



**Программное обеспечение
EDWin 2.2.
для приборов
(Эхолот, Динамограф, АУГПС)**

Руководство пользователя

СТАЖ 410000.023.ПО

Редакция 2.3

2023

ООО “СТК ГЕОСТАР”

423816, Россия, г.Набережные Челны, пр-т Чулман, д.37,офис 204

Телефон /факс: (8552) 53-11-77, 53-11-88

E-mail: gstar@gstar.ru Web: <http://www.gstar.ru>

Содержание

1	Введение	3
1.1.	Назначение программы	3
1.2.	Системные требования	4
1.3.	Установка программы	4
1.4.	Терминология	4
1.5.	Настройка программы.....	5
2	Работа с программой	6
2.1.	Первый запуск программы	6
2.2.	Чтение данных с прибора.....	7
2.2.1	Чтение данных	7
2.2.2	Проблемы при чтении с БР.....	8
2.3.	Главное меню Программы.....	9
2.4.	Конфигурация	15
2.5.	Фильтр	18
2.6.	Окно динамограммы	19
2.7.	Окно эхограммы	24
2.8.	Окно дерева замеров.....	27
2.9.	Работа с таблицами скоростей	28
3	Сервис	29
3.1.	Работа с архивами	29
3.2.	Протоколирование	29
4	Работа с КВУ-автоматом	30
4.1.	Программирование КВУ на запуск.....	30
4.2.	Чтение данных с КВУ	31
5	Контакты	32

1 Введение

1.1. Назначение программы

Программа Эхолот/Динамограф 2.2 для Windows (в дальнейшем EDWin или Программа) предназначена для обработки результатов эхометрирования и динамометрирования данных, полученных с приборов ГЕОСТАР-111.ЭД (эхолот-динамограф), ГЕОСТАР-112 (автоматический эхолот) и МИКОН-101 (эхолот-динамограф).

Комплекс ГЕОСТАР-111 имеет более усовершенствованные датчики, новый блок регистрации с улучшенными алгоритмами обработки и удобным меню, а также современными методиками обработки данных (расчет уровня по муфтам, обработка спектра, расчет забойного давления).

Программа позволяет выполнять следующие основные операции:

1. Переносить результаты измерений с блоков регистрации ГЕОСТАР-111.ЭД, МИКОН-101 и ГЕОСТАР-112 на компьютер.
2. Производить обработку эхограмм и динамограмм (контроль данных измерений, редактирование параметров).
3. Печатать различные графические и табличные отчёты по динамограммам и эхограммам, а также экспортировать отчеты в формат RTF и JPEG. Также доступны комбинированные и статистические отчеты. Возможно создание новых отчетов и модификация существующих с помощью встроенного дизайнера отчетов.
4. Программа поддерживает экспорт замеров в Microsoft Excel, RTF (для обработки в Word), BND2 (формат для переноса замеров), EDW (формат для переноса замеров в другие программы обработки замеров), в любые СУБД пользователя (через программу-конвертер), в СУБД АРМИТС (ОАО Тат-Нефть), в СУБД OilInfoSystem.
5. Развитая система отображения данных и механизм фильтрации по входным параметрам позволяют быстро найти необходимый замер. Система протоколирования чтения замеров с прибора позволяет быстро получать доступ к группам замеров.
6. Автоматизированный подбор заключения по работе глубинного насоса на основе пополняемой библиотеки динамограмм с типовыми неисправностями
7. Возможность архивирования старых замеров с наличием последующего доступа к ним.

1.2. Системные требования

Параметр	Миним. требования	Желательно
Операционная система	Windows XP	Windows 7/10/11
Процессор	от 1.5 GHz	от 2 GHz
Оперативная память	1 Гб	2 Гб
Пространство на диске	15 Мб	80 Мб (для базы замеров)
Разрешение экрана	1024*768	1680*1050
Принтер	струйный	лазерный

Для поставляемого кабеля USB требуется установка драйвера в систему. Драйвер находится на поставляемом USB-флэш диске.

В случае ошибок или необходимости обновления драйвера, наберите в любом поисковике в Интернете «silicon labs cp210x» и первая ссылка будет на страницу производителя драйвера.

Мы рекомендуем пользоваться струйным или лазерным принтером, поскольку в отчётах активно используются мелкие графические элементы.

1.3. Установка программы

Для установки программы необходимо вставить носитель с дистрибутивом в компьютер.

Запустите дистрибутив программы edwsetup.exe.

Далее следовать инструкциям программы установки. Принять условия лицензионного соглашения. Выбрать папку для установки и нажать кнопку «Установить».

После установки на рабочем столе появится ярлык **Эхолот-динамограф**.

При установке на 64-битный ОС Windows, программа будет находится по пути **“C:\Program files\GEOSTAR\EDWin”**

1.4. Терминология

Динамограмма устьевая - график, отображающий зависимость изменения нагрузки на штоке насоса от величины перемещения этого штока. Служит для анализа работы ШГНУ, расчета коэффициента эффективности работы насоса и **КОСВЕННОЙ ОЦЕНКИ** фактического дебита. Напоминаем, что динамограф не является прибором для измерения дебита скважины. Также обращаем внимание на то, что накладной датчик динамографа служит для

регистрации формы динамограммы. В силу возможной неоднородности материала штока, его изгиба (искривления) при работе, наличие окислов на полированной части штока и недостаточного времени термокомпенсации датчика до температуры окружающей среды, может дать ощутимую погрешность при регистрации относительной нагрузки на штоке.

Динамограф - прибор, позволяющий регистрировать изменения нагрузки и перемещения на штоке насоса ШГНУ.

Эхограмма - график, отображающий акустическую активность затрубного пространства скважины за промежуток времени. Служит для определения уровня в скважине по откликам. Точность определения уровня зависит от точности используемой при расчете скорости звука.

Эхолот (уровнемер) - прибор, регистрирующий акустические сигналы в затрубном пространстве нефтяной скважины с последующим определением границы раздела сред по зарегистрированному графику.

1.5. Настройка программы

1. Задайте *Рабочую папку* Программы путем выбора значения поля **Сервис/Конфигурация/Путь к рабочей базе**.

Рабочая папка Программы - это папка, содержимое которой отображается в дереве замеров, в которую поступают новые замеры после чтения с прибора, т.е. в этой папке находятся замеры, с которыми в настоящий момент работает Программа.

По умолчанию, рабочей базой является папка **C:\ProgramData\GEOSTAR\Edwin\Base**.

Если у Пользователя не было прав Администратора при установке Программы, то рабочая база будет находиться по пути **{UserProfile}\AppData\Local\GEOSTAR\EDWin\Base**

В процессе работы Программы можно задавать любое значение *Рабочей папки*, а также переключаться между несколькими имеющимися базами замеров, выбирая путь к базе из выпадающего списка последних баз.

Мы рекомендуем не создавать базу замеров на системном диске С. Лучше создать его на диске D, если таковой имеется. Также рекомендуется регулярно делать резервные копии текущей базы замеров.

2. Задайте таблицу скоростей значениями, характерными для ваших месторождений (**Сервис/Скорость звука**). Данные скорости звука используются прибором для расчета величины уровня жидкости в скважине. Геолог по составу газа и температуре в стволе скважины должен рассчитать таблицу зави-

симости скорости звука от затрубного давления. При некорректной таблице, определяемый уровень будет иметь неверное значение.

3. Установите расшифровки названий месторождений (**Сервис/Справочники/Месторождения**). В блоке регистрации для кодировки месторождения используется числовой код. В Программе этот код будет заменяться на наименование заданного для этого кода месторождения.

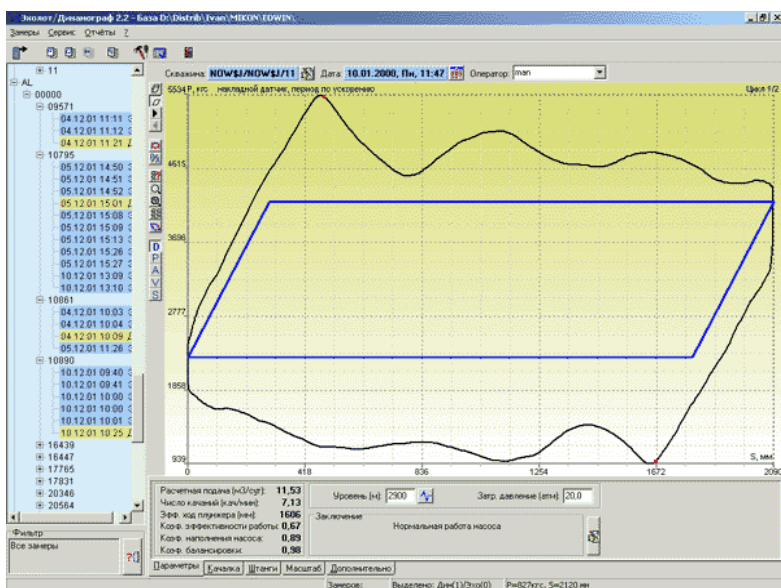
4. Также рекомендуется изменить физические параметры скважин на характерные для вашего региона. Выберите пункт меню **Сервис/Конфигурация/Скважина** и введите новые значения.

5. Введите в Конфигурации значения наименования предприятия и оператора для отображения их в отчетах. Также можно загрузить в Программу логотип предприятия через меню **Отчеты/Настройка/Параметры**.

2 Работа с программой

2.1. Первый запуск программы

После того, как Программа запустится, Вы увидите на экране окно:



Окно разбито на три логические области: дерево замеров (месторождение, куст, скважина, замер), графическое представление замера (динамограмма или эхограмма) и информацию о выбранном замере (входные, справочные и расчетные значения). Выбрав в дереве нужную скважину (в порядке месторождение/куст/скважина) или нужный замер (по дате и времени) внизу экрана отобразятся параметры замера, доступные для редактирования.

Под деревом замеров находится окно фильтра, вызовом которого можно отфильтровать данные в дереве по типу замера, по дате и прочим параметрам.

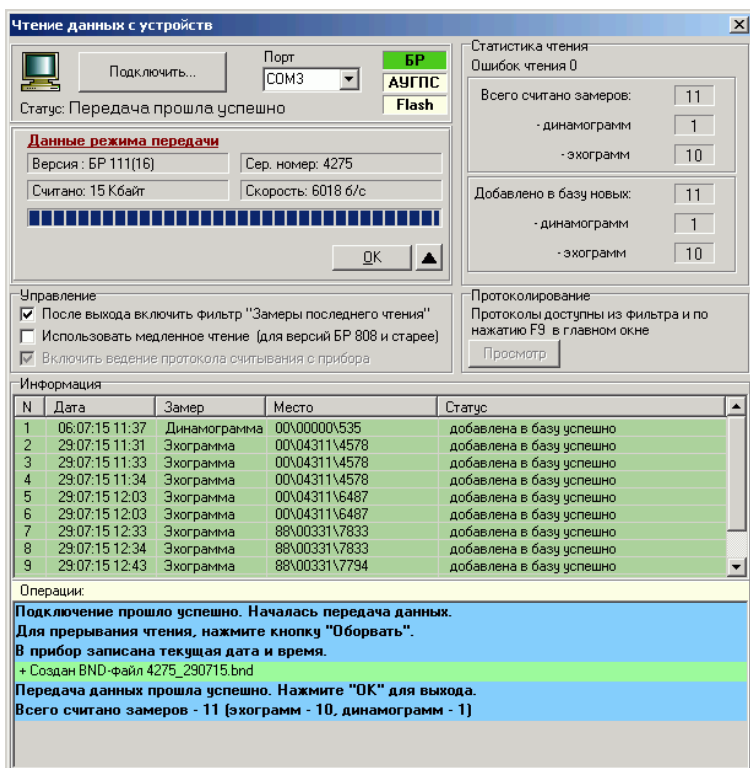
Слева от графика находится набор функциональных кнопок для работы с текущим отображаемым замером.

2.2. Чтение данных с прибора

2.2.1 Чтение данных

Пункт меню: **Замеры/Чтение замеров...**

Клавиши быстрого доступа: **Ctrl-R, F2**



После вызова функции чтения, в открывшемся диалоге выберите нужный порт, к которому подключено устройство с замерами. В случае использования USB-кабеля для связи с прибором, ОС Windows эмулирует виртуальный COM-порт. В случае установки драйвера, при подключении кабеля в списке портов появляется нужный COM-порт (обычно COM3, COM4 или COM5). Подключать USB-кабель следует до вызова диалога чтения.

По умолчанию, Программа предлагает чтение данных с того СОМ-порта, с которого последний раз был произведен успешный прием замеров. Нажмите кнопку **Подключить**.

Если в Конфигурации установлена опция **«Начать чтение с БР сразу после открытия окна чтения»** Программа автоматически начнет операцию чтения без участия пользователя. Если прибор не будет обнаружен, Программа выдаст соответствующее сообщение и предложит пользователю дальнейшие возможные действия. Как только прибор будет включен или подсоединен к СОМ-порту, необходимо нажать кнопку **Подключить** или выбрать нужный СОМ-порт из списка.

После чтения данных, дерево замеров обновляется и новые замеры становятся доступны для просмотра. Если во время чтения произошел сбой синхронизации и только часть замеров была принята успешно, то дерево может не обновиться. Тогда необходимо войти в меню и выбрать **Замеры/Обновить дерево замеров**.

При чтении данных ведется протоколирование всех операций. С помощью списка последних загруженных замеров осуществляется фильтрация замеров в режиме **Только последние**. При выборе опции **«После выхода включить фильтр Замеры последнего чтения»** в дереве замеров будут отображены только те замеры, которые поступили с данного прибора при последнем чтении. Более расширенные возможности доступны из диалога протоколирования чтения (F9) или диалога фильтра.

2.2.2 Проблемы при чтении с БР

При чтении замеров с приборов могут возникать определенные ошибки. Чаще всего они возникают из-за аппаратных проблем.

Самая распространенная ошибка - это потеря синхронизации с прибором и последующий за ней разрыв связи. Как правило, это случается из-за фоновой работы других приложений ОС Windows.

**Поэтому перед чтением данных с прибора
закройте ВСЕ ресурсоемкие приложения!**

Обращаем ваше внимание, что все антивирусные мониторы (Norton Antivirus, McAfee, Kaspersky, NOD32, Drweb) могут оказывать существенное влияние на процесс считывания данных с приборов. В связи с этим, рекомендуется отключать их на время работы с прибором по СОМ-порту.

Также бывает, что неверно указано имя коммуникационного порта, че-

рез который происходит чтение данных. Правильными именами являются порты начинающиеся на **COM** (например **COM1**, **COM2**).

Иногда случается, что порт в данный момент занят. Это может произойти по нескольким причинам; обычно это означает, что порт возможно занят другой программой. Иногда может потребоваться перезагрузка компьютера.

Возможно что доступ к портам (в частности для USB-кабеля) невозможен по причине ограничения прав доступа на компьютере. Обратитесь к системному администратору Вашего предприятия.

Если Программа постоянно теряет связь с прибором, настоятельно просим обратиться к нам для решения этой проблемы.

2.3. Главное меню Программы

Замеры/Обновить дерево замеров

Дерево скважин (которое находится слева в главном окне программы) перестраивается автоматически при добавлении в базу новых замеров или при смене текущей рабочей базы замеров. Используется только в случае сбоя перерисовки дерева.

Замеры/Импорт замеров/Из формата BND2

Загрузить замеры из файла транспортировки замеров формата .BND2 в текущую базу данных. См. экспорт замеров про BND2. Файлы такого типа служат для переноса замеров с одного компьютера на другой.

ВНИМАНИЕ! Формат BND исключен из ПО EDWin как устаревший и более не поддерживается.

Замеры/Импорт замеров/Из формата DYN

DYN-формат - международный формат для хранения динамограммы, снятой другим динамографом.

Замеры/Экспорт замеров/В BND2 формат

Записать замеры в файл формата . BND2. Рекомендуется для переноса замеров на другие компьютеры. Экспортировать можно целые кусты и месторождения сразу. Для этого достаточно щелкнуть правой клавишей мыши на желаемом элементе и выбрать из выпавшего меню **Экспорт/в BND2 формат**. Для экспорта одного замера, достаточно выполнить такую же функцию, щелкнув на этом замере. Также имеет-ся возможность клавишей **Ins** выделить необходимые замеры и также правой клавишей мыши выбрать **Экспорт в BND2**. Функции экспор-

та и импорта могут использоваться для решения самых разных задач, в частности, для переноса замеров с одного компьютера на другой с помощью флэш-карт, по сети или электронной почте, а также для ведения архива замеров.

Замеры/Экспорт замеров/В EDW формат

Записать замеры в файл формата EDW. Этот формат может служить для переноса замеров в другие программы. Выбор замеров для экспорта задается также как и в вышеприведенном пункте. Формат получаемого файла экспорта схож со структурой стандартного INI-файла в ОС Windows.

Замеры/Экспорт замеров/В DYN формат

DYN-формат - международный формат для хранения динамограммы, снятой другим динамографом. Позволяет экспортировать динамограмму в файл для ее последующей обработке в сторонних программах, например RodDiag, RodMaster, TWM.

Замеры/Экспорт замеров/В XML формат

XML-формат - формат для переноса замеров в другие программы

Замеры/Экспорт замеров/В Excel

Производит экспорт выделенных замеров или замеров текущего узла в таблицу Microsoft Excel с настраиваемым списком параметров.

Замеры/Экспорт эхограмм/ в OilInfoSystem

Помещает выбранные замеры в популярную промышленную базу данных OilInfoSystem.

Замеры/Экспорт замеров/В СУБД АРМИТС

Производит экспорт выделенных замеров в СУБД посредством вызова конвертера. По поводу создания конвертера для экспорта в другие СУБД, пишите на ivan@gstar.ru

Замеры/Фильтр замеров...

Вызывает диалог фильтра. Клавиша быстрого вызова - Ctrl-F. Подробнее см. п.2.5.

Замеры/Поиск скважины...

Вызывает диалог поиска скважины по имени.

Клавиша быстрого вызова - F7

Пользователю необходимо ввести часть названия скважины и в спи-

ске выбрать необходимую. Двойным щелчком мыши или нажатием клавиши Enter перейти к выбранной скважине.

Замеры/Снять метку экспорта

При экспортировании замера в СУБД производится запись экспортной метки в замер. Для снятия этой метки используйте эту опцию.

Замеры/Удалить замер

Эта команда позволяет удалить из базы данных один замер или несколько выделенных замеров (выделение производится клавишей **Insert**). Нажатием **Del** вы можете удалить замер в списке замеров выбранного узла, а также возможно удаление целого узла (месторождение, куст, скважина) в дереве скважин. *Удаленные замеры можно восстановить вызвав опцию из контекстного меню дерева замеров **Восстановить удаленные**.*

Замеры/Эхограмма/Масштаб 1:1

Установить масштаб эхограммы 100%. Комбинация клавиш Ctrl+1.

Замеры/Эхограмма/Определить уровень

Вычислить уровень жидкости в скважине. Этот пункт меню может использоваться, если уровень жидкости был неверно рассчитан блоком регистрации или случайно изменён пользователем. Алгоритм программы находит сигнал отклика и по нему с учетом заданной скорости звука вычисляет уровень. Внимание, вызов данной функции может изменить уже выставленные курсоры уровня. Комбинация клавиш Ctrl+N. В Программе доступно несколько алгоритмов расчета. Для возможности расчета по другим алгоритмам нажимайте клавишу SHIFT или CTRL.

Замеры/Эхограмма/Сменить тип

В выпадающем меню можно выбрать тип динамограммы – динамический, статический или КВУ.

Замеры/Динамограмма/Инверсия ускорения

Если при проведении замера накладным датчиком он был установлен в перевернутом положении, то динамограмма получится в зеркальном изображении (наклон в другую сторону). Этот пункт меню позволяет привести динамограмму к нормальному виду. Комбинация клавиш Ctrl+A.

Замеры/Динамограмма/Метод поиска периода

Выбор данной опции меню производит смену метода поиска периода. Поиск периода может осуществляться по нагрузке и по ускорению. Текущее состояние метода поиска периода отображается в верхней строке статуса динамограммы. Комбинация клавиш Ctrl+G.

В ГЕОСТАР-111 возможен выбор этой опции в БР.

По умолчанию используется поиск периода по ускорению. В случае ошибок поиска периода по ускорению рекомендуется переключение на метод по нагрузке.

Замеры/Динамограмма/Библиотека

Производит вызов библиотеки замеров типовых неисправностей работы ШГНУ. В этом режиме возможна навигация по разделам неисправностей и наложение динамограммы из библиотеки на текущую просматриваемую динамограмму для последующего сравнения. Также возможно вставить заключение из наложенной динамограммы в текущую. Комбинация клавиш Alt+F7.

Замеры/Динамограмма/Перерасчет

Выбор данной опции меню вызывает перерасчет динамограммы. Перерасчет производится автоматически после корректировки исходных данных. Вызов функции необходим только в случае сбоя замера (мусор на экране). Комбинация клавиш Ctrl+N.

Замеры/Динамограмма/Вкл./выкл. усреднение

Выбор опции включает/выключает усреднение длины хода штока. Комбинация клавиш Ctrl+M.

Замеры/Динамограмма/Считать по плунжеру

Если для скважины введена корректная компоновка (штанги, НКТ и пр), то Программа рассчитывает плунжерную динамограмму (динамограмму на глубинном насосе). Данный параметр позволяет выбрать, проводить ли расчет дебита скважина по эффективному ходу штока или по ходу плунжера, взятому из плунжерной динамограммы. Комбинация клавиш Ctrl+P.

Замеры/Выход

Завершить выполнение программы.

База/Сменить базу...

Вызывает диалог в котором пользователь может сменить текущую рабочую базу. Подробнее в **Конфигурации**.

База/Архивирование...

Данный сервис предназначен для очищения базы от старых замеров.

По выбранному диапазону дат и типу замера производится выборка в отдельную базу, после чего замер удаляется из общей базы. В дальнейшем, пользователь всегда может подключиться к нужному архиву и просмотреть удаленные замеры. См. п. 3.1.

База/Сжатие базы

Вызов этой опции производит очищение базы от ранее удаленных замеров. При удалении замера в базе на него ставится специальная метка. При вызове функции сжатия базы, файлы с замерами реально уменьшаются, так как происходит физическое удаление замера.

Сервис/Справочники/Операторы

Таблица операторов. Задаёт расшифровки для кодов операторов. Требуется для отображение корректного имени оператора в отчете.

Сервис/Справочники/Месторождения

Таблица месторождений. Задаёт расшифровки для кодов месторождений. Требуется для отображение корректного наименования месторождения в отчете.

Сервис/Скорость звука

Таблица скоростей звука. См. п.2.9.

Сервис/Библиотека динамограмм

Вызывает библиотеку динамограмм с типовыми неисправностями ШГН. Служит для наложения динамограмм и последующего сравнения.

Сервис/Расчет кривой IPR

Расчет кривой притока в скважине по формуле Вогеля.

Сервис/Запуск КВУ-автомата

Вызывает диалог для работы с автоматическим эхолотом ГЕОСТАР-112. См. п. 4.

Сервис/Эхолот-онлайн

Вызывает диалог для онлайн-опроса автоматического эхолота ГЕОСТАР-112.

Сервис/Просмотр протоколов чтения

Вызов диалога просмотра протоколов чтения с приборов и импорта. Комбинация клавиш **F9**.

Сервис/Конфигурация

Настройка опций программы. См. п. 2.4.

Отчёты/Динамограммы /

Набор данного подменю включает в себя стандартные отчеты для динамограмм(полный, средний, краткий, большой, текстовый) и отчеты пользователей (отделяются от стандартных линией), создаваемыми в процессе работы с Программой в дизайнера отчетов.

Отчёты/Эхограммы/

Набор данного подменю включает в себя стандартные отчеты для эхограмм(3 на лист, 8 на лист, 4 на лист, 16 на лист, спектр, текстовый) и отчеты пользователей (отделяются от стандартных линией).

Отчёты/Композитные/

Специализированные нестандартные отчеты для отображения пар эхограмма-динамограмма на одном листе.

Отчёты/Специальные/

Специализированные нестандартные отчеты

Отчёты/Статистика/

Здесь доступны для пользователя статистические отчеты по номерам БР и отчет охвата по фондам.

Отчёты/Настройка...

С помощью дизайнера отчета пользователь может создать свой отчет, используя большой набор параметров. Имеется возможность создать новый отчет на базе уже имеющегося. Также имеется возможность загрузить файл логотипа компании для его отображения в отчетах.

?/Вызов справки

Помощь по программе.

?/О программе

Краткая информация о программе. Также в правом верхнем углу данного диалога можно узнать номер версии Программы.

?/Что нового

Прочитать список новых изменений в программе.

?/Web-сайт фирмы СТК ГЕОСТАР

Загрузка нашего сайта с целью ознакомления с продукцией, новостями и информацией о новых версиях ПО.

?/Написать автору письмо

Если у вас есть желания по доработке программе или хотите сообщить об найденной ошибке, напишите автору.

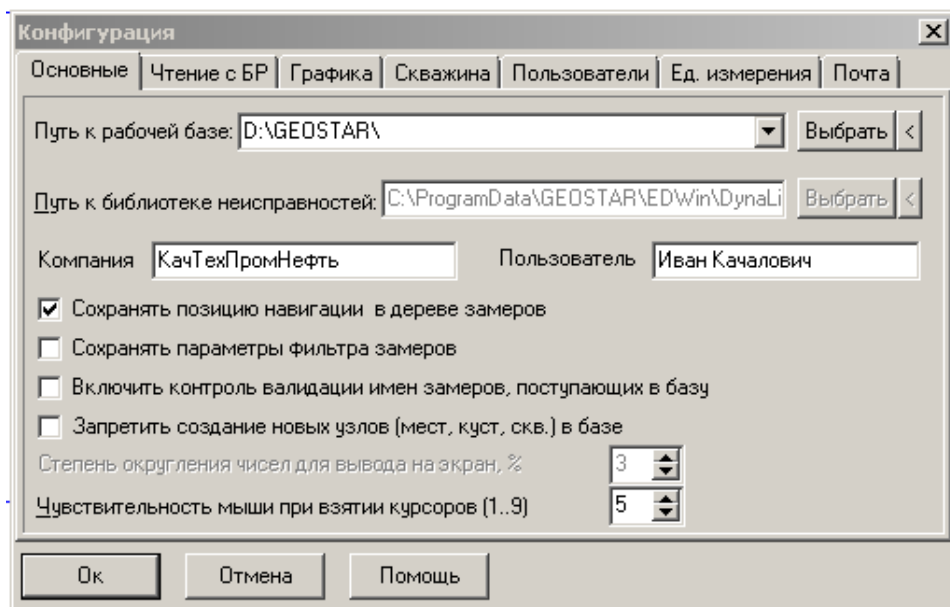
?/Узнать о новых возможностях(WWW)

При подключенном интернете имеется возможность узнать о новых возможностях программы EDWin.

?/ Проверить наличие новой версии EDWin (WWW)

Проверить наличие новой версии EDWin. Обновление бесплатно по Интернет.

2.4. Конфигурация



Закладка Основные

Путь к рабочей базе - определяет папку текущей базы замеров. Структура месторождений, кустов, скважин и замеров текущей базы замеров образуют дерево навигации, отображаемое на экране. Программа позволяет выбирать любую папку, в которой содержатся замеры приборов.

Путь к библиотеке неисправностей - определяет папку, в которой хранятся замеры типовых неисправностей ШГНУ. Именно по этим замерам производится поиск неисправности. Папка неисправности должна находиться в папке

текущей рабочей базы.

Компания и Пользователь могут быть заполнены пользователем для последующего отображения их в заголовках отчета.

Опция **Сохранять позицию навигации в дереве замеров** указывает программе необходимость установки активного замера (куста, скважины) после запуска Программы. *По умолчанию - установлена.*

Опция **Сохранять параметры фильтра замеров** задает необходимость хранения последних параметров фильтра и автоматическом их использовании при следующем запуске программы. *По умолчанию - не установлена.*

Опция **Включить контроль валидации имен замеров, поступающих в базу** включает режим проверки всех названий месторождений, кустов и скважин, попадающих в базу замеров и формирует запрос к пользователю на действие с неизвестными названиями. *По умолчанию - не установлена.*

Опция **Запретить создание новых узлов(мест. куст, скв) в базе** запрещает создание новых элементов в базе. Работает совместно с вышеописанной опцией. *По умолчанию - установлена.*

Степень округления чисел для ввода на экран позволяет задать процент для округления чисел, выводимых на экран. Это связано с тем, что более приятно видеть в параметрах шкалы 3000 мм, чем 2995 мм. Погрешность лежит в допустимых пределах и не влияет на параметры расчета других величин. То есть эта опция влияет только на представление числа.

Чувствительность мыши при взятии курсора задает диапазон захвата курсора мышью на графике.

Закладка Чтение с БР

Опция **Начать чтение с БР сразу после открытия окна чтения** определяет, будет ли автоматически производится поиск БР и дальнейшее чтение данных с него, после выбора пользователем **Читать из блока регистрации**. При отключенной опции у пользователя появляется возможность изменить настройки чтения данных с БР. *По умолчанию - не установлена.*

Опция **Искать прибор на всех имеющихся в системе СОМ-портах** определяет, будет ли автоматически производится поиск БР на всех портах или только на выбранном. *По умолчанию - не установлена.*

Опция **Создавать обменный BND2-файл для переноса замеров** предназначена для автоматического создания файла BND2 после чтения замеров из прибора. Файл может быть впоследствии использован для передачи по сети или любом носителе информации. Имя файла: НОМЕР_БР.bnd2. Файл будет

расположен в папке текущей базы замеров. *По умолчанию - установлена.*

Опция **Использовать расширенный формат имени BND2-файла [БР_ДДММГГ]** используется с вышеприведенной опцией. Задает Программе формировать BND2-файл с именем `НОМЕР_БР_ДДММГГ.bnd2`

Закладка Скважина

Хранит исходные значения параметров скважины по умолчанию. Если скважине не заданы реальные значения, то при чтении новых замеров будут использованы эти значения.

Плотность жидкости - $0,95 \text{ г/см}^3$

Диаметр НКТ - 73 мм

Толщина стенки НКТ - 5,5 мм

Плотность материала штанг - $7,8 \text{ г/см}^3$

Буферное давление - 8 атм

Коэффициент герметичности НКТ - 1,0

Коэффициент дегазации нефти - 1,0

Коэффициент утечек в насосе - 1,0

Кнопка **Исходные значения** возвращает параметры в исходные состояния (по умолчанию).

Закладка Графика

Содержит в себе две закладки для задачи схемы цветов для динамограммы и эхограммы. Пользователь может изменять цвета **Фона** или выбирать **Заливку, График, Оси, Сетку, Цифры, Буквы, Курсор**.

Закладка Пользователи

Предоставляет широкие возможности управления пользовательским доступом к базе замеров. Для его включения необходимо выбрать опцию **Включить пользовательский режим доступа**. Затем необходимо добавить новых пользователей с помощью кнопки **Добавить**. Затем задайте права доступа для каждого пользователя.

Закладка Ед. измерения

Позволяет задать единицы измерения для основных параметров при отображении в Программе. Для выбора доступны: длина, давление, температура, плотность, расход, вес.

Закладка Почта

Предоставляет возможности для отправки подготовленных обменных файлов по электронной почте. Программа отправляет письмо без помощи специаль-

ных программ. Для успешной отправки необходимо настроить параметры отправки.

1. Адрес SMTP-сервера, ответственного за отправку письма. Обычно это адрес почтового сервера вашего предприятия. вы можете узнать его или у системного администратора предприятия или в настройках вашей почтовой программы (Outlook, The Bat!).

2. Эл. адрес от которого отсылается письмо. Здесь может быть указан либо ваш электронный ящик либо иной другой, но только в корректном формате вида XXXX@XXXXXX.XX

3. Эл. адрес на который высылается письмо. Здесь должен быть указан конечный получатель этого письма.

4. Текст в теме письма. Здесь надо указать текст для отображения его в теме письма для идентификации.

5. Текст в теле письма. Здесь надо указать текст для отображения его в теле письма для идентификации.

6. Максимальный размер отправляемого файла (Кб). Если указано 0, то контроль не производится. В противном случае, при превышении размера отправляемого файла указанного значения пользователю будет выполнен запрос на подтверждение данной операции.

Опция **Запаковать файл перед отправкой** используется при необходимости архивирования отправляемого файла в формат ZIP. Таким образом, можно снизить размер файла на 30-70%. Требуется наличия файла pkzip.exe.

Не поддерживается авторизация SMTP-сервера.

2.5. Фильтр

Большинство операций, выполняемых над группой замеров, подразумевают наличие фильтра. После фильтрации вы можете обрабатывать только те замеры, которые удовлетворяют заданным условиям (другие замеры из базы данных при этом не удаляются, они просто становятся недоступными).

Вы можете фильтровать замеры по дате замера и по его виду (динамограмма/эхограмма), а также только последние.

Только последние – это замеры, которые были приняты с прибора при последнем чтении с него. Также доступны фильтры по номеру блока регистрации, оператору и по признаку экспорта.

Набор фильтров может пересекаться. Например, можно выбрать все эхограммы за период времени, снятых оператором **Ивановым** блоком регистрации №**2300**.

После наложения фильтра дерево замеров будет содержать только месторождения, кусты и скважины, в которых есть замеры, удовлетворяющие требованию фильтра.

Для того, чтобы отменить фильтрацию, нажмите кнопку **Выключить**.

2.6. Окно динамограммы

Большую часть окна занимает изображение графика поверхностной динамограммы (снятой датчиком динамографа). На графике отображаются верхняя и нижняя точки в виде двух красных курсоров. Эти точки рассчитываются специальным алгоритмом и являются длинами верхнего и нижнего ходов штока. Фактически эти точки являются отсчетом перемещения, во время которого насос поднимает жидкость из скважины. Первая точка должна находиться в точке минимального перемещения штока и максимальной нагрузки, а вторая – на максимальном перемещении и минимальной нагрузке. Точки можно передвигать мышкой, если они были неверно вычислены алгоритмом. Перемещение данных точек изменяет длину эффективного хода штока и величину расчетного дебита. Эффективный ход штока вычисляется по

минимальному ходу курсоров.

Слева от графика находятся кнопки быстрого вызова функций.

Отображать один или все периоды динамограммы	
Переход по периодам динамограммы (обычно 2-3 периода)	
Инверсия графика ускорения динамограммы	
Переключение метода поиска периода динамограммы (нагрузка или перемещение)	
Включить/выключить отображение теоретической динамограммы (графика идеальной динамограммы без сил трения и инерции – вычисляется по введенной компоновке скважины)	
Вызов библиотеки неисправных динамограмм с целью наложения на текущую динамограмму	
Поиск неисправности для текущей динамограммы	
Режим наложения динамограмм	
Переключение режимов просмотра графика динамограммы: - устьевая динамограмма (нагрузка / положение) - график нагрузки на штоке (нагрузка / время) - график ускорения штока (ускорение / время) - график скорости штока (скорость / время) - график перемещения штока (положение / время) - плунжерная динамограмма (рассчитывается по волновому уравнению) - устьевая и плунжерная динамограмма - практическая динамограмма (рассчитывается по математической модели ШГНУ по компоновке).	D, P, A, V, S, П, Sp, T

Под графиком расположены закладки параметров.

Параметры

- **Подача** (фактическая производительность насоса)
 $Q = 1440 * F_{pl} * n * S * K_p$ [м³/сут];
 где, F_{pl} – площадь сечения плунжера [м²],
 n – число качаний насоса [кач./мин],
 S – ход полированного штока [м],
 K_p – коэффициент эффективности работы насоса.

$$K_p = K_1 * K_2 * K_3 * S_{\text{eff}} / S,$$

где, K_1 – коэффициент герметичности НКТ,

K_2 – коэффициент дегазации нефти,

K_3 – коэффициент утечек в насосе,

S_{eff} – эффективный ход штока [м], равен минимальному из верхнего и нижнего ходов штока;

Значения параметров K_1, K_2, K_3 задаются в закладке **Дополнительно**. В силу того, что значения K_1, K_2, K_3 могут варьироваться в сильных пределах, то расчетное значение подачи насоса может быть вычисляться с высокой погрешностью.

- **Число качаний**

Вычисляется во время замера

- **Эффективный ход плунжера**

Расчет приведен выше. Условно равен эффективному ходу штока.

- **Коэффициент эффективности работы насоса**

Расчет приведен выше

- **Коэффициент наполнения насоса**

$$K_n = S_{\text{eff}} / (S - \text{Lambda}),$$

где Lambda – удлинение труб и штанг в процессе работы насоса.

Показывает процент заполнения глубинного насоса жидкостью.

- **Коэффициент балансировки**

Отношение длительности хода полированного штока вверх к длительности хода вниз. Позволяет судить о дисбалансе ШГНУ. При правильной балансировке равен 1.

- **Уровень**

Копируется с ближайшей по времени эхограммы текущей скважины. Можно ввести любое значение или нажатием на кнопку возле поля принудительно найти ближайшую эхограмму.

- **Затрубное давление**

Копируется с ближайшей по времени эхограммы текущей скважины. Также можно ввести любое значение.

- **Заключение**

После анализа динамограммы пользователь может ввести заключение или выбрать готовое заключение из прилагаемого списка.

Качалка

Здесь рассматриваются параметры, относящиеся к параметрам насоса-качалки.

Тип станка-качалки

Выбирается из списка, содержащего около 1500 станков-качалок (СК). Тип станка качалки переносится в новый замер из предыдущего автоматически.

Отверстие кривошипа

По номеру отверстия выбирается соответствующий ход штока, указанной СК. Верный номер отверстия должен быть введен оператором на скважине во время снятия динамограммы.

Ход штока

Выбирается из параметров указанной СК по заданному отверстию кривошипа. Может быть введен вручную, если прибор зарегистрировал это значение неверно.

Диаметр штока

Этот параметр считывается с блока регистрации. Оператору при регистрации динамограммы **ОБЯЗАТЕЛЬНО** следует вводить корректное значение диаметра полированного штока, в противном случае расчет значений нагрузки будет некорректен.

Период качания штока

Определяется автоматически датчиком динамографа при регистрации замера.

Коэффициент деформации штока.

Это комбинированный параметр, который используется при расчете относительной нагрузки снятой накладным датчиком динамографа. При расчете используется закон Гука, в котором фигурируют два параметра: модуль упругости Юнга E и коэффициент Пуассона. Эти два коэффициента вместе образуют пару величин, которые полностью характеризуют упругие свойства любого конкретного материала. Для сталей 20Х из которых обычно сделан полированный шток значение модуля Юнга составляет 212 ГПа, а коэффициент Пуассона около 0.3. Таким образом, комбинированный **Коэффициент деформации штока** составляет частное от модуля Юнга и коэффициента

Пуассона - $212/0.3 = 707$

Нагрузки

Рассчитываются нагрузки, действующие в системе ШГНУ. Для полного расчета должна быть введена компоновка глубинного оборудования скважины. В этом разделе отображаются веса штанг в жидкости и воздухе, вес жидкости над плунжером, минимальные и максимальные нагрузки на устьевой и плунжерной динамограммах, а также силы трения при ходе вверх и ходе вниз.

Также в этом разделе рассчитывается мощность, потребляемая во время одного периода, определяемая по площади динамограммы.

Штанги

Для верного расчета динамограммы следует ввести корректные длины и диаметры штанг. Каждая новая динамограмма, попадающая в базу замеров, берет все параметры ШГНУ с последней динамограммы.

Для корректного расчета нагрузок и веса штанг следует ввести верные значения модуля упругости и плотности штанг.

Также в этой закладке рассчитываются деформация штанг, НКТ и глубина подвески насоса и все напряжения, возникающие в каждой колонне штанг.

После введенных параметров штанг возможно вычисление плунжерной, теоретической и практической динамограмм.

Масштаб

Позволяет выбрать тип масштабирования текущей динамограммы и отображения ее в окне программы. **Собственный** масштаб отображает динамограмму в ее собственных значениях, **фиксированный** масштаб позволяет задать любое значение максимальной нагрузки и максимального перемещения для отображения в окне, после чего необходимо нажать кнопку **Принять**. Масштаб **по всем замерам** включает такой режим просмотра, что все динамограммы в скважине умещаются в окне в одних и тех же координатах. Галочкой **От нуля** можно регулировать нуль нагрузки, т.е. запрещать или позволять выводить замеры от нуля при просмотре в режиме всех замеров.

Дополнительно

Здесь размещены справочные параметры, которые также могут оказывать влияние на расчеты.

Коэффициент герметичности НКТ - задает степень утечек жидкости в НКТ. По умолчанию равен 1.0 в случае идеального герметичного НКТ. Реальное значение колеблется от 0.6 до 0.9.

Коэффициент дегазации нефти - задает степень вспененности жидкости, поднимаемой насосом из скважины. Вспененная жидкость занимает больший объем и при высоком газовом факторе в скважине фактический расход будет гораздо меньше. По умолчанию, для чистой жидкости с нулевым содержанием газа принимается за 1.0.

Коэффициент утечек в насосе - задает степень утечек жидкости в насосе. При подъеме жидкости вверх происходят утечки в клапане, что особенно характерно для старых изношенных насосов. По умолчанию равен 1.0 для идеального насоса. Даже для нового насоса это значение обычно колеблется в районе от 0.7 до 0.9 в зависимости от диаметра плунжера (см. специализированные справочники).

Буферное давление - давление жидкости в буферной линии. Участвует в расчете веса жидкости над плунжером.

Плотность смеси - плотность газожидкостной смеси, поднимаемой насосом на поверхность. Влияет на расчет фактического расхода и вес жидкости над плунжером.

Диаметр плунжера - участвует в расчетах фактического расхода. В случае неверного значения, фактический расход и вес жидкости над плунжером вычисляется некорректно.

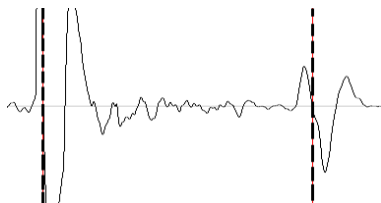
Наружный диаметр НКТ - влияет на расчет удлинения НКТ.

Толщина стенки НКТ - влияет на расчет удлинения НКТ.

Модуль упругости НКТ - влияет на расчет удлинения НКТ.

2.7. Окно эхограммы

Большую часть окна занимает изображение графика эхометрирования скважины.



Две красных вертикальных линии отображают курсоры, отображающие начало стартового акустического импульса и отклик от границы раздела сред (жидкость/газ). Курсоры рассчитываются автоматически и устанавливаются алгоритмом на пересечении акустического сигнала волны с осью абсцисс.

В осложненных условиях, алгоритм может ошибаться и находить отклик в неверном месте. Иногда, при шумном

старте, стартовый курсор тоже может быть установлен в неверное место. Технолог должен контролировать правильность установки курсоров и в случае их некорректного расчета Программой, вручную передвигать их мышью. Для этого необходимо подвести мышь к красной линии, нажать левую клавишу мыши и не отпуская клавиши передвинуть мышь на нужное место. Отпустить клавишу и уровень автоматически пересчитается.

Необходимо помнить, что фаза стартового сигнала всегда совпадает с фазой отклика от уровня. Если фазы отличаются, то это отклик от репера, дыры в НКТ или другого препятствия.

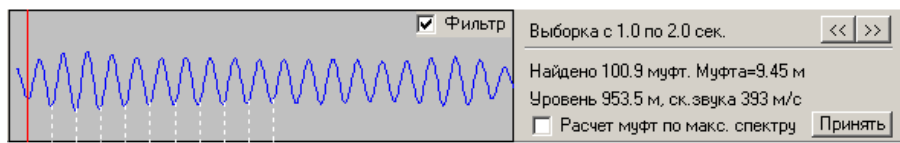
Важно помнить, что эхолот очень точно определяет время от начала стартового импульса до отклика от границы раздела сред. Точность составляет 2 миллисекунды, что около 60 см. Затем это значение умножается на скорость звука, которая сохраняется с замером при измерении уровня. Скорость берется из текущей выбранной таблицы скоростей в блоке регистрации по измеренному затрубному давлению. Таблицы скоростей должны рассчитываться геологом предприятия по конкретному месторождению с учетом состава газа.

Методика определения уровня по скорости звука очень грубая. Скорость газа не является статическим значением и сильно меняется от давления, температуры и распределения газа по стволу скважины. Так к примеру, легкие фракции газа распределяются в верхней части скважины и температура с давлением в затрубном пространстве отличаются от забойных в 2-3 раза. Скорость звука на устье скважины может быть 324 м/с, а на границе уровня около 338 м/с. Приходится использовать для расчетов усредненную скорость звука.

В связи с этим, в Программе, имеется возможность установки репера, по данным которого будет пересчитана скорость звука и соответственно уровень жидкости.

Также можно пользоваться методикой определения уровня по откликам от муфт НКТ. Методика может быть использована только в случае муфт НКТ равной длины и хорошего акустического стартового сигнала.

Данная методика находит отклики от муфт, вычисляет их количество и при известной длине муфты (вводится в программе) рассчитывается правильная скорость звука и уровень жидкости в скважине.



Относительно интерфейса Программы, в нижней части под графиком нахо-

дится справочная информация о замере.

Здесь отображается тип замера – (статический/динамический/КВУ) и значения **Уровень** и **Затрубное давление**. Скорость звука, время отклика, плотность газожидкостной смеси и длина между муфтами доступны для редактирования пользователем.

В закладке **Дополнительно** редактируются глубина забоя и отклонение ствола от вертикали. Эти параметры служат для расчета забойного давления самым простым методом. Также здесь можно ввести заключение для эхограммы.

В закладке **Спектр** можно управлять режимами обработки спектра, рассчитанного по эхограмме.

В закладке **КВУ** можно вносить изменения в замеры полученные с автоматического эхолота АУГПС, для пересчета скорости звука по другой таблице.

Слева от графика находятся кнопки быстрого вызова необходимых функций.

Пересчет уровня - вызывает функцию поиска стартового сигнала и отклика от уровня. Используйте SHIFT или CTRL для использования новых алгоритмов.

Масштаб 1:1 - устанавливает масштаб просмотра эхограммы в исходный (100%). Увеличение части эхограммы возможно выделением мышью нужного диапазона, держа при этом нажатой левую клавишу мыши. Для отката на предыдущий масштаб, нажать правую клавишу мыши.

Построить КВУ - вызывает формирование **Кривой Восстановления Уровня**. Имеется возможность построения КВУ тремя методами.

- 1) Из всех выделенных в дереве эхограмм (выделение производится в дереве нажатием **Ins**)
- 2) По замерам типа *КВУ* - если курсор в дереве замеров установлен на эхограмме с типом КВУ, то при построении КВУ будут использованы все эхограммы типа КВУ текущей скважины, начиная с текущей эхограммы в порядке возрастания времени.
- 3) По всем замерам - если курсор в дереве замеров установлен на эхограмме с типом **стат** или **дин**, то при построении КВУ будут использованы все эхограммы текущей скважины, начиная с текущей эхограммы в порядке возрастания времени.

Фильтр помех - вычитает из сигнала гармоники выше заданной частоты, благодаря чему в эхограмме исчезают резкие пики и колебания, что позволяет более точно установить курсоры. Позволяет вырезать высокочастотный

шум, который иногда скрывает реальный уровень.

Наложение эхограмм - включает режим отображения наложенных выделенных эхограмм.

Сложение амплитуд сигналов эхограмм - отображает сумму амплитуд выделенных эхограмм. Используется для нахождения отклика на нескольких снятых подряд эхограммах.

Установить репер

Если в скважине установлен репер (обычно увеличенная муфта), то можно ввести в Программе значение этого репера, связать его с откликом этого репера на эхограмме и рассчитать новое реальное значение уровня. После нажатия на кнопку, пользователю предлагается выбрать точку нахождения репера на эхограмме и указать для нее новое значение уровня. Программа произведет расчет нового значения уровня.

Удалить репер - позволяет вернуть старое значение уровня (до репера).

Определение уровня по муфтам - рассчитывает число муфт с помощью специального преобразования и по известной длине муфты определяется новый уровень. В расчете не используется скорость звука в затрубном пространстве. Работает корректно только в скважинах с равномерными муфтами НКТ.

Расчет спектра - отображает на экране спектр сигнала эхограммы. Позволяет отслеживать вибрации в системе ШГНУ и детектировать наличие зарегистрированных муфт.

2.8. Окно дерева замеров

Это окно располагается в самой левой части окна Программы. Оно отображает структуру текущей рабочей базы в виде иерархического дерева, позволяет быстро переходить к нужной скважине и замеру.

Если курсор стоит на скважине, то на экране отображается самый последний замер в скважине.

Выделение элемента производится нажатием клавиши **Insert**. Выделенные элементы затем могут использоваться для наложения замеров, отправки на экспорт и печать. Выделение снимается повторным нажатием **Insert**.

По правому нажатию клавиши мыши на окне дерева замеров выпадает контекстное меню, позволяющее выполнить следующие функции:

1. **Свернуть все**. Сворачивает все узлы дерева, оставляя на экране только корень дерева **Все замеры**

2. **Развернуть все.** Разворачивает **ВСЕ** узлы дерева. *Будьте осторожны с этой опцией, если у вас очень большая база.* Дело в том, что при раскрытии узла скважины, происходит загрузка параметров замеров этой скважины, что при большом количестве скважин занимает значительное время.

3. **Перестроить дерево.** Пересчитывает с диска имеющиеся месторождения, кусты и скважины. Чтения самих замеров производятся по мере обращения к ним.

4. **Поиск скважины.** Функция вызывает диалог, в котором вы можете ввести номер интересующей вас скважины. Ниже выводится отсортированный список найденных скважин и двойным щелчком мыши на нужной, Вы сразу можете перейти к работе с этой скважиной.

5. **Снять выделение со всех.** Снимает выделение со всех ранее выделенных замеров

2.9. Работа с таблицами скоростей

Таблица зависимости скорости звука от давления используется при вычислении уровня жидкости в затрубном пространстве скважины. Эта таблица может быть записана в блок регистрации или автоматический эхолот.

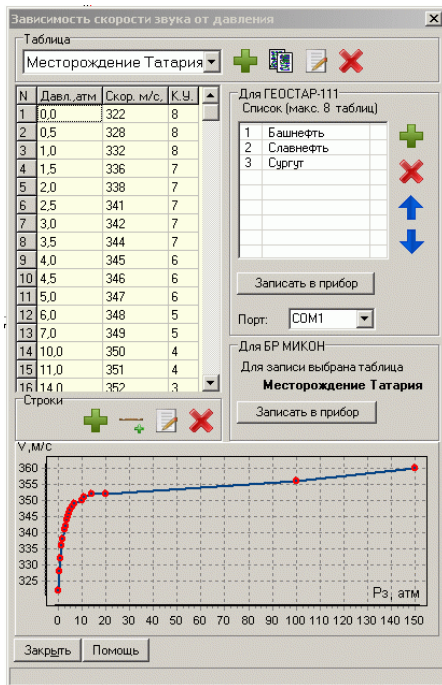
Таблица формируется геологом предприятия.

Необходимо помнить, что неверная таблица скоростей приводит к неверному и грубому расчету регистрируемому прибором уровня жидкости.

Предприятие «СТК ГЕОСТАР» оказывает помощь в расчете таблиц скоростей для скважин заказчика.

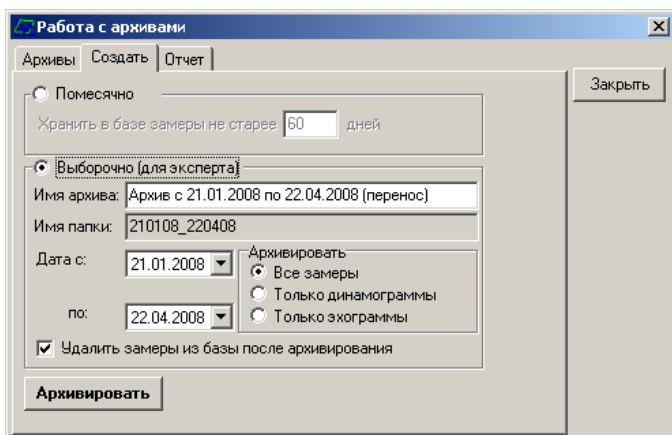
Прибор ГЕОСТАР-111.ЭД позволяет хранить в блоке регистрации до восьми таблиц скоростей.

Имеется поддержка корректировок скорости звука от глубины.



3 Сервис

3.1. Работа с архивами



Данная функция позволяет пользователю обрабатывать старые замеры и переносить(копировать) их в архив из основной базы замеров. Это уменьшает размер базы и ускоряет работу фильтра.

Первое окно формы показывает архивы, сделанные пользователем ранее.

Здесь же можно переключиться в этот архив и поработать с ним как с основной базой.

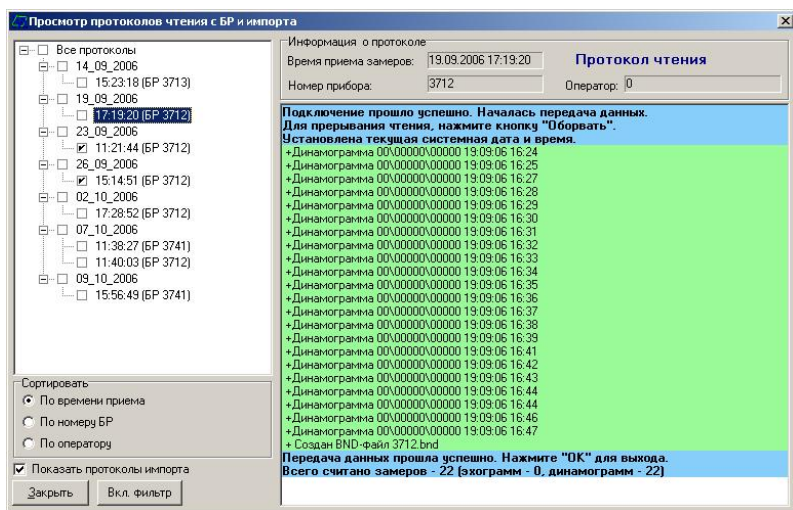
Во втором окне предлагается ввести параметры выборки замеров в архив (например за период времени) и выбрать необходимость удаления их после архивирования из основной базы. Доступны два режима архивирования – ежемесячно и за период. Ежемесячный режим разбивает замеры на 30-дневные архивы за определенный период времени. Выборочный режим создает один большой архив с замерами. После выбора режима архивирования нажатием на кнопку **Архивировать** создается новый архив, который представляет из себя базу замеров, хранящуюся отдельно от основной базы. Имеется возможность переключаться в Архив и работать с ним как с базой замеров. Также можно временно подгружать замеры из архивов в любую скважину, с которой вы работаете. **ВНИМАНИЕ**. Замеры из архива в этом режиме не копируются в скважину, а только отображаются в дереве замеров. Для подгрузки замеров из архива нужно, стоя на замере, выбрать из контекстного меню опцию **Показать все замеры**. Рекомендуется проводить архивирование раз в квартал или в год по мере устаревания замеров.

3.2. Протоколирование

При чтении замеров с приборов и импорте из файлов возможно протоколирование всех операций. Это позволяет вести контроль за добавлением в базу новых замеров, просматривать действия Программы при чтении и гибко фильтровать данные.

Кнопка **Вкл. фильтр** позволяет включить фильтр замеров на выбран-

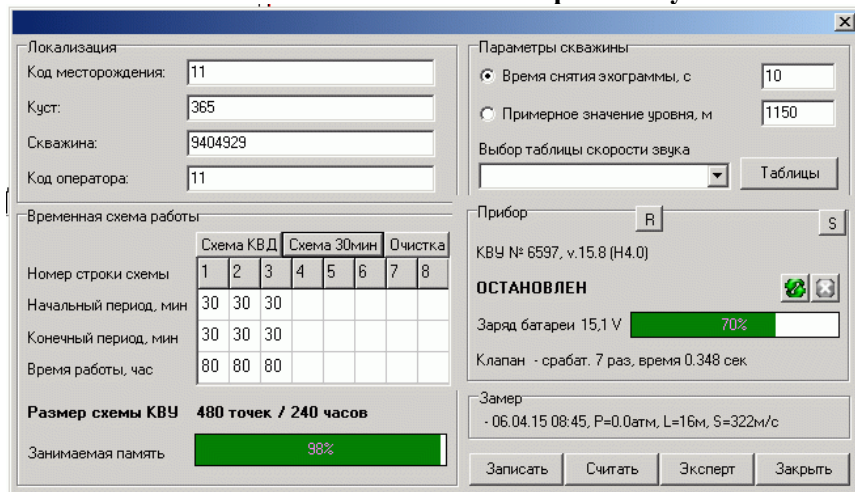
ный протокол.



4 Работа с КВУ-автоматом

4.1. Программирование КВУ на запуск

Для программирования установки регистрации КВУ на запуск, выберите в главном меню «Сервис/Запуск КВУ-автомата».



После открытия диалога, выберите порт, к которому подключен прибор. Нажмите кнопку **Считать**. Программа считает текущие настройки из прибора и отобразит их на экране. В поле Замер можно видеть информацию о последнем снятом замере. Теперь можно изменить необходимые поля и сохранить

новую схему или параметры в приборе, нажатием кнопки **Записать**.

Введите «Код месторождения», «Куст» и «Скважина». Введите код оператора.

В группе «Параметры скважины» задайте либо «Время снятия эхограммы», либо «Примерное значение уровня». Это значение задает длительность снимаемой эхограммы. Слишком большой размер вызовет быстрый расход памяти прибора.

Выберите нужную таблицу скорости звука. Для создания или редактирования таблицы нажмите кнопку «Таблицы»

В группе «Временная схема работы» задайте периодичность работы прибора.

Доступно 8 интервалов. Каждый интервал имеет длину в часах и начальный и конечный период регистрации уровня в минутах. К примеру, интервал может быть длиной 10 часов, начальный период регистрации эхограммы – 5 минут, а конечный интервал – 30 минут. Можно заполнить любое число интервалов.

После отработки приборов одного интервала прибор переходит к следующему, пока не закончатся все интервалы. Убедитесь, что размер занимаемой памяти КВУ достаточен для проведения замера. Убедитесь, что заряд батареи достаточен для проведения замера.

После ввода всех параметров нажмите кнопку «Записать» для записи введенных параметров в установку снятия КВУ. После записи схемы прибор будет запущен в работу и начнет работать сразу после подачи давления более 1 атм.

При давлении менее 1 атм, прибор не начинает работать по заданной временной схеме. Если требуется чтобы прибор работал и при давлении менее 1 атм, свяжитесь с разработчиками.

В группе «Прибор» можно видеть серийный номер прибора, версию прошивки, заряд батареи и количество срабатываний клапана.

Внимание! Убедитесь что статус прибора – ЗАПУЩЕН. Это означает что прибор находится в ожидании запуска заданной временной схемы сразу после появления давления более 1 атм. Если статус прибора ОСТАНОВЛЕН, то прибор на скважине работать не будет.

4.2. Чтение данных с КВУ

Чтение данных с КВУ производится аналогично чтению данных с блока регистрации (см п. 2.2) через меню **Замеры/Чтение из блока регистрации**.

5 Контакты

Научно-производственная фирма ООО «СТК ГЕОСТАР»

Предприятие ООО «СТК ГЕОСТАР» разрабатывает, производит и поставляет приборы и оборудование под маркой ГЕОСТАР.

Производятся приборы: эхолоты, динамографы, электронные глубинные и наружные термометры-манометры, системы автоматизации ШГНУ, расходомеры.

Также разрабатываются и производятся исследовательские мобильные лаборатории для гидродинамических и геофизических исследований, спуско-подъемные устройства-лебедки.

Разработчики: Азманов Иван Викторович, Буш Дмитрий Александрович

Если у Вас имеются замечания и предложения по развитию программы просим направлять их по электронной почте на адрес:

ivan@gstar.ru