



К вопросу обеспечения качества сейсморазведочных работ

И.М. Кузнецов, Н.В. Тарасов, П.А. Турлов (ОАО "СКБ СП"), Саратов

Коренное реформирование геологической отрасли России привело к совершенно новой ситуации: ситуации рынка и конкуренции в области геофизических услуг. В этих условиях конкурентоспособность, а значит и экономическое благополучие геофизических предприятий, определяются в конечном итоге номенклатурой и уровнем услуг, которые они могут предложить в виде соответствующих геофизических работ и исследований. При этом на первое место среди экономических показателей геофизического предприятия выходит именно уровень предоставляемых услуг, а точнее их качество и стоимость.

Остановимся более подробно на главном потребительском факторе геофизических работ их качестве.

Под качеством любых видов деятельности, в том числе и качеством геофизических работ, понимается их свойство, отражающее точное соответствие определенным требованиям, согласованным с заказчиком [1]. При этом понятие качество геофизических работ включает в себя такие показатели, как полнота и качество информационного содержания получаемых результатов, в т.ч. их точностные показатели, технологические параметры, характеристики выполняемых работ, а также все то, что делает удобным использование потребителем получаемой информации. Уровень всех этих показателей геофизических работ и определяет их качество. Одним из основных элементов геофизических работ и высокое качество услуг геофизического предприятия, является наличие геофизической аппаратуры с известными и контролируруемыми параметрами, наилучшим образом отвечающими геолого-техническим условиям работ на объекте и, соответственно, наличие методов и средств, позволяющих надежно контролировать параметры геофизической аппаратуры на всех стадиях ее эксплуатации.

Таким образом, проблема обеспечения высокого качества геофизических работ непосредственно связана с проблемой метрологического обеспечения этих работ.

Среди геофизиков-сейсморазведчиков давно обсуждается проблема метрологического обеспечения измерений в сейсморазведке [2, 3, 4, 5]. При этом зачастую в качестве предмета метрологического обеспечения рассматривается весь комплекс сейсмических исследований. В связи с этим, возникает ряд вопросов, которые и хотелось бы рассмотреть в данной статье.

Вопрос первый. А правомерна ли вообще такая общая постановка задачи?

В (3), на наш взгляд, совершенно правильно отмечается, что сейсморазведка, являясь совокупностью методов (способов, приемов, операций) сейсмических исследований, принципиально не может быть предметом метрологического обеспечения.

Вопрос второй. А что же тогда может являться предметом метрологического обеспечения в сейсморазведке?

В (2) предложено в качестве предмета

метрологического обеспечения рассматривать сейсмический канал записи, обработки и интерпретации, как единую информационно-измерительную систему с основным измеряемым и контролируемым параметром в виде мгновенного динамического диапазона. Предложение, высказанное в [2], сразу же было подвергнуто жесткой и, на наш взгляд, вполне справедливой критике [4, 5]. Информационно-измерительная система сейсморазведки включает три самостоятельных звена: аппаратный комплекс возбуждения и регистрации колебаний; методики проведения полевых наблюдений; обработка и интерпретация полученных данных. Очевидно, что в части методик проведения полевых наблюдений и этапа обработки и интерпретации сейсмических данных говорить о метрологическом обеспечении нельзя говорить в принципе. Здесь иные задачи и способы информационного контроля. Таким образом, в качестве кандидата на предмет метрологического обеспечения измерений в сейсморазведке может рассматриваться только первое звено информационно-измерительной системы сейсморазведки: аппаратный комплекс возбуждения и регистрации колебаний.

Вопрос третий. Является ли система возбуждений сейсмических колебаний предметом метрологического обеспечения?

Мы считаем, что вибрационные и невзрывные импульсные источники возбуждения сейсмических колебаний должны быть отнесены к средствам измерений и являться предметом метрологического обеспечения измерений в сейсморазведке. Данные источники имеют и должны обеспечивать точностные характеристики таких параметров, как: сила воздействия, частотный диапазон, длительность сигнала, энергия излучения и ее распределение в частотной области, временные и фазовые соотношения и т.д.. Здесь полная аналогия с генераторами, используемыми в радиотехнической отрасли. Отнесение невзрывных источников возбуждения к средствам измерений и обеспечение регламентированного контроля параметров этих источников будет способствовать обеспечению повторяемости условий возбуждения вдоль профиля, что, собственно, и необходимо обеспечивать при проведении сейсморазведочных работ. Естественно, встает вопрос создания методик и аппаратуры для измерения параметров, а также поверочных схем и эталонов. Но это уже, как говорится, другая песня.

Вопрос четвертый. Является ли сейсмоприемник предметом метрологического обеспечения?

Сейсмоприемник имеет много общего со средствами измерения вибрации. Практически он и является средством измерения вибрации с регламентированными требованиями к амплитудной и фазовой характеристикам, нелинейным искажениям, характеристике направленности. Как отмечено в [5], все определения параметров сейсмической записи и сейсмогеологических характеристик среды основаны на относительных

изменениях, при которых используются не абсолютные значения регистрируемых параметров, а их изменения по площади наблюдений. Поэтому чрезвычайно важно обеспечить идентичность параметров аппаратурных средств, используемых в процессе выполнения сейсмонаблюдений. Отнесение сейсμοприемников к классу средств измерения обеспечит решение этой задачи. Вопрос создания методик и аппаратуры для измерения и контроля параметров сейсμοприемников достаточно подробно рассмотрен в [6].

Вопрос пятый. Является ли сейсморегистрирующая система предметом метрологического обеспечения?

Несомненно является. Сейсморегистрирующая система измеряет переменные во времени амплитуды напряжения электрических колебаний, привязанные во времени к началу возбуждения сейсмических колебаний источником возбуждения. Современные сейсморегистрирующие системы имеют контролируемые параметры, номенклатура и значения которых большей частью определены существующими технологиями проведения сейсморазведочных работ, а отчасти конъюнктурными соображениями изготовителя. Проблема метрологического контроля параметров сейсморегистрирующей системы – это проблема изготовителя системы и обслуживающего ее персонала. Проблема выбора сейсморегистрирующей системы с набором контролируемых параметров, отвечающим требованиям поставленной перед геофизиком задачи, для решения которой предполагается использовать систему, – это проблема геофизика. Не подходит данная система – выбери другую или подбери техническое задание на создание системы с необходимыми параметрами. То же самое относится к источнику возбуждения и к сейсμοприемнику.

Оценка качества аппаратуры не должна зависеть от того, как и для чего она будет применяться. Все элементы аппаратурного комплекса должны иметь самостоятельные характеристики

и, значит, самостоятельное метрологическое обеспечение.

Современное оборудование, используемое при проведении сейсморазведочных работ, разрабатывается и выпускается с учетом очень жестких требований. Благодаря новым технологиям производства и внедрению цифровой техники в традиционно аналоговые области, надежность и устойчивость этого оборудования по сравнению с предыдущим поколением оборудования существенно повысилась. Вместе с тем, «золотое правило» геофизика-полевика «Оборудование, развернутое в поле, хорошо настолько, насколько хороши результаты его последних испытаний» актуально и сегодня.

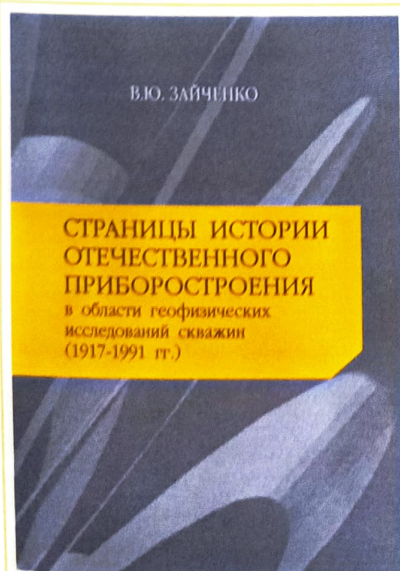
Современные системы с совершенным оборудованием и программным обеспечением контроля качества могут создать у пользователя иллюзию безопасности. Однако, следует всегда помнить, что результаты тестирования и контроля должны использоваться не только для метрологического контроля параметров аппаратуры и идентификации оборудования, требующего ремонта, но и для выявления тенденций в результатах тестирования и контроля, с тем, чтобы предпринять превентивные меры до того, как эти тенденции приведут к проблемам в сборе данных. А проблемы эти могут возникнуть на любом этапе процесса сбора данных: от источника до регистратора.

Литература.

1. Филипп Тойтс, Качество? Качество! «Геофизика», № 1, 1994, стр. 47-50.
2. Ермаков Б.Д., Сейсмический канал как единая измерительная система. «Геофизика», № 4, 1998, стр. 42-50.
3. Зайченко В.Ю., Метрологическое обеспечение измерений в сейсморазведке. «Геофизический вестник», № 4, 2001, стр. 18-20.
4. Зайченко В.Ю., Концепция измерений при сейсмических исследованиях. «Геофизика», № 4, 1999, стр. 3-5.
5. Кондратьев О.К., К вопросу о метрологическом обеспечении информационно-измерительной системы сейсморазведки, «Геофизика», № 4, 1999, стр. 6-14.
6. Стакло А.В., Симаков В.С., Метрологическое обеспечение сейсморазведки. Эталон и поверочная схема для сейсμοприемников. «Геофизический вестник», № 2, 2001, стр. 21-24.



ВИРТУАЛЬНЫЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ



Монография

"Страницы истории отечественного приборостроения в области геофизических исследований скважин (1917-1991 гг.)

Автор: Зайченко В.Ю., Тверь,
Изд. АИС-248 стр., 2006 г.

Доставлен Владиславом Юрьевичем Зайченко,
постоянным внештатным корреспондентом
нашего журнала, горячо поддерживавшим идею создания
виртуального геофизического музея

ЭКСПОНАТ № 01/2006

Письмо в редакцию

Уважаемый Павел Васильевич!

Направляю Вам первый экспонат в виртуальный геофизический музей «История» – «Страницы истории отечественного приборостроения в области геофизических исследований скважин (1917-1991 гг.)»

По этому образцу не только представлено даются формулировки по формулам виртуальных экспонатов в области геофизики: новые приборы, конструктивной документации, фотографии отечественных ученых и инженеров, внесших существенный вклад в развитие разведочной и промысловой геофизики, если хотите – в создание приборов и систем разведочной геофизики и т.д.

Многие успехи, дело хорошее и нужное, в первую очередь следует поставить в известность о создании виртуального геофизического музея подписников журнала «Приборы и системы разведочной геофизики»

В.Ю. Зайченко