнение измерений, по указанным нормативным документам.

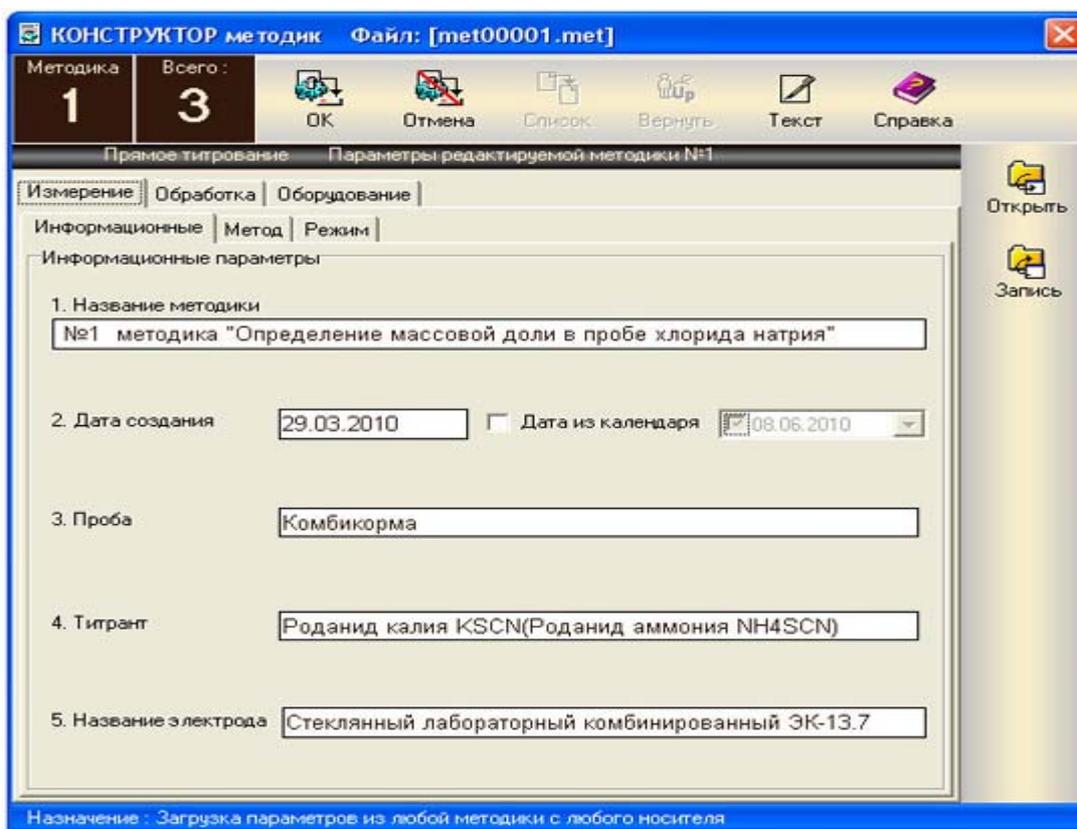


Рис.1. Ввод информационных параметров. Раздел "Измерение".

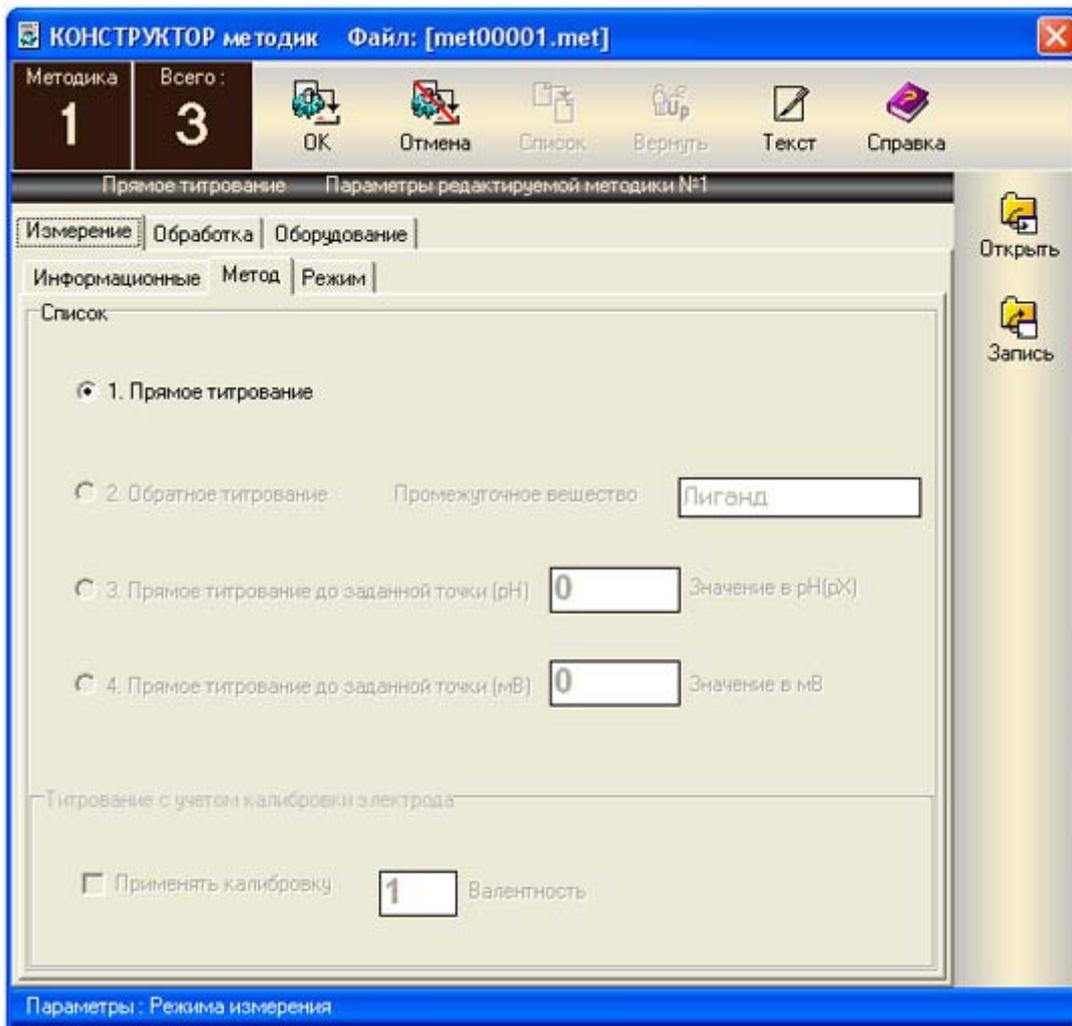


Рис.2. Выбор метода титрования не требуется. Раздел "Измерение".

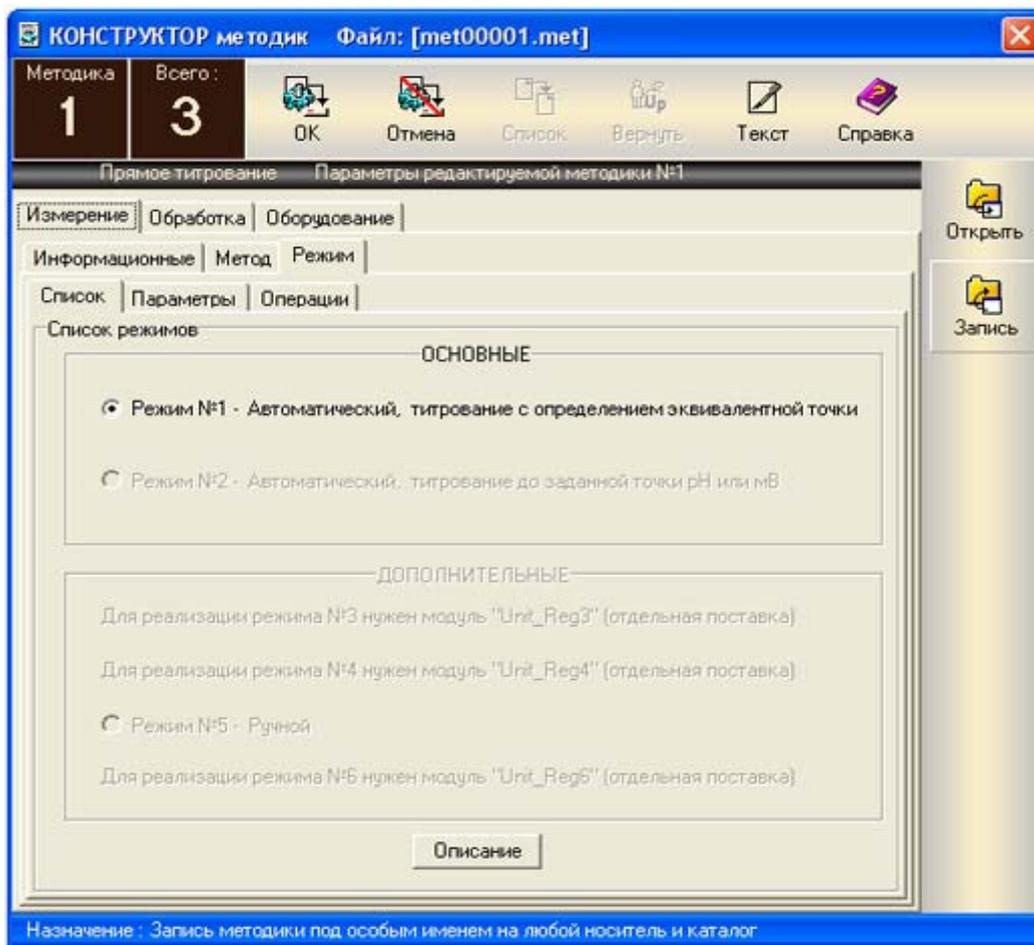


Рис.3. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

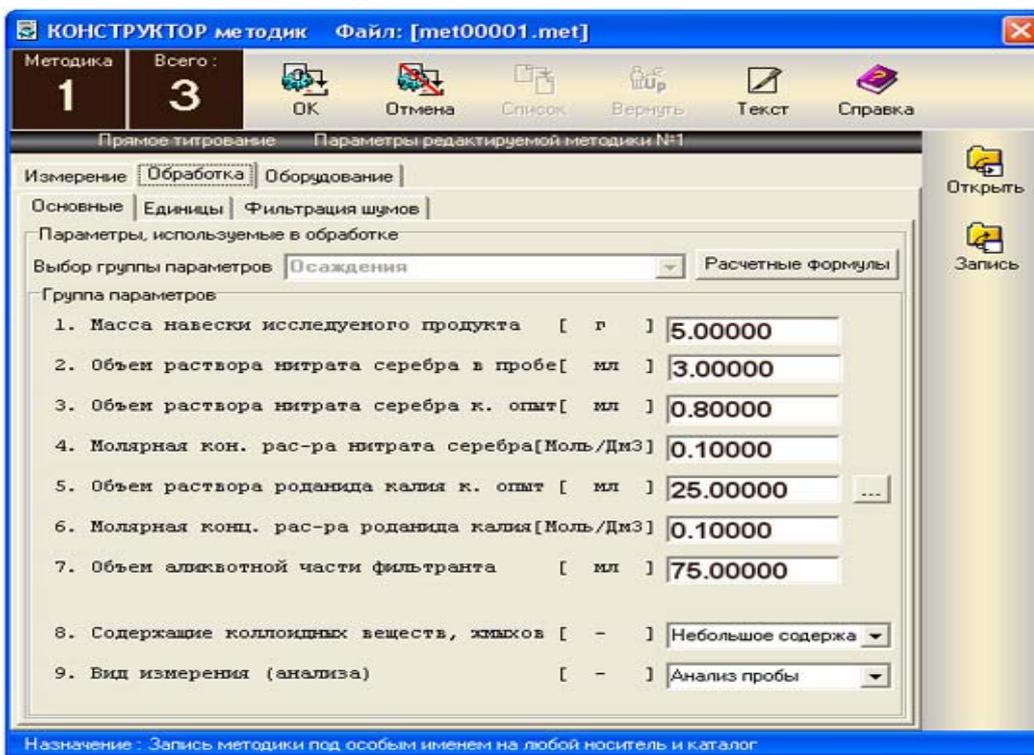


Рис.4. Ввод параметров обработки. Часть параметров имеет заранее введенные значения. Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка". Для случая, когда анализируется проба комбикормов.

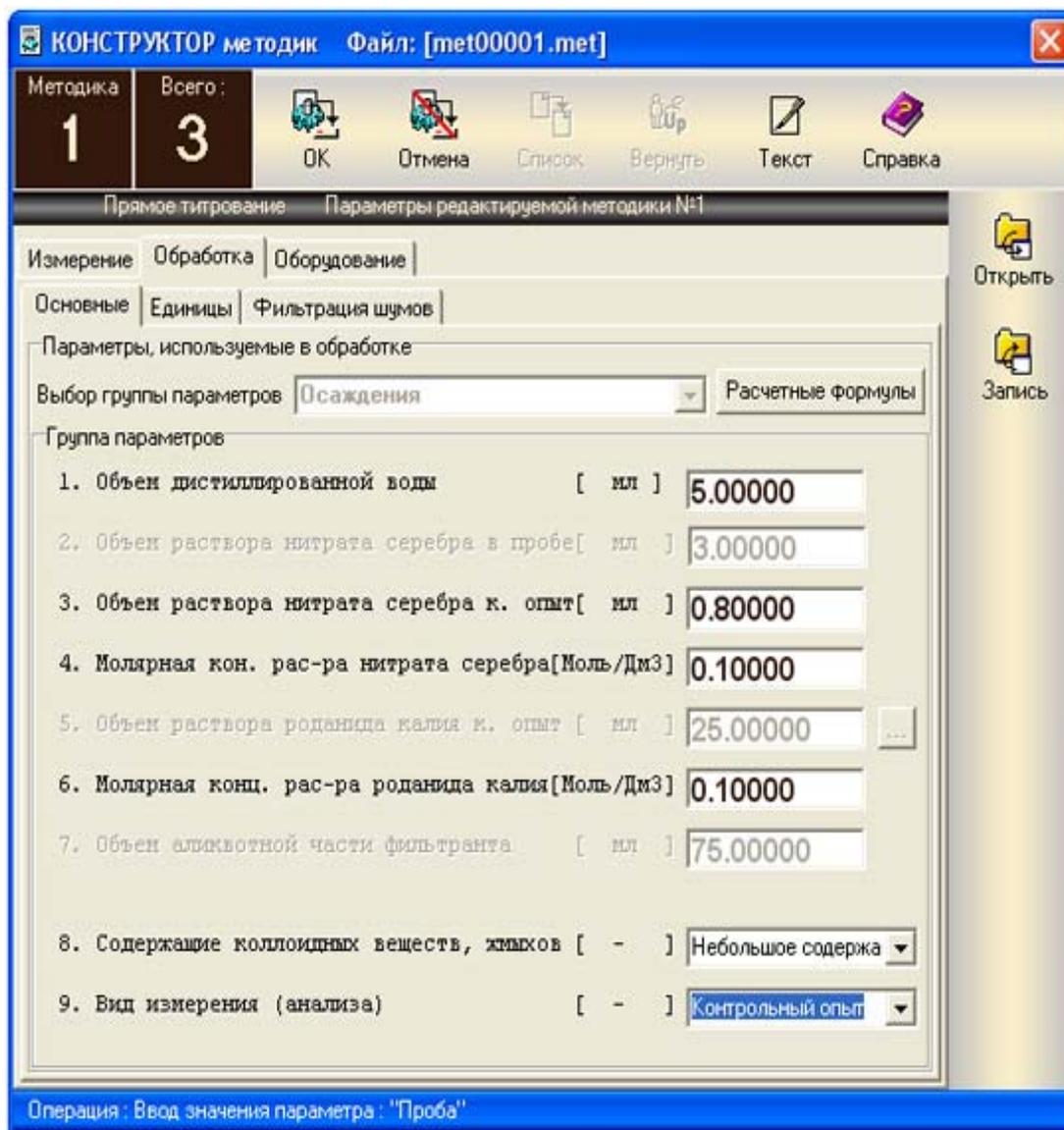


Рис.5. Для контрольного опыта список основных параметров обработки изменяется по количеству, значениям и содержанию.

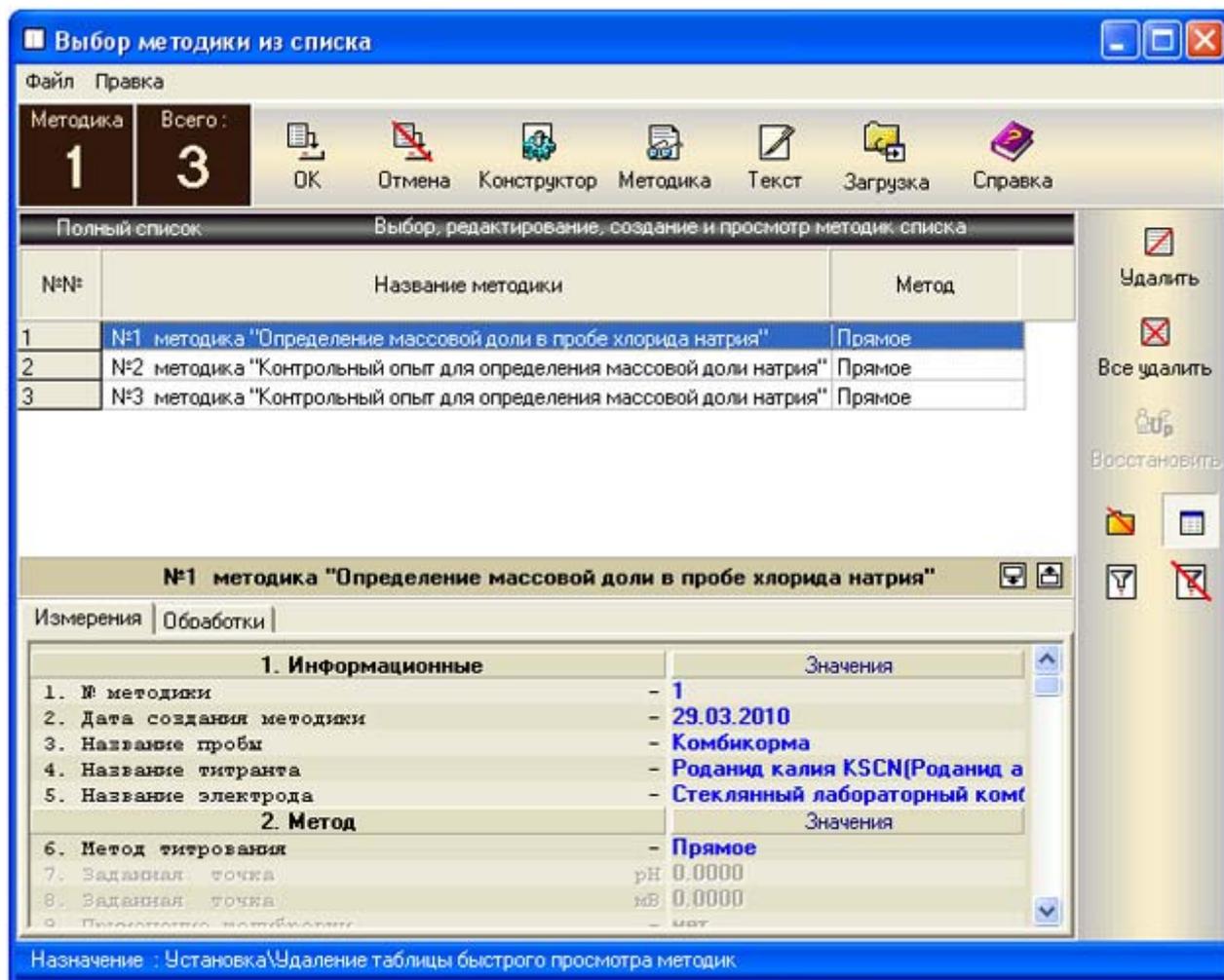


Рис.6. Выбор методики из списка методик измерение. Список методик имеет свой каталог и вся программа имеет свой файловый обмен, т.е. программа работает автономно от других комплектаций "Titrate-5.0". Из диспетчера можно запускать любую установленную комплектацию программы, и их работа информационно развязаны между собой.

Программа, реализующая два вида измерений, позволяет:

- Анализ пробы (комбикорма);
- Контрольный опыт (дистиллированная вода без комбикормов).

Программа позволяет автоматизировать операции:

1. Перезаполнения бюретки титратора, после завершения измерения;
2. Обработки результатов измерения после останова измерения;
3. Записи результата измерения и обработки в файл протокола измерения с автоматическим поименованием файла и записью файла протокола измерений в заданный каталог;
4. Печати после завершения измерений. Программа завершив операцию измерения, обработки и записи протокола может сразу же приступить к печати отчета по измерениям.

Все это способствует ускорению проведения измерения. Указанные операции выставляются в методике измерения. Кроме того, пользователь может получить дополнительные выигрыши по времени, если будет пользоваться такими параметрами измерения:

1. Скорость подачи титранта;
2. Начальная доза;
3. Объем дозы;
4. Величина паузы;
5. Уровень стабилизации.

Назначение и описание, приведенных параметров приводится в руководстве пользователя к программному комплексу "Titrator-5.0".

## Программа "Titrator-5.0 Каппа"

### 1. Назначение

Программа **"Titrator-5.0 Каппа"** предназначена для измерений, обеспечивающих определение Числа Каппа, выражающая степень провара (делигнификации) небеленых и полубеленых целлюлоз и полуцеллюлоз по **ГОСТ 10070-74 (ИСО 302-81)**

### 2. Состав

Программа **"Titrator-5.0 Каппа"** жестко настроена на выполнение требований по проведению измерений и обработки результатов измерений согласно ГОСТа. Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. Программа имеет свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи в соответствии с нормативным документом. Пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, рабочего электрода, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. Например, для разработки методики измерения для контрольной пробы при вводе значений основных параметров нужно ввести одно значение, а для пробы целлюлозы только 2-а значения. На рис. 1,2,3,4,5. показан вид конструктора методик настроенного на выполнение измерений, по указанному нормативному документу.

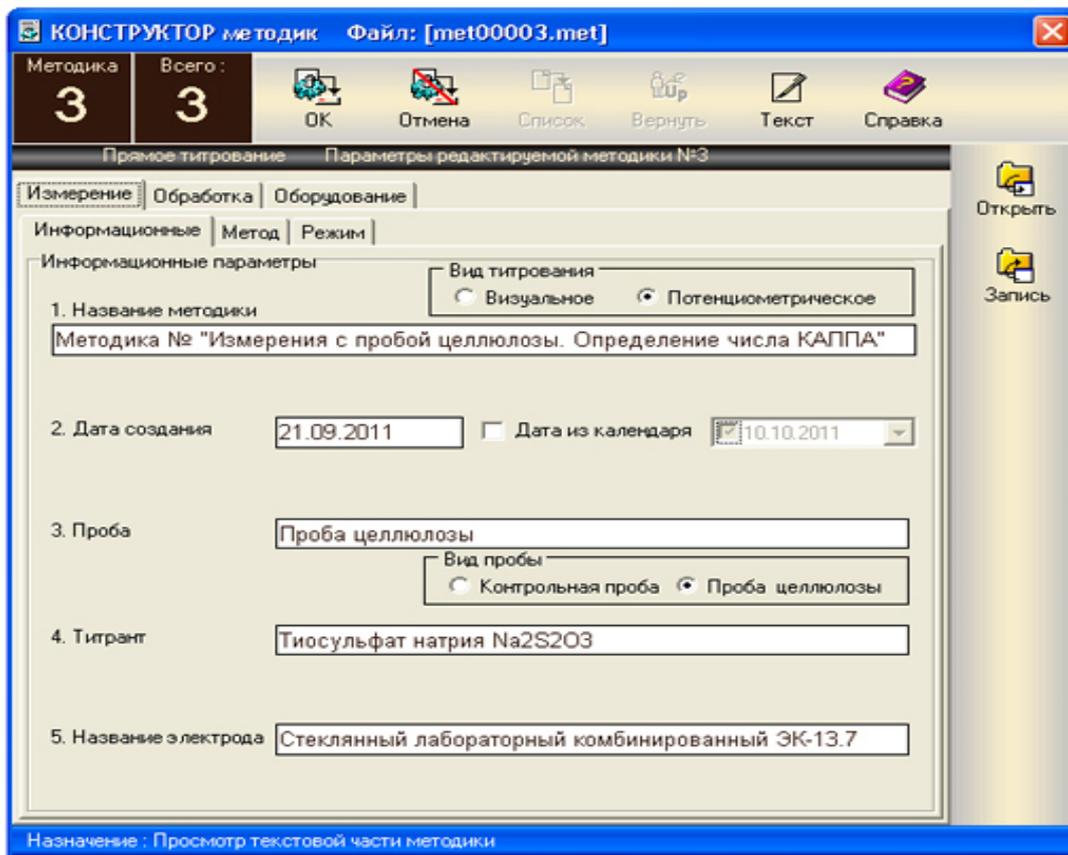


Рис.1. Ввод информационных параметров. Раздел "Измерение".

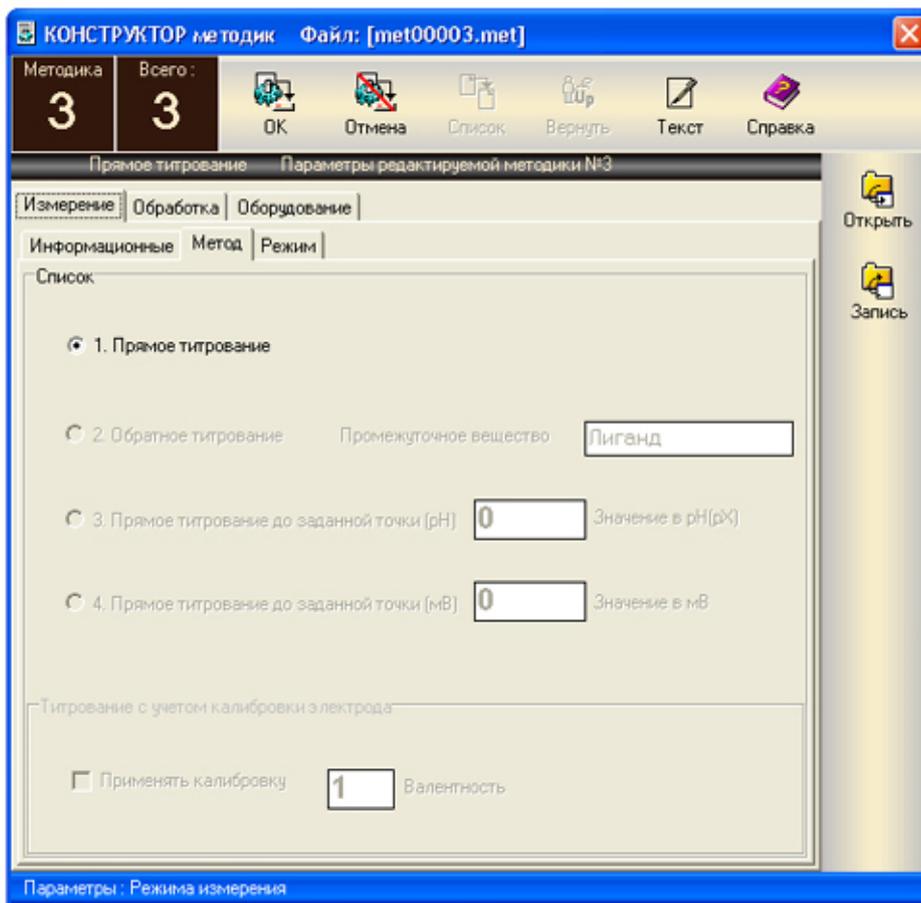


Рис.2. Выбор метода титрования не требуется. Раздел "Измерение".

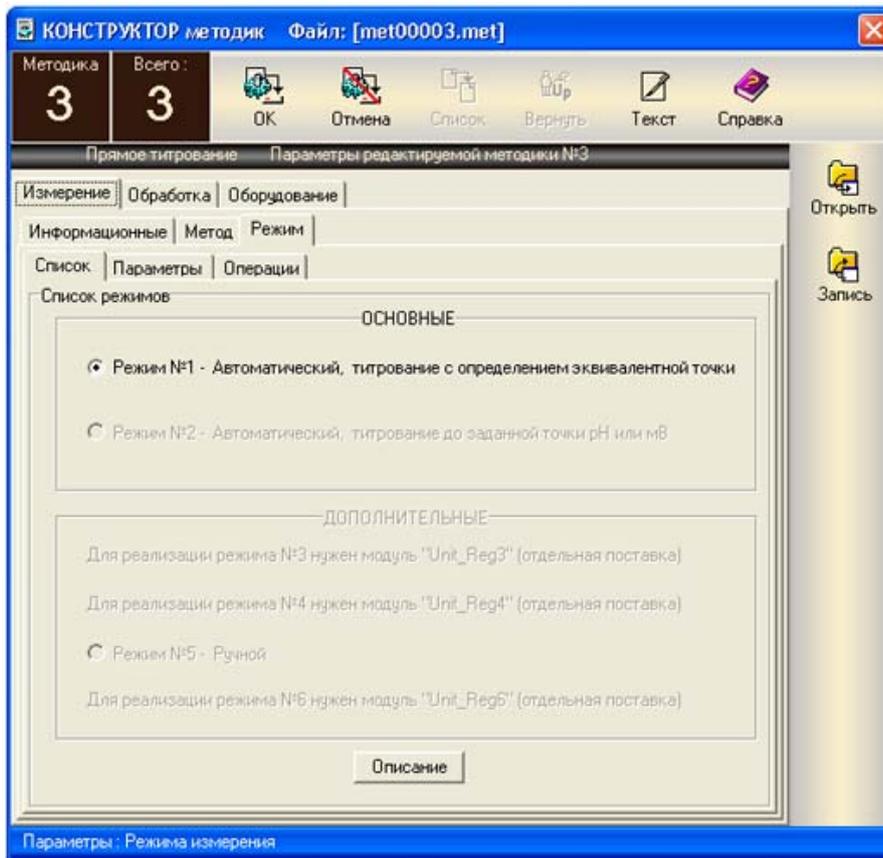


Рис.3. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

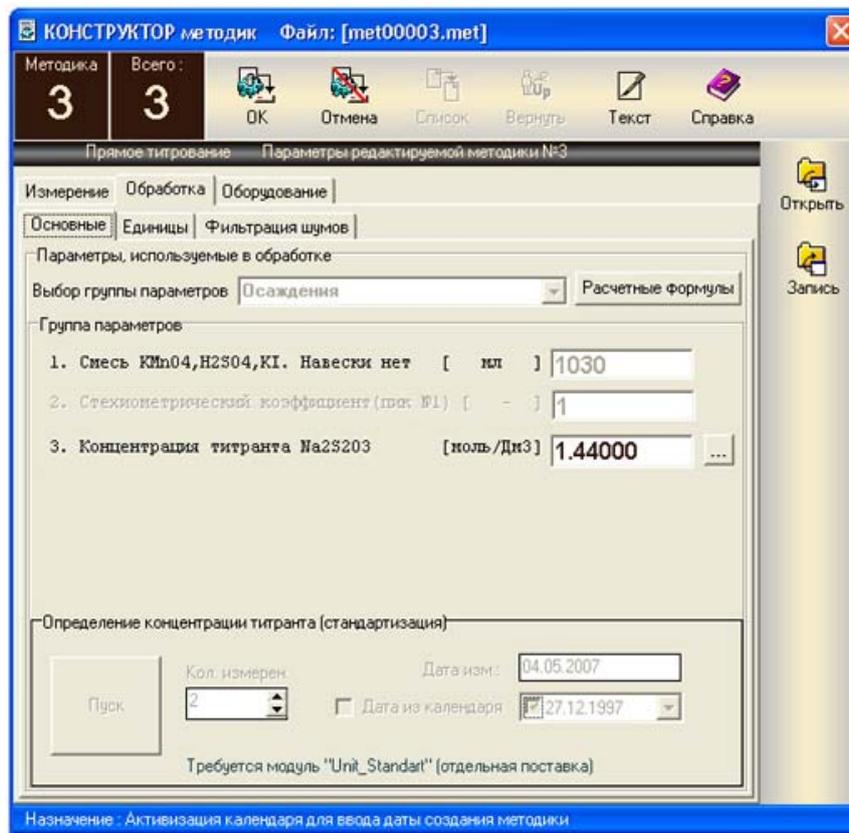


Рис.4. Ввод параметров обработки. Для измерений контрольной пробы достаточно ввести только значение для одного параметра: "Концентрация титранта Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>". Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка".

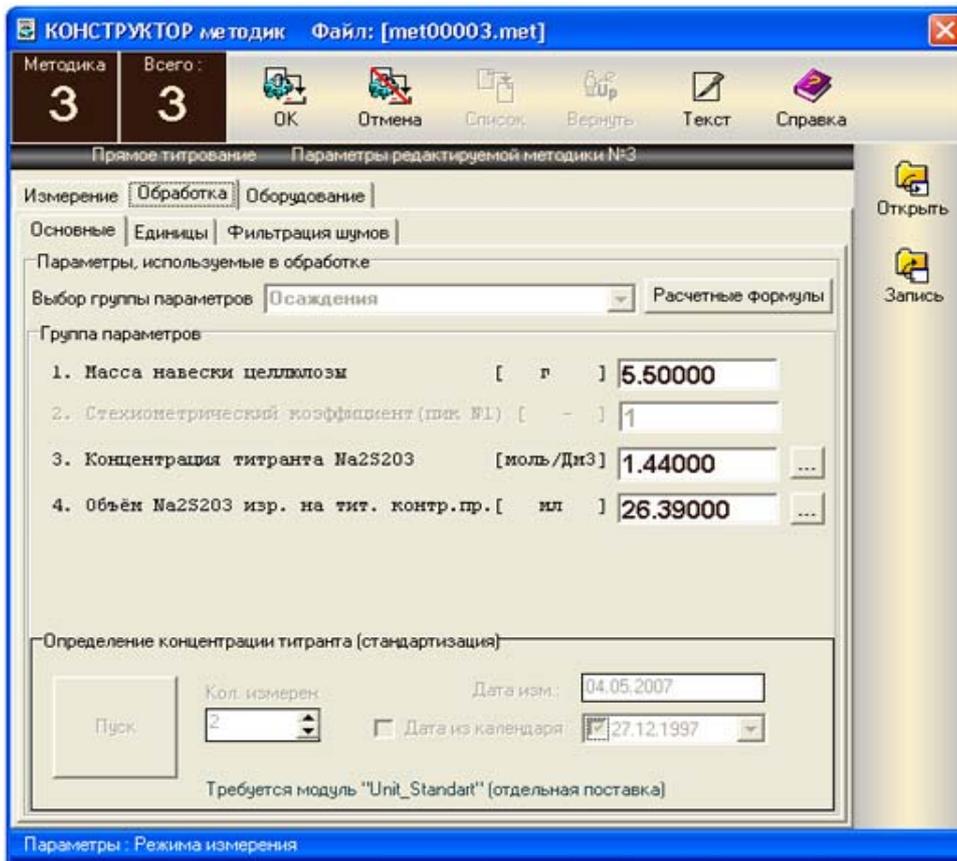


Рис.5. Для измерения пробы целлюлозы(полуцеллюлозы)список основных вводимых параметров обработки увеличивается на 2-а параметра.

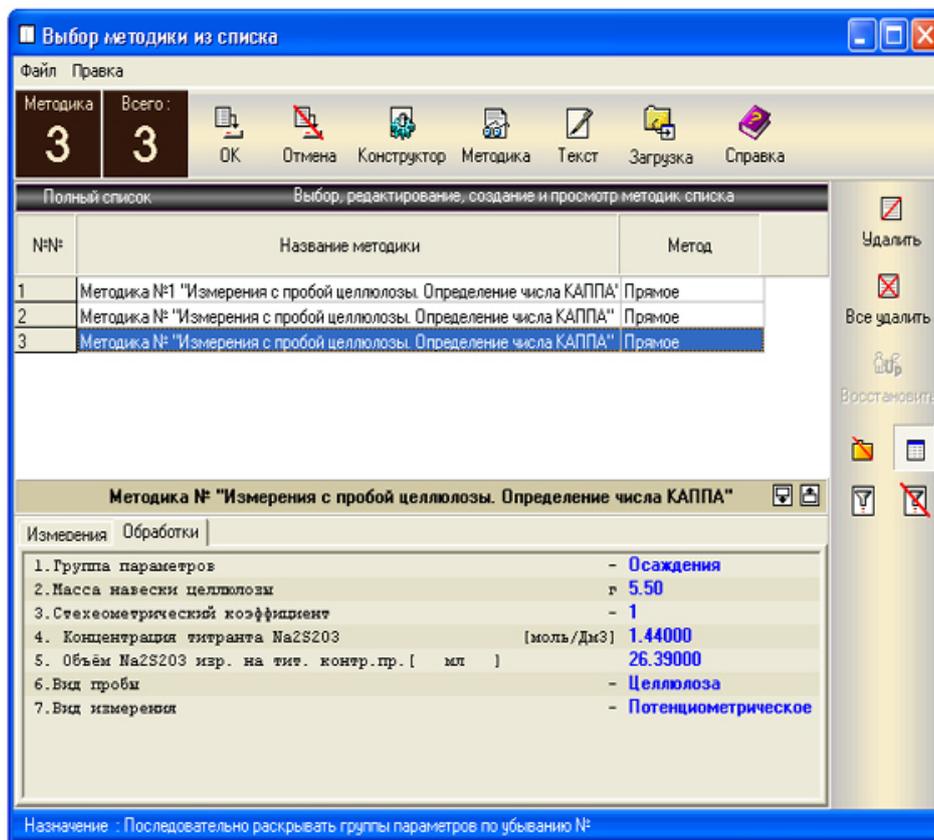


Рис.6. Выбор методики из списка методик измерение. Список методик имеет свой каталог и вся программа имеет свой файловый обмен, т.е. программа работает автономно от других

комплектаций "Titrator-5.0". Из диспетчера можно запускать любую установленную комплектацию программы, и их работа информационно развязаны между собой.

Программа, реализует 4 вида измерений позволяет:

- 1.Измерение пробы целлюлозы визуальным методом;
- 2.Измерение пробы целлюлозы потенциметрическим методом;
- 3.Измерение контрольной пробы визуальным методом;
- 4.Измерение контрольной пробы потенциметрическим методом.

Программа позволяет автоматизировать операции:

1. Перезаполнения бюретки титратора, после завершения измерения;
2. Обработки результатов измерения после останова измерения;
3. Записи результата измерения и обработки в файл протокола измерения с автоматическим поименованием файла и записью файла протокола измерений в заданный каталог;
4. Печати после завершения измерений. Программа завершив операцию измерения, обработки и записи протокола может сразу же приступить к печати отчета по измерениям.

Все это способствует ускорению проведения измерения. Указанные операции выставляются в методике измерения. Кроме того, пользователь может получить дополнительные выигрыши по времени, если будет пользоваться такими параметрами измерения:

1. Скорость подачи титранта;
2. Начальная доза;
3. Объем дозы;
4. Величина паузы;
5. Уровень стабилизации.

Назначение и описание, приведенных параметров приводится в руководстве пользователя к программному комплексу "Titrator-5.0".

## Программа "Titrator-5.0 ЛЕСХИМ-К"

### 1.Назначение

Программа "Titrator-5.0 ЛЕСХИМ-К" предназначена для измерений, обеспечивающих определение К - кислотного ЧИСЛА, показывающее количество миллиграммов гидроокиси калия КОН, необходимое для нейтрализации свободных кислот, содержащихся в 1 г продукта(канифоли, скипидара, древесных масел, растворителей, древесных смол и других лесохимических продуктов) по ГОСТ 17823.1-72 .

## 2.Состав

Программа "Titrator-5.0 ЛЕСХИМ-К" жестко настроена на выполнение требований по проведению измерений и обработки результатов измерений согласно ГОСТа. Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. Программа имеет свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи в соответствии с нормативным документом. Пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, рабочего электрода, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. Для разработки методики измерения при вводе значений основных параметров нужно ввести два значения. На рис.1,2,3,4,5. показан вид конструктора методик настроенного на выполнение измерений, по указанному нормативному документу.

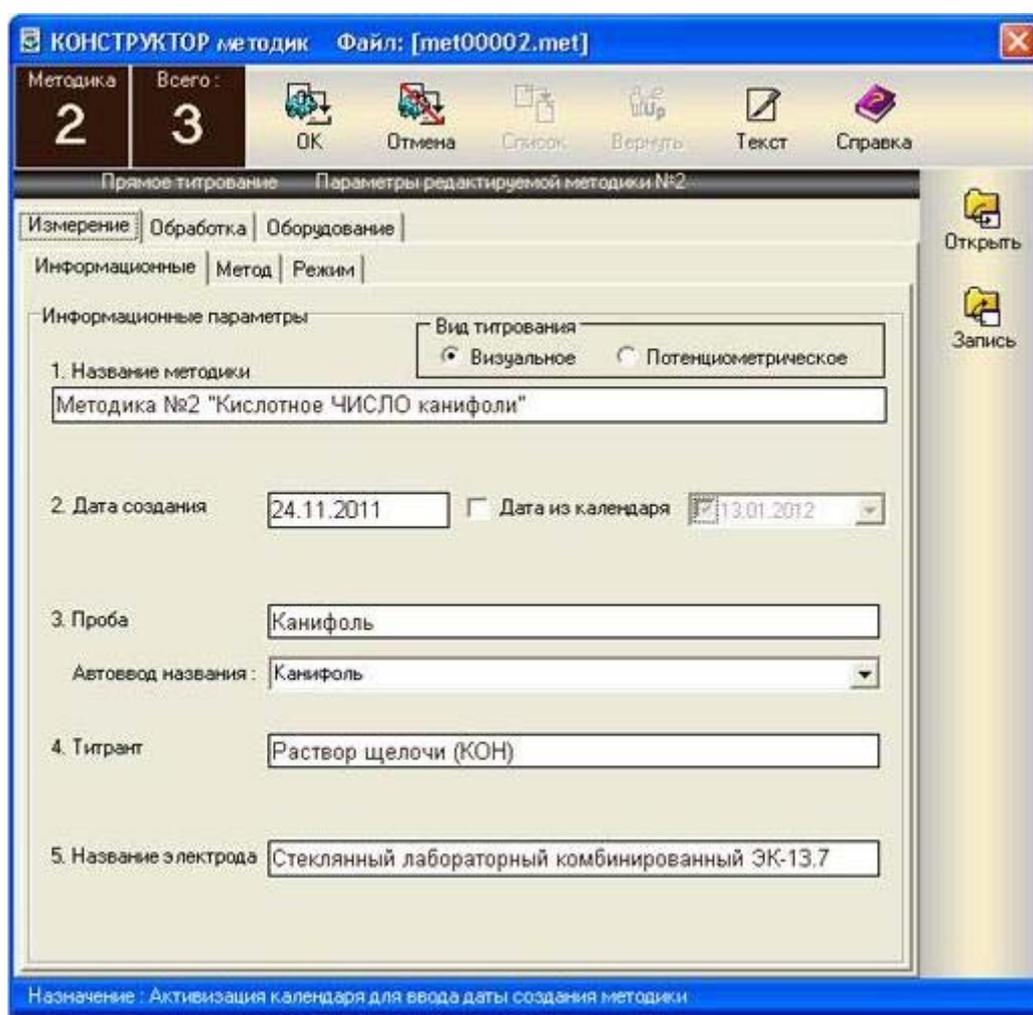


Рис.1. Ввод информационных параметров выполняется в ручную только для названия методики, другие параметры либо требуют разового ввода, либо выполняются автовводом (путем выбора). Раздел "Измерение".

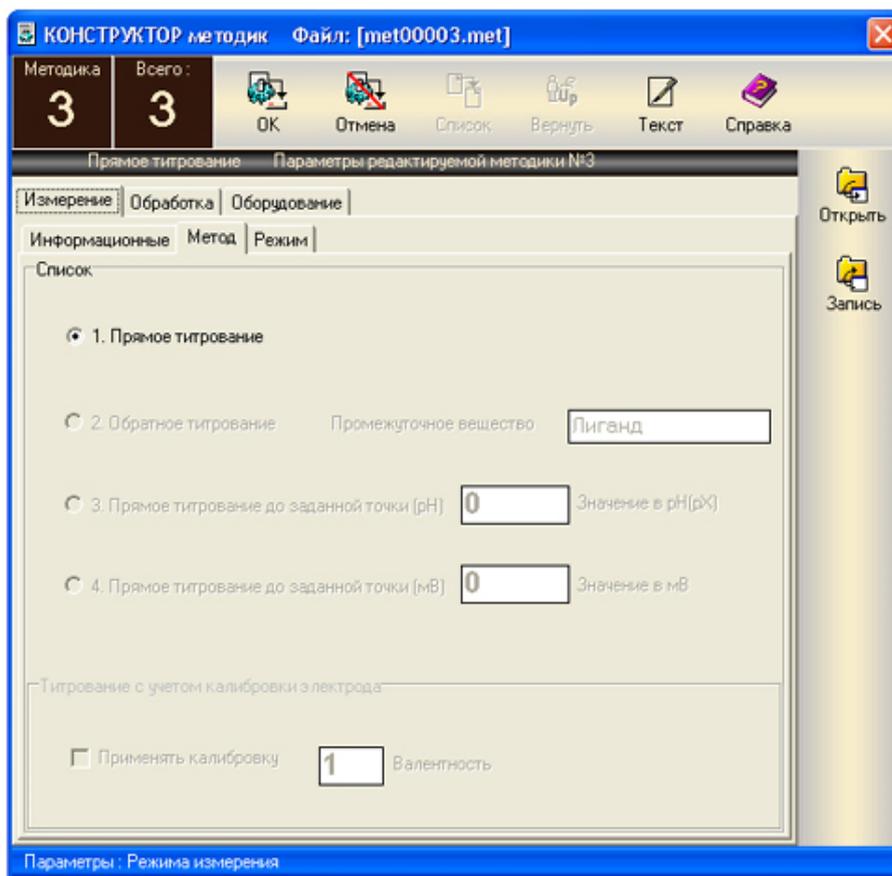


Рис.2. Выбор метода титрования не требуется. Раздел "Измерение".

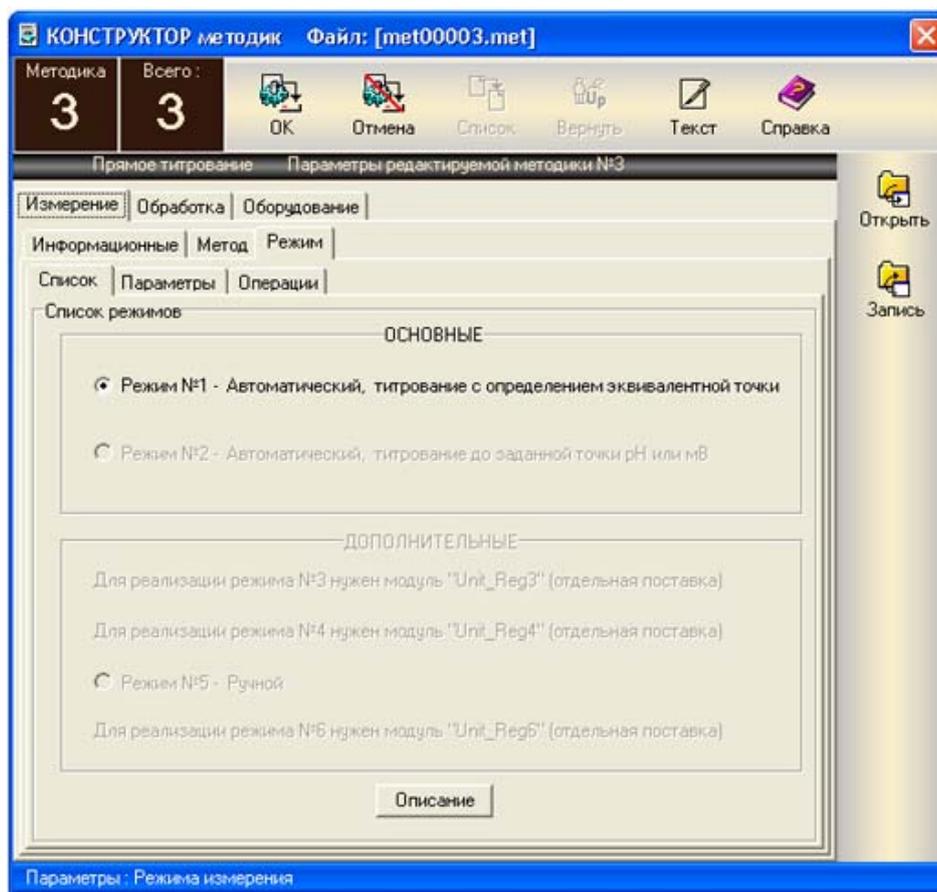


Рис.3. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

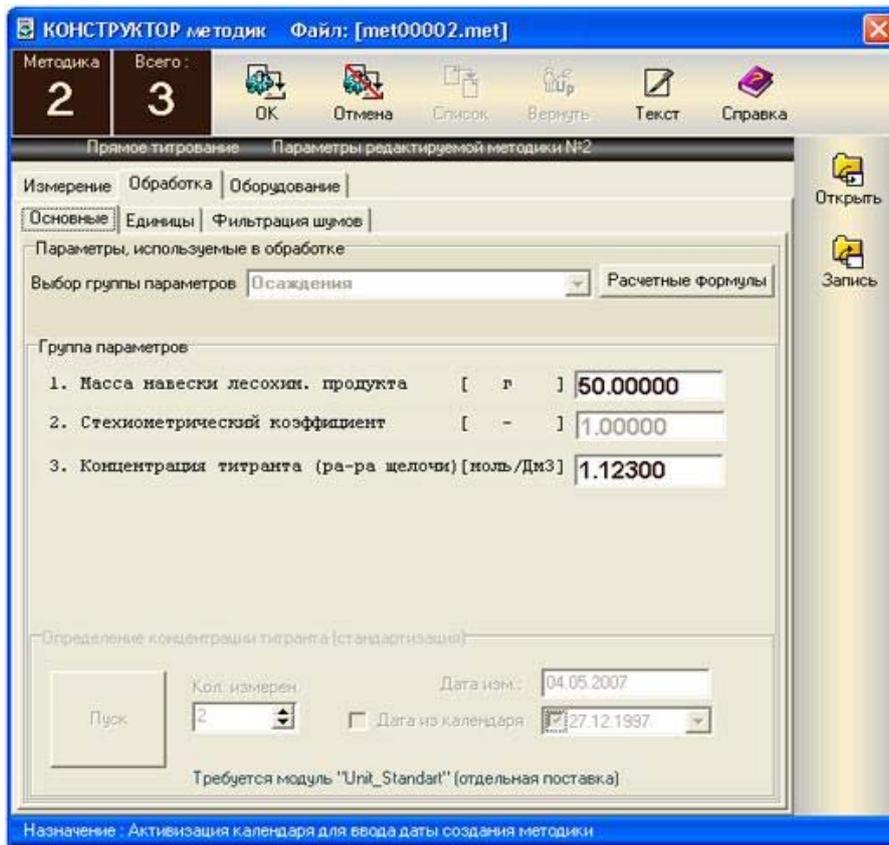


Рис.4. Ввод параметров обработки для измерений и определения кислотного ЧИСЛА сводится к вводу 2-х параметров: "Масса навески пробы" и "Концентрация титранта". Выбор единиц измерения и группы параметров не требуется. Раздел "Обработка".

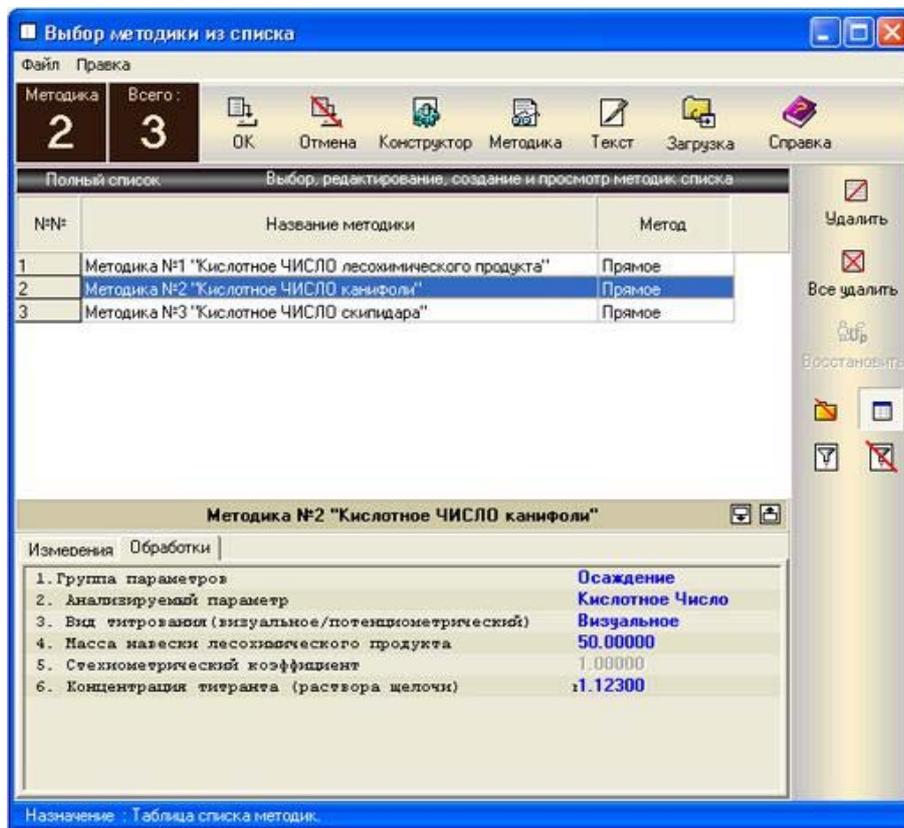


Рис.5. Выбор методики из списка методик измерение. Список методик имеет свой каталог и вся программа имеет свой файловый обмен, т.е. программа работает автономно от других

комплектаций "Titrator-5.0". Из диспетчера можно запускать любую установленную комплектацию программы, и их работа информационно развязаны между собой.

Программа, реализует 2 вида измерений позволяет:

1. Измерение пробы лесохимического продукта и определение кислотного ЧИСЛА К визуальным методом;
2. Измерение пробы лесохимического продукта и определение кислотного ЧИСЛА К потенциометрическим методом.

Программа позволяет автоматизировать операции:

1. Перезаполнения бюретки титратора, после завершения измерения;
2. Обработки результатов измерения после останова измерения;
3. Записи результата измерения и обработки в файл протокола измерения с автоматическим поименованием файла и записью файла протокола измерений в заданный каталог;
4. Печати после завершения измерений. Программа завершив операцию измерения, обработки и записи протокола может сразу же приступить к печати отчета по измерениям.

Все это способствует ускорению проведения измерения. Указанные операции выставляются в методике измерения. Кроме того, пользователь может получить дополнительные выигрыши по времени, если будет пользоваться такими параметрами измерения:

1. Скорость подачи титранта;
2. Начальная доза;
3. Объем дозы;
4. Величина паузы;
5. Уровень стабилизации.

Назначение и описание, приведенных параметров приводится в руководстве пользователя к программному комплексу "Titrator-5.0".

## Программа "Titrator-5.0 НЕТЕПРОДУКТЫ-К-КЧ"

### 1. Назначение

Программа "Titrator-5.0 НЕТЕПРОДУКТЫ-К-КЧ" предназначена для измерений, обеспечивающих определение К-кислотности, К1- кислотного ЧИСЛА по ГОСТ 5985-79 светлых нефтепродуктов. Программа реализует титрование кислых соединений испытуемого продукта спиртовым раствором гидроокиси калия в присутствии цветного индикатора и определении для светлых нефтепродуктов кислотности, выраженной в мг КОН/100 см<sup>3</sup>, для масел и смазок - кислотного числа, выраженного в мг КОН/г .

### 2. Состав

Программа "Titrator-5.0 НЕФТЕПРОДУКТЫ-К-КЧ" настроена на выполнение требований по проведению измерений и обработки результатов измерений по стандарту. Кроме того, пользователю кроме визуального метода предлагается возможность титрование потенциометрическим методом. В программе реализованы все 5 измерений, на которые указывает стандарт. Программа может производить измерение и определение Т титра КОН, К кислотности, К1 кислотного ЧИСЛА (при использовании индикатора щелочного голубого 6Б), К2 кислотного ЧИСЛА(при использовании индикатора нитрозинового желтого) и V4 объема титранта, затраченного в контрольном опыте. Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. Программа имеет свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи в соответствии с нормативным документом. Пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, рабочего электрода, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. Для разработки методики измерения при вводе значений основных параметров нужно вводить не более трех значений. Для измерения Т, К, К2 вводится значения для 2х параметров, для измерения К1 вводится значения для 3 параметров, а для измерения V4 ни одного(все значения введены по умолчанию).

Программа, реализует 2 вида измерений позволяет:

1. Измерение пробы нефтепродукта и определение кислотности, кислотного ЧИСЛА и титра КОН визуальным методом;
2. Измерение пробы нефтепродукта продукта и определение кислотности, кислотного ЧИСЛА и титра КОН потенциометрическим методом.

Программа позволяет автоматизировать операции:

1. Перезаполнения бюретки титратора, после завершения измерения;
2. Обработки результатов измерения после останова измерения;
3. Записи результата измерения и обработки в файл протокола измерения с автоматическим поименованием файла и записью файла протокола измерений в заданный каталог;
4. Печати после завершения измерений. Программа завершив операцию измерения, обработки и записи протокола может сразу же приступить к печати отчета по измерениям.

Все это способствует ускорению проведения измерения. Указанные операции выставляются в методике измерения. Кроме того, пользователь может получить дополнительные выигрыши по времени, если будет пользоваться такими параметрами измерения:

1. Скорость подачи титранта;
2. Начальная доза;
3. Объем дозы;
4. Величина паузы;
5. Уровень стабилизации.

Назначение и описание, приведенных параметров приводится в руководстве пользователя к программному комплексу "Titrator-5.0".

## Программа "Titrator-5.0 Кислотность-К1"

### 1. Назначение

Программа "Titrator-5.0 Кислотность-К1" предназначена для измерений, обеспечивающих определение Общего кислотного числа К1 (суммарное кислотное число сильных и слабых кислот) в нефтепродуктах и смазочных материалах согласно **ГОСТ 11362-96(ИСО 6619-88)**.

### 2. Состав

Программа "Titrator-5.0 Кислотность-К1" жестко настроена на выполнение требований по проведению измерений и обработки результатов измерений согласно ГОСТа. Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. Программа имеет свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи в соответствии с нормативным документом. Пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, рабочего электрода, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. На рис. 1, 2, 3, 4, 5. показан вид конструктора методик настроенного на выполнение измерений, по указанным нормативным документам. Программа выполняет операцию стандартизации титранта (гидроокиси калия КОН) по установочному веществу (бифталату калия) согласно **ГОСТ 25794.1** пункт 17.2. Данная операция позволяет определить точную молярную концентрацию в моль/дм<sup>3</sup> необходимую для определения кислотного Числа К1. При стандартизации выполняются все необходимые действия по измерению и обработки результата титрования. На рис. 6, 7, 8 конструктор методик стандартизации, измерение, обработка и отчет.

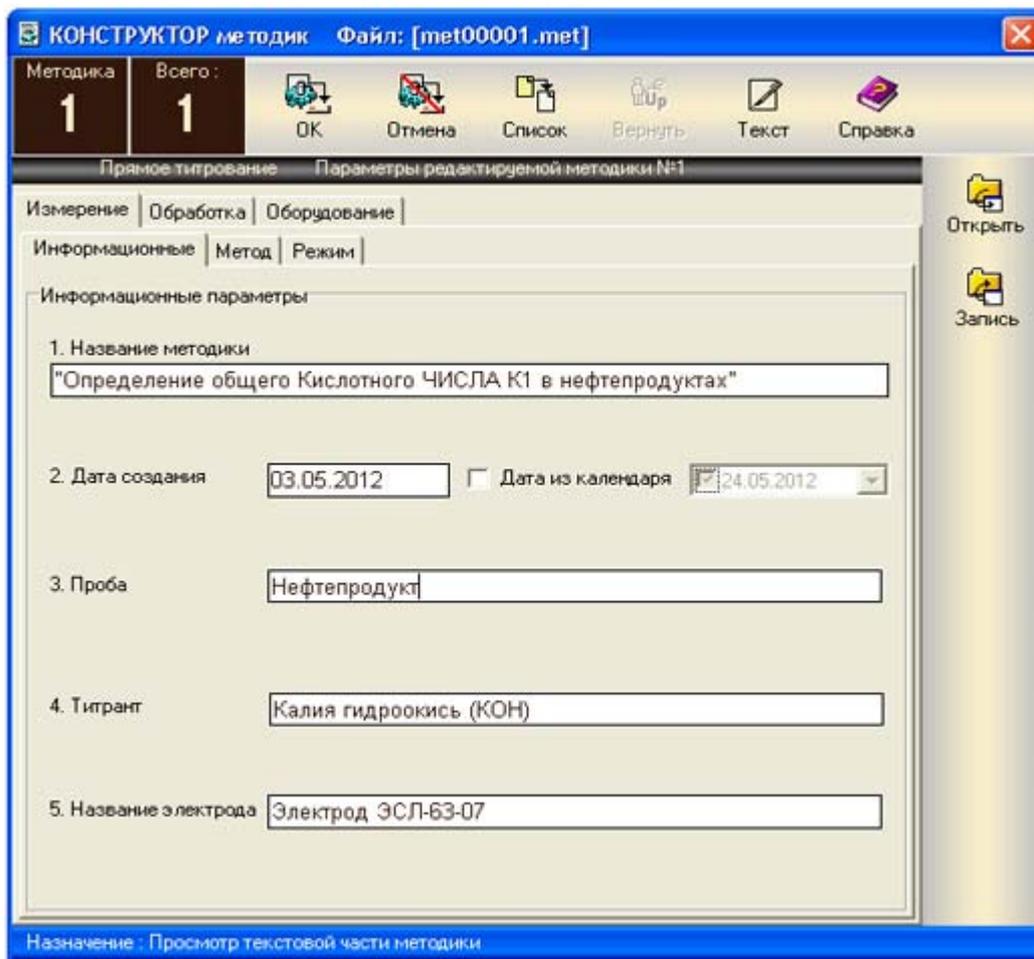


Рис.1. Ввод информационных параметров. Раздел "Измерение".

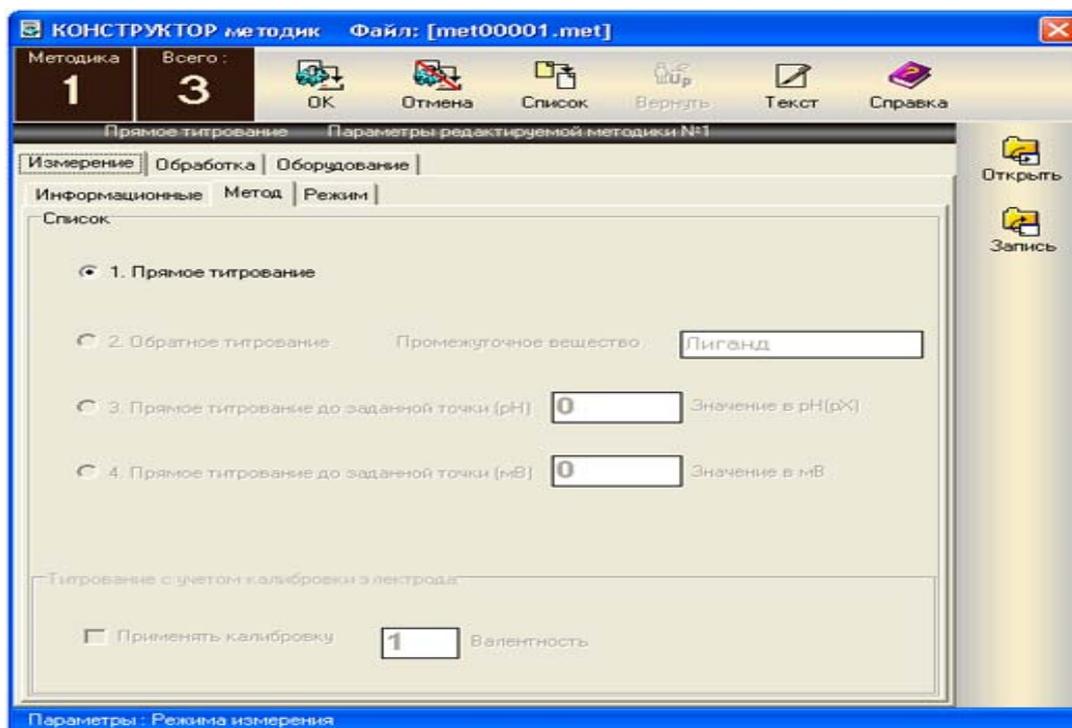


Рис.2. Выбор метода титрования не требуется. Раздел "Измерение".

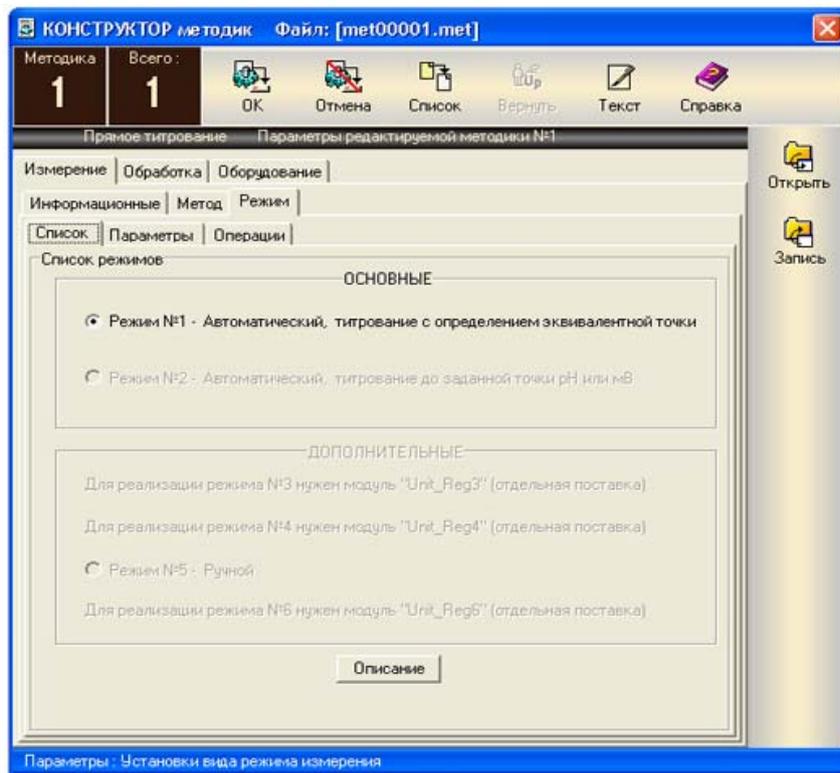


Рис.3. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

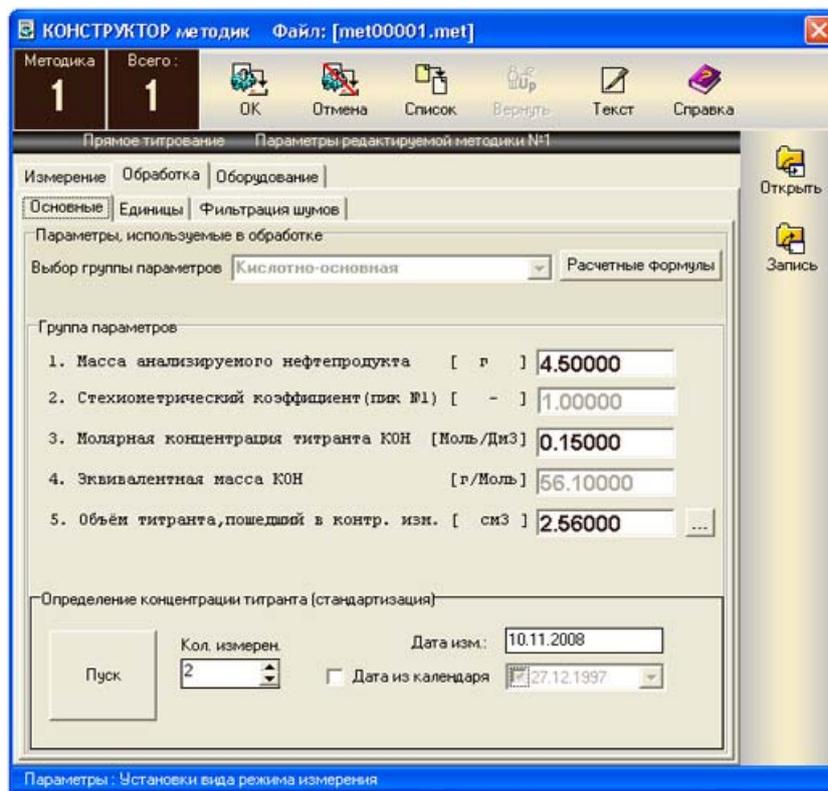


Рис.4. Ввод параметров обработки. Часть параметров имеет заранее введенные значения. Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка" для пробы образца нефтепродукта. Пользователю предоставляется возможность ввести значение объема титранта затраченного на контрольное испытание, определить значение молярной концентрации титранта КОН. Последняя операция называется стандартизацией титранта. Программа выполняет определение концентрации титранта согласно ГОСТ 25794.1-83.

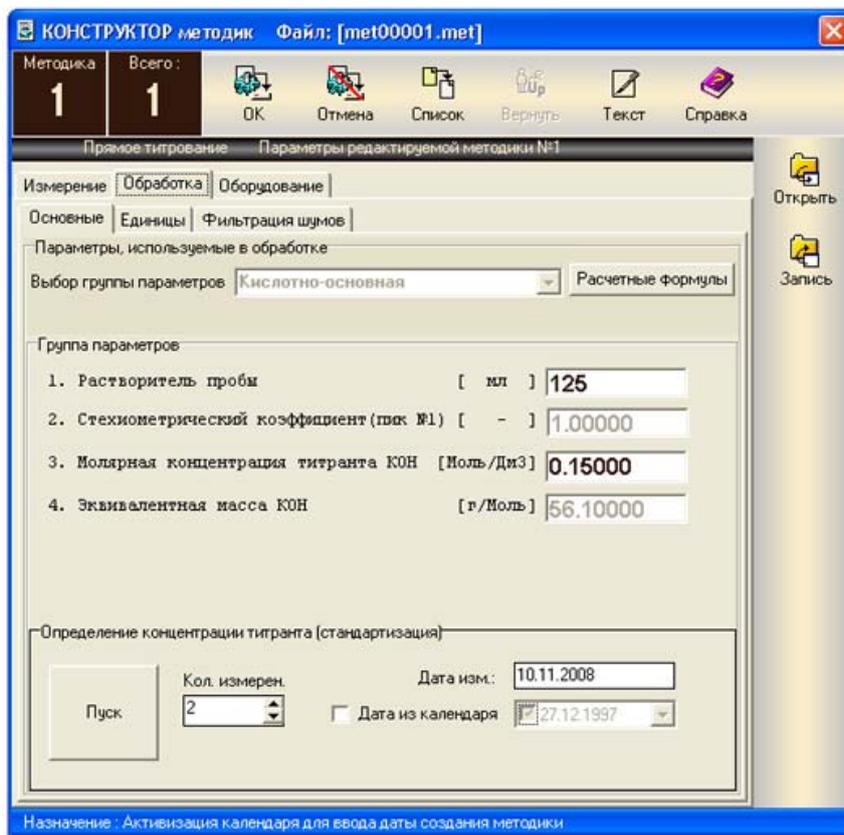


Рис.5. Ввод параметров обработки. Часть параметров имеет заранее введенные значения. Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка" для пробы без образца нефтепродукта. Пробой является растворитель пробы образца нефтепродукта. Пользователю предоставляется возможность определить значение молярной концентрации титранта КОН. Данная операция называется стандартизацией титранта. Программа выполняет определение концентрации титранта согласно ГОСТ 25794.1-83 по установочному веществу бифталат калия.

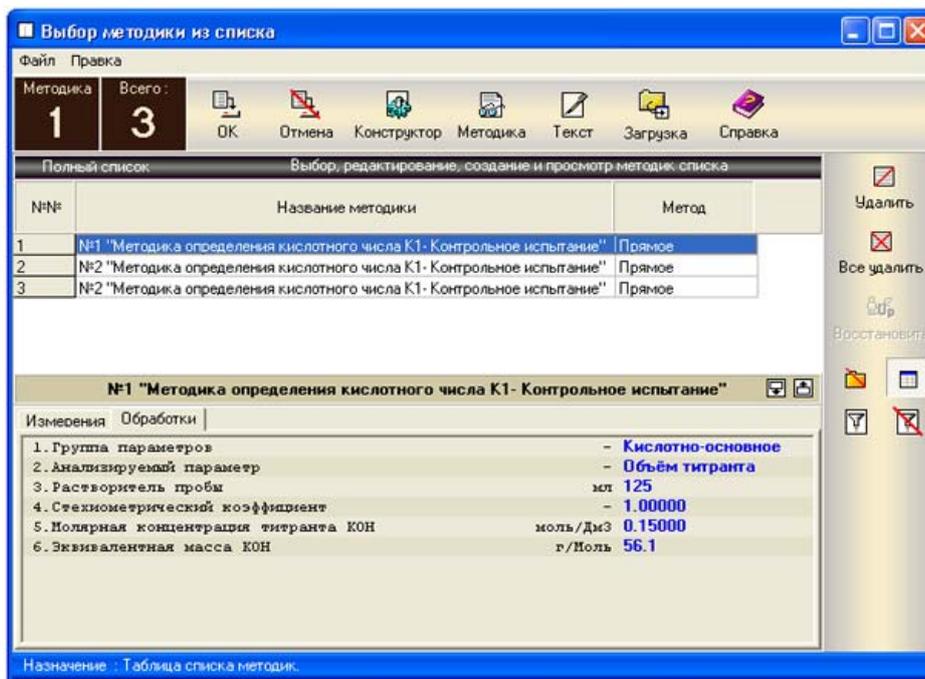


Рис.6. Выбор методики из списка методик измерение. Список методик имеет свой каталог и вся программа имеет свой файловый обмен, т.е. программа работает автономно от других комплектаций "Titrate-5.0". Из диспетчера можно запускать любую установленную

комплектацию программы, и их работа информационно развязаны между собой. На рис.6. список методик измерения для проведения контрольного испытания.

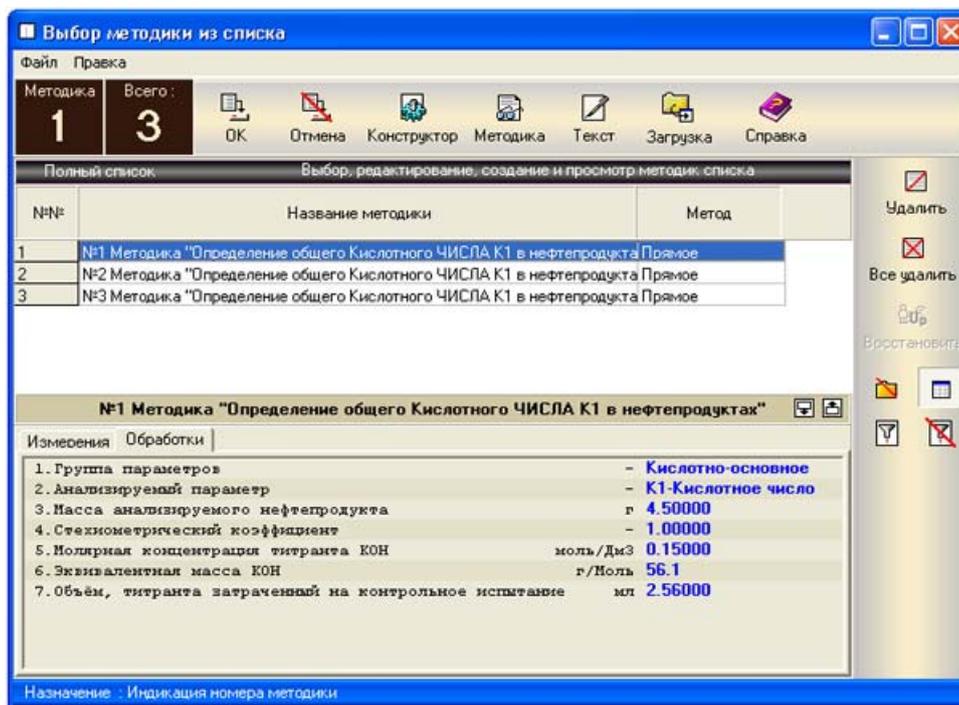


Рис.7. Список методик измерения для проведения измерения с пробой образца нефтепродукта.

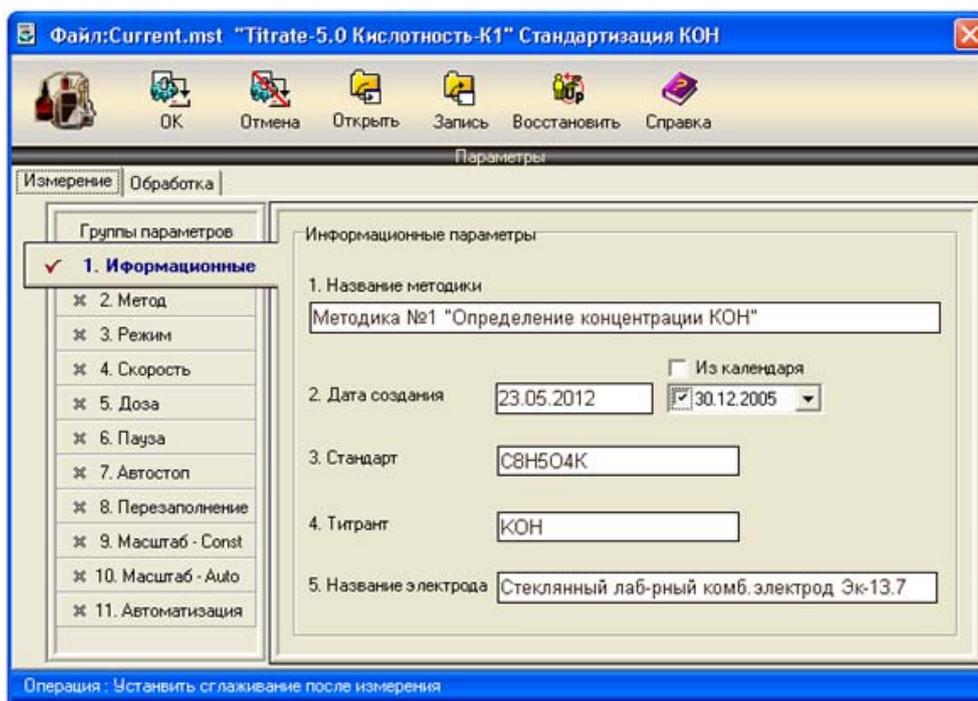


Рис.8. страница панели ввода значений информационных параметров, которая появляется сразу же с загрузкой подпрограммы для определения концентрации титранта КОН.

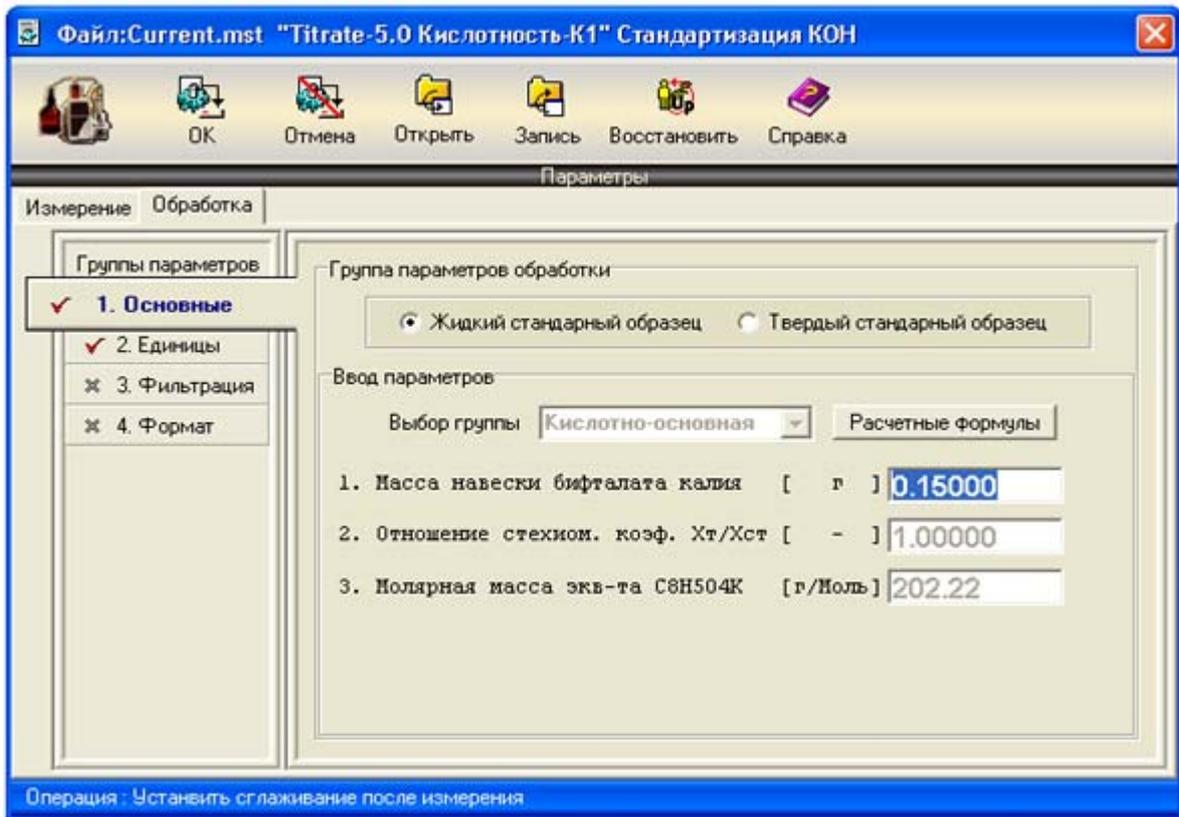


Рис.9. страница панели ввода значений основных параметров в разделе "Обработка". Здесь ввод сводится к вводу значения навески бифталата калия  $C_8H_5O_4K$ . После ввода параметров обработки пользователь приступает к измерению и определению концентрации титранта КОН.

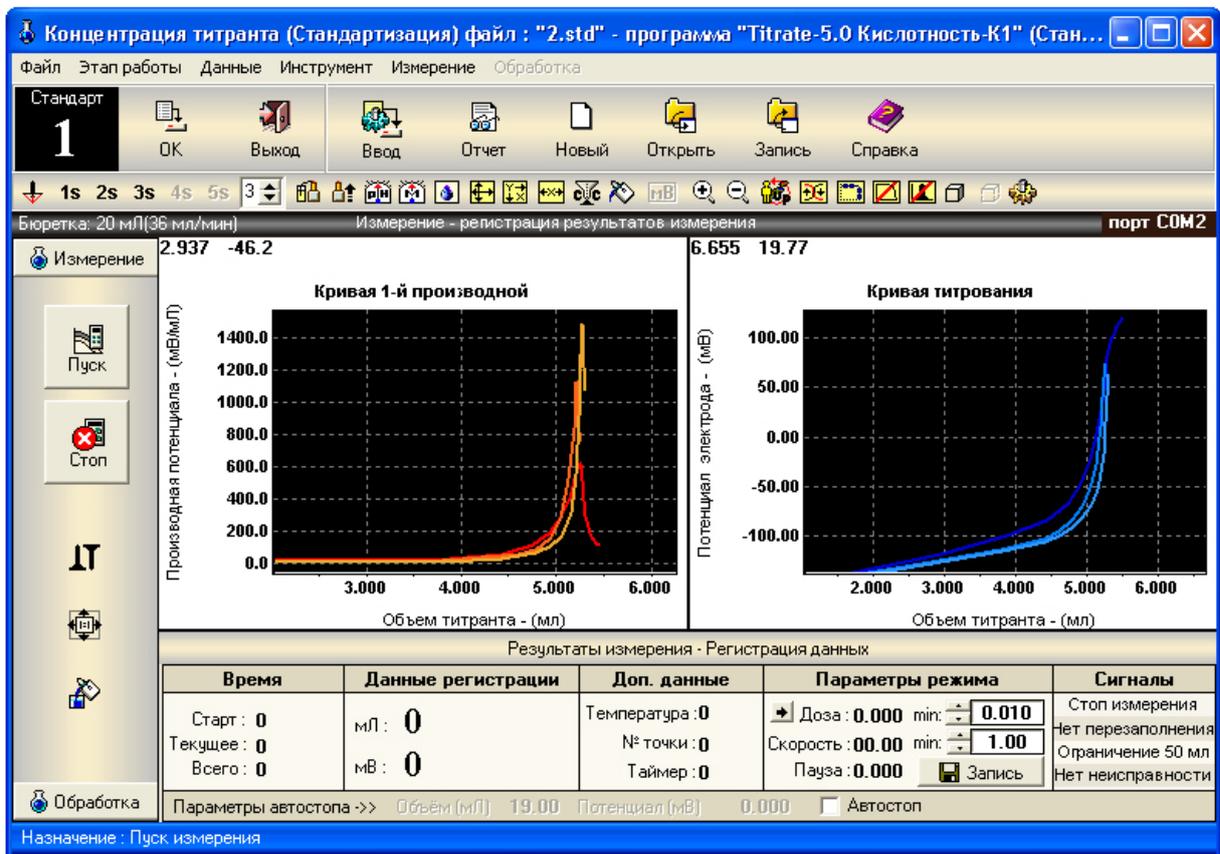


Рис.10. Главное меню подпрограммы стандартизации титранта с окнами графиков кривых титрования и индикаторами измерения на этапе проведения измерений. Инструментарий окна измерения позволяет проводить и отображать кривые 5-ти измерений.

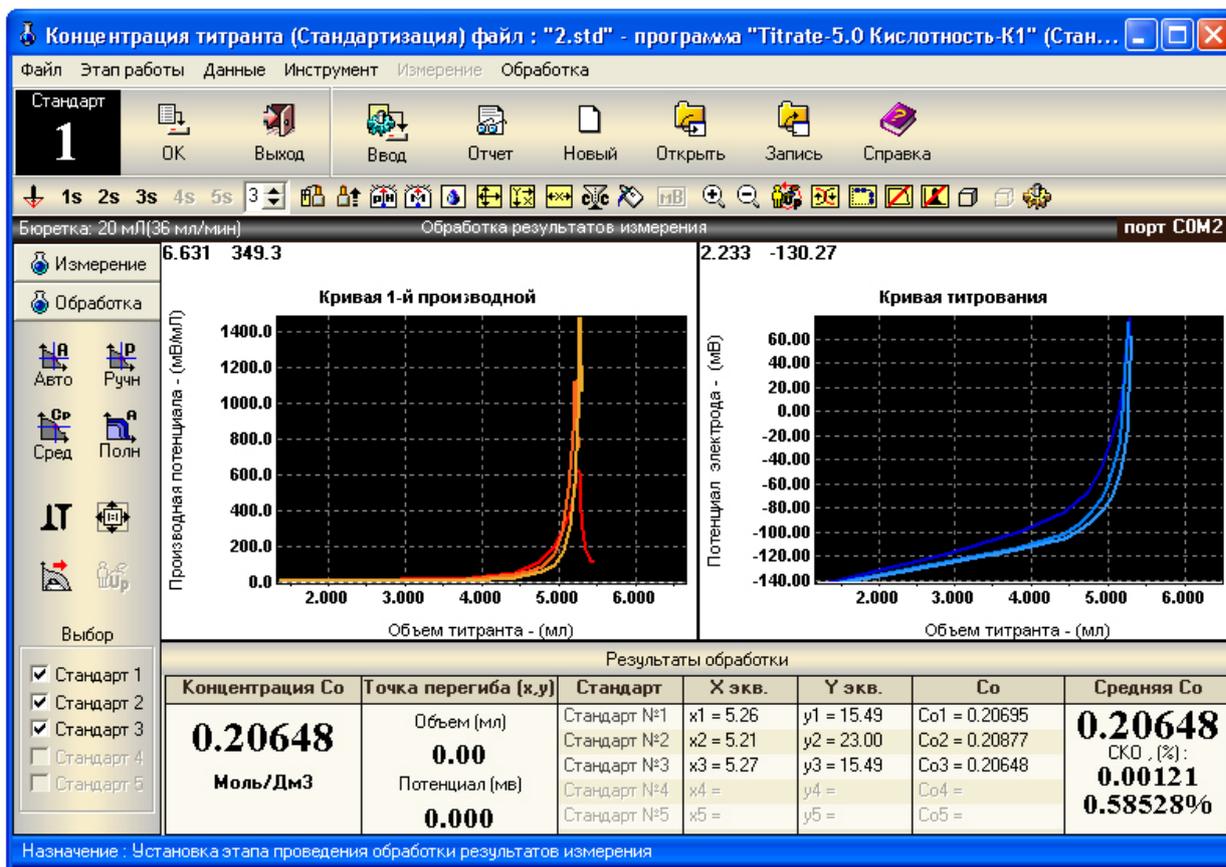


Рис.11. Главное меню подпрограммы стандартизации титранта с окнами графиков кривых титрования и индикаторами измерения на этапе проведения обработки результатов измерений. Инструментарий окна обработки позволяет проводить автоматическую обработку всех кривых титрования полную обработку (кн. "Полная обработка"), автоматическую и ручную обработку каждой кривой в отдельности и результаты обработки отображать по каждой кривой титрования. Результаты обработки отображаются в таблице в графах: X экв, Y экв, Концентрация  $C_0$ , Средняя концентрация, СКО в %, абсолютных значениях.

Программа, реализующая два вида измерений позволяет:

- Анализ пробы (образец нефтепродукта);
- Контрольное испытание (растворитель пробы).

Программа позволяет автоматизировать операции:

1. Перезаполнения бюретки титратора, после завершения измерения;
2. Обработки результатов измерения после останова измерения;
3. Записи результата измерения и обработки в файл протокола измерения с автоматическим поименованием файла и записью файла протокола измерений в заданный каталог;
4. Печати после завершения измерений. Программа завершив операцию измерения, обработки и записи протокола может сразу же приступить к печати отчета по измерениям.

Все это способствует ускорению проведения измерения. Указанные операции выставляются в методике измерения. Кроме того, пользователь может получить дополнительные выигрыши по времени, если будет пользоваться такими параметрами измерения:

1. Скорость подачи титранта;

2. Начальная доза;
3. Объем дозы;
4. Величина паузы;
5. Уровень стабилизации.

Назначение и описание, приведенных параметров приводится в руководстве пользователя к программному комплексу "Titrator-5.0".

## Программа "Titrator-5.0 ВОДА\_Хлориды"

### 1. Назначение

Программа "Titrator-5.0 ВОДА\_Хлориды" предназначена для измерений, обеспечивающих определение содержания хлор-иона в питьевой ВОДЕ согласно ГОСТ 4542-72. Метод основан на осаждении хлор-иона в нейтральной или слабощелочной среде азотнокислым серебром в присутствии хромовокислого калия в качестве индикатора. После осаждения хлорида серебра в точке эквивалентности образуется хромовокислое серебро, при этом желтая окраска раствора переходит в оранжево-желтую.

### 2. Состав

Программа "Titrator-5.0 ВОДА\_Хлориды" жестко настроена на выполнение требований по проведению измерений и обработки результатов измерений согласно ГОСТ. Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. Программа имеет свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи в соответствии с нормативным документом. Пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, рабочего электрода, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. На рис. 1, 2, 3, 4 показаны вид основных страниц конструктора методик настроенного на выполнение измерений для определения концентрации хлоридов в питьевой ВОДЕ согласно ГОСТА 4542-72. Предварительно перед измерением концентрации хлоридов пользователю предоставляется провести измерение для определения (**K**) поправочного коэффициента к титру азотнокислого серебра  $\text{AgNO}_3$ . На рис. 5, 6, показан вид основных страниц конструктора методик измерений для определения поправочного коэффициента **K** согласно ГОСТ 4542-72 пункт 2.3.6. Данная операция позволяет установить точное значение концентрации титранта (раствора азотнокислого серебра  $\text{AgNO}_3$ ).

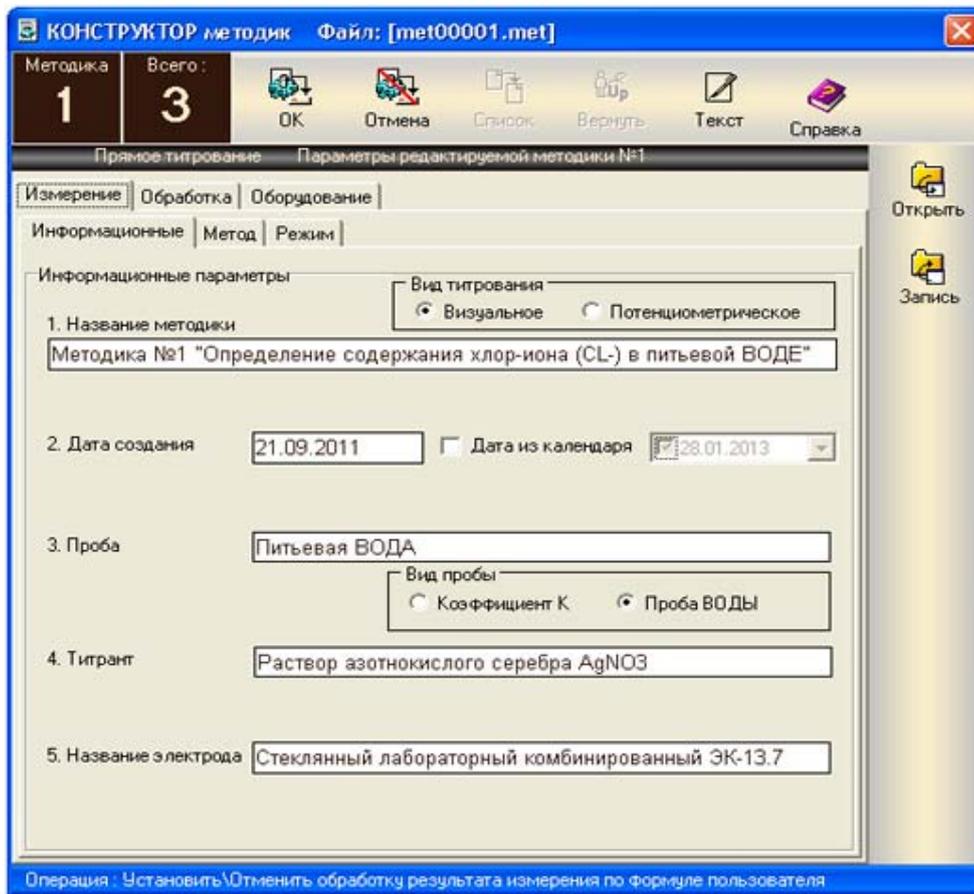


Рис.1. Ввод информационных параметров. Раздел "Измерение".

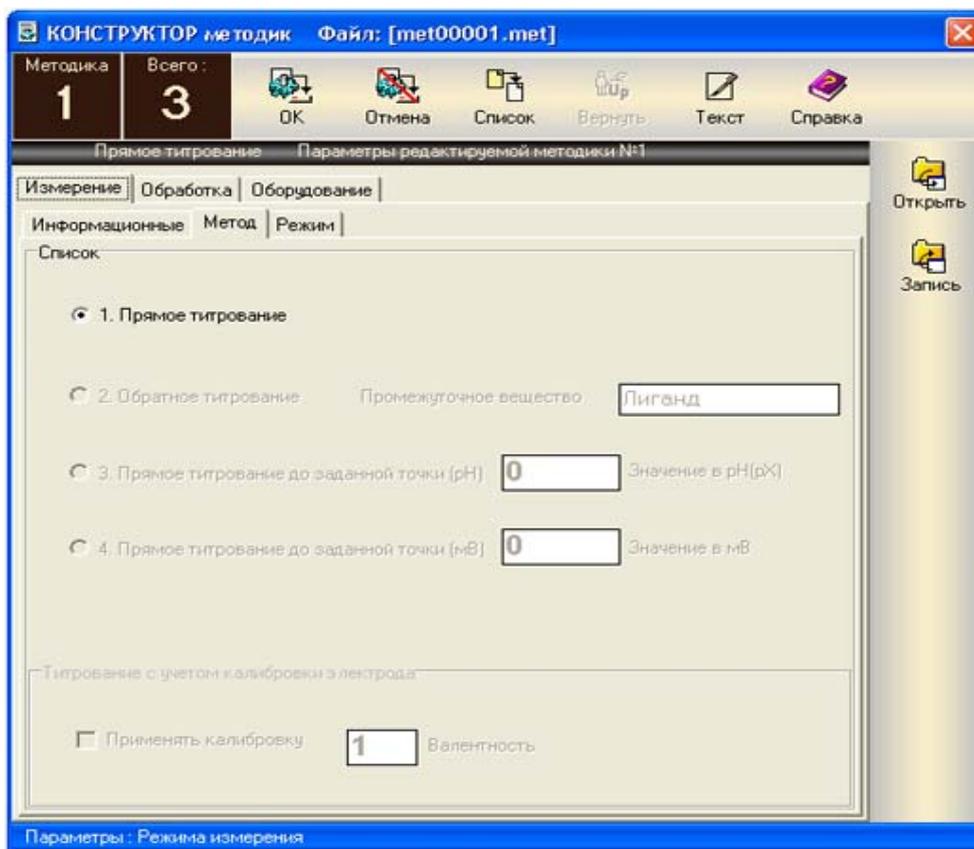


Рис.2. Выбор метода титрования не требуется. Раздел "Измерение".

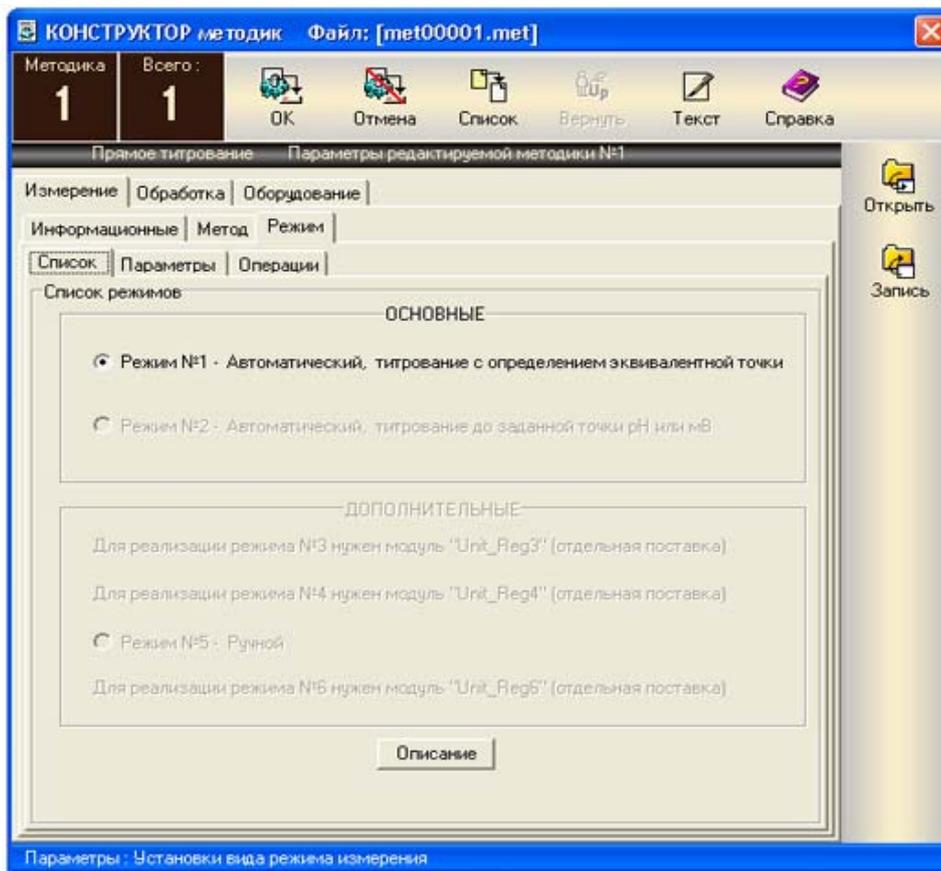


Рис.3. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

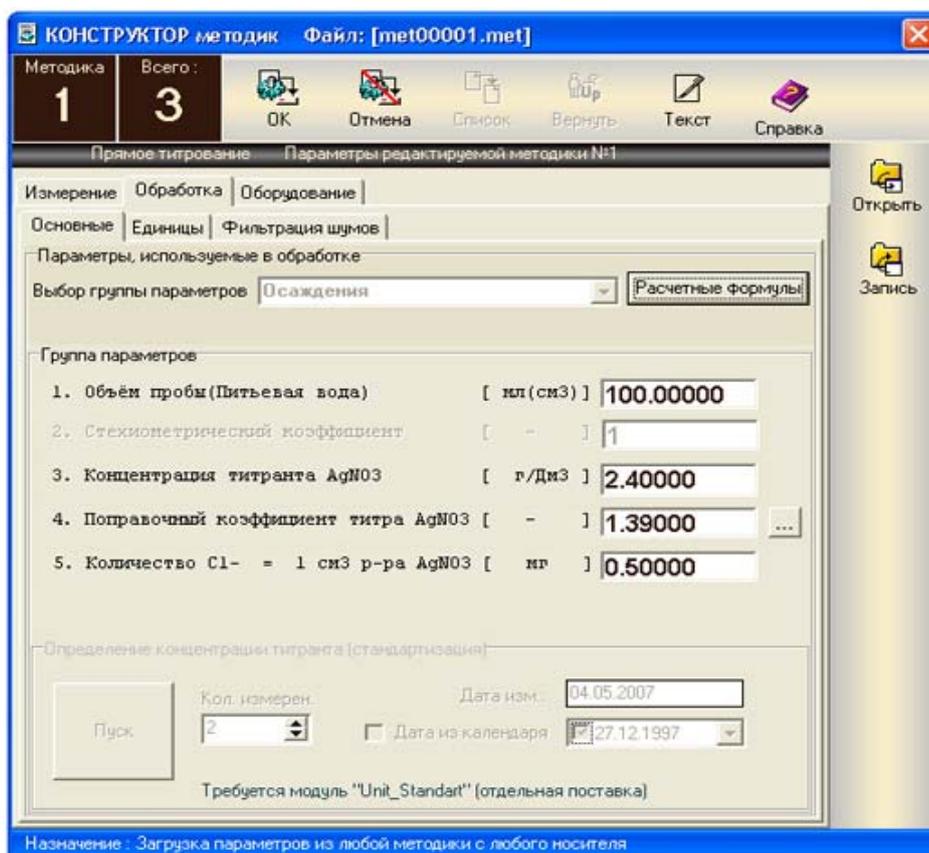


Рис.4. Ввод параметров обработки для определения концентрации хлоридов в питьевой ВОДЕ.

Часть параметров имеет заранее введенные значения. Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка" для пробы образца питьевой воды. Пользователю предоставляется

возможность ввести значения в основном четырех параметров: "Объем пробы питьевой ВОДЫ", "Концентрация титранта  $\text{AgNO}_3$ ", "Поправочного коэффициента для титра  $\text{AgNO}_3$ " и "Количество  $\text{CL}$ - 1  $\text{cm}^3$  раствора  $\text{AgNO}_3$ ". От измерения к измерению три последних параметра могут не изменяться. Ввод значения поправочного коэффициента можно заменить загрузкой значения этого параметра из протокола измерения поправочного коэффициента.

КОНСТРУКТОР методик    Файл: [met00001.met]

Методика    Всего :  
1    3

OK    Отмена    Список    Вернуть    Текст    Справка

Прямое титрование    Параметры редактируемой методики №1

Измерение    Обработка    Оборудование

Информационные    Метод    Режим

Информационные параметры

Вид титрования  
 Визуальное     Потенциометрическое

1. Название методики  
Методика №1 "Определение поправочного коэффициента к титру  $\text{AgNO}_3$ "

2. Дата создания    21.09.2011     Дата из календаря    28.01.2013

3. Проба    Раствор смеси  $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  в дистиллированной  $\text{H}_2\text{O}$   
Вид пробы  
 Коэффициент К     Проба ВОДЫ

4. Титрант    Раствор азотнокислого серебра  $\text{AgNO}_3$

5. Название электрода    Стеклянный лабораторный комбинированный ЭК-13.7

Назначение : Загрузка параметров из любой методики с любого носителя

Рис.5. Ввод информационных параметров для определения поправочного коэффициента к титру  $\text{AgNO}_3$  в разделе "Измерение".

Метод и режим измерения такие же как и для измерения концентрации хлоридов в питьевой ВОДЕ см. Рис.2,3, а для раздела "Обработка" параметров в два раза меньше. Практически пользователю от измерения к измерению потребуются ввод только для объема пробы (смесь  $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  и дистиллированной воды).

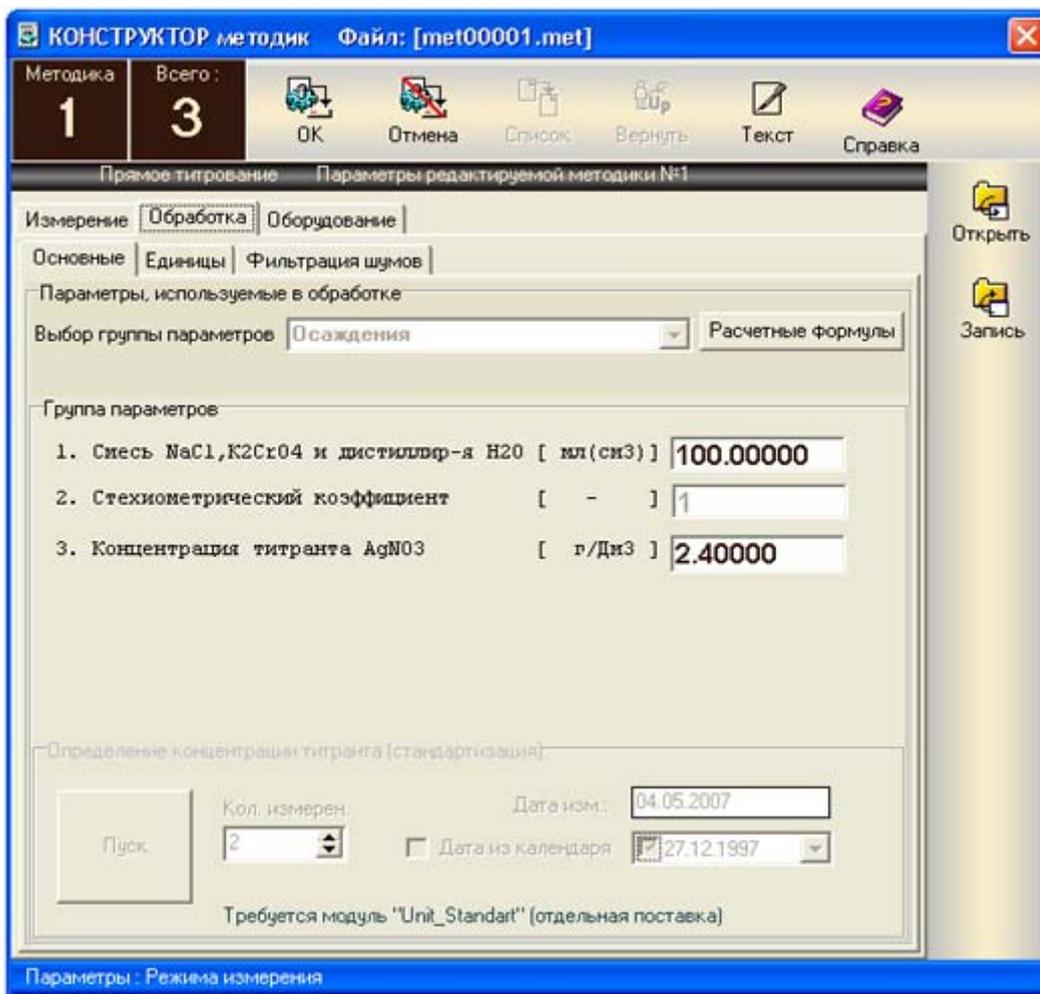


Рис.6. Ввод параметров обработки для измерения поправочного коэффициента.

Программа проводит 2 измерения:

- Анализ пробы (питьевая ВОДА);
- Поправочный коэффициент К.

Программа позволяет автоматизировать операции:

1. Перезаполнения бюретки титратора, после завершения измерения;
2. Обработки результатов измерения после останова измерения;
3. Записи результата измерения и обработки в файл протокола измерения с автоматическим поименованием файла и записью файла протокола измерений в заданный каталог;
4. Печати после завершения измерений. Программа, завершив операцию измерения, обработки и записи протокола может сразу же приступить к печати отчета по измерениям.

Программа позволяет проводить два вида титрования:

- Визуальное титрование (эквивалентная точка определяется по изменению цвета раствора в ячейке);
- Потенциометрическое титрование (в случае совпадения эквивалентных точек перегиба при визуальном и потенциометрическом титровании).

Назначение и описание, приведенных параметров приводится в руководстве пользователя к программному комплексу "Titrator-5.0".

## Программа "Titrator-5.0 Гидрокарбонаты"

### 1. Назначение

Программа "Titrator-5.0 Гидрокарбонаты" предназначена для измерений, обеспечивающих определение массовой концентрации гидрокарбонатов в пробах природных ВОД согласно ПНД Ф 14.2.99-97. Настоящий нормативный документ устанавливает методику количественного химического анализа проб природных вод для определения в них массовой концентрации гидрокарбонатов в диапазоне от 10 до 500 мг/дм<sup>3</sup> при потенциометрическом титровании (вариант 1).

### 2. Состав

Программа "Titrator-5.0 Гидрокарбонаты" жестко настроена на выполнение требований по проведению измерений и обработки результатов измерений согласно нормативного документа (НД). Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. Программа имеет свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи в соответствии с нормативным документом. Пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. На рис. 1, 2, 3, 4 показан вид основных страниц конструктора методик настроенного на выполнение измерений для определения массовой концентрации гидрокарбонатов в природных ВОДАХ согласно ПНД Ф 14.2.99-97. Предварительно перед измерением массовой концентрации гидрокарбонатов пользователю предоставляется провести измерение для определения концентрации HCL. На рис. 5, 6, показан вид основных страниц конструктора методик измерений для определения концентрации HCL согласно ПНД Ф 14.2.99-97 пункт 9.3. Данная операция позволяет установить точное значение концентрации титранта (соляной кислоты HCL для титрования).

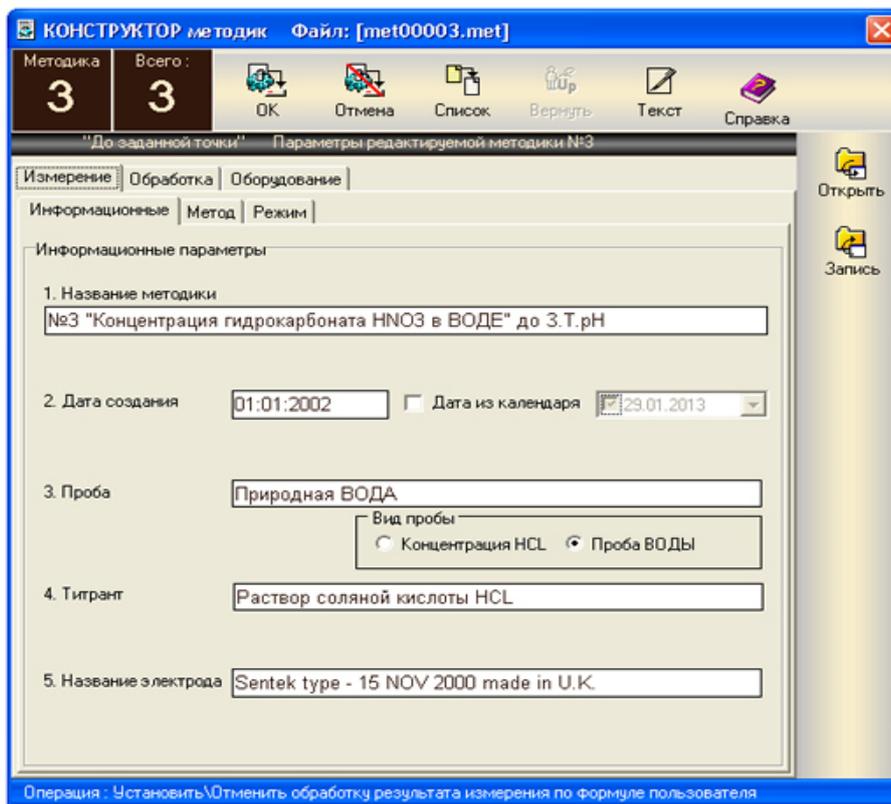


Рис.1. Ввод информационных параметров. Раздел "Измерение".

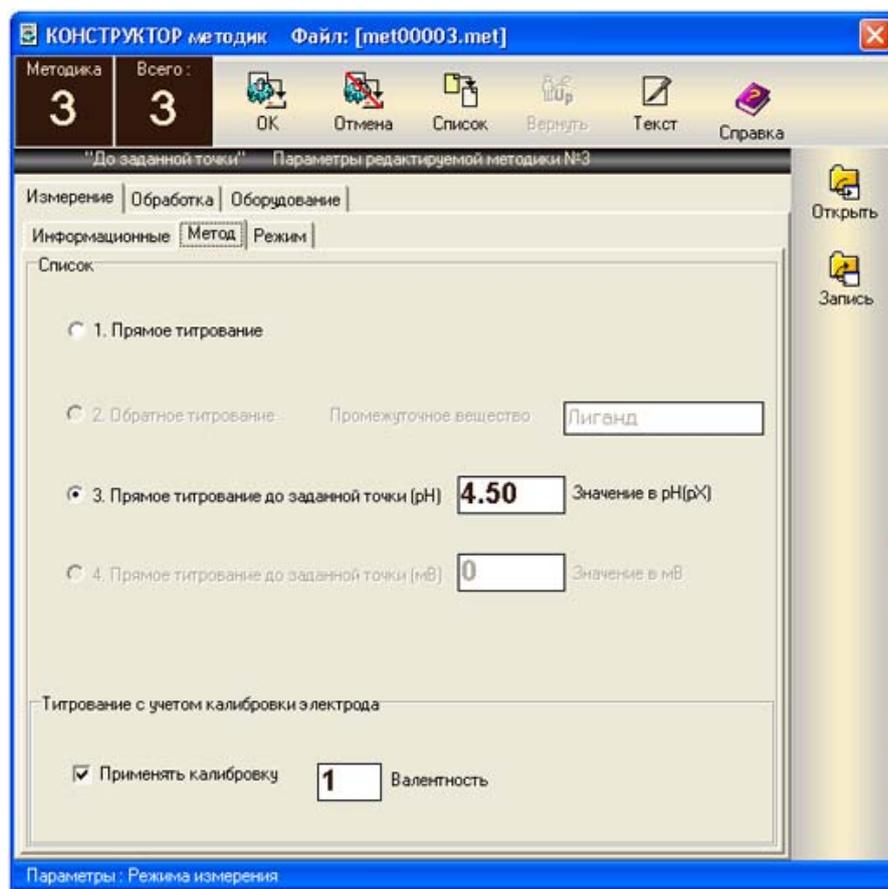


Рис.2. Выбор метода титрования согласно ПНД до заданной точки рН. Раздел "Измерение".

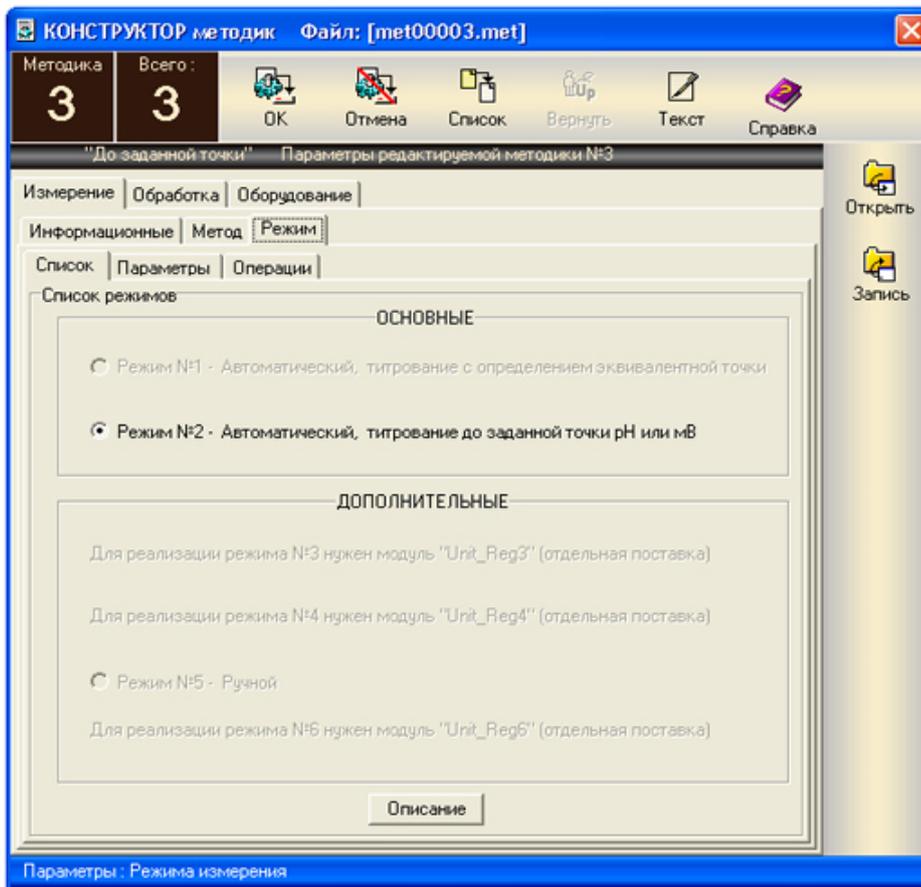


Рис.3. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

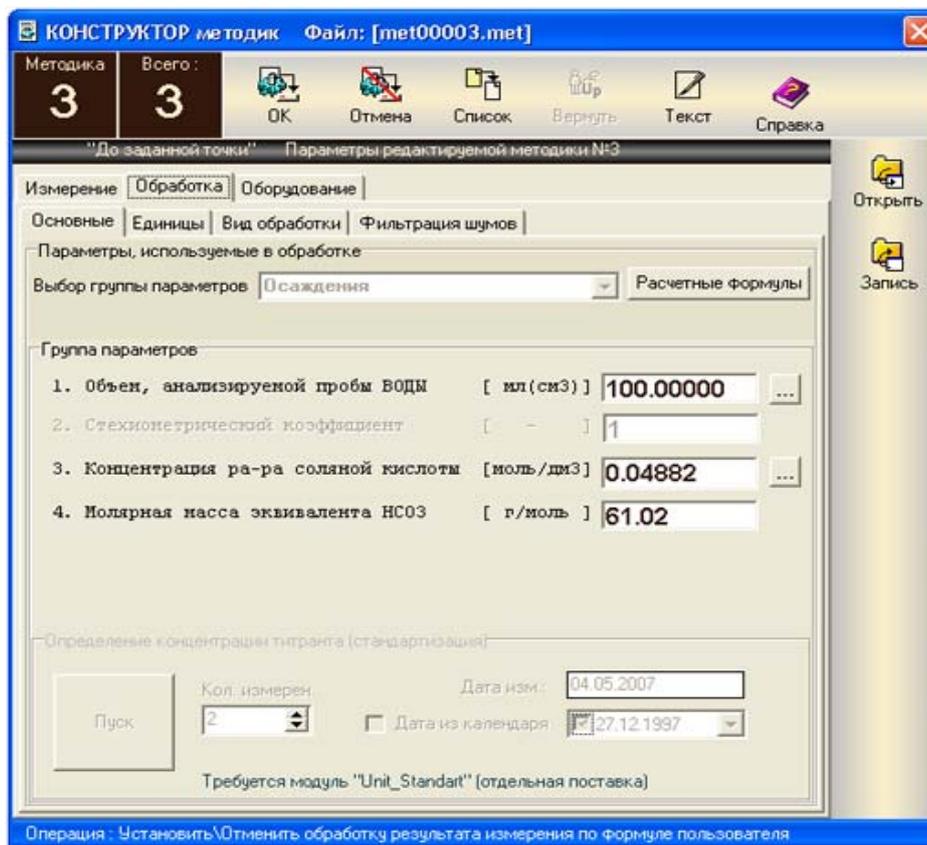


Рис.4. Ввод параметров обработки для определения концентрации гидрокарбонатов в природных ВОДАХ.

Часть параметров имеет заранее введенные значения. Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка" для пробы образца природных ВОД. Пользователю предоставляется возможность ввести значения в основном трех параметров: "Объем, анализируемой пробы ВОДЫ", "Концентрация раствора соляной кислоты HCL", "Молярная масса эквивалента HCO<sub>3</sub>". От измерения к измерению два последних параметра могут не изменяться. Ввод значения концентрации соляной кислоты HCL можно заменить загрузкой значения этого параметра из протокола измерения концентрации соляной кислоты HCL.

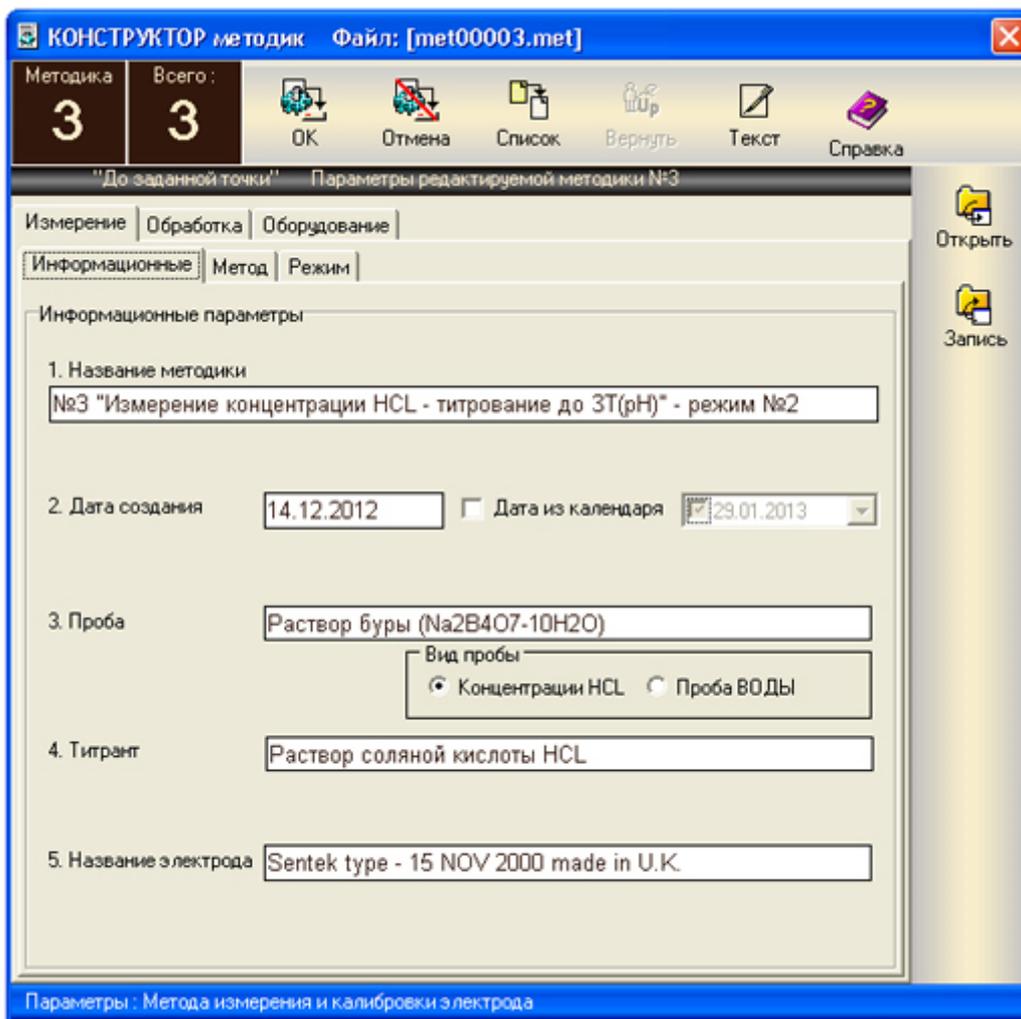


Рис.5. Ввод информационных параметров для точного определения концентрации соляной кислоты HCL в разделе "Измерение".

Метод и режим измерения такие же как и для измерения определения концентрации гидрокарбонатов в природных ВОДАХ см. Рис.2,3, а для раздела "Обработка" параметров меньше. Практически пользователю от измерения к измерению потребуется ввод только для объема раствора буры.

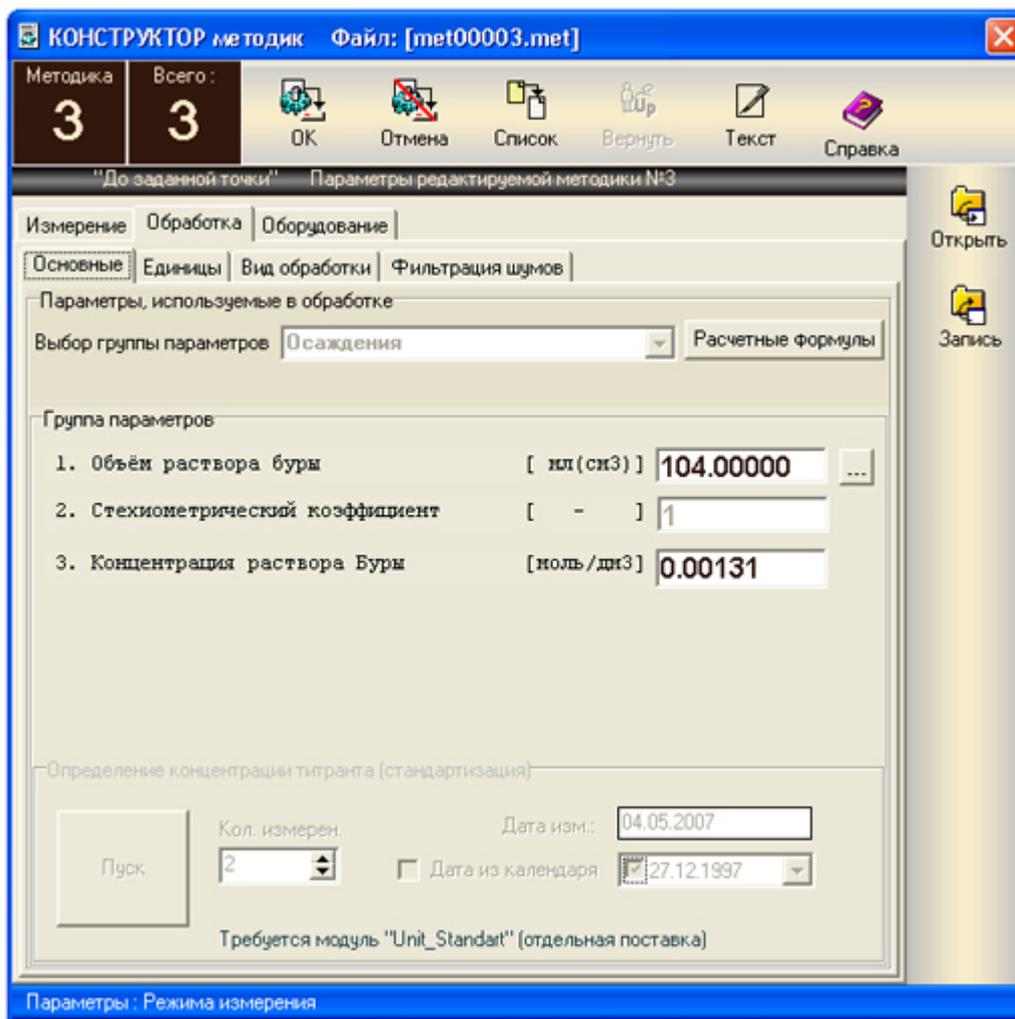


Рис.6. Ввод параметров обработки для определения концентрации соляной кислоты HCL.

Программа проводит два измерения:

- Анализ пробы (питьевая ВОДА);
- Концентрация соляной кислоты HCL .

Программа позволяет автоматизировать операции:

1. Перезаполнения бюретки титратора, после завершения измерения;
2. Обработки результатов измерения после останова измерения;
3. Записи результата измерения и обработки в файл протокола измерения с автоматическим поименованием файла и записью файла протокола измерений в заданный каталог;
4. Печати после завершения измерений. Программа завершив операцию измерения, обработки и записи протокола может сразу же приступить к печати отчета по измерениям.

Назначение и описание, приведенных параметров приводится в руководстве пользователя к программному комплексу "Titrator-5.0".

# Программа "Titrate-5.0 ВОДА\_Сульфаты"

## 1. Назначение

Программа "Titrate-5.0 ВОДА\_Сульфаты" предназначена для измерений, обеспечивающих определение содержания сульфатов в питьевой ВОДЕ согласно ГОСТ 4389-72. Метод измерения основан на осаждении ионов  $SO_4^{2-}$  хлористым барием. Осадок сернокислого бария растворяют в титрованном растворе трилона Б, избыток которого определяют титрованием раствором хлористого магния. Количество трилона Б, израсходованное на растворение сернокислого бария, эквивалентно количеству сульфат ионов во взятом объеме воды.

## 2. Состав

Программа "Titrate-5.0 ВОДА\_Сульфаты" жестко настроена на выполнение требований по проведению измерений и обработки результатов измерений согласно ГОСТа. Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. Программа имеет свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи в соответствии с нормативным документом. Пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. На рис. 1, 2, 3, 4 показаны вид основных страниц конструктора методик настроенного на выполнение измерений для определения концентрации сульфатов в питьевой ВОДЕ согласно ГОСТА 4389-72. Предварительно перед измерением концентрации сульфатов пользователю предоставляется провести измерение для определения (К) поправочного коэффициента к трилону Б. На рис. 5, 6, показан вид основных страниц конструктора методик измерений для определения поправочного коэффициента к нормальности раствора трилона Б согласно ГОСТ 4389-72 пункт 4.3.9.

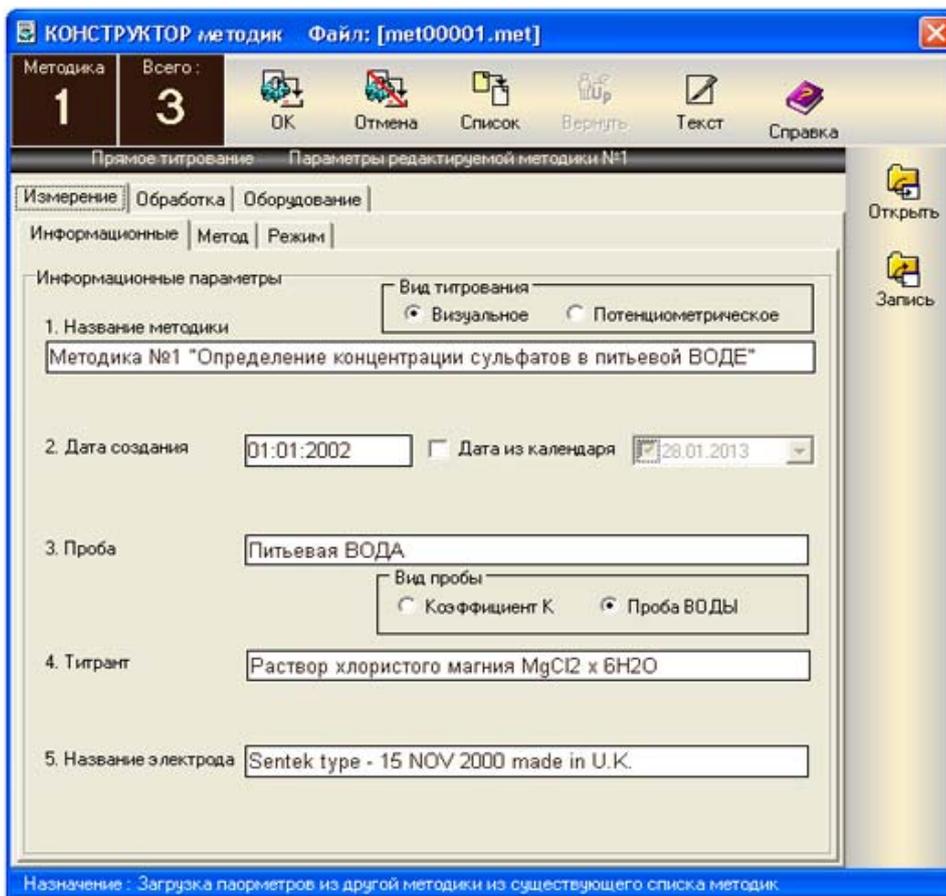


Рис.1. Ввод информационных параметров. Раздел "Измерение".

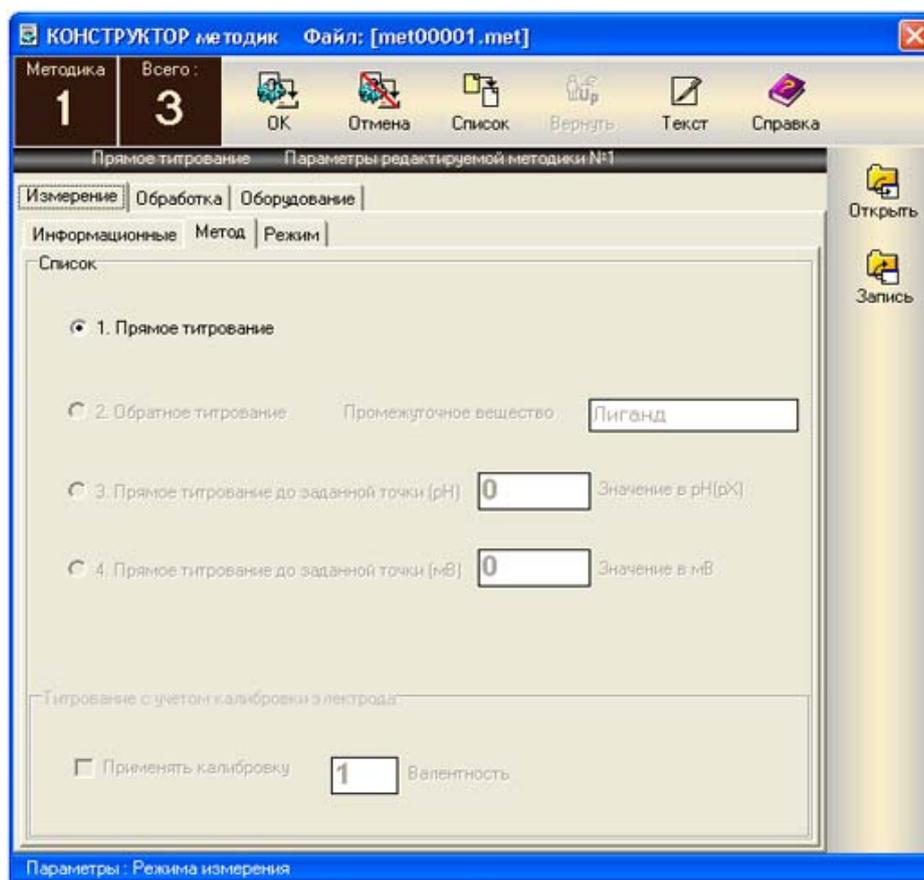


Рис.2. Выбор метода титрования не требуется. Раздел "Измерение".

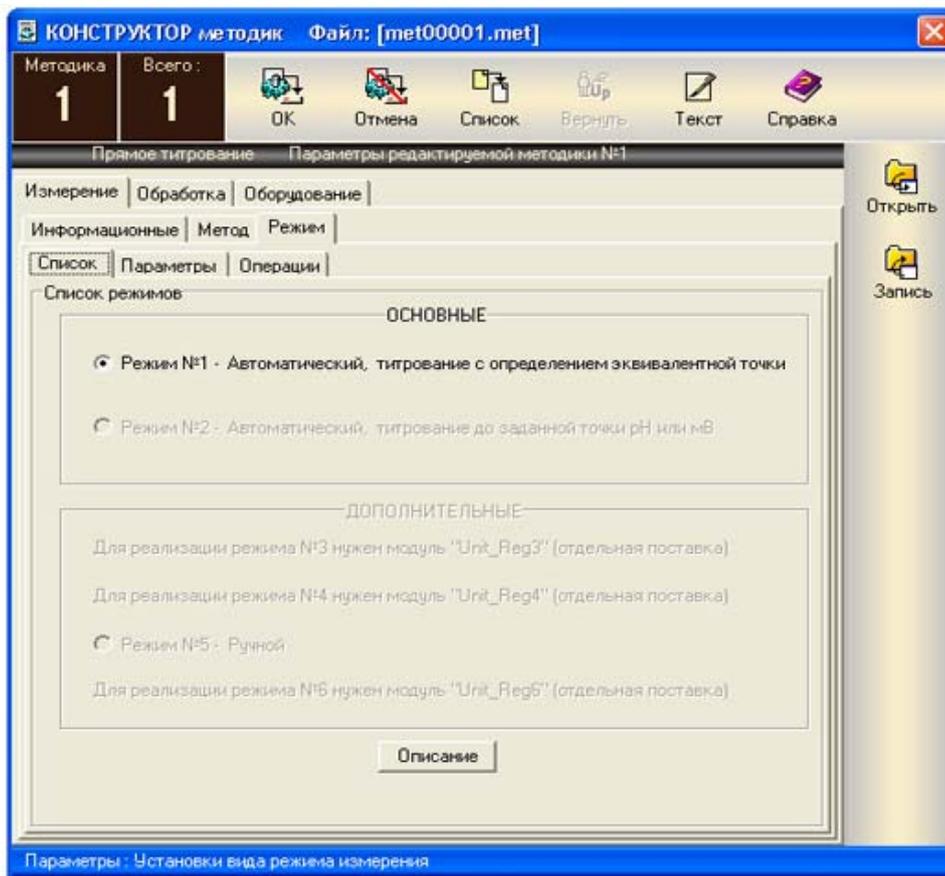


Рис.3. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

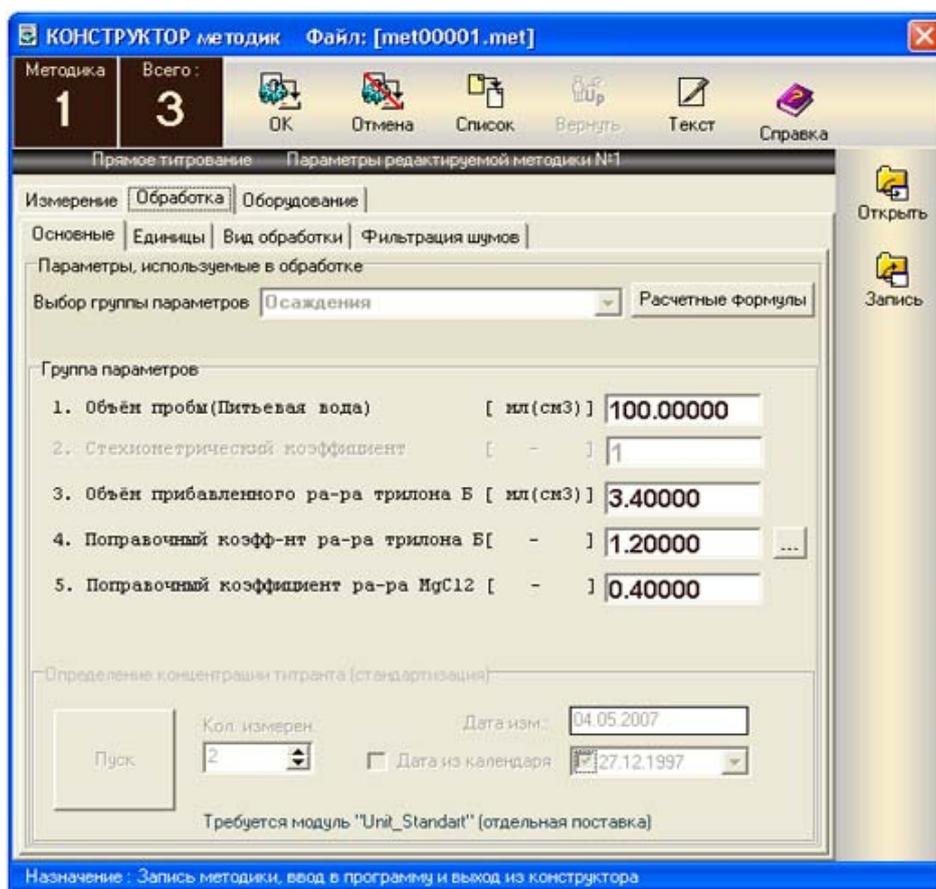


Рис.4. Ввод параметров обработки для определения концентрации хлоридов в питьевой ВОДЕ.

Часть параметров имеет заранее введенные значения. Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка" для пробы образца питьевой воды. Пользователю предоставляется возможность ввести значения в основном четырех параметров: "Объем пробы питьевой ВОДЫ", "Концентрация титранта AgNO<sub>3</sub>", "Поправочного коэффициента для титра AgNO<sub>3</sub>" и "Количество CL- 1 см<sup>3</sup> раствора AgNO<sub>3</sub>". От измерения к измерению три последних параметра могут не изменяться. Ввод значения поправочного коэффициента можно заменить загрузкой значения этого параметра из протокола измерения поправочного коэффициента.

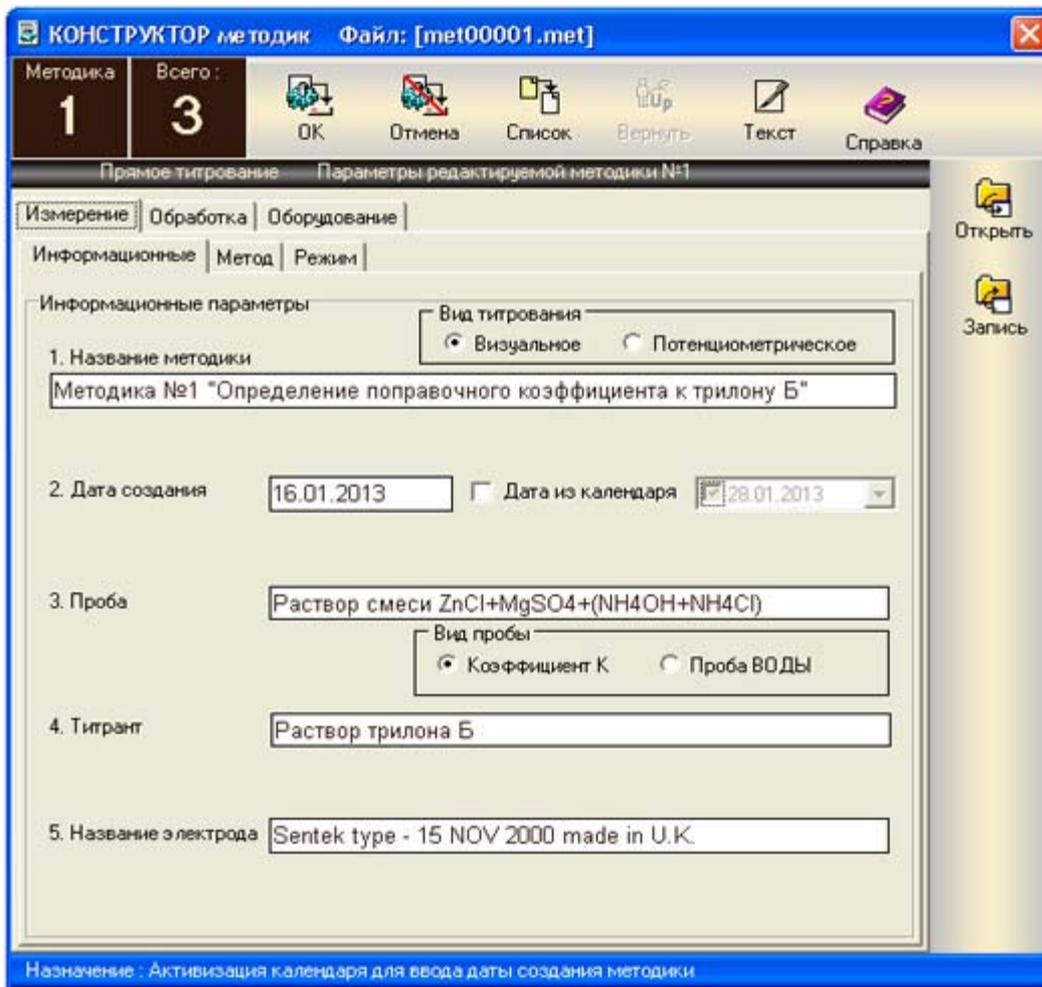


Рис.5. Ввод информационных параметров для определения поправочного коэффициента к титру AgNO<sub>3</sub> в разделе "Измерение".

Метод и режим измерения такие же как и для измерения концентрации хлоридов в питьевой ВОДЕ см. Рис.2,3, а для раздела "Обработка" параметров в два раза меньше. Практически пользователю от измерения к измерению потребуются ввод только для объема пробы (смесь NaCl, K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> и дистиллированной воды).

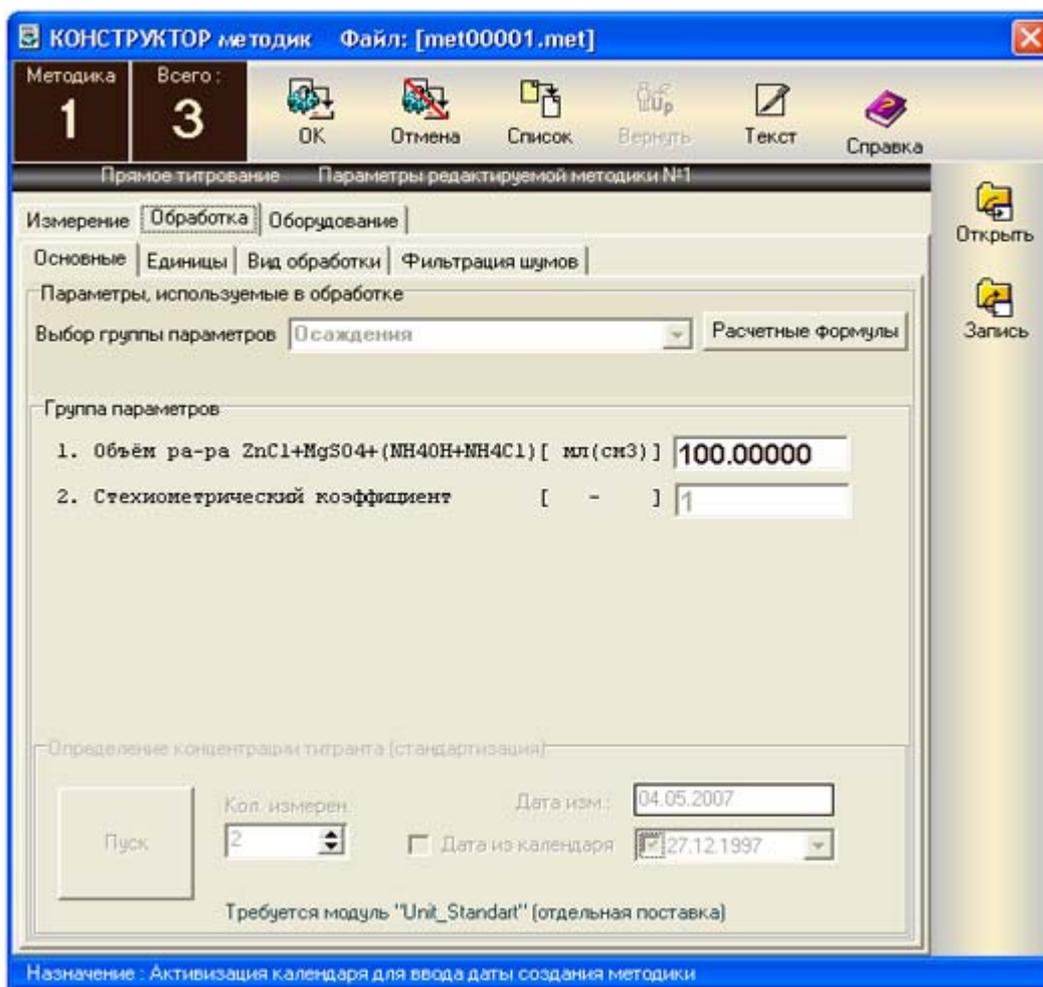


Рис.6. Ввод параметров обработки для измерения (К) поправочного коэффициента к нормальности раствора трилона Б.

Программа проводит два измерения:

- Анализ пробы (питьевая ВОДА);
- Поправочный коэффициент К.

Программа позволяет автоматизировать операции:

1. Перезаполнения бюретки титратора, после завершения измерения;
2. Обработки результатов измерения после останова измерения;
3. Записи результата измерения и обработки в файл протокола измерения с автоматическим поименованием файла и записью файла протокола измерений в заданный каталог;
4. Печати после завершения измерений. Программа завершив операцию измерения, обработки и записи протокола может сразу же приступить к печати отчета по измерениям.

Программа позволяет проводить два вида титрования:

- Визуальное титрование (эквивалентная точка определяется по изменению цвета раствора в ячейке);
- Потенциометрическое титрование (в случае совпадения эквивалентных точек перегиба при визуальном и потенциометрическом титровании).

Назначение и описание, приведенных параметров приводится в руководстве пользователя к программному комплексу "Titrator-5.0".

## Программа "Titrator-5.0 Кислотность-К2"

### 1. Назначение

Программа "Titrator-5.0 Кислотность-К2" предназначена для измерений, обеспечивающих определение кислотного числа сильных кислот **К2** в нефтепродуктах и смазочных материалах согласно **ГОСТ 11362-96 (ИСО 6619-88)**.

### 2. Состав

Программа "Titrator-5.0 Кислотность-К2" жестко настроена на выполнение требований по проведению измерений и обработки результатов измерений согласно ГОСТа. Пользователю потребуется минимальное количество операций, чтобы получить правильный результат измерений. Программа имеет свой список методик измерений, свои формулы обработки, единицы измерения и каталоги хранения методик и протоколов измерений. При разработке методик измерений в конструкторе методик количество операций по выбору и вводу параметров сведено к минимуму. Оставлены только параметры, которые необходимы для выполнения задачи в соответствии с нормативным документом. Пользователю не надо выбирать метод титрования, режим измерения, единицы обработки, вводить названия титранта, пробы, рабочего электрода, выбирать вид обработки, группу параметров обработки, формулу обработки. Все в конструкторе уже настроено на выполнение задачи, что упрощает работу с программой. На рис. 1, 2, 3, 4, 5. показан вид конструктора методик настроенного на выполнение измерений, по указанным нормативным документам. Программа выполняет стандартизацию титрантов, определяет точную молярную концентрацию раствора гидроксида калия КОН моль/дм<sup>3</sup> (п. 5.11.2 ГОСТ 11362-96), точную молярную концентрацию раствора соляной кислоты HCl моль/дм<sup>3</sup> (п. 5.7.2 ГОСТ 11362-96). Кроме того, в разделе стандартизации выполняется контрольный опыт. На рис. 6-12 конструктор методик стандартизации, измерение, обработка.

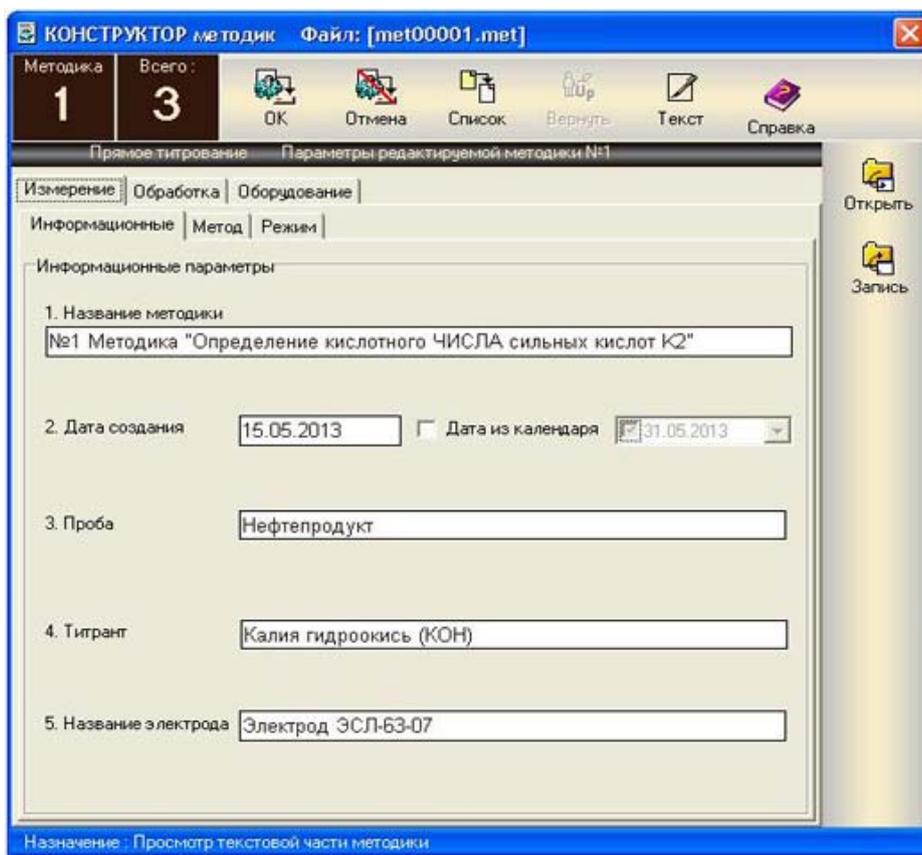


Рис.1. Ввод информационных параметров. Раздел "Измерение".

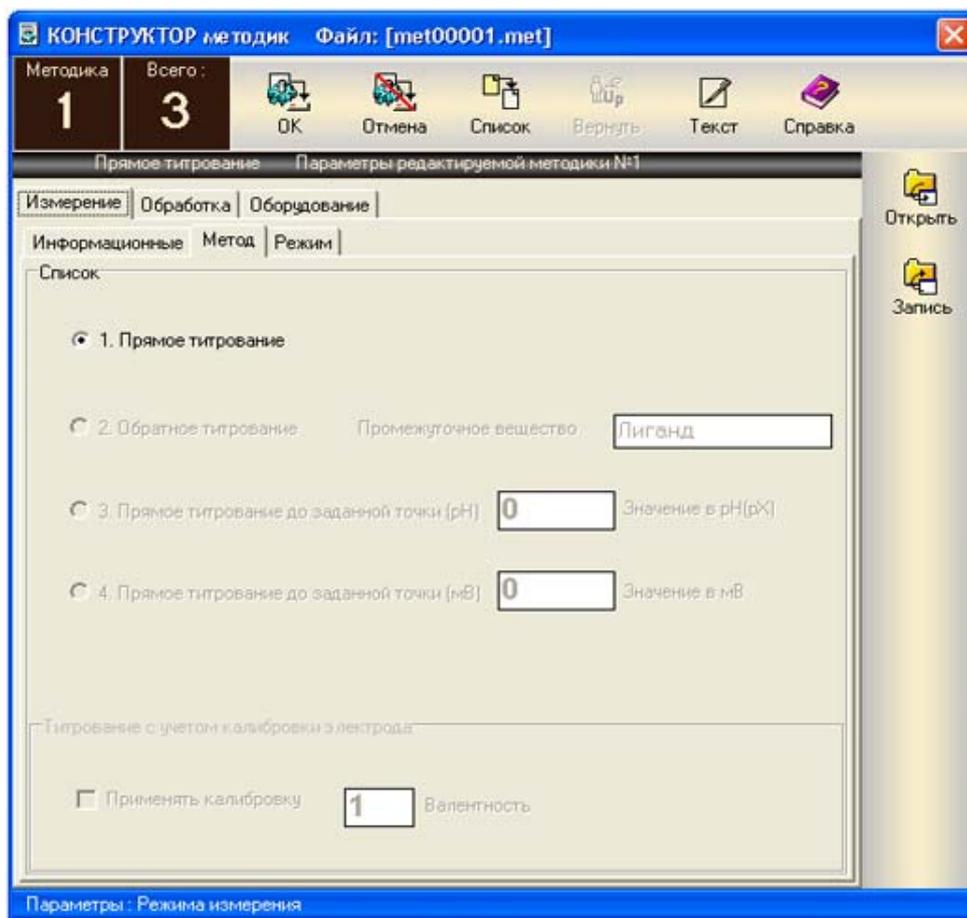


Рис.2. Выбор метода титрования не требуется. Раздел "Измерение".

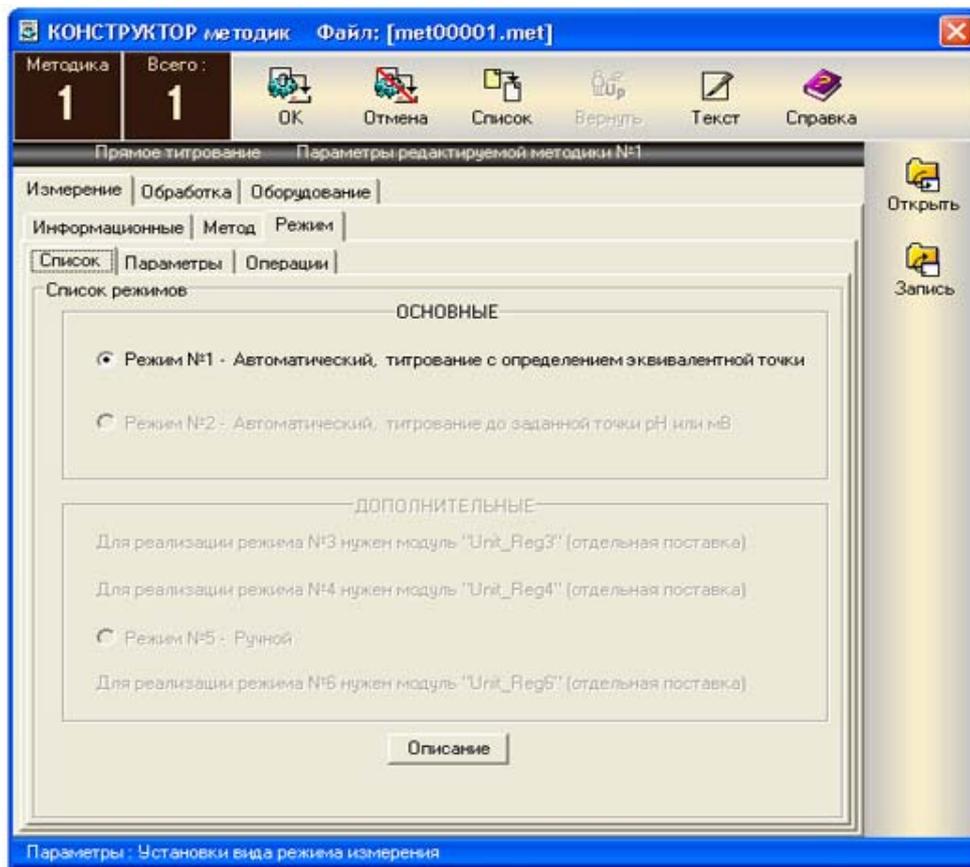


Рис.3. Выбор режима измерения не требуется. Раздел "Измерение".

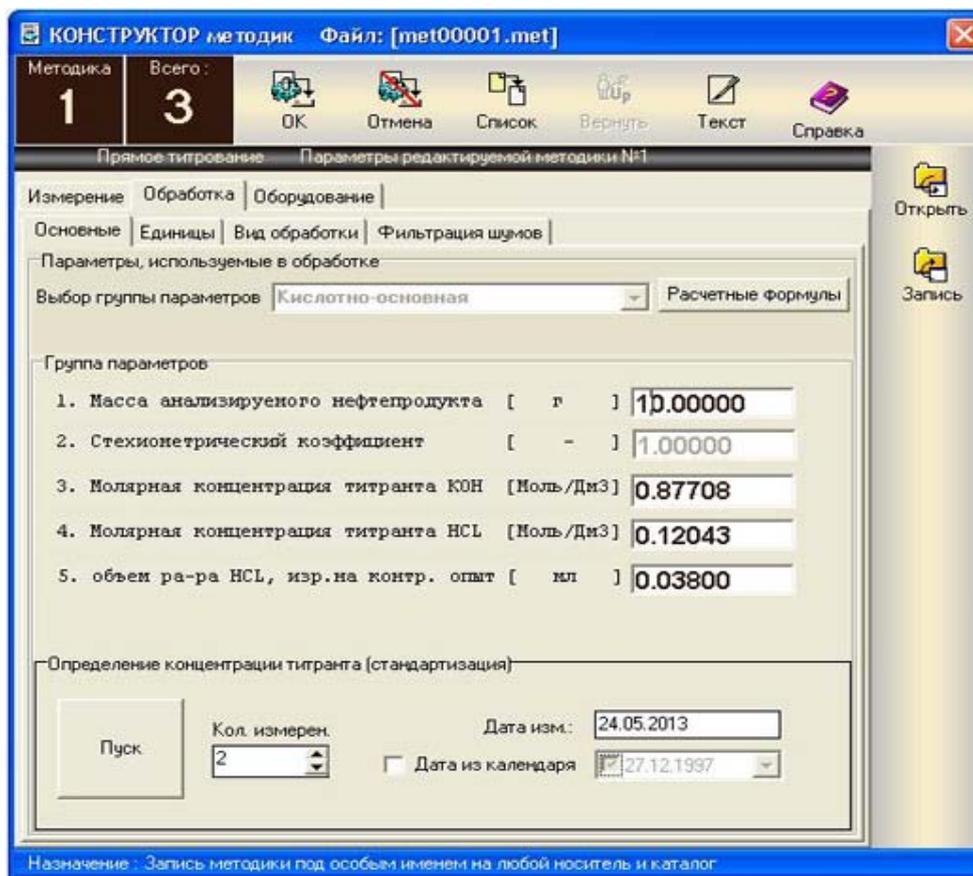


Рис.4. Ввод параметров обработки. Часть параметров имеет заранее введенные значения. Выбор группы параметров не требуется. Раздел "Обработка" для пробы образца нефтепродукта. Пользователю предоставляется возможность ввести значения: значение молярной

концентрации титранта КОН, молярной концентрации титранта раствора HCL, объема титранта раствора HCL, затраченного на контрольное испытание. Значения указанных параметров точно определяются в разделе стандартизации. Программа выполняет определение концентраций титранта согласно ГОСТов, указанных в ГОСТ 11362-96.

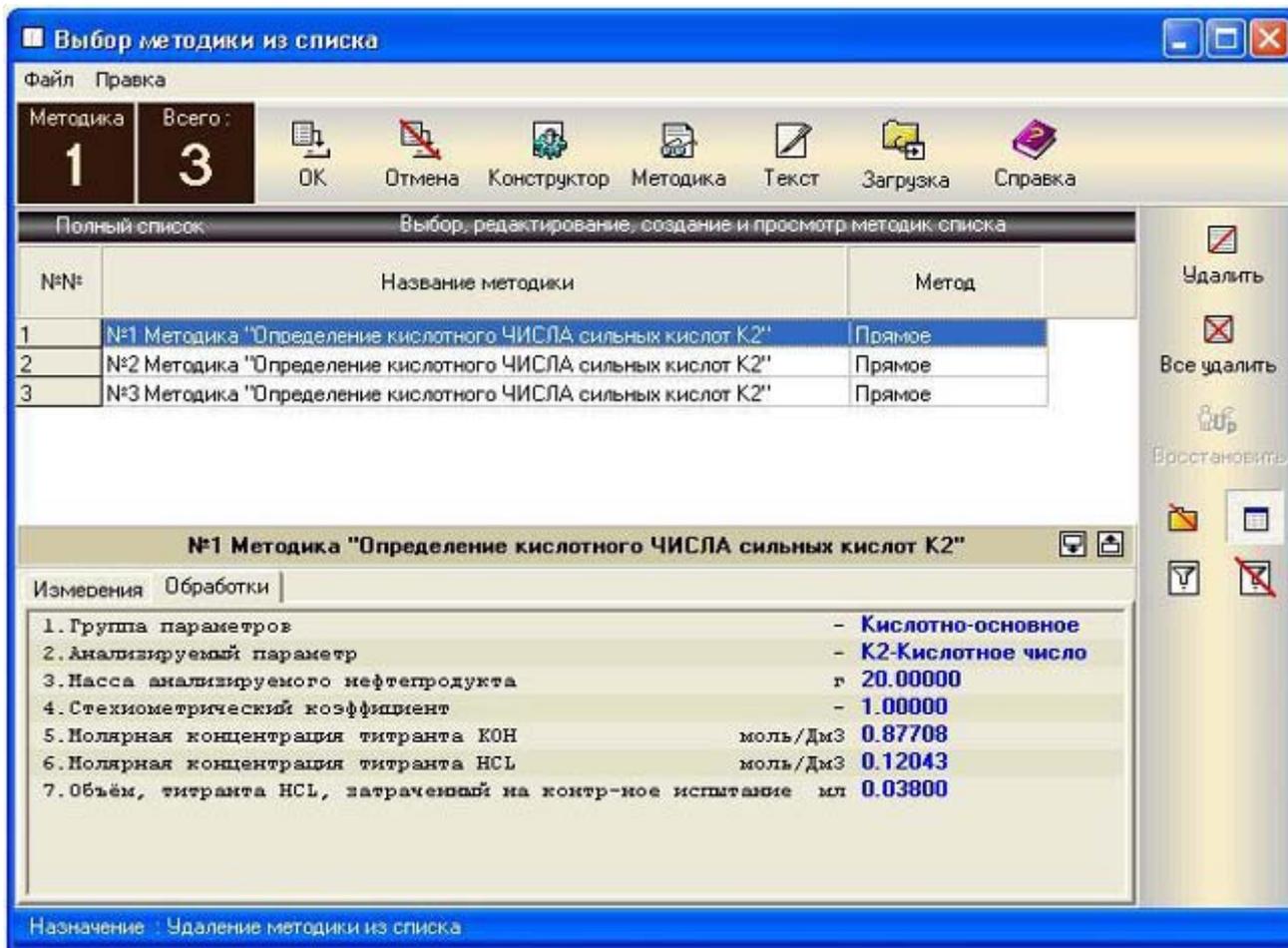


Рис.5. Выбор методики из списка методик измерение. Список методик имеет свой каталог и вся программа имеет свой файловый обмен, т.е. программа работает автономно от других комплектаций "Titrate-5.0". Из диспетчера можно запускать любую установленную комплектацию программы, и их работа информационно развязаны между собой. На рис.5. список методик измерения с пробой образца нефтепродукта.

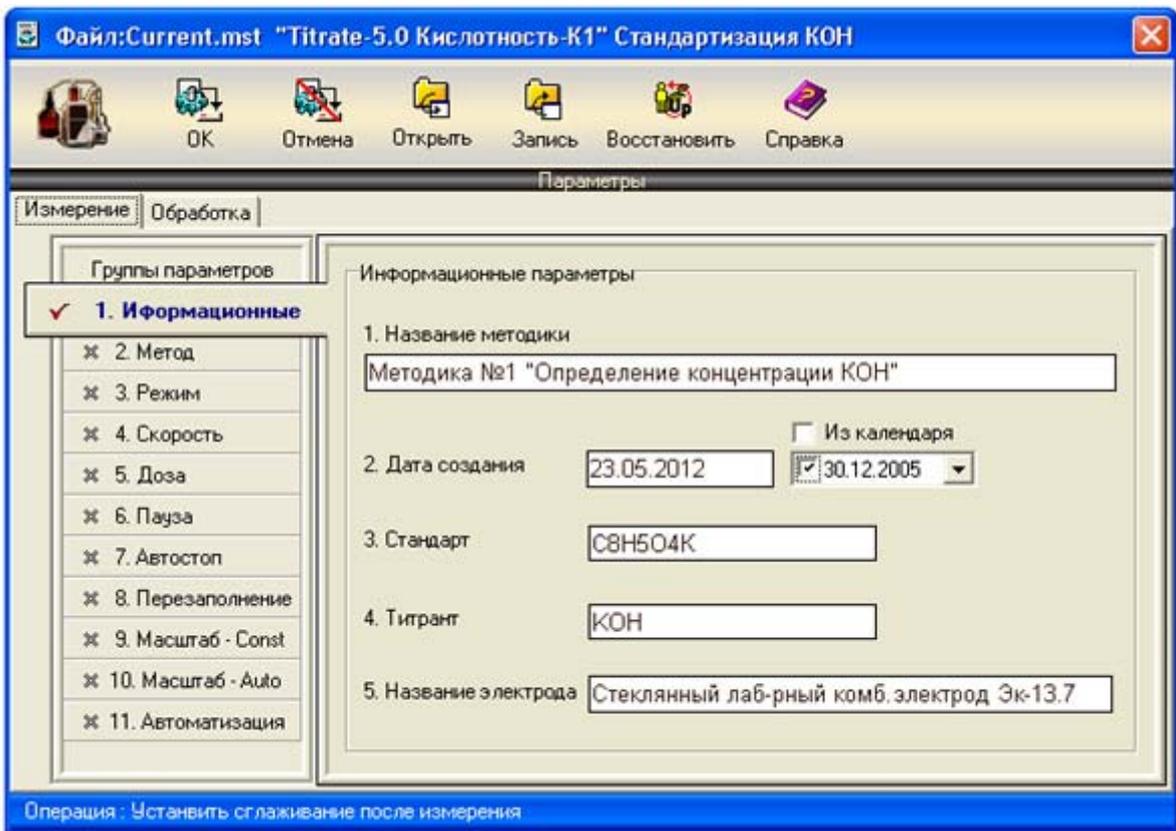


Рис.6. страница панели ввода значений информационных параметров, которая появляется сразу же с загрузкой подпрограммы для определения концентрации титранта КОН.

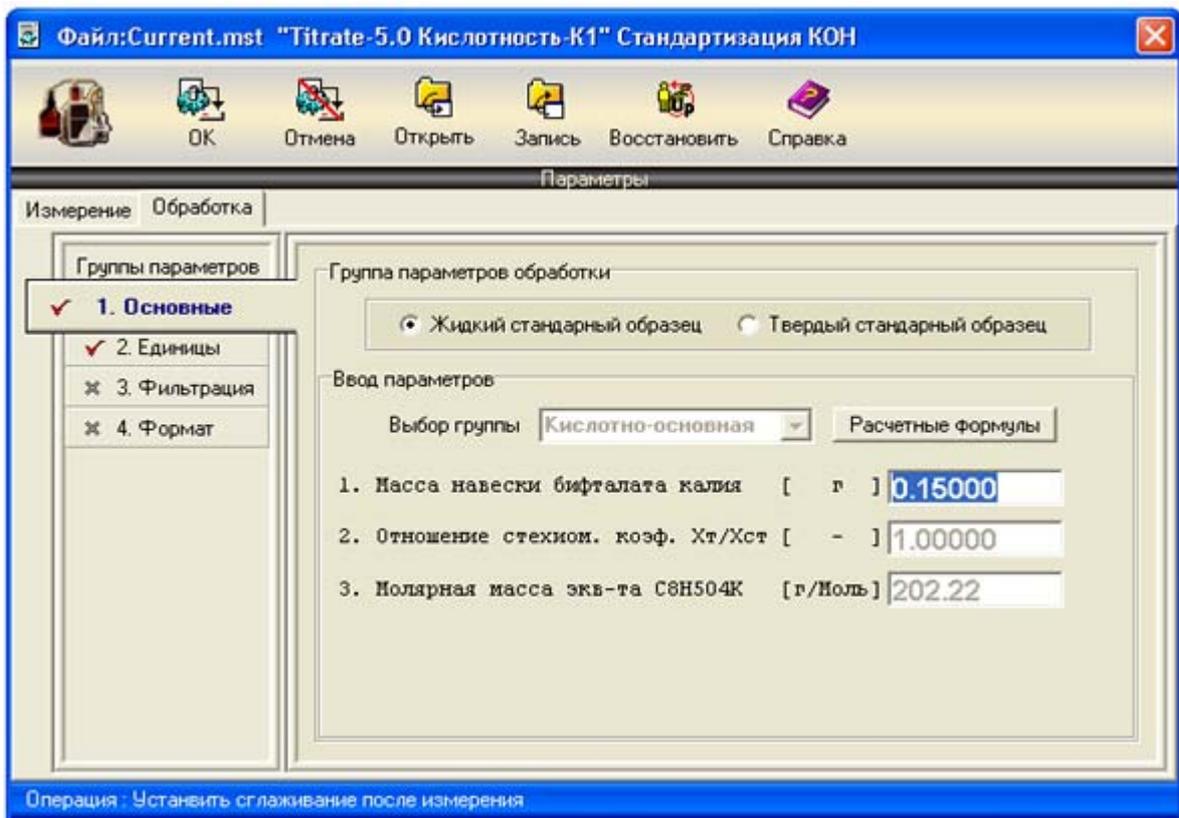


Рис.7. страница панели ввода значений основных параметров в разделе "Обработка". Здесь ввод сводится к вводу значения навески бифталата калия С8Н5О4К. После ввода параметров обработки пользователь приступает к измерению и определению концентрации титранта КОН.

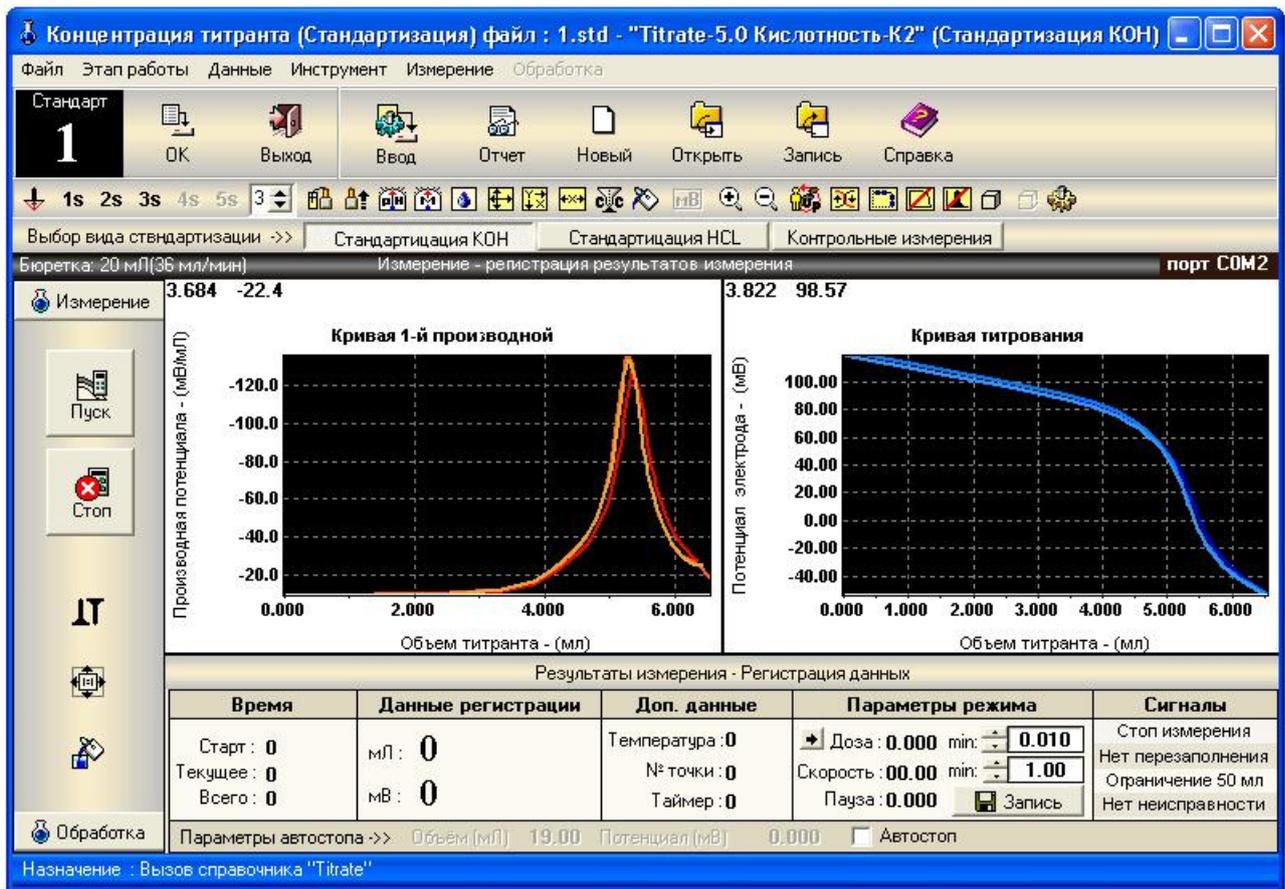


Рис.8. Главное меню подпрограммы стандартизации титранта с окнами графиков кривых титрования и индикаторами измерения на этапе проведения измерений. Инструментарий окна измерения позволяет проводить и отображать кривые 5-ти измерений.

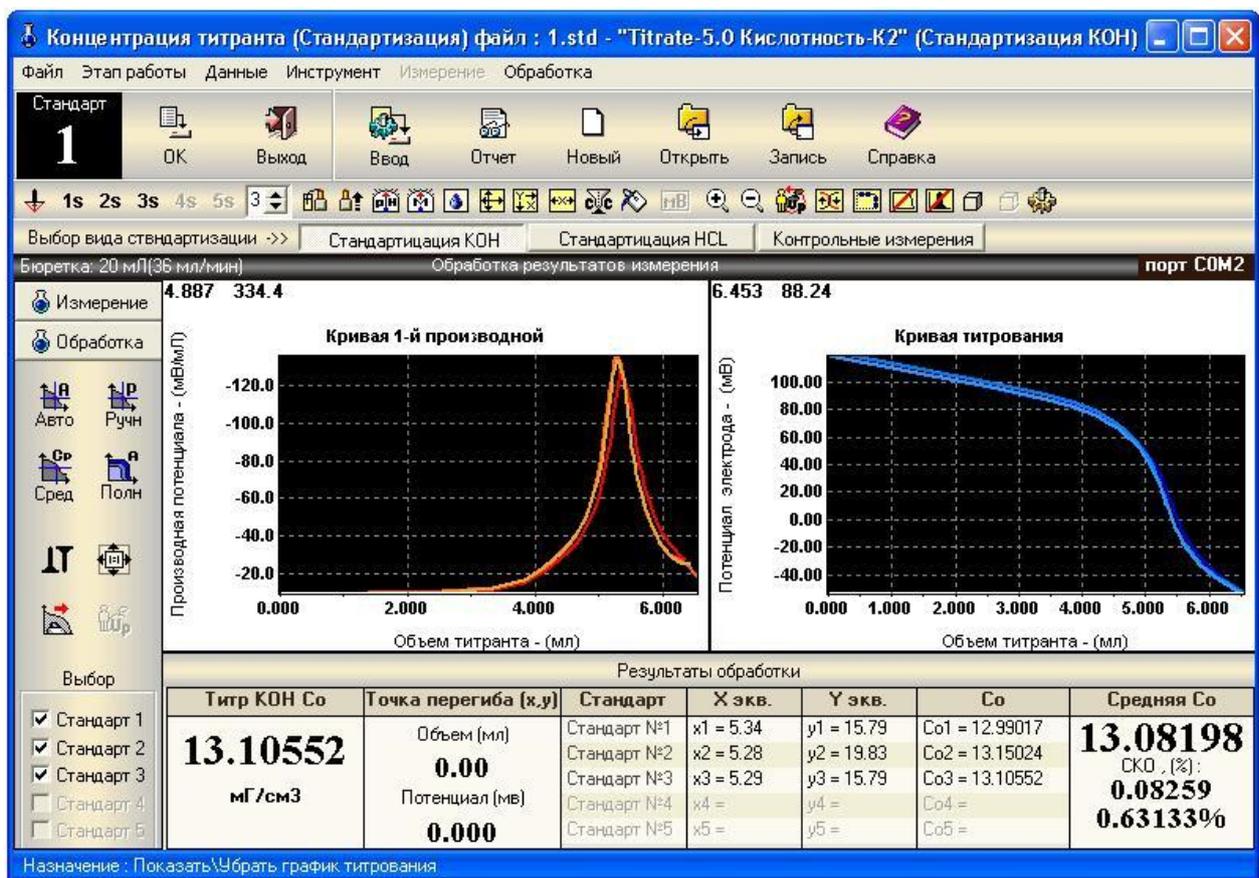


Рис.9. Главное меню подпрограммы стандартизации титранта с окнами графиков кривых титрования и индикаторами измерения на этапе проведения обработки результатов измерений. Инструментарий окна обработки позволяет проводить автоматическую обработку всех кривых титрования полную обработку (кн. "Полная обработка"), автоматическую и ручную обработку каждой кривой в отдельности и результаты обработки отображать по каждой кривой титрования. Результаты обработки отображаются в таблице в графах: Хэquiv, Уэquiv, Концентрация(Титр КОН) Со, Средняя концентрация(Титра КОН), СКО в %, абсолютных значениях.

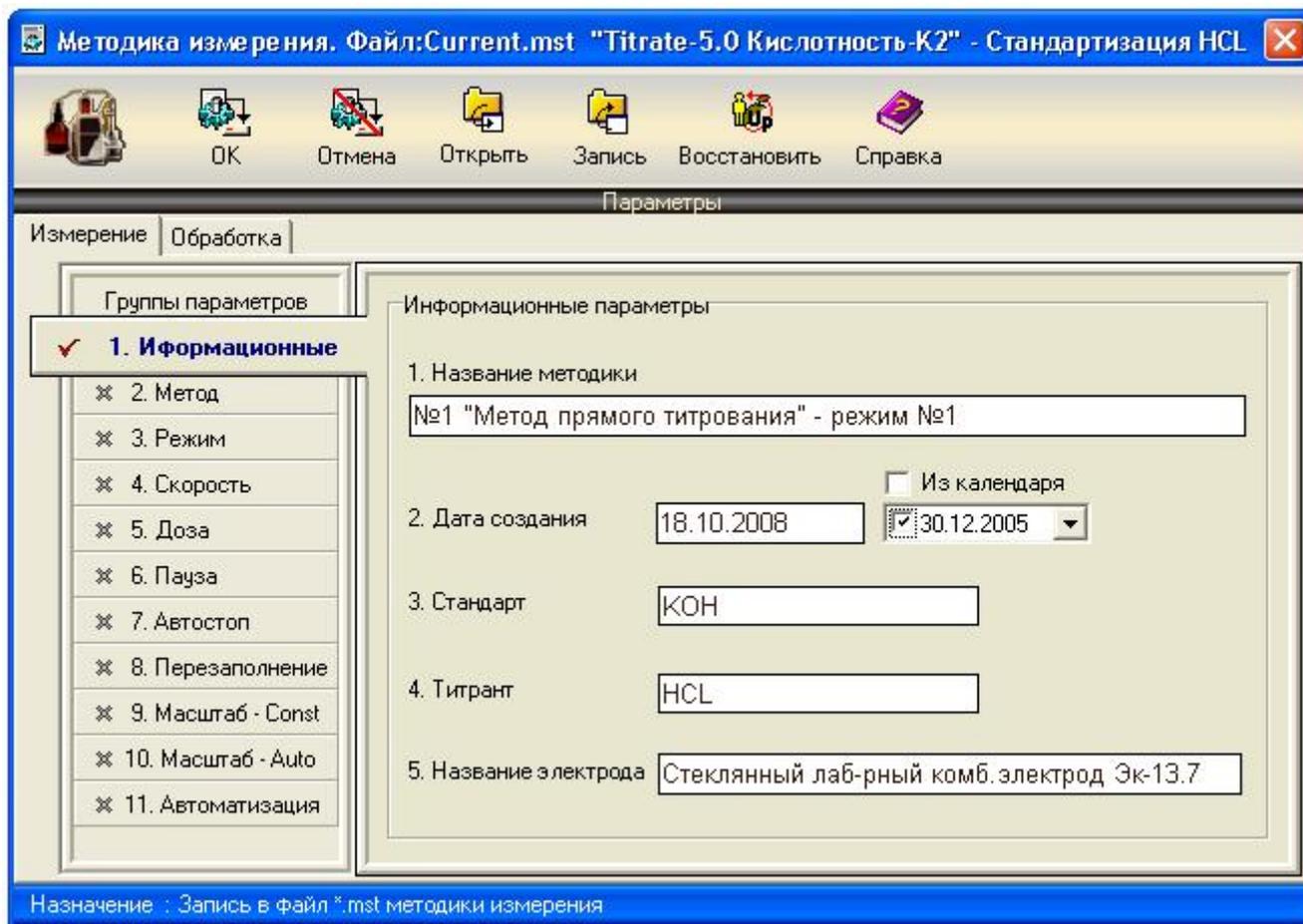


Рис.10. Страница панели ввода значений информационных параметров, которая появляется сразу же при нажатии кнопки "Стандартизация HCL" перед загрузкой подпрограммы для определения концентрации титранта HCL.

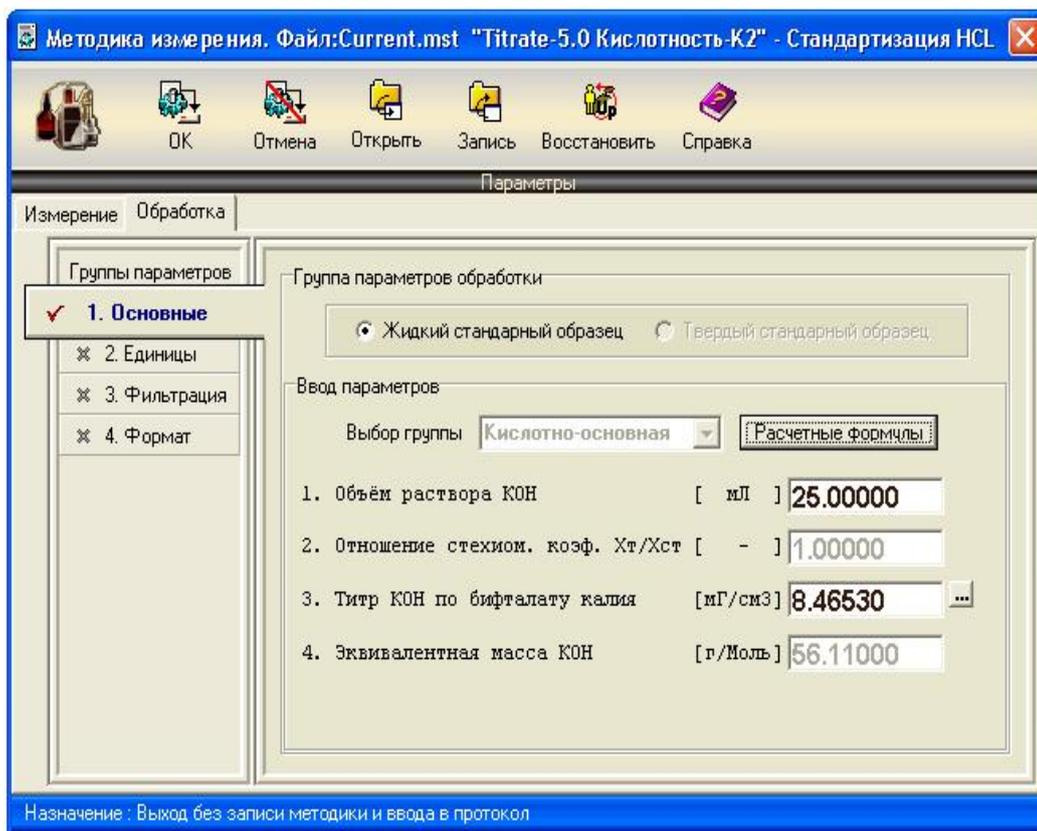


Рис.11. страница панели ввода значений основных параметров в разделе "Обработка". Здесь ввод сводится к вводу значения титра KOH, который получен в предыдущем измерении и объема раствора KOH. После ввода параметров обработки пользователь приступает к измерению и определению молярной концентрации титранта HCL.

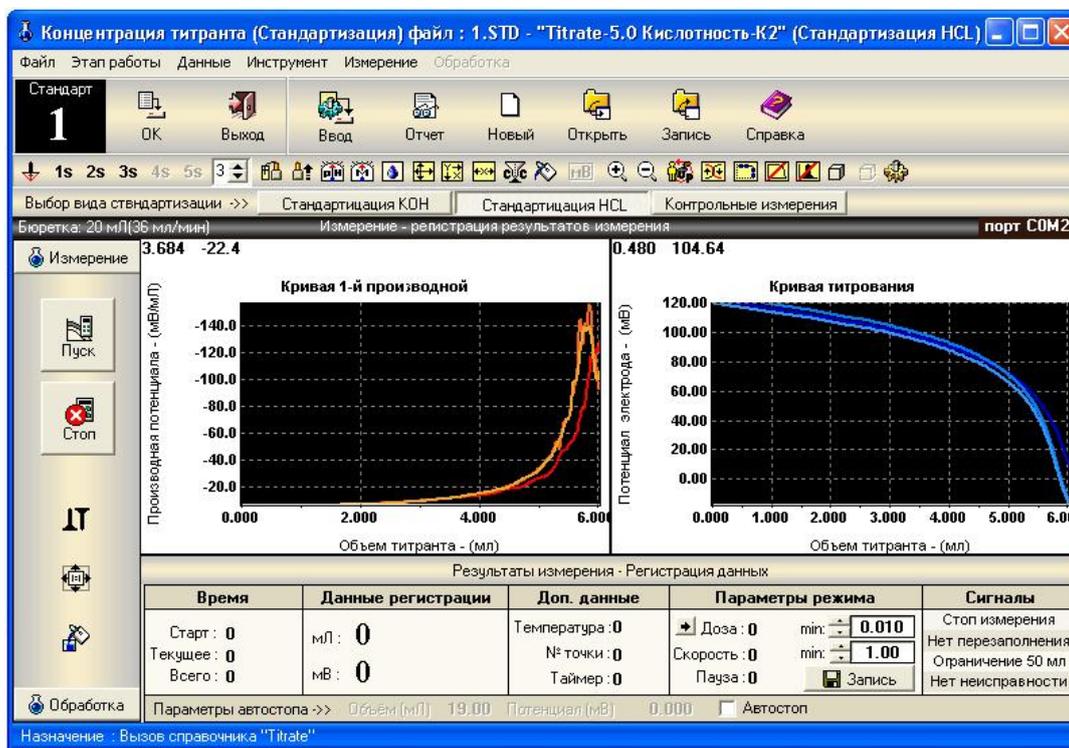


Рис.12. Главное меню подпрограммы стандартизации титранта раствора соляной кислоты HCL. В результате измерения пользователь получает точное значение молярной концентрации титранта HCL необходимое при проведении контрольного измерения без образца нефтепродукта и измерения с образцом нефтепродукта. При переходе к контрольному измерению кнопкой "Контрольные измерения" появляется страница панели ввода параметров

измерения. На странице "Обработка" вводится только объём раствора без нефтепродукта. После ввода параметров измерения и обработки производится измерение в главном меню (окне) подпрограммы стандартизации и на этапе обработки результатов измерения определяется объём израсходованного титранта HCL на контрольный опыт.

Программа, реализующая 4 вида измерений позволяет:

- Анализ пробы (образец нефтепродукта);
- Контрольное измерение (растворитель пробы);
- Стандартизация титранта раствора гидроксида KOH;
- Стандартизация титранта раствора соляной кислоты HCL.

Программа позволяет автоматизировать операции:

1. Перезаполнения бюретки титратора, после завершения измерения;
2. Обработки результатов измерения после останова измерения;
3. Записи результата измерения и обработки в файл протокола измерения с автоматическим поименованием файла и записью файла протокола измерений в заданный каталог;
4. Печати после завершения измерений. Программа завершив операцию измерения, обработки и записи протокола может сразу же приступить к печати отчета по измерениям.

Все это способствует ускорению проведения измерения. Указанные операции выставляются в методике измерения. Кроме того, пользователь может получить дополнительные выигрыши по времени, если будет пользоваться такими параметрами измерения:

1. Скорость подачи титранта;
2. Начальная доза;
3. Объём дозы;
4. Величина паузы;
5. Уровень стабилизации.

Назначение и описание, приведенных параметров приводится в руководстве пользователя к программному комплексу "Titrator-5.0".