

К вопросу о торговле

Свою речь он начал по-английски, но потом внимательно посмотрел на нас, и перешел на русский:

- Извините. Пытаемся заработать деньги. Готовы сдавать в аренду и продавать. Все возможные покупатели говорят только по-английски, наших уже нет давно. Государство нас бросило, почти не финансирует, надо как-то выживать.

- Эта безэховая камера вторая по величине в мире. В ней можно без всяких проблем подвесить любой Боинг. Основное назначение – космос, имитируем условия радиоизлучения и приема в открытом пространстве.

Имитация космоса была почти полной – темень крошечная, правда без звезд. Все, включая стены, пол и потолок, покрыто радиопоглотителем, сделанном на основе древесной сажы, поэтому здесь гаснут и световые волны.

До огромной безэховой камеры из кабинета Герберта Ефремова добрались пешком, хотя по территории предприятия ходит маршрутный автобус.

Мы и сами приехали сюда что-нибудь продать, надеясь, что в космические программы государство вкладывает какие-то деньги.

Наш начальник, Александр Евгеньевич Резников, решил предложить вниманию фирмы широкополосную систему связи и георадар Грот. С нами тогда приехал Александр Юрьевич Щекотов.

В «предбаннике» кабинета оставили оба прибора прямо на полу под вешалкой. Александр Щекотов нечаянно заце-

пил дермантиновую сумку, в которой находился источник питания георадара – кислотный мотоциклетный аккумулятор, подключаемый к прибору через кабель. Аккумулятор опрокинулся, но Щекотов быстро его подхватил и поставил на место.

За длинным столом много участников совещания. Я выступал первым. Рассказал о системе широкополосной радиосвязи с шумоподобной поднесущей и длиной кода в 256 элементов. Сказал, что такая система практически не пеленгуема, и, поясняя актуальность темы, привел сообщения о событиях в Чечне, когда наши военные гибли только потому, что их переговоры прослушивались.

Александр Юрьевич Щекотов не участвовал в разработке прибора, поэтому его отношение к обсуждаемой теме было скептическим. Это отношение хорошо сформулировал итальянский кинорежиссер Феллини словами: «Я чужие фильмы не смотрю, боюсь испортить собственный вкус».

Александр Юрьевич не выдержал, и заявил, вклиниваясь в мой рассказ, что люди гибнут не потому, что у них нет широкополосной аппаратуры, а потому что они ДОЛ-БОЁ...

Как я потом я узнал, это слово очень понравилось Герберту Ефремову, но он никак не мог его запомнить, и частенько просил участников того совещания, включая секретаршу, повторить его звучание.

Зато в разработке георадара Грот Александр Щекотов принимал самое непосредственное участие.

В то время у нас уже был низкочастотный георадар, он был большим и тяжелым, мы его обычно возили на ГАЗ-66, отдельную проблему составляли танковые аккумуляторы. Когда вдвоем тащишь такой аккумулятор по полю, ноги погружаются по щиколотку в землю. Аккумулятор мы таскали, когда Валерий Иванович Гайданский нам кричал: «Тащите батарейку сюда!»

Для передатчика использовался 16-ти киловольтный разрядник, для регистрации - аналого-цифровой преобразователь (АЦП) литовского производства с частотой оцифровки 100 МГц. Эта скорость была предельной для отечественной комплектации, а о западной в то время мы ничего не слышали.

Мы уже были знакомы с другими георадарами, портативными и легкими, у которых частота оцифровки составляла 1 ГГц. Только такая высокая частота позволяет решать прикладные задачи, 100 МГц – это слишком мало и пригодно только для глубинной геологии.

Для регистрации сигнала георадара использовалось и используется во всем мире до сих пор стробоскопическое преобразование, которое переносит сигнал в область низких частот, где и происходит его запись. Суть метода заключается в том, что зондирующий импульс передатчика многократно повторяется (десятки тысяч раз в секунду), а каждый раз записывается только одно значение принимаемой функции, время регистрации которой от импульса к импульсу меняется на малую величину (одну наносекунду) относительно начала. Во время измерений специальный конденсатор через быстродействующий диод подключает-

ся прямо к антенне на короткое время, а потом переключается к АЦП, и уже в течение длительного времени измеряется его заряд. Емкость конденсатора должна быть не большой, чтобы за наносекунду успеть зарядиться, и в то же время достаточной, чтобы успеть передать заряд регистратору, заметно не разрядившись из-за утечек. Это самая большая проблема георадара на стробоскопе, которая определяет все его возможности. Динамический диапазон преобразования, а значит и реальный потенциал прибора, при всех ухищрениях и при высокой технологии производства, никак не может превышать величину в 40 дБ (100 раз по амплитуде).

Мы уже не могли вернуться к стробоскопу, почувствовав все преимущества реального потенциала в 120 дБ. К тому же, со скоростями в десятки килогерц разрядник нашего передатчика не может работать принципиально - за промежуток между импульсами не успевает остывать плазма в этом устройстве. Его даже невозможно синхронизировать с той точностью, как это требует схема стробоскопа!

Идея, как повысить частоту регистрации, сделать прибор портативным и не потерять потенциал, пришла неожиданно, в пятницу, на Сиреневом бульваре, когда шел на еженедельный общий сбор в радиоклуб. Бинарный режим и компаратор! Быстрые компараторы на 1 ГГц существуют, а это не что иное, как одноразрядный АЦП!

С бинарным режимом представления георадарной информации я был знаком по программе VISTRAN производства группы АКП (это геофизики, которые так себя

именуют, по первым буквам фамилий: Авдеев – Кувшинов – Панкратов) и считал его чуть ли не самым лучшим и информативным.

Для радиолокации самое главное – время задержки сигнала, а сама амплитуда не так значима, хотя бы потому, что в стробоскопических радарах существует ВАРУ – усиление, которое компенсирует спадание сигнала из-за затухания во время приема. У нас же все сигналы будут одной амплитуды! Идеальное ВАРУ! А прибор будет быстрым, легким, дешевым.

Я прекратил свое передвижение в радиоклуб, и немедленно пошел назад, в ИЗМИРАН, поделиться своей идеей с Валерием Гайданским. Но он вылил на меня ушат холодной воды:

- Вечно тебе в голову лезет всякая ерунда. Живи как все. Все делают стробоскопы, делай и ты стробоскоп.

Когда вышел из его рабочей комнаты, мне навстречу попался Александр Щекотов и поинтересовался, почему я невеселый. Я ответил, что мне пришла идея, по-моему неплохая, а Валера Гайданский ее зарубил.

Когда я объяснил суть идеи, у него зажглись глаза, и он сказал:

- Бери меня в команду, мы это сделаем!

Володя Гарбацевич тоже идею одобрил, выделил тысячу долларов на ее реализацию, и принял нас на работу в свой кооператив «Инфизприбор». Это было очень кстати, потому что в то время мы сильно бедствовали.

Я потратил немало времени, придумывая название прибора, а потом этим названием гордился. «Грот» - это ГеоРадар Оперативного Трассирования (Geo Radar of

Operative Tracing). учитывая его легкость и мгновенное отображение информации на экране. Еще грот – это пещера для влюбленных и яхтенный парус. Вещи тоже достойные.

Основную инженерную нагрузку взял на себя Александр Щекотов.

После презентации Щекотовым георадара, Герберт Ефремов вызвал по селектору своего зама по хозяйственной части:

- Вот посмотри, что предлагают ребята! Прибор, который видит все коммуникации! Тебе это может оказаться полезным. Походите по территории, посмотрите.

Вид у зама был недовольный, его, очевидно, оторвали от важных дел, и в гробу он видел этот георадар!

Вышли на улицу, Щекотов надел на шею ремень прибора, сумку с аккумулятором повесил на плечо. Вдруг из этой сумки юркнул аккумулятор и упал ему на ногу – все-таки во время падения в кабине кислота попала внутрь. Александр Юрьевич и в обычной жизни не очень придерживается нормативной лексики, а здесь был фейерверк ненормативной!

Когда мы выслушали все его представления об аккумуляторах, заменили сумку пластиковым пакетом и приступили к демонстрации.

- Посмотрите, что здесь?

- Кабель.

- А здесь?

- Три кабеля рядом.

- А здесь?

- Бухта кабелей.

- А вот здесь?

- Кабель.

После этих слов зам аж просиял:

- Неправда! Это не кабель, а водопровод! Мне прибор, не отличающий кабель от водопровода не нужен!

Инженеры, которых приставили для оценки нашей системы связи, не знали, что делать:

- У нас даже измерительных приборов таких нет!

- Но поскольку вы работаете в телевизионном диапазоне, можем только поставить рядом с вашей аппаратурой телевизор и понаблюдать, появятся ли помехи.

Когда мы включили свою аппаратуру и стали вести переговоры, телевизор работал без изменений, помех не было. Но это нам не помогло, предложений о покупке или даже о каком-то сотрудничестве не было совсем, потому что они тоже испытывали финансовые трудности и сами искали, чего бы продать.

Золотоискатели из Колымы решили купить наш георадар, а перед этим пригласили продемонстрировать его на месте. Поехал П. Морозов, дело было зимой, и первоначальные сроки командировки из-за нелетной погоды растянулись до двух недель. Все это время, каждый день, вместе с геологами он ходил по окрестностям, снимая данные и обучая будущих покупателей. Там вечная мерзлота, затухание сигнала низкое, палеорельеф на экране выглядит очень впечатляюще.

Основная задача золотодобытчиков – попасть в русло древней реки, желательно в углубление дна, древний омут, где скапливалось вымываемое течением в верховьях рудное золото. Паша указывал такие места, геологи тут же бурили и оценивали содержание этого металла. Оно возрастало многократно!

Стандартная методика поиска - планомерное бурение через метры и взятие проб. Очень медленный процесс.

Когда командировка закончилась, золотоискатели отказались покупать георадар:

- За то, что ты разведал нам полигон на десять лет вперед, мы тебе очень благодарны!

- Прибор в ближайшие годы нам не потребуется, так зачем он будет стоять без дела? Тебя мы отблагодарим дополнительными премиальными за работу!

Германия отказалась от атомной энергетики, стал актуальным вопрос об альтернативных источниках, и совсем захиревшая добыча бурого угля стала оживать. Наш бывший соотечественник, узнав о нашем приборе, попросил обследовать его собственный карьер. Уголь – очень хороший объект для георадарных измерений, все границы залегания регистрируются отчетливо, мы результатами съемки были довольны. Владелец карьера поручил оценить наши результаты независимым экспертам.

Когда шли в комнату, где нам должны были сообщить их мнение, проходили коридорами, в которых все стены были уставлены стеллажами с кернами. Буровики! Кажется, влипли! Могут ли они дать нам положительный отзыв, если мы отбираем у них работу? Действительно, отзыв был

отрицательным, владелец карьера к нам больше не обращался.

Буровикам, с помощью нашего прибора, отомстил Геннадий Коган, разоривший несколько их фирм в городе Уфе. Это карстоопасная зона, и строители были вынуждены тратить большие деньги на дорогостоящее бурение. Георадар хорошо фиксирует карсты, и количество буровых скважин резко сократилось, остались только заверочные, как этого требуют строительные и геологические нормы.