

Круглый стол

«Железные» принципы технологической независимости

В круглом столе принимают участие

Андрей БУГАЕНКО,
советник генерального директора ООО «НИЦ ЦТ»

Ильдар ЗАКИЕВ,
руководитель отдела инфраструктуры
компании «Ланит-Интеграция» (входит в группу «Ланит»)

Константин ЗЫКИН,
советник генерального директора ООО «НИЦ ЦТ»

Сергей ОЛЕНИН,
заместитель руководителя департамента искусственного
интеллекта ООО «НИЦ ЦТ»

Вадим РОЖЕНЦОВ,
кандидат технических наук, директор по продуктам и технологиям
компании «Тринити»

Константин ТРУШКИН,
заместитель генерального директора по маркетингу АО «МЦСТ»

Обеспечение технологического суверенитета – многокомпонентная задача. Успешное ее решение в большой степени зависит от развития отечественного рынка аппаратно-программных средств для ИТ-инфраструктуры. Выбор процессорной архитектуры для построения отечественных программно-аппаратных комплексов, объем финансирования российской радиоэлектронной промышленности, формирование набора типовых программно-аппаратных решений с учетом потребностей страны – особенно актуальные для профессионального сообщества вопросы. При оценке технологических и программных предпочтений будущей ИТ-инфраструктуры участники круглого стола подчеркивают приоритет концепции опережающего развития, которая исключает необходимость повторения устаревших импортных решений.

Какая из процессорных архитектур вам кажется наиболее перспективной для построения отечественных ПАК: «Эльбрус», ARM, RISC-V или другая? Почему?



Константин ТРУШКИН

Как сказал Президент РФ В.В. Путин на пленарном

заседании Евразийского экономического форума в 2023 г., «обеспечение технологического суверенитета, по сути, является сердцевинной политической и экономической независимости». Основа технологического суверенитета в ИТ – это микропроцессоры и их архитектура. Процессоры с архитектурой x86 полностью контролируются США (лицензия на их производство была продана в КНР, но для России она недоступна).

Архитектура ARM и ядра процессоров с системой команд ARM – иностранные, распространяются по лицензиям зарубежных компаний, с западными экспортными ограничениями. Стандарт RISC-V, который иногда называют Open Hardware, также контролируется Западом: это видно хотя бы из того, что введение экспортного контроля США на технологию RISC-V недавно обсуждалось в Конгрессе. Единственная высокопроизводительная архитектура микропроцессоров, которая может развиваться и использоваться в России независимо от зарубежных стран, – это «Эльбрус».



Ильдар ЗАКИЕВ

Думаю, одна из наиболее перспективных процессорных архитектур для построения отечественных ПАК – это RISC-V. Безусловно, есть и другие, которые можно использовать для поставленных целей. Однако для них характерен ряд нюансов. Например, развитием процессора «Эльбрус» занимается исключительно Россия. Но существующих на данный момент ресурсов не хватает для ускоренного производства.

RISC-V – это открытые технологии, в разработке которых участвует весь мир, скорость развития будет

определенно выше. Для использования архитектуры ARM необходимо получать лицензию от британской компании ARM Limited, что является минусом в текущей ситуации. Важный момент заключается в том, что для применения RISC-V дополнительно лицензировать ничего не нужно.



Вадим РОЖЕНЦОВ

При обсуждении перспективности тех или иных процессорных архитектур для построения отечественных ПАК необходимо сегментировать потребителей таких комплексов и их задачи. Поскольку запросы различаются,

применение соответствующих архитектур будет обусловлено наилучшим соотношением «требование/решение».

Упрощенно данный подход сводится к следующему: чем выше требования к защите информации и меньше к стоимости решений, объемам производства, темпам обновления и скорости внедрения (например, ОПК и объекты КИИ), тем более максимально импортне-зависимыми должны быть технологический стек и архитектура. В данном случае можно рассматривать решения на базе архитектуры VLIW («Эльбрус») и ей подобных.

При повышении требований к стоимости решений, объемам производства, темпам технологического обновления и увеличении количества прикладных задач, обусловленных спецификой отраслей, потребуется использование более типовых архитектур, с которыми работают большее количество компаний – разработчиков ПО и оборудования.

Достаточно ли, по вашим оценкам, финансируется отечественная радиоэлектронная промышленность? Какой объем инвестиций кажется вам оптимальным?



Сергей ОЛЕНИН

Достаточно или нет – вопрос не финансов, а того, что государство получит за эти деньги. Объем отечественного финансирования в 2023 г. оценивается в 71 млрд руб., в 2024 – в 155 млрд, в 2025 – в 54 млрд. По оценке компании «Яков и партнеры» (бывшая российская «дочка» McKinsey), на развитие микроэлектроники в ближайшие 17 лет потребуется 700–800 млрд руб. Очевидно, государство рассчитывает, что значительную часть данной суммы инвестирует частный бизнес.

Для сравнения: объем государственного финансирования в Китае – 143 млрд долл. в течение пяти лет. Это дополнительно к 1 трлн долл., выделенному на 2020–2025 гг. США направили 52,7 млрд долл. в виде грантов и 24 млрд долл. в виде налоговых льгот. При этом многие мировые лидеры в области микроэлектроники вкладывают сотни миллиардов долларов в строительство заводов в США.

Большая часть планируемой Китаем финансовой помощи будет использована для субсидирования закупок технологического оборудования. США направляют выделенные средства на субсидирование локализации производства чипов, а Россия – на предоставление субсидий российским организациям для создания электронной компонентной базы (ЭКБ) и модулей в связи «с уточнением

прогноза потребностей со стороны получателей».

Как видно, есть дисбаланс в намерениях, что каждая из стран хочет получить от выделенных средств. Уже сейчас понятно, что объем финансирования не адекватен поставленным задачам.

Вадим РОЖЕНЦОВ

Для оценки достаточности финансирования отечественной радиоэлектронной промышленности и микроэлектроники стоит обратиться к международному опыту.

В декабре 2022 г. правительство КНР заявило о предоставлении пакета помощи полупроводниковой промышленности на 1 трлн юаней (около 143 млрд¹ долл.).

В августе 2022 г. в США был одобрен закон CHIPS and Science Act, предусматривающий госсубсидии в 52,7 млрд долл.² для локализации производства чипов на американской территории, а также налоговые льготы для производителей чипов (эта мера будет составлять 24 млрд долл.).

¹ <https://www.reuters.com/technology/china-plans-over-143-blm-push-boost-domestic-chips-compete-with-us-sources-2022-12-13/>

² https://en.wikipedia.org/wiki/CHIPS_and_Science_Act

В 2021 г. власти Японии сообщили об инвестировании порядка 88 млрд долл.³ в течение следующих десяти лет в возрождение отечественного производства микросхем.

В июне 2022 г. стало известно о том, что власти Индии вложат 30 млрд долл.⁴ в модернизацию технологического сектора страны и создание цепочки поставок полупроводников.

В рамках реализации нацпрограммы «Научно-технологическое развитие России» на разработку оборудования для производства микроэлектроники планируется выделить 100 млрд руб. на три года при общем финансировании отечественной микроэлектронной промышленности в 2024 г. в размере 210 млрд руб.⁵ (2,25 млрд долл.).

Исходя из международного опыта данная сумма может показаться не столь значимой. Однако при сравнении финансирования нужно учитывать исходные условия и цели.

В этом плане Россия по целям и некоторым подходам близка к решению с Индией, хотя уступает ей по объемам финансирования и доступу к технологиям.

Насколько эффективно стимулируется в России формирование отечественного набора типовых программно-аппаратных решений? Какое количество ПАК должна производить Россия для удовлетворения своих потребностей?

Ильдар ЗАКИЕВ

На самом деле, говорить о рекомендованном количестве производимых ПАК в России не совсем верно. Тут вопрос, скорее, не в количестве, а в качестве. Например, в реестре отечественного ПО более 30 систем виртуализации, а в реестре Минпромторга – свыше десяти производителей серверов. Однако это не окажет существенного влияния на процесс перехода на отечественное ПО, даже если появится, например, 300 ПАК. Скорее, главным драйвером станет создание отечественных решений, не существующих на текущий момент.



Константин ЗЫКИН

Создание отечественных ПАК – это финальный результат работы всей радиоэлектронной отрасли России и сегментов, которые принимают участие в технологических цепочках производства, составляющих ПАК. Потому «уровень отечественности ПАК» напрямую зависит от уровня «импортнезависимости»

каждого составляющего его элемента.

В последние десять лет у нашего государства явно появилась «политическая воля», выраженная в целом ряде мер поддержки создания суверенной радиоэлектронной промышленности, а введенные против нас санкции и, как следствие, начатая нами СВО явно указали на верность выбранного Россией курса. Но для того, чтобы справиться с задачей импортозамещения в разумные сроки, необходимы еще более высокий уровень системной проработки и создание комплексного плана развития отрасли, включающего в себя не только меры поддержки, налоговые льготы и субсидии. Еще более важно обеспечить гарантированный сбыт произведенной продукции на запланированном в инвестиционной программе горизонте.

Кроме того, пора отбросить иллюзии и уйти от полумер в части поддержки, в том числе финансовой, не контролируемых нами аппаратных и программных архитектур. Способом взятия ситуации под контроль должна стать создаваемая нами совместно с ВПК, федеральными органами исполнительной власти и бизнесом комплексная научно-техническая программа полного инновационного цикла «Российские программно-аппаратные комплексы с реализацией функции безопасных вычислений на базе процессора "Эльбрус" для критической информационной инфраструктуры».

Что касается количества ПАК, то я бы не стал называть конкретных цифр, поскольку ситуация у нас в стране развивается динамично, а объем производства не находится в прямой зависимости от объемов отечественного «рынка». Мир ждет альтернативу...

Вадим РОЖЕНЦОВ

Понимание необходимости формирования отечественных типовых программно-аппаратных решений, как ни странно, возникло на основе рыночной потребности, а не на базе административного стимулирования. Производители оборудования заинтересованы в полнофункциональном удовлетворении потребностей своих клиентов, привыкших к подобному подходу, который реализовывали зарубежные поставщики. А разработчики ПО, в свою очередь, – в портировании и комплексировании их ПО на новые платформы.

Российский рынок вычислительной техники по итогам 2021 г. показал положительную динамику с совокупным среднегодовым темпом роста +34% (CAGR), с валовым объемом в 158 тыс. устройств⁶ и выручкой по серверному оборудованию в 1,4 млрд долл., а с учетом СХД превысил 2 млрд долл. В структуре рынка предложений серверной техники примерно 82% приходилось на решения зарубежного производства и разработки на импортных процессорах, 18% – на решения российского производства и разработки на базе зарубежных и российских процессоров. Поэтому первоочередной задачей будет замещение объема ПАК зарубежного производства с учетом ежегодного роста рынка.

³ <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/japan-panel-urges-govt-launch-88-bln-university-fund-2021-11-08/>

⁴ <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Supply-Chain/India-to-pump-30bn-into-tech-sector-and-chip-supply-chain>

⁵ <https://www.interfax.ru/russia/925028>

⁶ По результатам исследования IDC EMEA Quarterly Server Tracker.

Насколько, на ваш взгляд, оправдана концепция Software-Defined Everything, согласно которой достаточно по параллельному импорту завозить стандартное «железо» на Intel, а для всего остального можно написать софт?



Андрей БУГАЕНКО

Эту концепцию можно попробовать применять для HE критически важных задач. На нынешнем этапе развития информационных технологий, сформировавшейся зависимости от иностранных продуктов это будет опрометчиво, долго, но возможно. Для критических задач программно-определяемые среды зачастую принципиально неприменимы: в частности, в промышленной автоматизации, в диверсифицированных средах, на объектах критической инфраструктуры, в системах реального времени и пр.

В целом, практика последних лет показала справедливость нескольких важных тезисов: с подходом «все в софте на “Интеле” или ARM и пр.» образуется трудно купируемая зависимость от сложных программных систем иностранного производства, драматически усиливается зависимость от иностранных «железных» технологий, катастрофически снижается уровень безопасности, который уже не выправляется наложенными средствами, настоящие стратегические перспективы подменяются неуправляемыми сиюминутными трендами, навязанными со стороны недружественных владельцев технологий.

Поэтому не стоит программно определять «все». Нужно применить академический системный подход и разрабатывать в рамках конкретной стратегии и софт, и «железо», и специализированные российские программно-аппаратные комплексы. Принципиальная задача на этапе разработки – оптимальный выбор

средства реализации задачи в системной логике, ключевым фактором которой является максимальный отказ от иностранных технологий. Ровно в этот момент и в данном контексте концепция Software-Defined Everything станет полезной и эффективной.

Ильдар ЗАКИЕВ

Для концепции Software-Defined Everything характерны ряд преимуществ и недостатков. Например, подобная схема легко масштабируется. Разработчики могут легко добавлять одинаковые элементы в систему, а в случае сбоя заменять сломанный компонент. Однако такой подход не является решением каждой задачи. Бывают сложные системы, которые реализуются на высокопроизводительных вычислительных системах и плохо масштабируются горизонтально.

Вадим РОЖЕНЦОВ

Данный подход применим для решения задач, где в первую очередь необходимы низкая стоимость и условная «вендорнезависимость» аппаратного обеспечения. Они требуются для адаптации к сложившейся на рынке технологий ситуации и плавному переходу на альтернативные платформы и решения.

Насколько востребованными могут оказаться у отечественных компаний такие технологии, как квантовые вычисления, нейроморфные процессоры, оптоэлектронные вычислители? Какие еще прорывные технологии могут быть разработаны отечественными инженерами?

Сергей ОЛЕНИН

Как сказал Президент РФ, «от передовых технологий, их эффективной разработки и быстрого, что самое главное, внедрения зависит жизнеспособность целых народов, целых обществ и государств, позиции стран в мире, особенно таких крупных государств, как Россия».

Перечисленные в вопросе технологии – это те передовые технологии, которые уже сегодня крайне востребованы для развития страны. Математический анализ, математическая статистика, криптография, моделирование, управление в режиме реального времени, системы поддержки принятия решений и многие другие сферы

применения с нетерпением ждут отечественных решений в этих областях. Принятие решений на основе объективных данных обеспечивает качественное планирование на стратегическом и оперативном уровнях. Этого не хватает и государственному управлению, и бизнесу, чтобы быть эффективным.

В то же время нам не нужно повторять устаревшие иностранные решения, тем более что мы можем позволить себе идти не только по пути импортозамещения, но и по дороге «импортоопережения». Надо, используя разработки российских научных кругов, внедрять новые математические алгоритмы и на их основе создавать

опережающие иностранные разработки квантовые компьютеры, нейроморфные процессоры, фотонные вычислители.

Также нам необходим отечественный стек компьютерных технологий – от собственной операционной системы до средств разработки. Его придется делать для компьютеров, основанных на новых физических принципах (квантовых, фотонных, нейроморфных и др.), поскольку делиться с нами новейшими разработками в этих областях западные компании не будут. Нужно формировать нашу, российскую или даже евразийскую, экосистему, обучая молодых специалистов в новой парадигме, «втягивая» в нашу орбиту партнеров и друзей. Только тогда, опираясь на такой базис, мы получим технологический прорыв в заявленных областях.

Вадим РОЖЕНЦОВ

Научно-технический прогресс не остановить. ■