

ЭКСПЕРТ

21–27 СЕНТЯБРЯ 2020 № 39 (1177)

ISSN 1812-1896



20039

9 771812 189009

WWW.EXPERT.RU

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ: 16640, 72550, 80367, 39292

Царь

Большие
Отечественные
Процессоры
Имеют
Будущее

стр.

11

ЧИП

Китай решил уничтожить наличные стр. **33**

Выборы: тест новых игроков стр. **60**

Чем живет Камчатка стр. **64**

Заур Мамедьяров, Николай Ульянов «Без этого мы не страна»

Глава компании по разработке микропроцессоров семейства «Эльбрус» Александр Ким считает, что без производства микроэлектроники как базового элемента информационных технологий невозможно считаться суверенной страной

— Вас можно поздравить? Под принятую в начале года «Стратегию развития электронной промышленности России до 2030 года» сделана «дорожная карта», которая подразумевает, что в течение ближайших четырех лет в микроэлектронике будет вложено почти 800 миллиардов рублей. Дождались момента, когда в отрасль пойдут деньги и будет развитие?

— Если в начале 2000-х годов в федеральных целевых программах России выделяемых на поддержку предприятий радиоэлектронного комплекса средств было совершенно недостаточно для создания конкурентноспособных изделий, то теперь решили, что нужно в достаточном объеме финансировать те предприятия, которые действительно могут создавать необходимые стране изделия. Финансирование пока не пошло, но хотят, чтобы по вычислительной технике мы были обеспечены финансами, чтобы выдержать конкуренцию как Запада, так и Востока. Сейчас разворачиваются мероприятия, направленные на разработку микропроцессорной техники в трех областях: специализированные процессоры для задач искусственного интеллекта, специализированные процессоры для телекоммуникационного оборудования и универсальные процессоры, разработкой которых мы и занимаемся. Создание этих трех классов микропроцессоров даст возможность строить в стране собственные современные информационные системы для хранения больших объемов данных, их передачи в центры обработки данных и их обработку при

помощи самообучающихся технологий ИИ для распознавания образов, быстрой аналитики — то, что называется big data.

— В эту стратегию вошло все, чего вы бы хотели для отрасли?

— Чтобы вы ориентировались: IBM на разработку процессора POWER8 (по технологии 22 нанометра) затратили 2,4 миллиарда долларов. Чтобы сделать суперкомпьютер K, японцы разработали процессор SPARC64 VIII fx, в прессе писали про один миллиард. Столько же — на разработку Post-K суперкомпьютера вместе с процессором Fujitsu A64FX. Но я думаю, что на каждый процессор в реальности у них ушло около трех миллиардов долларов. Это гигантские суммы. В «дорожной карте» таких ресурсов на процессоры нет.

Нам, чтобы устойчиво держаться на рынке, нельзя создавать только один мощный процессор, который пойдет исключительно в супер-ЭВМ. Нам нужно создать ряд процессоров, которые закрыли бы и то, что называется «высокопроизводительные вычисления», где сейчас присутствуют Intel, и AMD (платформа x86), и IBM (платформа POWER), и более массовые сегменты. Это процессоры, которые идут на ноутбуки и персональные компьютеры, на мощные рабочие станции и на сервера начального и среднего уровня. Тогда мы закроем потребности на всем рынке российской вычислительной техники (кроме мобильных телефонов и планшетов).

Мы решили идти последовательно, поскольку финансирование требуется большое и сразу страна столько денег не смо-

Александр Ким, генеральный директор МЦСТ, ИНУЭМ им. И. С. Брука.

После окончания МИФИ работал на Загорском электромеханическом заводе и в Институте точной механики и вычислительной техники им. С. А. Лебедева, где был одним из ведущих разработчиков многопроцессорных вычислительных комплексов «Эльбрус-1», «Эльбрус-2», «Эльбрус-3», представляющих с/ј,іd в тот период основу сложных систем вооружения.

В 1992 году основал компанию МЦСТ, которая занимается разработкой микропроцессоров семейства «Эльбрус».

С 2006 года также возглавил ИНУЭМ им. И. С. Брука, деятельность которого связана с коммерциализацией отечественных микропроцессоров, созданием систем на их основе.

Автор более 60 научных работ, имеет 15 авторских свидетельств на изобретения и патенты, в том числе международные, лауреат Государственной премии (1987 г.).

жет нам дать. В этом году мы начнем разрабатывать самый быстрый процессор «Эльбрус» следующего поколения, который необходим для высокопроизводительных вычислений и систем хранения данных.

— **Это какой процессор?**

— «Эльбрус-32С».

— **А Э-12С и Э-16С?**

— Они уже в разработке. По ним мы должны завершить работу в 2021 году. А вот то, что я говорю, — это новые проекты, которые в рамках новых требований страны только разворачиваются.

— **И к какому году вы Э-32С сделаете?**

— К 2025 году. Это топологическая норма шесть-семь нанометров. Э-12С и Э-16С — это 16 нанометров, а Э-8С и Э-8СВ — 28 нанометров. Восьмиядерные процессоры сейчас производятся серийно. До них был четырехъядерный процессор «Эльбрус-4С». На его базе мы построили Центр по обработке данных иностранных паспортов для граждан России. Это ЦОД, впервые созданный на российских процессорах, 180 серверов «Эльбрус в одном месте», доказавший свою надежность. И стоимость производства и обслуживания этих серверов оказалась меньше, чем одна только стоимость сервиса для предыдущей системы, построенной на мейнфреймах IBM.

— **А сколько вы процессоров сделали в штуках?**

— Суммарно в районе 20 тысяч штук.

— **Это много или мало?**

— Очень мало, конечно. Процессоров ARM, самых популярных, которые стоят в телефонах, принтерах, холодильниках, да везде стоят, в прошлом году было сделано около 15 миллиардов штук. Но в область высокопроизводительных вычислений ARM никак не могут войти. Они дошли только до планшетников. А дальше там x86 стоит и не пускает ARM, несмотря на все потуги высококлассных компаний. Есть исключение, подтверждающее правило: А64FX фирмы Fujitsu, на нем построен суперкомпьютер «Фу-гаку», номер один в мире, но это очень сильно переработанный и специализированный процессор, у него только набор команд разработан фирмой ARM, а сама логика — японцами из Fujitsu.

Своему процессору — свое программное обеспечение

— **А что нужно сделать, чтобы вы хотя бы миллионами штук выпускали свои процессоры?**

— В высокопроизводительной части платформа x86 Intel в штуках завоевала 99 процентов рынка. Объем программного обеспечения, созданного для платформы x86, — несколько триллионов долларов. Если программного продукта нет, то железо просто никому не нужна вещь. Так вот, для «Эльбруса» программное обеспечение, естественно, никто из коммерческих фирм не писал. Если мы хотим войти на рынок, то нам нужно, чтобы «Эльбрус» выполняли все те задачи, которые решаются на компьютерах x86, начиненных программным обеспечением,

которое создал весь мир. Это называется «программная экосистема платформы». Есть платформа Intel, есть платформа IBM, есть платформа «Эльбрус». Платформу «Эльбрус» до сих пор мы использовали только для спецприменений. Для гражданского населения, для домохозяек мы, конечно, не делали, и потому программное обеспечение на «Эльбрусе» очень бедное.

Теперь, как это можно восполнить? ARM не могут войти в персональные компьютеры не потому, что у них плохие процессоры, они сегодня уже достаточно производительные. Но программное обеспечение, которое Intel и Microsoft разработали в паре и на котором сейчас сидит весь мир, напрямую не исполняется на процессорах ARM. ARM очень нужен программный продукт, функционирующий на платформе x86. Начиная с Билла Гейтса программный продукт в мире распространяется не в виде текстов на языках программирования, а в виде битиков в машинных кодах. И вот эти битики, которые разработаны и исполняются только для платформ x86, естественно, не исполняются на других платформах. И чтобы заставить биты одной платформы работать на других платформах, есть технология бинарной компиляции. Это когда чужой машинный код на ходу перекомпилируется на новый машинный код и исполняется на другой платформе. Но это должна быть очень быстрая компиляция, так как время компиляции входит во время исполнения. Этой технологией сейчас занимается весь мир. Процессор Kirin, который сделал Huawei, и Snapdragon 865 фирмы Qualcomm — великолепные высокопроизводительные микропроцессоры на архитектуре ARM, и на сегодня основная задача — сделать так, чтобы они умели «пережевывать» интеловские машинные коды. И тогда обладатель компьютера не почувствует, исполняя программы Intel, что процессор у него не Intel.

— **Китайцы это делают. А мы делаем?**

— Китайцы — догоняющие. Мы впервые в мире реализовали эту технологию на универсальном процессоре с аппаратной поддержкой — на «Эльбрусе». Называется «бинарная компиляция», или «двоичная трансляция». Но какая сейчас видна проблема? Intel — монополист архитектуры. Intel не хочет, чтобы их коды исполнялись на других процессорах. Поэтому они начали, во-первых, ставить юридические препоны. Хотят, чтобы это считалось нарушением лицензионных прав. А второе — они с Microsoft каждый раз вырабатывают такие технические решения, которые трудно «переварить» бинарной компиляцией, они усложняют майкрософтовское программное обеспечение и архитектуру Intel, чтобы трудно было двоично компилировать.

Производители программного обеспечения пишут его на разных языках. Сегодня мы реализовали из статически компилируемых языков C, C++, «Фортран» и сейчас доводим до промышленного состояния компиляторы Go и Rust. А для динамически компилируемых языков мы реализовали Java, .Net, JavaScript. Эти языки машина внутри себя интерпретирует или компилирует прямо во время работы приложения, и фактически под каждый из них надо писать свой компилятор. Не все они работают так же быстро на «Эльбрусе», как их компиляторы на архитектуре x86... И в целом компиляторы — это большая работа для нас. Но мы готовы их развивать и делиться ими с производителями ПО.

Есть и другой вариант — запускать программы «в битиках» кодов x86 на «Эльбрусе» через бинарную компиляцию, в тех случаях, когда невозможно получить исходные коды или нет нужного компилятора для платформы «Эльбрус».

— **Китайцы догоняют, а вы уже сделали, но почему не запустили массово?**

— У нас технология разработана, компилятор работает. Но для того, чтобы интеловский программный продукт хорошо ходил, нам нужно иметь большой ресурс людей и средств. Вы, рядовой пользователь, поставили «Эльбрус», а используете интеловские программы. И что-то не пошло, ошибка. Надо это

ARM — микропроцессорная архитектура, которая может быть лицензирована и использована для построения процессорных ядер. Используется такими компаниями, как Apple, Samsung и Qualcomm. ARM популярна в мобильных устройствах и IoT (интернет вещей) во многом из-за низкого энергопотребления.

Процессоры x86 от Intel и AMD в основном предназначены для больших устройств, где такие факторы, как необходимость охлаждения процессора и ограничения на потребление энергии, можно не учитывать. Устройства на x86 работают с тяжелыми вычислительными задачами и нагрузками.

быстро вычищать, исправлять... Надо иметь сильную большую команду, которая отслеживает все нюансы. А ресурсов не хватает. Раньше, например, этим занимались 60 человек, сейчас занимается только пять человек.

Далее про продажу миллионами штук. Разработчики программного обеспечения пишут на языке программирования высокого уровня. Но доступ к исходному тексту они не открывают, потому что тогда программу можно будет украсть, они продают только машинные коды, битики. И эти машинные коды выгоднее всего именно для процессоров x86 продавать, потому что этих машин много, поле гигантское. Им неинтересно делать версию для «Эльбруса», тратить на это деньги.

А надо сделать так, чтобы программисты пришли и на «Эльбрус». Есть несколько точек контроля программного обеспечения. Например, в Минкомсвязи есть Единый реестр российских программ для ЭВМ. Условием для включения в него должно стать функционирование программы на ЭВМ с отечественными МП, включая «Эльбрус». Мы этого добиваемся уже много лет.

Надо российских программистов не то что заставлять, потворствовать им, чтобы они не только для Intel писали, но и эту же программу на «Эльбрус» попробовали, отладили, показали, что работает. Мы сами на своем опыте видим, что даже просто перенос программы на «Эльбрус» выявляет в программах ошибки, потому что другая архитектура приводит к другому поведению программы — и к проявлению скрытых ошибок. Это само по себе было бы полезно разработчикам ПО.

Или есть программа сертификации по уровню информационной безопасности, для силовых структур и для специальных применений. Они проверяют программное обеспечение: нет ли там закладок, не воруют ли информацию. В момент сертификации они должны представить в лабораторию, согласно российскому ГОСТу, тексты программы, то, что я называю исходники. Так вот, хорошо бы, если бы они заодно проверяли, что разработанное даже для спецприменения программное обеспечение функционирует на «Эльбрус». Тогда «Эльбрусу» с этим программным продуктом легче было бы входить в этот рынок.

— **Спецприменение на иностранных процессорах бывает?**

— Конечно. Не то что бывает, почти только на них. Считайте, что именно из-за того, что так сложилось, сегодня отечественные процессоры почти не присутствуют на российском рынке — доля сильно меньше одного процента. Если бы изначально жестко требовали в спецприменениях только российские процессоры, то многое в программном обеспечении уже было бы сделано.

Это большая беда, на самом деле. В зарубежных процессорах огромное количество недокументированных функций, уязвимостей на аппаратном уровне. Нашумевшие уязвимости в процессорах Spectre и Meltdown — сколько лет они были, но про них не знали? А модули управления (management engine) — они стоят в каждом сервере, в корпоративных персоналах, и кто знает, как они работают? Это же компьютеры-в-компьютере, со своей операционной системой и прошивками, которые никто не может даже изучить, потому что исходных кодов нет и сами прошивки зашифрованы. Все эти модули управления

имеют доступ к любой программе, любым данным, «поверх» программных механизмов защиты. И они запитаны все время, когда компьютер включен в розетку, даже если он выключен «кнопкой». Поэтому, по-хорошему, вообще нельзя допускать, чтобы в спецприменениях были нероссийские процессоры.

— **Если ввести требования о том, чтобы ПО работало и на «Эльбрус» тоже, то производители программных продуктов могут сказать, что это серьезно усложняет их работу.**

— Конечно, они должны будут лишнюю работу делать. Но я думаю, что реально ничего сложного тут нет.

Есть те реперные точки, где через российские нормативы проходит программный продукт и где можно было бы поставить требования, чтобы программы заодно реализовывались бы и на отечественных платформах.

Например, 1С. У этого ПО чуть ли не 15 миллионов инсталляций в стране. Можно было бы 15 миллионов машин «Эльбруса» распостранить, если бы 1С работало на «Эльбрус».

— **И на «Эльбрус» тоже...**

— И на «Эльбрус» тоже. Согласен. Для программистов хорошо, если требовать, чтобы их ПО работало хотя бы на одной отечественной платформе. А для всех остальных аппаратчиков хорошо, если оно будет работать на всех платформах.

С одной стороны, хорошо, что мы стали разрабатывать архитектуру сами. Это самая большая степень технологической независимости. У нас на всех в стране универсальные процессоры с архитектурой собственной разработки — только мы и «Дизайн Центр КМ211». Большинство других дизайн-центров купили проектную лицензию на ядро универсальных микропроцессоров различных архитектур. Это значит, логический проект они купили, но процессор в целом сделали сами, и это проходит как российский процессор второго уровня. Это, знаете, как роман «Война и мир». Они купили текст и напечатали его на бумаге — это их заслуга. Но текст-то написали не они.

С другой стороны, есть цена нашей независимости: нам нужно самим делать средства разработки ПО и развивать его экосистему.

Спасти человечество

— **А если вы сделаете еще более мощный процессор, он будет быстрее компилировать.**

— Да. Но при этом не забывайте, что и мир не стоит на месте. Памяти сколько хочешь, производительности тоже. И программисты все время идут в сторону своего удобства. Дойдут до того, что писать программу не будут, а просто будут надиктовывать. А машина сама будет делать программный продукт. Интерфейс человека с машиной будет суперпростым. Почему мы об этом говорим? Прогнозируется, что в 2030 году будет в мире триллион интернет-вещей, которые будут связаны между собой, и московский утюг сможет общаться с холодильником, который стоит во Владивостоке.

Под все это будет нужно программное обеспечение. Но изначально еще Билл Гейтс определил, что невозможно программное обеспечение создать без ошибок, потому что нужно как можно быстрее отгрузить программный продукт дешево, а деньги зарабатывать на исправлении ошибок. Так устроен этот бизнес.

Вирусы, всякие кибератаки, закладки и так далее — это все я отношу к аппаратно-программным ошибкам. В любой компьютер мира можно залезть. Чтобы вы даже не сомневались в этом. Любую информацию, которая есть, можно украсть. Это тоже чтобы не сомневались. В таком прозрачном информационном мире мы живем.

Так вот, в свое время нам была поставлена задача: создать машину, которая была бы устойчива к ошибкам, причем не на программном уровне, а на уровне аппаратуры. И была реализована технология «безопасных вычислений», которой тоже

ни у кого в мире нет. Первая реализация была сделана еще в супер-ЭВМ «Эльбрус-2», которая сейчас стоит в стратегической системе по охране Москвы. Тогда, еще в восьмидесятых годах, мы смогли проецировать из миллиона строк кода, собранный у десятков групп разработчиков, отладить и сдать на госиспытаниях в очень сжатые сроки — это было бы невозможно без технологии безопасных вычислений.

И в связи с тем, что на горизонте у нас триллион вещей в интернете, если проблему безопасности не решить, то это станет суперопасной для человечества ситуацией. Всегда найдется кто-то, кто взломает автомобиль и устроит аварию. Не только для того, чтобы разбогатеть, а чтобы просто заявить о себе. Человечество создает нечто, что очень опасно для самого человечества.

Максимальное упрощение
интерфейса связи челове-
ка с компьютером приведет
к тому, что программистом
сможет стать любой. И это
прямая угроза миру людей

— *А если вспоминать то, что вы говорили об упрощении интерфейса между человеком и машиной, то любой сможет сказать машине: «Я хочу, чтобы холодильник во Владивостоке сейчас взорвался», — а она напишет программу, отправит, и он взорвется...*

— Да-да, правильно. Мы должны быть устойчивы к таким вещам. В «Эльбрусе» есть два режима: обычный режим — все разрешается и второй режим, он называется «режим безопасных вычислений». «Эльбрусы» в этом режиме аппаратно не допускают ошибки в работе с памятью. Процессор говорит: в этой строчке у вас ошибка, и все, дальше задача останавливается.

Во всем программном обеспечении мира, включая операционные системы — Linux, Microsoft Windows, в среднем по статистике одна ошибка на тысячу строк. Все это ПО эксплуатируется, работает, а через ошибки ходят вирусы. Так вот мы, когда начали эти программы исполнять на «Эльбрусе» в безопасном режиме, стали находить новые ошибки.

— *То есть при помощи «Эльбруса» можно исправить все ошибки в программном коде?*

— Не все, но в общей массе ошибок очень много таких, которые технология безопасных вычислений гарантированно находит. Вот такая технология реализована, но мы ее не можем внедрить. Это ресурсный вопрос. В Linux триста миллионов строк суммарно. И в них сотни тысяч ошибок надо исправить. Кто это сделает?

— *А написать программное обеспечение без ошибок для «Эльбруса»..?*

— Можно. Но мы же собираемся пользоваться мировым программным продуктом. И это главная проблема.

— *То есть можно снять угрозу интернета вещей, исправив все ошибки в программах при помощи «Эльбруса»?*

— И будущие программы создавать на «Эльбрусе» как на отладочном стенде. Но, как я говорил, эту технологию никто еще не реализовал. Я говорил с университетами, ректорами: «Давайте посадим студентов, дадим им “Эльбрусы”, они будут запускать все программы, которые в мире есть, доходят до ошибки и пробуют исправить их». То есть, чтобы вычистить программный продукт, я предлагал использовать «Эльбрус» не только как исполнитель программ, а как наладчик программ. Если отлаживать программный продукт на Intel — уйдет год, а на «Эльбрусе» — месяц, потому что аппаратный контроль «Эльбруса» ошибки сразу ловит. Это ускорение программистского труда.

— *Если мы оснастим себя исключительно «Эльбрусами», тогда у нас будет стоять мощный щит от мирового информационного пространства?*

— Конечно, да. Информационно будем защищены. Надо создавать внутри страны такие технологии и изделия, которые с опережением обеспечили бы информационную безопасность. Это как раз и есть то, что мы делаем.

Дайте нам рынок

— *А «Стратегия развития...» микроэлектроники и «дорожная карта» подразумевают это?*

— Там это не прописано. Безопасные вычисления можно прописать в технических требованиях на разрабатываемые процессоры, и для «Эльбруса» это будет сделано.

В «Стратегии развития...» и «дорожной карте» прописаны отечественные процессоры. Но прописаны так, что на рынке это никого ни к чему не обязывает. Возможно, деньги нам на разработку дадут, коллектив мы сохраним и процессор сделаем. Но самый главный стимул — это рынок. А его нет. До сих пор нет обязывающих нормативных актов, которые давали бы нам реальную, железобетонную преференцию перед зарубежными платформами, хотя бы в виде гарантированной доли рынка. А без таких законов мы не сможем развиваться, вырасти и дальше уже конкурировать с зарубежными платформами. На них работает весь мир, а мы — с шашкой против танков.

— *Тогда получается, что эта «дорожная карта» никак не помогает?*

— Нет-нет-нет, хотя бы направление прописано в поддержку отечественных процессоров, понимаете? Если сейчас сказать, что не надо вообще делать отечественные процессоры, то это была бы одна сторона. А там написано: только на отечественных процессорах.

— *Как вы взаимодействуете с частными компаниями? Есть крупные компании, которые большие закупки делают, в том числе процессоров..*

— У нас в стране есть понятие «министерское решение», есть понятие «постановление правительства», есть «указ президента» и есть «закон». Так вот, мы находимся сейчас на нижнем уровне. Да, правительство очень своевременно выпустило постановление номер 1746 по регулированию рынка СХД (системы хранения данных. — «Эксперт»). Но с точки зрения объемов рынок процессоров для СХД на порядок меньше, чем рынок процессоров для серверов, и на три порядка меньше, чем рынок процессоров для персональных компьютеров: всего около десяти тысяч процессоров в год. И даже этот рынок для нас «держится» только на этом постановлении. Завтра постановление отменят или изменят — введут лазейки для зарубежных процессоров, — и мы снова будем без рынка. В постановлении написано, что с 1 января 2021 года (через три месяца) предприятия, связанные с государством, должны покупать системы хранения данных только на отечественных процессорах.

В моем представлении такие великие фирмы, как Kraftway, «Аквариус», DEPO и так далее, все те, кто сейчас являются по-

ставщиками машин, они давно бы пришли и сказали: «Слушай, где у тебя тут референс-дизайны, мы хотим сделать сервера, чтобы продавать государству».

— И?

— Не спешат. Приходят, но далеко не все.

— Почему?

— Видимо, считают, что постановление правительства — это необязательно к исполнению. Ждут, что можно будет как-то обойти.

— Почему не хотят покупать?

— Первое. Если вы покупаете x86, то платите деньги, и через месяц товар здесь. Мы же говорим: либо дайте аванс за год или за полгода хотя бы вперед, чтобы мы заказали на фабрике производство процессоров. Потому что я за свои деньги держать процессоры на складе не могу — нет у меня таких оборотных средств. Второе — это цена. Так как у нас сейчас малая серийность, а интеловские процессоры выпускаются сотнями миллионов, цена отличается по крайней мере на 50 процентов. Третье, естественно, качество. Intel тратит ежегодно 12–13 млрд долларов на разработку. А нам на процессор «Эльбрус-8С» дали 700 миллионов рублей, и мы должны иметь качество лучше, чем они. Это нонсенс, согласны? При этом программное обеспечение для Intel везде есть, а про наше ПО мы уже поговорили. Это четвертое. И пятое: если что-то случится в плане информационной безопасности, какая будет ответственность? Только недавно появился закон о КИИ (о безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации). — «Эксперт», где прописаны какие-то меры....

— То есть получается...

— Долго, дорого, хуже, мало ПО. Сертификаты дают под зарубежные платформы, поэтому безопасников все устраивает.

— И как быть?

— Не останавливаться. Идти к цели — технологической независимости в ИТ. Страна же потратила деньги на разработку процессоров. Теперь следующий шаг — сделать так, чтобы покупали. Видимо, постановления мало, надо выходить на указ президента или даже на закон, чтобы гарантировать сбыт, как при Госплане

— А что у вас с поставками РЖД в итоге?

— Сначала в РЖД, в конце 2019 года, рассказали, что уже закупили 15 тысяч компьютеров на базе процессора «Эльбрус». Потом конкурс объявили, написали, что нужен процессор «Эльбрус». Все нормально, идем в конкурс. Дальше кто-то написал жалобу в ФАС, что нарушили 223-й ФЗ. Разбираться стали — оказалось, что нельзя писать «нужен “Эльбрус”», а вот «нужен x86» можно писать. Почему? Да потому что x86 делают Intel и AMD, поэтому между ними есть конкуренция, а «Эльбрус» делает только одна фирма, поэтому нет никакой конкуренции.

Потом придумали и поставили общие условия: процессор должен быть таким-то, с такой-то частотой, с такими-то характеристиками. Конкурс переиграли, но время ушло, мы не успевали уже произвести и поставить 15 тысяч процессоров до конца года и сказали, что успеем поставить только со склада и всего тысячу штук... При этом РЖД говорила, что сроки надо очень строго выдерживать. В этой ситуации 14 тысяч из этого заказа подрядился поставить «Байкал Электроникс» (разработчик семейства процессоров «Байкал». — «Эксперт»), у них, по их словам, были процессоры на складе. А потом мы узнаем, что РЖД все-таки сдвинула сроки поставки. Почему не сделали это раньше? Мы бы тогда успели поставить 15 тысяч «Эльбрусов».

— То есть объем уже совершенно не тот?

— Да, они обещали при этом, что будут покупать по 15 тысяч «Эльбрусов» четыре года подряд. Но это было обещание, которое до сих пор не реализовано. В РЖД сказали, что будет рамочное соглашение в августе. Но пока его нет.

— Есть еще какие-то крупные потенциальные поставки?

— Вот 5G, государственная сеть и информационная сеть страны, нужно их сделать на отечественной платформе.

— Сколько туда будет поставлено?

— Наверное, сотни тысяч штук оборудования. Но на «Эльбрусах» мы не видим этого заказа.

— Это если мы 5G сами сделаем. А мы сделаем?

— Если страна не хочет, чтобы американцы или китайцы подслушивали, должны делать. «Эльбрус» хорошо показывает себя в цифровой обработке сигналов, можно было бы попробовать. Но кто будет тратить время на исследования, если нет жесткого указания сверху?

Своему процессору — своя фабрика

— Сами вы свои процессоры не делаете, вы их только разрабатываете, а изготавливаются они на Тайване, на фабрике TSMC. А если завтра они откажутся печатать ваши процессоры?

— Поэтому мы и говорим, что в стране нужно делать собственную фабрику, если хотим быть независимыми.

— Чтобы построить фабрику, нужно иметь электронное машиностроение. Оно у нас есть?

— Электронное машиностроение — это Германия, Бельгия, Америка, Япония. Когда они продают это оборудование фабрике-изготовителю, то накладывают обязательства, например, не поставлять микроэлектронику в Северную Корею, на Кубу... Если поставщики этого оборудования запретят что-то поставлять в Россию, фабрики будут вынуждены послушаться.

Насчет электронного машиностроения я могу сказать, что в 1962 году в Советском Союзе организовали Московский институт электронного машиностроения, откуда должны были выпускаться специалисты, которые занимались бы электронным машиностроением. Этот институт три или четыре года назад переименовали. Теперь он называется Московский институт электроники и математики. Всё.

— И как же мы сделаем фабрику, если нет электронного машиностроения, а оборудование для нее нам могут и не продать?

— Это задача государственного масштаба. Я думаю, что купим. Найдем способ.

— Так ведь узнают, фабрику не спрячешь... Будут санкции.

— Ну вы же знаете, Советский Союз жил семьдесят лет такой историей.

— То есть мы невзирая ни на что, получается, будем делать?

— Без собственной микроэлектроники мы не суверенная страна. Микропроцессор является базовым элементом всех информационных технологий. А без них в современном мире не выжить. Программа «Цифровая экономика» не просто так появилась, но по ее букве все может быть построено на зарубежных платформах, и тогда государство станет еще уязвимее для кибервоздействий.

В России все должно быть информатизировано правильно, на российских аппаратно-программных платформах. Только их можно сделать доверенными, информационно защищенными, а война в информационном пространстве — это сегодня самая главная война. Выключи, например, SWIFT и платежные системы, и всё — страна встанет. А что будет, если выключат всю сотовую связь? Это сейчас технически абсолютно реально.

Можно, конечно, действовать по принципу «продаем нефть, остальное все покупаем». Но долго ли это продержалось? Поэтому если мы хотим быть самостоятельными и сильными, нет другого выхода. Нельзя жить на чужой ИТ-игле, на «чужом голосе», нельзя. ■