

ЧАРЛИ ТРИМБЛ — ПИОНЕР В ОБЛАСТИ GPS-ТЕХНОЛОГИЙ*

Гавин Шрок (Gavin Schrock) — журнал хунТ (США)

▼ Создание новой компании

Состав компании в начале был небольшой — только Чарли и три других сооснователя. Это были два инженера — Том Коатс (Tom Coates) и Дэн Бэбитч (Dan Babitch), которые покинули компанию HP вместе с Чарли, и еще один ключевой сооснователь, заслуживающий особого внимания — Кит Мура-смит. Как пояснил Чарли: «Кит Мура-смит работала в отделе ИС (интегральных схем) секретарем и сделала много полезного для успешной деятельности отдела задолго до создания новой компании».

«Мой предшественник (руководивший отделом ИС компании HP) финансировал свои проекты, обходя различные группы и запрашивая у них средства из общего бюджета. Заняв его должность, я понимал, что получаю финансирование, и мне не нужно поступать также как он (побираться). Ценой, которую пришлось заплатить за это, являлась необходимость управлять расходами, что оказалось не так легко, как это может звучать. Я аннулировал второй уровень руководства в департаменте, который большую часть времени тратил на бумажную работу. Одной из основных задач, с которыми пришлось иметь дело, была не техническая, а связанная с подготовкой руководства для биполярного процесса на 5 ГГц. Мне был необходим сотрудник, способный опросить инженеров и написать руко-

водство. Им стала мой секретарь Кит, которая окончила юридическую школу и была матерью одиночкой. Она доказала, что является значительно более ценным сотрудником для успешной деятельности компании HP, а затем и Trimble Navigation, чем «секретарь» (достаточно архаичный термин)».

«Мура-смит — яркая личность, и кроме своих основных обязанностей выполняла все, что не хотели или не способны были делать инженеры. Технические специалисты всегда будут спорить по мелочам в отношении ценности маркетинга, она же убедила меня в необходимости продвижения бренда

и, по моему мнению, проделала большую работу в этом направлении», — сказал Чарли. Как отметил один из первых сотрудников компании: «Если бы этим занимались инженеры, то корпусы приемников по-прежнему изготавливались из листового металла. Кит заставила их считать, что функциональные возможности изделия должны дополнять стиль».

«После того как компания была создана, к нам присоединились еще несколько ключевых сотрудников: инженер-механик, который был моим другом, и бухгалтер — мой отец. В то время он вышел на пенсию, и я попросил его приходить к нам несколько раз в неделю после



Чарли Тримбл представляет приемник, разработанный его компанией, на выставке точного времени в Смитсоновском институте (середина 1980-х гг.)

* Продолжение. Начало в «Геопрофи» № 2-2017, с. 32–35.

обеда и вести бухгалтерский учет».

Первые дни существования компании были в основном связаны с системой LORAN, но Чарли понимал ее ограниченный потенциал. «Я начал в 1978 г. и в начале 1982 г. вывел на рынок вторую модель нашего приемника системы LORAN-C. Мы все еще сидели на голодном пайке — в режиме добывания денег для покрытия расходов, которые не могли окупить продажами, и находились в процессе поиска идеи для создания другого изделия».

Навигация становилась сильной стороной команды, поскольку это направление было тесно связано с опытом Чарли в области синхронизации сигналов времени и интегральных схем. «Мы серьезно изучали Transit (космическую навигационную систему, созданную ранее на основе доплеровского эффекта и первоначально предназначенную для нужд обороны), для которой имелся рынок гражданского флота, и, если бы не нашли ничего другого, вероятно, пошли по этому пути. Это могло привести к конкуренции с компанией Magnavox в некоторых прецизионных областях». Но новости от HP вскоре резко изменили направление деятельности только что оперившейся компании.

▼ Проблема GPS

Относительный успех Чарли с момента ухода из компании HP, возможно, оказал воздействие на его бывших коллег, которые были готовы предложить ему новые возможности.

В начале июня 1982 г. к Чарли пришел босс Ральфа Эшенбаха (Ralph Eschenbach) — инженера в компании HP. «Я работал в гараже с кондиционированием воздуха, а он заходит и говорит: Чарли, я советовал вам не покидать HP с проектом LORAN, думая, что вы потерпите неудачу. Джон Янг аннулировал

проект, связанный с GPS, но дал мне право его продажи. Я хочу, чтобы вы купили его, поскольку знаю, что вам удастся с ним что-то сделать».

Стала ли основная часть прототипа GPS-приемника компании HP базовой для приемников компании Trimble? Чарли прямо подтверждает это. «Основная часть прототипа HP действительно послужила базой при разработке наших приемников. А сам проект являлся хорошей возможностью для начала работ в этом направлении. Но я задумался, почему Джон Янг отказался от продолжения этого проекта в лаборатории HP (HP Lab)?».

«В те дни программа NAVSTAR GPS подвергалась сильной критике, так как требовала значительных финансовых затрат, а военные не были едины относительно ее важности. Брэд (Брэд Паркинсон (Brad Parkinson), полковник BBC, первый руководитель программы NAVSTAR GPS) урезал предложенное ранее количество спутников с 24 до 18 в качестве меры по снижению стоимости системы. Поэтому возникал вопрос: не закрывает ли Конгресс США совсем эту программу?».

В этих условиях в компании HP сделали то, что обычно никогда не делали. Чарли пояснил: «Сотрудникам, работающим над проектом, связанным с GPS, позволили опубликовать информацию о нем. Статья Ральфа Эшенбаха и других инженеров HP Lab 1982 г. о проведенном тестировании прототипа одночастотного GPS-приемника с использованием кода C/A (грубое сопровождение) в северной Калифорнии вызвала большой интерес. (Kai P. Yiu, Richard Crawford, Ralph Eschenbach. A Low Cost GPS Receiver for Land Navigation // Journal of The Institute of Navigation. — Vol. 29. — No. 3. — Fall 1982. — P. 204–220. —

Прим. ред.) В ней была доказана возможность применения этого оборудования и технологии для наземной навигации и в других гражданских областях. В то же время был создан Объединенный офис программ по программе GPS, и Конгресс США потребовал, чтобы различные виды вооруженных сил согласовали свои требования и четко определили, что они планируют сделать в рамках этой программы».

Многие все еще полагают, что глобальная навигационная спутниковая система GPS создавалась только для военных целей, однако по прошествии десятилетий стало очевидным, что это не так. Как отметил Чарли: «Каждый вид вооруженных сил США хотел иметь собственную систему (сухопутные войска — SECOR, военно-морской флот — Transit, а военно-воздушные силы — Timation), но Конгресс предложил им остановиться на одной системе и добавил новое требование к ней. В Конгрессе сказали: эй, военные, мы собираемся финансировать вас при условии, что это будет система двойного назначения (гражданская и военная); гражданские лица также должны иметь возможность пользоваться ею».

Конечно, у системы имелись определенные недостатки, и группам разработчиков, включая команду Чарли, пришлось разобраться с некоторыми из них. К счастью, система была специально создана с достаточно специфическими, хотя и не всегда очевидными, функциями, позволяющими разработчикам делать удивительные вещи с помощью этого нового глобального ресурса.

В самом начале развития системы для некоторых областей применения существовали заметные ограничения, но, по иронии судьбы, именно они позже получили наибольший эффект от GPS. Чарли сказал:

«На первых порах Брэд попытался подключить Федеральное авиационное агентство (FAA). Он знал, что GPS может быть крайне полезна для авиации, но FAA будет ее использовать, только убедившись, что она не имеет ошибок. У FAA был и другой путь не делать ошибок — ничего не менять. Мы обычно жаловались на FAA, поскольку исключить возможность появления ошибок было самой главной задачей для всех. Однажды старший специалист из FAA объяснил мне, почему они требуют надежности смещения частоты в системе, равной семи децимкам. Если обеспечить вероятность ошибки всего в пять децимок, то, например, при посадке в аэропорту О'Хара в Чикаго незначительный промах будет случаться один раз в день. Естественно, такое требование имело смысл».

Чарли много говорил о том, как умелое использование особенностей GPS при разработке аппаратуры для гражданских пользователей позволило обеспечить больше возможностей, чем некоторые военные первоначально согласны были предложить. Чарли подчеркнул: «Брэд должен был определить насколько «плохим» следует сделать гражданский сигнал, поскольку военные вовсе не были заинтересованы в этом рынке. В результате основным для гражданских целей был выбран код C/A, который обеспечивал грубое навигационное решение. Многие из коммерческих компаний знали, что они смогут с этим что-нибудь сделать. Именно на это рассчитывала и компания HP. Ральф впервые познакомился с системой GPS в журнале, случайно купленном во время заправки своего самолета, и, как частный пилот, был заинтригован ее возможностями. Очевидно, его мечтой в отношении GPS пер-

вое время было создание навигационной системы, которая заменила бы все существующие подобные системы».

Чарли услышал о GPS-проекте Ральфа еще, когда работал в компании HP. Он сказал: «Ральф, будучи руководителем проекта в HP, как и все руководители проектов в лабораториях, получил право в течение 10% своего рабочего времени заниматься тем, что его интересует. Он собрал радиоустройство, которое принимало сигналы от первого спутника GPS. На основании полученных результатов Ральф понял, что сможет добиться более высокой точности определения местоположения (не зная при этом, какой она должна быть). Этот прием позволил ему продать проект внутри HP Lab».

«Ральф собрал команду для создания GPS-приемника. Как технического руководителя в HP, меня приглашали на обсуждение работы всех подразделений, поэтому я видел, как развивался его проект». Чарли отметил, что в это время большинство разработок в области GPS велось крупными подрядчиками по аэрокосмической обороне, поэтому проект HP был достаточно уникальным.

«Впервые за пределами компании HP об этом проекте узнали, когда Ральф опубликовал статью с результатами тестирования. Работы проводились абсолютно скрытно, так как другие производители, такие как Magnavox и Texas, также занимались разработками в этом направлении, но частично на основе госзаказа». Чарли объяснил: «Компания HP предоставила публичную информацию по своему проекту. Заслугой Брэда можно считать то, что он не засекречивал материалы, связанные с кодом C/A, поскольку ему было поручено строить систему двойного назначения».

У Чарли до приобретения прототипа GPS-приемника оставался еще один вопрос, по которому ему необходимо было принять решение. «Впервые услышав, что можно приобрести прототип, я позвонил Элу Бэгли и спросил его мнение о перспективах развертывания системы GPS. Эл поступил как настоящий наставник. Он не ответил прямо на мой вопрос, но сказал мне достаточно, чтобы я выяснил это сам».

Бэгли дал Чарли два имени и их телефонные номера. «Одним из них был Гернот Уинклер (Gernot Winkler), директор службы времени Военно-морской обсерватории США, другим — Брэд Паркинсон из Объединенного офиса программ по программе GPS».

Чарли поговорил с ними обоими. «Это было мое первое знакомство с Брэдом. Он был настроен оптимистично. Я получил положительные мнения о перспективах развития GPS от обоих, и принял решение начать этот проект. Предприниматель — оптимист по своей натуре; если бы мы знали половину того, что нам придется пройти, мы, вероятно, никогда бы не начинали новое дело».

▼ Проблемы с оборудованием, книгами и идеями

«Два приобретения у компании HP в аналогичных ценовых диапазонах представляли собой контрастные ресурсы», сказал Чарли. «На проект LORAN-C компания HP потратила свыше миллиона долларов, а я получил два прототипа, две стойки с приборами для тестирования и почти полную комплектацию других материалов — все это за 50 000 долларов. По проекту, связанному с GPS, мне передали макет изделия, который помещался на столе, размером вдвое больше кофейного столика; это был прототип одночастотного GPS-приемника».

«Под макетом специалисты по электронике понимают объединение вместе функциональных блоков, независимо от их стоимости или размера, что позволяет выполнить измерения и достичь определенных результатов», — пояснил он. «Очевидно, что макет должен быть почти полностью переработан, чтобы в итоге получить готовое коммерческое изделие. Макет GPS-приемника был огромный, но, главное, он был рабочим и мог использоваться для проверки различных вариантов решений».

«Я приобрел макет и кипу материалов для чтения высотой 14 футов (4,3 м), которые были накоплены в НР. Эти материалы включали руководство Джеймса Спилкера (James Spilker), который написал первый учебник по CDMA (множественному доступу с кодовым разделением каналов — другому функциональному элементу GPS)».

Это приобретение предоставило возможность получения дополнительного образования для Чарли и его команды. «Пока я не интересовался GPS, я не понимал, что имеется третий путь использования спектра. Исторически сложилось, и мы знали, что можно обеспечивать разделение каналов в частотном диапазоне (FDMA), на чем остановились разработчики ГЛОНАСС; это был классический путь». Но кодовое разделение, как узнал Чарли, обладает значительными преимуществами, и в последние десятилетия предпринимаются попытки добавить CDMA даже в систему ГЛОНАСС.

Чарли отметил состояние технологического климата в СССР в то время. «Мы (США) достаточно эффективно ограничивали их доступ к электронным компонентам (поскольку «холодная война» все еще продолжалась). У меня имелась возможность пообщаться с советскими инженерами, которые

выезжали на Запад после того, как упал «железный занавес». Они удивлялись, что мы можем выбирать комплектующие с характеристиками, которые нам необходимы, поскольку им приходилось приспособлять свои разработки под имеющиеся комплектующие».

«В СССР пришли к созданию тяжелых ракет в основном из-за того, что не удавалось изготовить приборы наведения и управления небольшого размера и массы». Система ГЛОНАСС развивалась скачкообразно, и потребовались десятилетия, чтобы она сравнялась с GPS по надежности и функциональности, хотя значительная часть разработок пришлась на период после окончания «холодной войны».

Чарли получил макет GPS-приемника от компании НР и занялся созданием жизнеспособного коммерческого изделия на его основе, но не без определенных трудностей. «Я создал свой первый приемник (системы LORAN) силами двух штатных инженеров и 20 консультантов. Как развивать этот проект дальше — для меня было загадкой. Но когда я получил макет НР, я понял две вещи...».

▼ Будущее распределение ролей и проектирование первого GPS-приемника

«Первым делом мы подумали, что большим рынком для GPS в будущем станет автомобильная навигация. На Всемирной выставке автомобилей компания Chrysler продемонстрировала концепт-кар с навигационным блоком, и это вызвало огромный интерес». Чарли заметил: «Научная фантастика — одна из наилучших областей, где можно попытаться предсказать будущее. Если вы способны представить, что людям хотелось бы иметь, то у вас появляется возможность претворить это в жизнь».

Макет являлся основой, но главные компоненты и вспомо-

гательные технические элементы должны были быть переосмыслены, а в некоторых случаях — изобретены заново. Чарли подчеркнул: «Мы поняли, что необходимо добиться прорыва в семи различных областях, чтобы сделать что-то, подобное автомобильному навигатору». Но были и другие соображения — в отношении конкуренции.

Команда Чарли оценила проект будущего автомобильного навигационного устройства как с экономической точки зрения, так и в отношении его физической реализации. «Мы внимательно изучили прикладную программу автомобильного навигатора и сказали: все в порядке. Самой дорогой стандартной опцией для автомобиля в то время был кондиционер воздуха. Автопроизводители включали в автомобиль те опции, которые, по их мнению, могли реально продаваться по цене 750 долларов. Фактически, до изобретения полного привода (теперь он широко применяется) опции были гораздо дороже. Автомобильные компании на абсолютном минимуме обеспечивали соотношение стоимости и продажной цены, равное три к одному, а если рассматривать автомобильную навигационную систему, то GPS-устройство составляло только 40% от нее. Та-



Чарли Тримбл подписывает деловое соглашение (1989 г.)

ким образом, GPS-часть должна была стоить 100 долларов».

«Единственный путь, который мы видели, — это использовать кривую обучения по закону Мура», — сказал Чарли (по этому закону число транзисторов в плотной интегральной схеме удваивается приблизительно каждые два года). «Вкладываясь в развитие ИС и БИС, мы понимали, что это позволит уменьшить размер изделия и снизить расходы. Но с другой стороны, если мы собираемся использовать закон Мура, то система на основе ИС должна быть цифровой. Таким образом, мы должны немедленно перейти с аналоговой технологии на цифровую. Это стало одной из первых проблем, с которыми мы столкнулись».

До этого момента почти все разработки оборудования на основе GPS были аналоговыми. «Стоявшая перед нами задача была такой же значительной, как переход от электроламповых радиоприемников к карманным компьютерам». Аналоговый iPhone был бы такого же размера, что и судно-контейнеровоз. Чарли добавил: «Фактически, iPhone внутри себя содержит компьютер, который в миллион раз мощнее, чем тот, который был установлен в космическом челноке (Space Shuttle). Электронная промышленность за последние 40 лет XX века сильно изменилась; это был период, в котором наша компания работала и развивалась».

Я не уверен, что в настоящее время многие действительно могут оценить, насколько сложные задачи решала команда Чарли. Они ненамного отличались от «прорывов» в приложениях, которые мы наблюдаем сегодня. «Представьте, что вам нужно внедрять инновации не только в приложениях, но и быть пионером на этапе перехода с аналоговых технологий



Trimble 4000SD — первый двухчастотный GPS-приемник для топографической съемки

на цифровые». Чарли по праву гордится работой своей команды в этом направлении. «Мы были на переднем крае и прошли весь этот путь».

Потенциальные возможности доступной навигации оставались еще много лет недостижимыми, но они служили в качестве концептуальной цели. Имелись и другие рынки, на которых компания Чарли могла бы занять лидирующие позиции. «Не было никаких сомнений, что мы станем первыми в морской и авиационной навигации. Поэтому Ральф Эшенбах, руководитель проекта, связанного с GPS, в компании HP, был желанным дополнением для нашей команды». Чарли объяснил: «Ральф всегда включался в прорывные разработки, и не существовало ничего, чтобы он не мог сделать, кроме случаев, когда этому мешали законы физики. Фактически, все в нашем списке планов на будущее было связано с навигацией, поскольку это были рынки с самыми высокими возможностями получения прибыли по сравнению с устаревшими методами. Так что Ральф, учитывая и то, что он был частным пилотом, был вверху нашего списка».

Точная синхронизация времени была еще одной областью, где разработки компании Чарли могли иметь большое влияние, и в конечном итоге стали использоваться при топографической съемке и геодезических измерениях. Но в то время невоз-

можно было предвидеть, что они окажутся наиболее востребованными на рынке высокоточных геодезических услуг.

Через два года компания была готова продемонстрировать новую продукцию. «В сентябре 1984 г. у меня уже имелись рабочие прототипы четырехканального GPS-приемника, и я показал их на конференции в Институте навигации (ION). Я взял с собой два приемника, поскольку, если бы у меня был всего один, специалисты могли не поверить, что его можно воспроизвести. Я помню, как несколько участников конференции давали мне свои визитные карточки, говоря: позвони, когда будешь продавать один из них».

Родился первый приемник из серий с номером модели, известный всем ранним приверженцам устройств Trimble. «Это была система 4000 — из матового алюминия, с монтажом в стойке. Позже она выпускалась в белом корпусе и предназначалась для топографических съемок». Команда Чарли достигла как функционального, так и рыночного уровня мастерства. «Действительно, это был GPS-приемник, который мог определить широту и долготу местоположения пользователя». И, как отметила Кит Мура-смит: «Первые GPS-приемники Trimble предназначались для точных измерений при наземных и гидрографических исследованиях».

Окончание следует