«Эксперт» №2 (785), 16 янв 2012, 00:00

Жребий еще не брошен

- Дан Медовников
- Станислав Розмирович
- Виталий Сараев

Можно сформулировать три сценария, по которым способно идти инновационное развитие России. Выбор зависит от того, когда нас накроет новая технологическая волна

Рисунок: Константин Батынков

— Это очень опасно?
— Что?
— Волна. Она опасна?
Матвей засопел.
— В общем-
то, Волна смертельно опасна,беда в том, что физики никогда не знаютзаранее, как она будет себя вести. Она,например, может в любой моментрассеяться. А может и не рассеяться.
— И укрыться от нее нельзя?
— Не слыхал, чтобы кто-нибудьпробовал. Говорят, что это довольнострашное зрелище.
А. и Б. Стругацкие. Далекая радуга

Поза ожидания, в которой пребывают адепты прихода новой инновационной волны (к ним mutatis mutandis можно отнести и авторов этой статьи), уже давно приобрела в глазах иного наблюдателя комические черты. Рассказы о том, что вот-вот начнется бум в нано-, био-, когнитивной или еще какой-нибудь сфере, стали поднадоедать серьезным людям. Чего только ни делали для инновационного лобби в последнее десятилетие: зоны, венчурные фонды, технопарки, инноградьі, образовательный стандарт по инноватике, принуждали к инновациям госкомпании etc., — но макроэкономический эффект остается едва ли не в рамках погрешности измерений. Может быть, поэтому, несмотря на предвыборный ажиотаж, в явном виде тему технологического развития не включали в свои программы ни партии (за исключением разве что КПРФ), ни кандидаты в президенты, ни авторы многочисленных стратегий, вывалившихся на головы читателей к концу ушедшего года.

Не рассматривается технологический фактор как критически значимый и большинством аналитиков, комментирующих нынешний глобальный кризис. Между тем как раз в последние годы появились новые интересные работы, увязывающие длинные экономические циклы с технологическими волнами, причем сомнений в приходе новой волны у специалистов нет, несмотря на разброс временных оценок ее начала (по мнению одних, например академика РАН **Сергея Глазьева**, она развернется уже в это десятилетие; по мнению других, например американского профессора **Карлоты Перес**, у нас есть запас времени до 2020-х годов). И даже 10–15-летний запас не успокаивает: создать новые научные школы, пройти весь инвестиционный цикл какого-нибудь высокотехнологичного мегапроекта или поменять культурные стереотипы общества, чтобы оно было готово к жертвам во имя прогресса, за это время можно и не успеть. Тем более что, как показывает история, трясти начинает заранее.

Здравый инновационный смысл

По мнению заведующего лабораторией ЦЭМИ РАН профессора **ВиктораДементьева**, возросшая интенсивность публикаций на «волновую» тему вполне естественна: «Когда доминирующий технологический

	Принятое название периода	Страны экономического ядра	Большой взрыв, начавший революцию	Год
Первая	Промышленная революция	Великобритания	Открытие фабрики Аркрайта в Кромфорде	1771
Вторая	Эпоха пара и железных дорог	Великобритания (распространялась на континентальную Европу и США)	Испытание парового локомотива «Ракета» для железной дороги Ливерпуль— Манчестер	1829
Третья	Эпоха стали, электричества и тяжелой промышленности	США и Германия, перенимающие инициативу у Великобритании	Открытие сталелитейного завода Э. Карнеги в Питтсбурге	1875
Четвертая	Эпоха нефти, автомобиля и массового производства	США (поначалу с Германией, соперничающей с США за мировое господство), позднее распространилась на Европу, в том числе на СССР	Первая «Модель-Т» произведена в Детройте на заводе Г. Форда	1908
Пятая	Эпоха информации и телекоммуникаций	США (распространяется на Европу и Азию)	Выпущен первый микропроцессор Intel	1971
Шестая	Эпоха био- и нанотеха, новой энергетики, ...	США, ...	...	2011 (?); 2020–2025 (?)

уклад достигает фазы зрелости, но сохраняет возможность развития за счет улучшающих инноваций, на первый план выходят процессы восстановления экономического равновесия за счет рыночной самонастройки. В таких условиях "мейнстрим" способен предложить достаточно работоспособное описание этих процессов. Ситуация меняется, когда механизмы рыночной самонастройки начинают давать сбои при крупных структурных сдвигах в производстве, при радикальных инновациях. В кризисной ситуации вынужденный отказ от привычных теоретических пристрастий выглядит как кризис уже самого "мейнстрима". Кризис 2007 года стал фактором реанимации интереса зарубежных ученых к проблематике длинных волн. Предшествующий всплеск такого интереса пришелся на 1970-е годы, первую фазу предыдущей волны».
На самом деле идея увязки циклического развития экономики с технологическим прогрессом не нова. Первые работы на эту тему появились еще в начале XX века. Подробное обоснование длинных технологических циклов дал русский ученый**Николай Кондратьев**, выделив 40–60-летние волны. Причину их он видел в «долгосрочных помещениях капитала в фундаментальные и дорогостоящие сооружения». Уже после расстрела автора в 1938 году эти длинные циклы с подачи**Йозефа Шумпетера** были названы кондратьевскими. Сам Шумпетер связывал причины длинных циклов с появлением инноваций, дающих новый толчок к развитию за счет роста производительности. В начале 1990-х **Дмитрий Львов** и**Сергей Глазьев** предложили понятие «технологический уклад» — совокупность технологий, характерных для определенного уровня развития производства, и выделили пять уже реализованных укладов, следующих за соответствующими технологическими революциями (см. таблицу).

Но работы по изучению длинных циклов не обрели устойчивой популярности. Ситуация заметно изменялась в 2000-е, прежде всего благодаря Карлоте Перес. Она не только дала свою интерпретацию теории длинных волн, но и сумела изложить ее языком, доступным обывателям. Именно это обусловило феноменальную популярность ее книги «Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания», вышедшей в 2002 году.

В схематичном изложении логика Перес выглядит следующим образом: по мере снижения нормы прибыли в зрелых отраслях капитал начинает искать проекты, сулящие большую доходность. Нащупывание основы будущего роста идет методом проб и ошибок. Но как только определяется совокупность технологий, обещающих серьезный рост, она порождает инвестиционный бум, за которым следует кризис переинвестирования. Классическим примером последнего может служить кризис интернет-стартапов начала 2000-х. Кризис развеивает несбыточные мечты и формирует реалистическое видение развития новых технологий, что обеспечивает достаточно долгий период благоденствия и зрелого роста, постепенно ведущего к снижению нормы прибыли.

Стоит отметить оригинальность двух моментов в рассуждениях Перес. Во-первых, она связывает кризис с серединой цикла, с переинвестированием, а не с излетом технологической волны, как это принято. Во-вторых, она уделяет большое внимание «перевариванию» новых технологических процессов инертным обществом. Потенциал даже самых перспективных инноваций сложно оценить, если не существует соответствующего им контекста — технологической парадигмы, предполагающей наличие источников сырья, поддерживающих технологий, способов распространения и реализации, а также методов управления и различных идеологий развития, которые Перес называет здравым смыслом инновационных принципов. Поэтому прогресс влияет на экономическое развитие опосредованно: требуется привлечение значительного капитала и мучительное преодоление инерции существующих институтов, чтобы новые изобретения начали давать существенный экономический эффект. Принятие этих особенностей рассуждений Перес приводит нас к выводу, что сейчас мы находимся в кризисе середины технологической волны (подробнее см. «За двадцать лет до бума»).
Отсчет технологических волн обычно ведется от промышленной революции в Британии во второй половине XVIII века. Ее технологическим ядром стала текстильная промышленность, в которой была изобретена прядильная машина и применено водное колесо в качестве двигателя. Удачно сочетался с зарождением машиностроения прогресс в черной металлургии, обеспечивший Англию своим металлом. Развитие этих технологий вело к интенсификации торговли, строительству каналов, необходимых для перевозки руды и угля. Доходность первого построенного канала оказалась столь высокой, что объем инвестиций в их строительство в Англии с 1790-го по 1793 год вырос более чем в 30 раз. Переломным моментом первой технологической волны стала паника 1796–1797 годов, вызванная крахом инвестиций в строительство каналов в Англии.

Всего волн к данному моменту насчитывают пять. За промышленной революцией 1770–1830 годов последовала эпоха пара и железных дорог, сменившаяся во второй половине XIX века волной, основанной на доминировании стали, электричества и тяжелой промышленности. В XX веке первой технологической революцией стал переход к массовому производству автомобилей и нефти, отсчитываемый от фордовского конвейера. Последняя технологическая волна, основанная на информационных и телекоммуникационных технологиях, началась с 1970-х. Ключевой вопрос связан с идентификацией нынешней точки последней волны. Часть исследователей считает, что кризисы 2000-х — это знак прохождения переломного момента и далее нас ждут 10–15 лет золотого века, обеспеченного зрелым развитием ИКТ. Другие уверены, что последние экономические потрясения свидетельствуют о переходе к новому технологическому укладу. Круг технологий-кандидатов, способных стать основой новой волны, уже очерчен. Это био- и нанотех, новая энергетика, когнитивные технологии и пересечение этих областей с ИКТ.

Сказать, что российские эксперты полностью игнорируют концепцию технологических волн, было бы преувеличением. В прошлом году в ходе работы над «Стратегией-2020» **Дмитрий Белоусов**, ведущий эксперт Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования, предложил сценарный подход к формированию стратегии, предполагающий различные варианты развития технологической волны и выработку соответствующей политики государства. К сожалению, дискуссия о реалистичности этого подхода

не вышла за рамки экспертного обсуждения внутри рабочей группы. Нам показалось полезным, отталкиваясь от рассуждений Белоусова, попытаться развернуть предложенные сценарии.
Сценариев получилось три. Первые два — «локальное лидерство» и «быстрое преследование» — работают в ситуации прихода новой волны уже в ближайшее десятилетие (условно назовем его приходом по Глазьеву). Третий — «адаптация к межсезонью» — предполагает, что волна поднимется в 2020-е годы и у нас есть время для модернизации индустрий предыдущих укладов и более спокойный режим подготовки к новой технологической революции (приход по Перес). Первый сценарий — самый жесткий и самый рисковый, второй — менее рисковый и достаточно комфортный, но по сути приводящий к потере технологического суверенитета. Третий, на наш взгляд, самый оптимистичный, так как он позволяет более вероятный переход на лидерскую траекторию в будущем. Есть еще и четвертый сценарий — деградационный, который означает просто отсутствие внятной технологической политики в стране в ближайшие два десятилетия. Нам его рассматривать неинтересно.

Локальное лидерство

По словам Дмитрия Белоусова, по логике части экспертов, сейчас должны появиться какие-то новые идеи, которые приведут в экономику деньги и сформируют растущие рынки. Далее, рост новых технологических отраслей, сопровождаемый развитием рыночных идей, приведет к нанореволюции, грядущей через десять лет, и к биореволюции — через двадцать. Сергей Глазьев считает, что новая волна уже началась: «Конец первого десятилетия нового века — это начало фазы спада пятой длинной волны, которая совпадает с началом роста нового, шестого, технологического уклада, расширение которого инициирует подъем новой длинной волны. Кризис закончится перетоком значительной части оставшегося после коллапса финансовых пузырей капитала в производства нового технологического уклада. После структурной перестройки экономики ведущих стран на его основе, а это еще три–семь лет, начнется новая длинная волна экономического роста».

В ситуации старта новой волны у России появляется возможность войти в группу технологических лидеров, не тратя времени на развитие индустриального сектора, бывшего основой прошлых волн. Главный риск — сделать ставку не на ту технологию, что вполне вероятно с учетом ожидаемого междисциплинарного и составного характера этой волны.

В рамках первого сценария государство — ключевой актор. Главной задачей управляющей команды будет не только организация «больших» проектов, но и мобилизация ресурсов для осуществления прорыва. Сергей Глазьев: «Как показывает опыт подобных прорывов в новых индустриальных странах, в послевоенной Японии, современном Китае, да и в нашей стране, требуемое для этого наращивание инвестиционной и инновационной активности предполагает повышение нормы накопления до 35–40 процентов ВВП с концентрацией на прорывных направлениях глобального экономического роста. При этом, чтобы удержаться на гребне новой волны роста, инвестиции в развитие производств нового технологического уклада должны ежегодно увеличиваться не менее чем в полтора раза, а доля расходов на НИОКР в ВВП — достигнуть четырех процентов».

Вряд ли подобная мобилизация возможна исключительно мирным путем. Судя по всему, пострадавшей стороной окажется сырьевой сектор, возможно и ужесточение социальной политики, и включение печатного станка. Без определенного перераспределения ренты в пользу новых бизнесов и рынков тут не обойдется.

В случае выявления явно выраженного драйвера роста необходимо формировать общегосударственный проект развития этого направления; концентрировать ресурсы на его поддержке; искусственно, в сжатые сроки, выращивать национальных чемпионов, способных играть на глобальном рынке.

Понадобятся институты развития, обеспечивающие реинвестирование финансовых ресурсов, аккумулированных государством, в прорывные проекты. Что интересно, часть из них уже создана в предыдущие годы. Яркий пример — «Роснано», по его подобию может быть создан еще ряд институтов в избранных технологических областях. В связи с тем что все территории страны не смогут в равной степени быть вовлечены в работу с прорывными технологиями, возникнет необходимость концентрировать высокотехнологичные производства в обособленных анклавах (по типу Сколкова).

Для быстрого наращивания научного потенциала России в избранных технологических направлениях понадобится активное привлечение зарубежных ученых, в том числе российского происхождения. Собственно, по этому пути уже несколько лет идет Минобразования, устраивая специальные конкурсы по привлечению таких ученых для работы над проектами в России. В том же направлении работает и фонд «Сколково». В парадигму этого сценария хорошо ложатся и планы выделения и развития ограниченного круга приоритетных направлений науки с одновременным созданием крупных национальных исследовательских центров наподобие Курчатовского института.

Быстрое преследование

Второй сценарий может быть выбран в случае неготовности государственного аппарата играть на опережение или если возникающая волна окажется связана с теми технологическими направлениями, где у России нет сильных позиций и, соответственно, надежд на быстрое наращивание преимущества. Тогда ставка должна быть сделана на возможность получения от развитых стран, включившихся в новую технологическую гонку, технологий и производств предыдущего уклада. Как показывает историческая практика, в этой ситуации страны-лидеры вполне готовы делиться. Как отмечает Карлота Перес, «с началом фазы зрелости, когда технологии постепенно теряют динамизм и рынки начинают застаиваться, волна роста перенаправляется в

ближнюю периферию и дальше в районы, у которых до тех пор почти не было шансов на промышленное развитие».

Последнее десятилетие Россия пыталась реализовать именно этот сценарий. И в целом это вполне объяснимо. В 1990-е — начале 2000-х, когда Россия была занята поиском своего места на мировом рынке, контуры технологической волны уже вполне определились. Начавшись в 1970-е, как раз к началу нового тысячелетия эта волна подошла к фазе зрелости. Именно этой ситуацией и смогли воспользоваться Китай и ряд других стран Юго-Восточной Азии, сделавших ставку на реализацию возможности быстро догнать лидеров. Эти страны за очень короткое время совершили прорыв по целому ряду высокотехнологичных направлений, причем особенно преуспели в самой козырной для пятой волны области — микроэлектронике.

Началось все с вполне банального перевода транснациональными корпорациями в эти страны наиболее трудоемких производств в рамках экономии издержек. Однако затем, уже в 2000-е, развитые страны, уверенные, что начало новой технологической волны не за горами, весьма охотно не только выводили производственные мощности в эти страны, но и готовы были поделиться технологиями.

Главное, что необходимо для реализации этого сценария от государства, — создание в стране комфортных условий для прихода иностранного капитала и ведения бизнеса транснациональных компаний. Вплоть до создания государственных институтов и инфраструктуры, копирующей соответствующие институты в странах-лидерах. По словам Дмитрия Белоусова, «второй сценарий — это сценарий минимальных рисков. В том числе для государства. У нас будет маленькое прозрачное государство, где чиновники ничего не воруют, во-первых, потому, что ничего не делают в смысле масштабных проектов, а во-вторых, потому, что везде будут сидеть западные ребята и работать на себя». В рамках этого сценария очень правильным выглядит вступление в ВТО и другие шаги по повышению открытости внутреннего рынка. Главный риск — проиграть другим играющим по второму сценарию, прежде всего странам Юго-Восточной Азии, а теперь уже и Восточной Европы.

Правильной стратегией российских компаний в этом сценарии становится работа по выходу на мировые рынки, привлечению иностранных технологических партнеров и иностранного капитала. Для этого как минимум понадобится обеспечить высокую прозрачность финансовых потоков и управленческих процессов в компании, выстроить четкую систему продаж и логистики; еще лучше — повысить культуру производства, организовать управление производственными процессами и качеством выпускаемой продукции на уровне, привычном для развитых стран; совсем замечательно — провести модернизацию хотя бы части наиболее отсталых технологических процессов, доведя их технический уровень до сопоставимого с конкурентами.

Безусловно, в ходе движения в этом направлении ряд предприятий, неконкурентных на мировом рынке, погибнет. Возможно, потерянными окажутся не только отдельные предприятия, но и целые отрасли промышленности (как это фактически уже происходит с текстильной и обувной отраслью, станкостроением). С другой стороны, на их место придут современные высокотехнологичные производства, созданные зарубежными производителями, встроенные в глобальные цепочки. Рядом с ними будут появляться созданные нашими предпринимателями малые и средние компании, уже изначально ориентированные на работу в кооперации на мировом рынке и на самые современные технологические решения.

Весьма востребованными в этом сценарии становятся такие формы, как особые экономические зоны, промышленные парки и прочие территории, подготовленные для осуществления инвестиционных проектов транснациональных компаний с нуля. Бурное развитие ждет приграничные, приморские и другие территории, удобно расположенные с точки зрения транспортных коммуникаций. Активно будут развиваться телекоммуникационные сети и каналы связи. Из институтов развития понадобятся федеральные и территориальные агентства поощрения иностранных инвестиций. Достаточно хорошо в данный сценарий ложится создание в этом году Российского фонда прямых инвестиций и планы создания в Москве международного финансового центра.

Печальная судьба ждет остатки фундаментальной науки. Средства на ее поддержку будут серьезно урезаны. Так же как и в промышленности, будет идти активный процесс интеграции отечественных институтов с зарубежными научными центрами. В какой-то мере от полной утраты научных компетенций Россию сможет спасти только перенос научных исследований в сильные университеты: подготовленные кадры все равно понадобятся, и хорошие университеты будут жить и во втором сценарии. Сильный толчок получит создание офшорных R&D-центров ТНК в России.

Адаптация к межсезонью

«В третьем сценарии во всем мире начинается гонка за эффективностью, отжимание процентов, — говорит Дмитрий Белоусов. — Будут в любом случае низкие темпы роста, зато повысится эффективность, правда, это будет болезненно. И у нас нет другого варианта, кроме как развивать индустриальное ядро как возможную зону роста. У нас стоимость ресурсов высокая, энергоэффективность низкая, производительность труда чуть выше, но тоже низкая. Есть куча дыр, которые надо заткнуть: энергетика, транспорт, отставание в производственном аппарате промышленности, иногда находящемся на уровне пятидесятых годов прошлого века».

Вместе с тем в условиях такой паузы возможности массированного заимствования технологий у развитых стран окажутся ограниченными — они будут «отжимать» их сами. Поэтому данный сценарий будет предусматривать сочетание точечного заимствования и импорта технологий там, где такой шанс появится, и воспроизведения передовых технологий своими силами в тех случаях, когда их не удастся приобрести. В

определенной степени это будет возврат к практике Советского Союза, которому в условиях ограничений КОКОМ приходилось заниматься созданием собственных аналогов производимых на Западе высокотехнологичных продуктов.

Главным лозунгом государства становятся новый индустриализм и новое освоение территории страны — выработка и проведение промышленной и инфраструктурной политики. Государственным чиновникам придется вспомнить и освоить такие позабытые инструменты, как промышленная политика, протекционизм, импортозамещение и т. п. Ставка будет делаться на усиление национальных корпораций и формирование вокруг них кооперационных связей. Главное направление их поддержки — совместная реализация микропроектов корпораций (хотя бы потому, что технологических идей для крупных проектов пока просто нет). Дмитрий Белоусов описывает эту политику нового индустриализма как «создание условий для модернизации массового индустриального среднетехнологичного промпроизводства через мини-проекты, импорт технологий при возможности затаскивания сюда производств. То есть, условно говоря, модернизация нашего автопрома, железнодорожного машиностроения, станкостроения и так далее». Главный риск этого сценария — можно скатиться в автаркию и прозевать начало новой волны.

В корпоративном секторе два основных сюжета. Первый будет связан с разворачиванием жесткой борьбы за повышение производительности труда, эффективности, энерго- и ресурсосбережение на действующих производствах. «В этой ситуации мы с неизбежностью приходим к тому, что умирают неэффективные производства (особенно если будет сохраняться открытость границ), — считает Белоусов. — Потому что в реальности рост эффективности и производительности труда — это по большей части закрытие предприятий и увольнение занятых. А менее эффективные подтягиваются к нынешнему индустриальному уровню за счет собственных и государственных мини-проектов. Для больших нет ни денег, ни понимания перспектив».

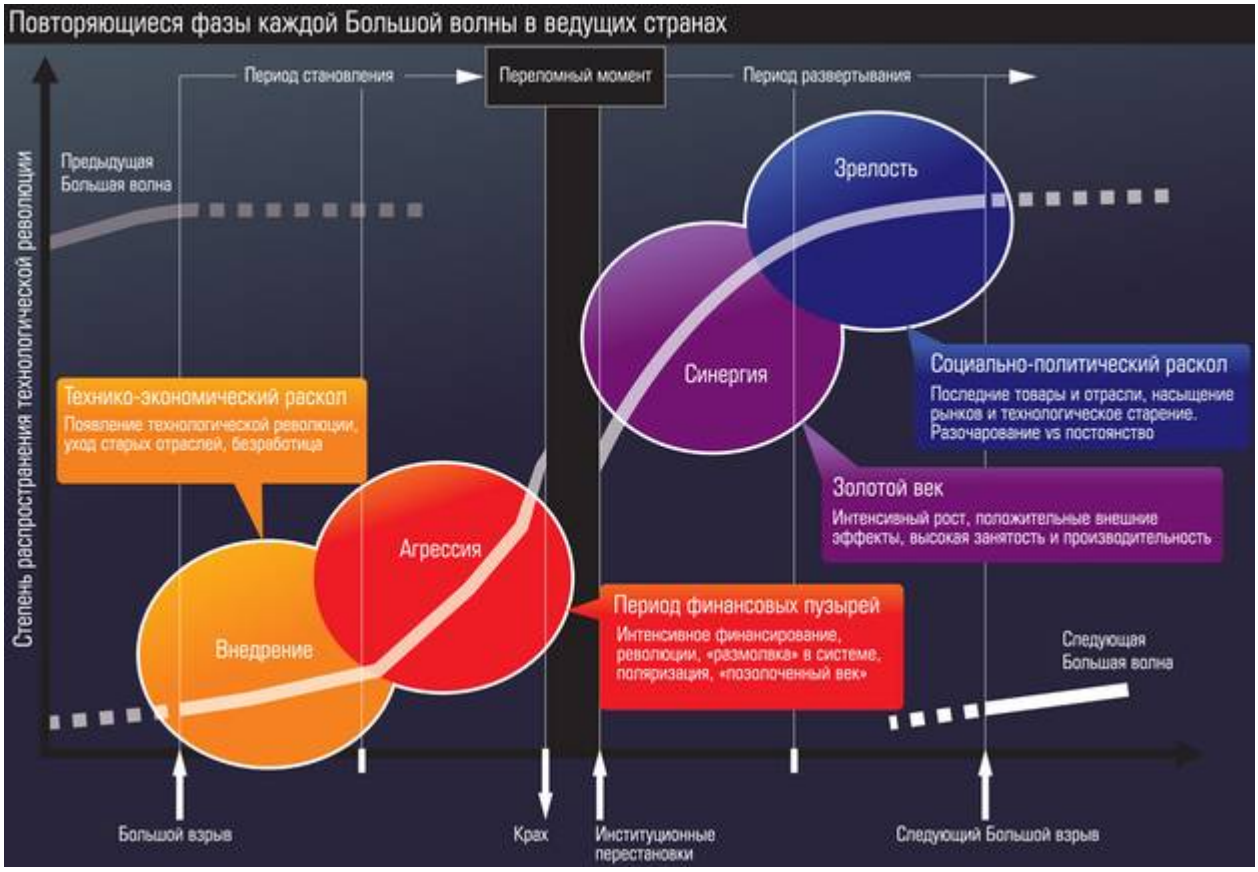
Второе направление работы — развитие импортозамещающих производств в направлении вверх по технологической лестнице. В том числе путем усиления требований по локализации производств, размещаемых в России зарубежными компаниями. Что касается последних, то не стоит гнаться за количеством привлеченных инвесторов. Наоборот, требуется точечный, очень обдуманный, аккуратный импорт ключевых компонентов и компетенций.

Импульс для развития получит инфраструктура, обеспечивающая связанность страны. Нам нужен современный железнодорожный транспорт (в том числе высокоскоростные магистрали) и качественные автомобильные дороги, построенные с учетом российского климата. Нам нужны межрегиональные смарт-грид-энергосети, причем работающие с учетом часовых поясов. Это наша повестка дня, это наша специфика. Вряд ли где-нибудь в мире мы сможем эти технологии купить — придется создавать их самостоятельно.

Появятся институты, обеспечивающие проектное финансирование локальных модернизационных и инновационных проектов в корпоративном секторе. В этом смысле не может не радовать происходящая реанимация Российского фонда технологического развития, нацеленного именно на решение этой задачи. В этом же направлении начинает работать АСИ, по крайней мере в блоке поддержки проектов динамично развивающихся компаний-«газелей». Хорошо, если бы еще активизировался ВЭБ и агентства поддержки экспорта-импорта. Кстати, любопытный дрейф совершает «Роснано». Созданная как инструмент прорыва в принципиально новом направлении нанотехнологий, в последнее время эта организация все больше сдвигается в сторону реализации вполне индустриальных проектов вроде крупнотоннажного производства бериллия, магния или кремния, выпуска железнодорожных пружин, а недавно решила инвестировать в развитие КамАЗа. О повороте к крупному промышленному российскому бизнесу заговорил в конце прошлого года и глава фонда «Сколково» **Виктор Вексельберг**.
В региональном разрезе необходимо развивать кластерную политику. Важно только, чтобы эти кластеры формировались не из «хотелок» местных администраций, а на основе уже имеющихся промышленных компаний и сетей кооперации вокруг них. Реализация третьего сценария невозможна без восстановления сектора прикладной науки в самых разных формах: на базе корпоративных R&D-центров, университетов, инжиниринговых компаний, выживших отраслевых НИИ.

Без четвертого

Естественно, описанные сценарии в чистом виде в действительности встречаются нечасто. Скорее, они задают систему координат, в которой располагается вектор реальной технологической политики, но почти всегда та или иная ось оказывается доминирующей. Вот как можно попытаться интерпретировать в этих терминах нашу относительно недавнюю историю. Черты третьего сценария можно увидеть в экономике СССР 1930-х годов. В 1950–1960-е мы, наверное, впервые в своей истории попытались выйти на траекторию первого сценария (заразились вирусом лидерства, который до сих пор не дает нам покоя), но ядерный и космический кластеры не стали главным технологическим ядром следующей волны. После провала косыгинских реформ и начала диктата имитационной стратегии в микроэлектронике мы аккурат с началом пятой волны стали сваливаться во второй сценарий, но работали в его режиме неэффективно. В результате в 1990-е мы могли наблюдать элементы не только второго, но и четвертого, деградационного сценария. В 2000-е мы опять попытались приблизиться к «правильному» второму, но уже через несколько лет затеяли несколько проектов из разряда первого (речь прежде всего о «Роснано», Сколкове, НИЦ «Курчатовский институт»). По мнению ряда экспертов, на нынешней развилке в случае задержки волны у нас появляется возможность третьего сценария с последующим приближением к первому, то есть в каком-то смысле повтор истории 1930–1960-х годов.

Впрочем, все зависит от того, когда начнется новая волна, и здесь экспертов может рассудить только история. Поэтому, по крайней мере до 2020 года, для выработки национальной технологической стратегии

лучше работать в трехмерном пространстве. Гипотетически, конечно, можно порассуждать и о том, что шестой волны вовсе не будет, но это по ведомству четвертого сценария, а мы договорились его не рассматривать.