

**O1            ALPHAVSP. НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ПРОГРАММ  
РЕГИСТРАЦИИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

А.М. Гарифуллин  
(ООО «ЭЛЕГРА», г. Уфа)

**ALPHAVSP. THE NEW GENERATION OF PROGRAMMES FOR  
REGISTERING SEISMIC DATA**

A.M. Garifullin  
(Elegra, Ltd., Ufa)

**Аннотация.**

Разработана новая программа регистрации сейсмических данных для метода ВСП/НВСП. Программа поддерживает различные типы аппаратных комплексов скважинной сейсморазведки. Имеет гибкий и мощный граф обработки сейсмических данных. В программу встроена технология оперативного контроля качества данных ВСП.

**Abstract.**

Developed the new program for registration of seismic data for methods VSP/OVSP. The program supports different types of hardware complexes borehole seismic surveys. It has a flexible and powerful graph of seismic data processing. The technology of on-line quality control of VSP data is imbeded in the program.

Существующие программы регистрации сейсмических данных для скважинной сейсморазведки поддерживают концепцию, которая была актуальна в начале 2000-х годов. Данная концепция подразумевает, что программа регистрации поддерживает только один тип аппаратуры, имеет жесткий граф сбора, преобразования и обработки сейсмических данных. Имеет минимальный набор процедур и алгоритмов.

В 2002 году, в ОАО «Башнефтегеофизика», для аппаратного комплекса АСС «Волна» была разработана программа GeoSeis Reg, которая на тот момент была одна из лучших в своем классе. Программа развивалась в течение нескольких лет и достигла своего технологического предела. На сегодняшний день программа не позволяет эффективно решать все более сложные задачи и реализовать новые требования, предъявляемые заказчиками в техническом задании. Было решено разработать новую программу регистрации.

AlphaVSP – программа регистрации данных скважинной сейсморазведки нового поколения. Разработана и построена на совершенно новой концепции представления о программах регистрации сейсмических данных для скважинной сейсморазведки. Основные положения концепции:

- Высокая степень автоматизации;
- Гибкость и мощная функциональность;
- Поддержка различных типов аппаратных комплексов для скважинной сейсморазведки;
- Встроенная система оперативного контроля качества;

- Глубокая интеграция с различным вспомогательным оборудованием;
- Протоколирование действий оператора и процесса регистрации.

В целях поддержки различных типов аппаратных комплексов для скважинной сейсморазведки была использована архитектура, в которой ядро программы изолировано от аппаратуры программным интерфейсом (рисунок 1).

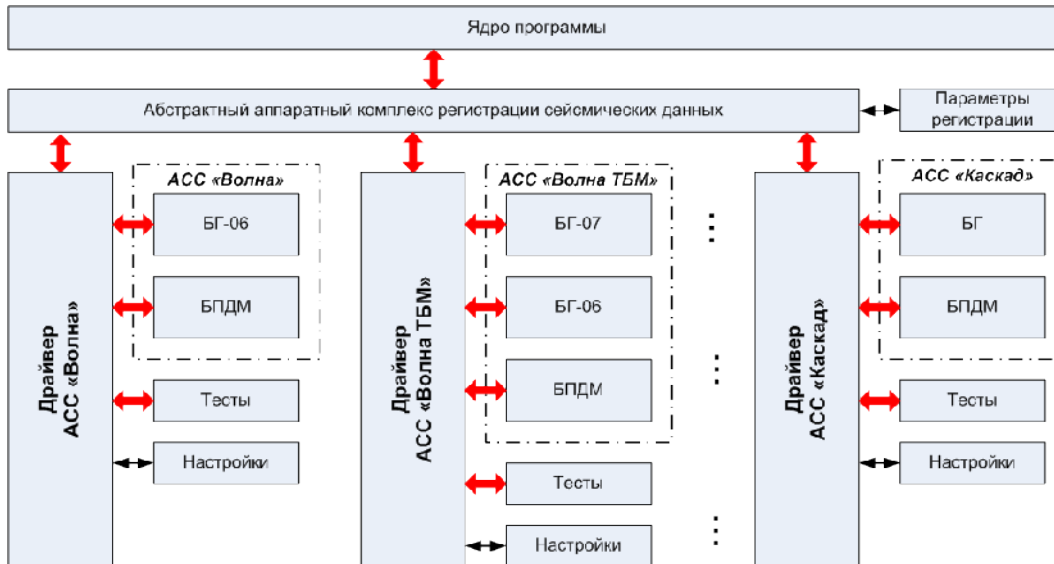


Рисунок 1 – Архитектура взаимодействия ядра программы с аппаратным комплексом.

Ядро программы регистрации ничего не знает об архитектурно-зависимых параметрах оборудования, оно взаимодействует с абстрактным аппаратным комплексом через специализированный программный интерфейс.

За реализацию взаимодействия отвечает специализированный программный модуль – драйвер аппаратуры. Драйвер также ничего не знает о реализации базовой части программы. Драйвер непосредственно управляет аппаратным комплексом, получает данные с оборудования, преобразуют их в соответствующий формат или структуру, которые поддерживаются абстрактным драйвером. Каждый драйвер реализует интерфейс настройки аппаратуры и набор тестов, специфичные для конкретной реализации аппаратного комплекса.

Полученная архитектура взаимодействия, позволяет использовать любую стороннюю скважинную аппаратуру для регистрации данных. Для поддержки нового типа аппаратного комплекса необходимо написать новый драйвер и подключить его к программе.

Программа AlphaVSP предоставляет мощную, гибкую, универсальную основу для регистрации сейсмических данных. В программе нет жестко заложенных графов сбора и обработки сейсмических данных, что позволяет применять программу для различных методов и методик исследований скважинной сейсморазведки, подстраиваться под все возрастающие требования заказчика. При изучении новых методик и алгоритмов, часто требуется быстро

менять граф обработки или изменять параметры алгоритмов. Для того чтобы каждый раз заново не вводить алгоритм обработки данных, существует возможность сохранять и загружать шаблон графа обработки.

Программа AlphaVSP имеет простой, очень удобный и гибко настраиваемый интерфейс, специально оптимизированный под получившие широкое применение широкоформатные экраны монитора. Интерфейс построен с учетом современных тенденций и требований в геофизике. Пользователю, предоставляется только актуальная на данный момент информация в удобном виде. Каждое волновое поле имеет собственные настройки отображения и собственный граф обработки. Изменения графа обработки приводит к автоматической пересборке волнового сейсмического поля.

В программу AlphaVSP внедрена технология автоматизированного оперативного контроля качества, которая позволяет получить объективную и количественную оценку качества данных в автоматическом режиме. Использование оперативного контроля качества обеспечивает высокое и стабильное качество сейсмических данных.

В процессе регистрации, в фоновом режиме, процедура оперативного контроля быстро и качественно оценивает регистрируемые данные, по окончании процесса регистрации, пользователю сообщается оценка качества полученных данных и дается рекомендация. За пользователем закреплена принятие окончательного решения.

Еще одной гранью оперативного контроля качества, является тот момент, что программа протоколирует процесс регистрации и действия пользователя. Дополнительные данные позволяют отслеживать различные тенденции и производить мониторинг состояния аппаратного комплекса регистрации, в частности скважинных модулей.

Например, зная параметры прижима/отжима скважинного модуля, можно построить упрощенный вариант кавернограммы скважины, а так же судить о состоянии прижимного механизма. Вовремя замеченные негативные проявления позволят исключить подозрительный скважинный модуль из процесса регистрации.

Новые функциональные возможности программы AlphaVSP значительно увеличили число необходимых расчетов, что заметно снижает быстродействие программы. В целях повышения быстродействия программы была произведена ее оптимизация. Оптимизация велась сразу в нескольких направлениях:

1. Использование сторонних функций, использующих расширенные инструкции процессоров, такие как SSE, SSE2, SSE3;
2. Оптимизация алгоритмов. Большинство существующих алгоритмов были оптимизированы, в среднем каждый алгоритм дал прирост производительности в среднем 1,5 - 2 раза. Некоторые алгоритмы показали прирост 8-10 раз;
3. Использование многопоточности позволило значительно ускорить выполнение многих задачи и снизить нагрузку, улучшив быстродействие программы AlphaVSP.

В программе предусмотрена возможность проведения быстрой диагностики аппаратного комплекса перед началом регистрации данных на физической точке. Результат тестирования записывается в отдельный файл.

Так же реализована возможность отсроченного запуска, это когда аппаратный комплекс ждет наступления благоприятных условий регистрации. Актуальность данной функциональности возникает в местах, где присутствует постоянный источник промышленных сейсмических помех. Например, рядом со скважиной проходит ветка железной дороги.

В настоящее время идет активная подготовка программы AlphaVSP к внедрению в ООО «Анега». Устраняются выявленные замечаний, добавляется новая функциональность, дорабатывается интерфейс программы.

### **Список литературы**

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012612764. «Программа регистрации сейсмических данных AlphaVSP».
2. А.М. Гарифуллин. Анализ атрибутов сейсмических данных. VI Молодёжная научно-практическая конференция Сборник докладов, Уфа, 2012.
3. А.М. Гарифуллин. Автоматизированный контроль качества данных ВСП. Гальперинские чтения - 2011. Сборник материалов, Москва, 2011.
4. А.М. Гарифуллин. Технология качества ВСП. Четвёртая молодёжная научно-практическая конференция: Разведочная геофизика: проблемы и перспективы. Сборник докладов, Уфа, 2011.
5. А.М. Гарифуллин. Оперативный контроль качества данных ВСП. Гальперинские чтения - 2007. Сборник материалов, Москва, 2007.