

Высокий стандарт частоты

- [Ирик Имамудинов](#)

Считается, что российских производителей электронных приборов мирового класса нет и быть не может. Питерская компания «Морион», которая входит в тройку глобальных лидеров в области высокоточной кварцевой пьезоэлектроники, ломает этот стереотип



Рисунок: Константин Батынков

Когда говорят об успешных российских высокотехнологичных компаниях, которые уже достигли успеха в глобальном масштабе и заняли на мировом рынке заметную долю, то обычно имеют в виду относительно новые технологические бизнесы. Такие предприятия — или российские резиденты в полном объеме, или по меньшей мере имеющие в отечественной юрисдикции ниокровские центры. Интегрированные в мировой рынок, они довольно успешно развиваются, используя для этого глобальные инвестиционные и экспертно-кадровые ресурсы. Прежде всего на слуху те из них, что работают в области IT с оборотами в сотню или даже сотни миллионов долларов: ABBYY, Parallels, «Лаборатория Касперского». Меньше известны оптоэлектронные фирмы «ИРЭ-Полюс» (между прочим, ее совместный с аффилированными западными резидентами оборот превышает миллиард долларов), «Оптоган» или приборостроительные, чья продукция рассчитана на исследовательский сектор, например зеленоградская НТ-МДТ. Список наверняка можно дополнить, но чтобы перечислить действительно успешные на мировом рынке российские бренды, пожалуй, хватит пальцев рук.

Еще менее известны высокотехнологичные компании из других отраслей, которые тоже поставляют продукцию на экспорт и история которых, обычно связанная с обороной, началась еще в советское время. Благодаря активному финансированию своих НИОКР они умудряются работать по стандартам глобального рынка на самом гребне отраслевого

хайтека. Одна из таких компаний — питерский «Морион». Бывшее предприятие советского ВПК успешно работает во вполне себе традиционной электронике, в области, где, по обывательскому мнению, «нашим делать нечего» будто бы из-за того, что отечественные технологии безоговорочно отстали от мировых. Между тем компания — одна из трех глобальных лидеров в области прецизионного кварцевого приборостроения и в самом высокотехнологичном его сегменте занимает до 20% мирового рынка.

Частота для баллистической ракеты

Морион — это такая особая разновидность природного кварца темного цвета. Известно, что пьезоэлектрические колебания некоторых кристаллов, того же кварца, обладают неизмеримо большим постоянством частоты, чем, например, колебания часового маятника, и не зависят в отличие от механики от силы тяжести или, скажем, землетрясений, а также мало чувствительны к изменениям температуры. Поэтому часы, использующие кварцевый генератор, значительно точнее любых механических хронометров с маятником, а приборы, содержащие кварцевый (или другой) генератор, могут служить не только эталоном для воспроизведения единиц времени и частоты, но и для задания частотного режима различных устройств.

Для чего это нужно? Частота задается для того, чтобы электронные приборы, работающие в одной системе, могли единым образом идентифицировать передаваемые данные. Даже малейший сдвиг частоты, который происходит в условиях огромного потока данных, как в современной мобильной связи, может привести к тому, что устройство, принимающее эти данные в заданном времени, перестает воспринимать ноль или единичку в потоке информации. Другими словами, ни одна современная система связи или управления, использующая в своей работе частотный сигнал, без такого согласования входящих в нее элементов просто не будет функционировать. В обычном компьютере, к примеру, стоит несколько таких генераторов, они поддерживают стабильность тактовой частоты процессора.

Кварцевые генераторы применяются во всех частото- и времязадающих устройствах, которыми комплектуется

большинство видов электроники в навигации, радиолокации, системах связи, а также метрологии. Причем чем сложнее и ответственнее система, тем, как правило, стабильнее должны быть стоящие в них кварцевые генераторы. Что такое, к примеру, стабильность частоты в относительных единицах (нестабильность частоты, отнесенная к самой частоте), равная 1×10^{-10} ? Если предположить, что длина человеческой жизни достигла средней продолжительности 80 лет, поясняет генеральный директор ОАО «Морион» **Яков Вороховский**, то часы со стабильностью кварцевого генератора 10^{-10} , подаренные человеку при рождении, ошибутся за все время его жизни всего на четверть секунды.

Производители генераторов, к которым относится и «Морион», объясняя логику развития своих технологий в сторону повышения этой самой стабильности, иллюстрируют это таким убойным примером. В 50-е годы прошлого столетия стабильность частоты кварцевого генератора на 10 кГц, который использовался в хронометрическом блоке управления стратегической баллистической ракетой, составляла 10^{-6} . При этом разброс координат точек возможного попадания боеголовки лежал в пределах ± 15 км от цели. Когда через десятилетие стабильность частоты в генераторах возросла в тысячу раз, точность попадания составляла уже ± 15 м. Сейчас боеприпас может попасть в точку радиусом несколько сантиметров, но для этого разработчикам пришлось довести стабильность частотного генератора до показателей, равных 10^{-12} — 10^{-13} . Конечно, для достижения такого ракетно-снайперского совершенства потрудились не только пьезоэлектронщики, но без обеспечения ими стабильности частоты и точного времени в системах управления этот результат был бы точно невозможен.

Способность точечного попадания в цель ядерных припасов мощностью в десятки и сотни тысяч тонн в тротиловом эквиваленте кажется нам, невоенным, чересчур избыточной, но, как водится, результаты этого технологического перфекционизма оказались вполне применимы не только в современном высокоточном оружии. Следуя логике развития технологий оборонного и двойного назначения, многие наработки сегодня получают широкое, если не сказать, массовое распространение, рассказывает Яков Вороховский. Причем временной лаг между началом использования в специальной и коммерческой сфере все время уменьшается.

Кварцевые наручные часы японской компании Seiko с генератором со стабильностью примерно 10^{-5} появились в 1969 году. Наилучшие показатели стабильности в коммерческих приборах в 90-х годах прошлого века составляли 5×10^{-8} , то есть параметры улучшились в 5000 раз за четверть века. Лет 10–12 назад кварцевые приборы со стабильностью частоты 10^{-9} — 10^{-10} были востребованы лишь единично для уникальных применений, например в космических системах связи. А к середине первого десятилетия текущего века этот уровень стабильности частоты уже был доступен для серийного производства изделий, к примеру для базовых станций стандарта CDMA. Сейчас такие кварцевые генераторы находятся в крупносерийном производстве, и уже серийно выпускаются приборы с показателями до 5×10^{-11} .

Термос для резонатора

На «Морионе» в советское время многое сделали для повышения класса стабильности. Именно здесь были созданы компактные резонаторы-термостаты. Дело в том, что стабильность работы кварцевых генераторов во многом зависит от температурных изменений, поэтому уже в 60–70-х годах в резонаторах прецизионных генераторов для поддержания температурного режима применялось внешнее термостатирование. В 80-х инженерам «Мориона» удалось объединить в едином вакуумном приборе кварцевый резонатор и термостат. В этом была и большая личная заслуга Якова Вороховского. Такая конструкция давала высокую стабильность частоты в широком интервале температур при минимальном энергопотреблении, к тому же она была устойчива ко всяким внешним сюрпризам — тряске и ударам. Заместитель генерального директора по продажам **Алексей Малеванов** приводит пример работы современных резонаторов такого типа: вокруг базовой станции, стоящей, допустим, в горах, может быть и 30 градусов жары и 30 мороза, при этом в самом резонаторе-термостате все время поддерживается одна и та же температура $+80\text{C}^{\circ}$. Это и предопределило их применение в системах и аппаратуре с автономным питанием и длительным сроком активного функционирования на космических и других объектах.

Сам завод «Морион» начинался с лаборатории, образовавшейся на ленинградском заводе им. Козицкого около восьмидесяти лет назад. К концу 20-х годов прошлого

века здесь начались работы по изучению и полукустарному тогда производству кварцевых резонаторов для стабилизации частоты радиостанций. Поскольку завод им. Козицкого стал поставщиком аппаратуры армейской радиосвязи, его засекретили и присвоили № 210. Постепенно на заводе собрали специалистов-кварцевиков с других производств, они-то и составили костяк кварцевой лаборатории.

После войны кварцевое заводское производство, специализирующееся в основном на радиостанциях для Военно-морского флота (здесь же позже изготовили первый массовый советский телевизор КВН-49, а потом и «Радугу»), стало разрастаться. Появилось большое КБ, а итог разрастанию подвел приказ тогдашнего министра электронной промышленности СССР Александра Шокина от 5 января 1971 года о создании государственного завода «Морион», который стал заниматься только кварцевыми резонаторами.

Профиль деятельности нового предприятия, как тогда водилось, был совершенно засекречен. Это объяснялось, в частности, тем, что в годы, когда специальных электронных частотных синтезаторов почти не было, просчитать частоту радиопередающей аппаратуры, зная геометрию и размеры кварца внутри прибора, было делом довольно простым. Понятно, что, определив частоту кварцевого резонатора, можно было рассекречивать и коды, и частотные характеристики радаров ПВО и систем распознавания «свой—чужой». Для сторонних людей завод числился производителем электронных ламп.

В начале 90-х годов завод вместе с ему подобными впал в кому, полностью лишившись заказов оборонки. 1600 человек остались, по сути, без средств к существованию, лишь время от времени получая зарплату, покрываемую за счет по инерции идущей оплаты давно выполненных или случайных заказов. Часть руководства «Мориона», включая того же Вороховского, тогда еще начальника СКБ завода, стала «остервенело искать способы выживания», и эта активность поиска привела к «закономерной случайности». В 1991 году произошел трагикомичный случай, во многом предопределивший дальнейшую судьбу всей компании. Яков Вороховский, приехав в Лос-Анджелес на симпозиум по стабилизации частоты с докладом о возможностях родного

предприятия, оказался на нем единственным российским представителем и остался было без переводчика. Родившийся в послевоенной Германии в семье офицера, он свободно владел немецким и был готов выступить на этом языке. Переводить с немецкого на английский вдруг взялся один из участников форума. Вороховский его не знал и вслух высказал сомнение, что добровольный толмач едва ли поймет суть сложной терминологии. Зал поднял россиянина на смех — переводчиком оказался выдающийся инженер-изобретатель в области пьезоэлектроники Ханс Юрген Стаудт, обладатель кварцевой нобелевки — премии им. Уолтера Кэди и владелец успешных кварцевых фирм Hoffman Materials, XECO, Avance Technology. Окончательно сблизила новоиспеченных друзей тяжелая автомобильная авария, в которую они вместе попали после симпозиума по дороге к дому родителей Стаудта.

Роль личности в истории

До 1994 года, пока шло акционирование оборонного предприятия, американца и «Морион» связывало чисто технологическое сотрудничество. В 1994 году управление электронной промышленности Госкомоборонпрома дало добро на приватизацию завода, и коллектив предложил Якову Вороховскому возглавить новое акционерное общество. Несмотря на то что завод фактически лежал на боку, а бандиты, позарившиеся на лакомый кусок земли на Васильевском острове, беспрестанно донимали угрозами убийства, ученый и инженер Вороховский предложение принял. Председателем совета директоров общества стал Юрген Стаудт, который, победив в инвестиционном конкурсе, получил 20% «Мориона». «Аркадий Шуклин, начальник управления Госкомоборонпрома, горько спросил меня после беседы с ним, — вспоминает директор «Мориона», — не могу ли я десяток еще таких Стаудтов привезти: лучше каждому такому по заводу дать, чем они какой-нибудь шушере достанутся».

Стаудт, как профессионал, видимо, сразу сумел разглядеть креативный потенциал еще не успевшего разбежаться коллектива СКБ и понял, что мало чем рискует, связывая свою бизнес-судьбу с русским предприятием и разрушенной тогда экономикой. Переоценить значение Юргена Стаудта в возрождении «Мориона» невозможно, по его плану завод быстро переориентировали на внешний рынок, где в это время

как на дрожжах поднималась телекоммуникационная отрасль. Стаудт — легендарная личность в мире кварцевой электроники, в свое время он продал лицензию на свою фотолитографическую технологию часовых камертонных резонаторов фирме Seiko Epson. Кстати, технология и поныне остается базовой, причем во всем мире. Этот человек, используя свое имя, поучаствовал в быстрой раскрутке бренда «Морион» за границей, гарантируя качество и высокие характеристики оборудования неизвестного до того русского производителя. Разумеется, и Юрген Стаудт не оставался внакладе: продукция продавалась по системе private labelling, гарант ставил на ней имя своей компании. Благодаря этому на заводе появились быстрые экспортные деньги — сначала за относительно простые, а потом все более и более сложные и прецизионные изделия.

Оказалось, что и коллектив завода не ошибся, выбрав генеральным Якова Вороховского. Талантливый разработчик быстро превратился в умелого руководителя и предпринимателя, к тому же отлично знавшего все технические и технологические тонкости своего производства. «Первое, что мы сделали, — шаг психологический, — рассказывает Вороховский. — Выплатили, несмотря на сопротивление акционеров и того же Стаудта, всю зарплату. Это дало людям лучик надежды, что мы поднимемся. На заводе все закрутилось. Началась сумасшедшая борьба за эффективность, заводчане узнали словосочетания “маркетинговое исследование” и “пластичность спроса”, несмотря на нехватку в тех тяжелых условиях финансовых средств, быстро обновлялось оборудование, ставились в серию одни продукты и снимались единичные и устаревшие, устаревшие обычно даже не технически, а маркетингово». Изделия подгонялись под унифицированный спрос потребителей, доверие компаний глобального значения понемногу росло. Многие из них — Alcatel, HP, LG, Motorola, Nokia, Rohde & Schwarz, Samsung — сертифицировали продукцию завода. Руководство предприятия и тогдашние акционеры понимали очень четко, что «каждую копейку надо вкладывать и вкладывать». Тогда был построен фундамент современного предприятия — технология прецизионной ориентации ориентировки кристаллических элементов, так называемая компораторная технология, поставлено оборудование полуавтоматической шлифовки линз с

контролем чистоты. В итоге потребительские параметры приборов кардинально улучшились. Вовсю шли НИОКРы. Только за первые два года функционирования в качестве частного предприятия на заводе отработали 24 новых изделия, причем большинство из них поставили в серию, показав рынку способность к быстрой реакции на его спрос. Была проведена сертификация компании на соответствие международной системе стандартов ISO-9001. Подтянулись инвесторы, в 1997 году Европейский банк реконструкции и развития сделал «Морион» своим пилотным хайтек-проектом в России и только недавно перепродал акции предприятия Газпромбанку. После трагической гибели Юргена Стаудта в авиакатастрофе часть активов выкупила американская компания Frequency Electronics, облегчив заодно «Мориону» выход в самый топовый сегмент глобального рынка.

О пользе делать лучше

Сбытовики видели рынки сбыта и для продукции массового класса, но руководство завода сразу оценило степень угрозы, исходящей из Юго-Восточной Азии и поднимающегося тогда Китая. Поэтому первый же совет директоров АО «Морион», прошедший в 1994 году, постулировал с подачи Вороховского, что завод будет заниматься только верхним уровнем приборов. Специалисты СКБ поддержали решение, потому что «штамповать простое — скучно». В результате такого стратегически выбранного решения компания вошла в первую мировую тройку в области приборов стабильностью 10^{-9} и выше. Вернулись заказы наших военных, которые стали перетягивать долю продаж в пользу российского потребления (сейчас в обороте примерно 50 на 50 экспорта и внутреннего спроса), так как во многих специальных применениях альтернативы морионовской продукции просто не было. Хотя Яков Вороховский не называет долю госзаказа в структуре своей компании, говоря лишь о десятках процентов от всего оборота, известно, что за «Морионом» абсолютное лидерство в поставках продукции военно-космического назначения всех уровней сложности и он ведущий в стране исполнитель НИОКР в своей области для Министерства обороны. Завод обеспечил кварцевыми генераторами ракетные комплексы «Тополь-М» и 15A18M, систему связи «Акведук», единую систему спутниковой связи «Глобус-1», Систему единого времени. Частотные генераторы компании, работающие в составе

бортовых синхронизирующих устройств, стоят на системах ГЛОНАСС, МКС, «Альфа», «Морской старт», КОСПАС-SARSAT. Годовой оборот компании составил в прошлом году 23 млн долларов, сейчас в ней работает около 500 человек.

Покуситься на еще большую долю рынка и увеличить обороты ей мешает не столько нишевый характер самой производимой продукции, сколько преграды институционального характера, которые наше государство выстроило перед всеми высокотехнологичными компаниями, поставляющими продукцию на экспорт. Мало того, декларируя свою инновационную приверженность, оно не только не убирает старые препоны, но и умудряется добавлять к уже нагроможденному новые. Об этих проблемах мы поговорили с Яковом Вороховским.

Лучше вывозите бревна

—

Яков Леонидович, ваша компания заработала себе имя на мировом рынке, поставляя прецизионные кварцевые приборы. В то же время известно, что высококачественные вещи обычно занимают нишевое положение на рынке и сужают простор для коммерческого развития компании.

— Отчасти вы, безусловно, правы, но ведь это нишевое положение для предприятий, которые изготавливают продукцию наивысшего технологического уровня в отрасли, в общем, может оказаться вполне комфортным. Наверное, выпуская те же кварцевые приборы, но с низкими показателями стабильности, за полтора доллара за штуку для мобильных телефонов, как это сейчас делают китайцы, а не намного более точные приборы для тех же базовых станций, какие изготавливаем мы, можно было бы много заработать. Считаю, что нам не надо гоняться за китайцами. Мы не можем тягаться с ними в производительности первичных операций. У нас же другой менталитет, другие наклонности. Много ли вы знаете российских или советских предприятий, преуспевших в выпуске массовых коммерческих приборов? Мне не вспомнить. Не случайно в Советском Союзе строили уникальные системы — ракетные, космические, но не могли делать, простите, женские колготки. «Жигули» воспринимались чудом. Убежден, чтобы быть конкурентоспособной на мировом рынке, российская фирма должна выпускать продукцию верхнего научно-технического уровня. С простым или даже средним продуктом просто вытолкают вон с рынка, точнее, она сама вылетит.



Генеральный директор АО «Морион» Яков Вороховский

Фото: Александр Крупнов

— *У нас все время идет поиск решений, как выпестовать собственные интеллы с оборотами в десятки миллиардов долларов, а вы говорите о комфортности нишевого существования. Вас могут обвинить в недостатке амбициозности.*

— Разве не амбициозно, осознавая технологическое превосходство, идти на мировой рынок с продукцией, которая этим рынком признается и притом достойно оплачивается? Там, на глобальном уровне, где существует жесткая конкурентная среда, востребованы крупные серии наших приборов. Быть лучшим в своей стране, где ты один, невелика честь, даже если ты делаешь какие-нибудь уникальные кирпичи. Амбициозно — соревноваться с лучшими на свободном рынке. Именно такими успехами может и должен определяться уровень фирмы.

— *Российских фирм, успешно поставляющих на экспорт существенные объемы высокотехнологичной продукции, таких, как вы, раз-два и обчелся. По идее наше государство, объявившее инновационный путь развития, должно с вас пылинки сдувать.*

— Да что вы — все с точностью до наоборот, и среди своих глобальных конкурентов мы находимся в этом смысле в худшем положении. Причем я не говорю о проблеме двойных технологий, она существует и в других странах, но она там решается разумно. Мы считаем, к примеру, что должны участвовать в зарубежном коммерческом и научном космосе. Пока же этот вопрос до конца не решен из-за целого ряда ограничений на поставки изделий космического назначения, и более того, в изделиях в космическом исполнении наше место занимают американцы или французы. Но не это главное препятствие.

— *И что же еще мешает российскому хайтехному экспорту?*

— Страшная забюрократизированность очень многих видов деятельности. Пример: бухгалтерия на «Морионе» состоит из восьми человек (это еще немного для предприятия РФ, где работает 500 человек), а на аналогичной фирме в США всего два бухгалтера. Что, наши глупее? Нет, но мы вынуждены держать столько из-за гигантского документооборота. А ведь кто-то по идее эти бумаги еще должен читать, проверять, контролировать. Огромные людские ресурсы просто уходят в песок, тратясь на подготовку и обработку документов.

— *Может, так решается проблема безработицы в нашей стране?*

— Когда с этим сталкиваешься каждый день, становится не смешно. Если говорить о внешнеэкономической деятельности, то мы по условиям экспорта приравнены к тем, кто вывозит, к примеру, лес-кругляк. Такова философия наших нормативно-правовых актов в области ВЭД — ориентированность на крупные, но редкие экспортные поставки простой продукции с низким уровнем добавленной стоимости, мизерной номенклатурой входящих компонентов (какие компоненты у того же кругляка?). Понятно, что это устроено в пользу сложившейся структуры российского экспорта как преимущественно сырьевого и направленного на вывоз продукции с низкой долей добавленной стоимости.

— *А как эта философия конвертируется в конкретные препятствия для вашей работы?*

— Смотрите, «Морион» сдает банку как агенту валютного контроля по каждому экспортному отправлению набор из семи документов: паспорт сделки, контракт, таможенную декларацию и другие. Ладно, когда у тебя одно отправление — состав леса или танкер с нефтью, а у нас 50, 60, 70 в месяц! Просрочка предоставления этого бумажного набора даже на один день карается Росфиннадзором штрафом в 30–40 тысяч рублей. Одни и те же документы, относящиеся к одним и тем же приборам, но вывозимым разными посылками, представляются повторно многократно: в банк, на таможенную, в налоговую. Для возврата НДС нам нужно ежеквартально предоставлять что-то около 12 документов к каждому (!) приблизительно из 200 отправок и еще документы по общим расходам. Это две-три тысячи страниц документов каждые три месяца.

Эта же философия, по сути, прописывает презумпцию виновности нашего экспортера, он — прямой кандидат в воры

собственного же заработка и обязан обеспечить получение от нерезидентов причитающейся валюты в сроки, предусмотренные контрактами. Да ведь любой продавец и так заинтересован в этом. А вот теперь представьте, что мы что-то продали, а фирма-контрагент терпит бедствие. Рискованный характер любого бизнеса вообще никак не учитывается, и за нарушение предусматривается наказание в виде штрафа, который доходит до полной суммы контракта. Ты становишься заведомо подозреваемым в сливе денег, и ты должен обязательно доказать, что ты их не слил. У нас такое было, и тогда ты начинаешь в прямом смысле понимать, почему фунт лиха. Это уникальное законодательство, когда ты в суде сам должен доказать свою невиновность. Это болезнь. Она бьет как раз по тому, что государство вроде как хочет прорастить, — по наукоемкому экспорту. Но ему, государству, надо выбирать — развиваться или болеть.

— *Должны же быть и какие-то рациональные изменения?*

— Есть отдельные позитивные подвижки, не сказать о них — просто быть вралем. Так, если раньше паспорт сделки (один из таможенных документов ВЭД) требовался при сумме сделки в пять тысяч долларов, то теперь с 50 тысяч. Это большой прогресс в сторону уменьшения бумаг. Тормоз вроде бы сбавляет силу прижатия колодки к колесу.

Но если вернуться к разговору о рациональности управления ВЭД в целом и инновационной направленности правительства, то как объяснить, что в декабре 2010 года вышло, а в январе 2011 года вступило в силу его же постановление, направленное, по сути, против всех экспортеров электронного приборостроения: сборы за таможенное оформление каждого из отправок возросли сразу в десять раз. Раньше при вывозе продукции стоимостью до 200 тысяч рублей — а многие отправления у электронных экспортеров больше и не стоят — надо было заплатить 500 рублей, а сейчас — пять тысяч за каждое, причем независимо от стоимости. Ты отправляешь три генератора стоимостью 300–500 долларов, а 170 платишь за оформление. Если бы мы вывозили турбины, то и не заметили бы этого новогоднего подарка, но мы же отправляем массу небольших посылок. Многих приборостроителей, у которых масса экспортных отправок, небольших, недорогих, но много, это может поставить на грань разорения. Если в цену заложить эти новые 20

процентов, кто у нас приборы вообще купит? Другой свежий пример. С октября 2011 года вступила в действие еще одна рационализация по таможенным сборам: стоимость оформления документов на вывоз изделий из кварца, который по какому-то недоразумению приписали к драгоценным камням, выросла сразу в 200 раз! У нас под эту категорию попадают кварцевые кристаллические вибраторы с кристаллом очень сложной обработки, уровень добавленной стоимости в них, между прочим, почти 95 процентов, то есть сам кварц в продукте почти ничего не стоит. Но за каждую посылку теперь надо платить 100 тысяч рублей вместо прежних 500 рублей. Это что, стимуляция высокотехнологичного экспорта? Ведь мы ставимся в заведомо проигрышное положение по сравнению с конкурентами. Источником пополнения российского бюджета экспорт электронного приборостроения, увы, не является. Наоборот — тех крох, которые еще поступают в бюджет от налогов и прочего из этой отрасли, станет еще меньше. Такого отношения к своему высокотехнологичному экспорту в развитых странах, конечно, не встретишь. Как быть? Главное — не изобретать велосипед. Следует просто грамотно перенять соответствующий опыт, обсудив его предварительно с активными участниками ВЭД. Все это давно и хорошо отработанные в мире вопросы.