

# ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

**АЛЕКСЕЙ БЫКОВ,**

профессор БГЭУ

**ОЛЬГА КОЛБ,**

ассистент кафедры БГЭУ

**НАТАЛЬЯ ХАУСТОВИЧ,**

заведующая кафедрой БГЭУ, к.э.н.

**Технологический прогресс не только предоставляет новые возможности для развития отраслей национальной экономики, но также является значимым фактором риска снижения конкурентоспособности многих стран, в том числе и Беларуси.**

## РАЗВЕДЕННЫЕ АМБИЦИИ

Глупо недооценивать опасности, связанные с особенностями мирового развития. Например, трудно предсказать, какие из новых разработок наиболее широко распространятся в будущем. Поэтому высока вероятность инвестирования ресурсов в раз рекламированные, но неперспективные и тупиковые направления.

Относительно недавно строились прогнозы по поводу быстрого развития наноиндустрии, которая должна была проникнуть во все виды технологий и фактически поглотить их. Теперь очевидно, что данные оценки не оправдались, а сами нанотехнологии оказались в кризисе:

- суммарная капитализация индекса Lux Nanotech, включавшего 30 нанотехнологических компаний, с 2006 по 2014 годы снизилась более чем вдвое (сейчас данный индекс вовсе ликвидирован вследствие низкой прибыльности);

- популярность базовых терминов «нанотехнологии» и «нанотех» в поисковых запросах Google сократилась за десятилетие в 10 раз;

• в 2011–2012 годах большинство стран, активно развивающих наноиндустрию, завершили стратегии и программы ее поддержки.

Еще одним глобальным требующим внимания трендом является снижение спроса на фундаментальные научные разработки в пользу прикладных исследований, ориентированных на потребности бизнеса. Данные изменения стали следствием того, что в странах с развитой рыночной экономикой 60–75% расходов на науку финансирует частный сектор. При этом ведущие университеты все чаще пытаются завлечь слушателей не своими ведущими академическими профессорами, а приглашенными специалистами-практиками. Успеха добиваются проекты, которые отвечают потребностям бизнеса и способны быстро коммерциализироваться. В результате многие компании даже отказываются от услуг традиционной системы образования и организуют собственные вузы.

Также неоднозначна роль малого предпринимательства в качестве локомотива инновационного развития. Основной спрос

на эти разработки сосредоточен в крупнейших корпорациях, обладающих существенными финансовыми возможностями. Доля 500 ведущих компаний в экономике США составила в 2015 году 67%, а их рыночная капитализация достигла 17 трлн. USD. Аналогичная ситуация наблюдается и в России. Нужно учитывать, что переход к новому технологическому укладу будет сопровождаться трансформацией экономической системы: ее основными звенями уже становятся транснациональные компании, а доминирующей политико-экономической системой – государственно-корпоративный капитализм. В таких условиях делать ставку на малое и среднее предпринимательство сомнительно.

Переоцененным выглядит и тезис о необходимости инвестиций в человеческий капитал как ключевое условие инновационного роста. Между тем из анализа развивающихся экономик (Молдавии, Монголии, Перу, Украины) следует, что вложения в него без внесения одновременных изменений в производственную структуру не способствуют ничему, кроме эмиграции.

## ФОРУМ МОЛОДЫХ

По нашим оценкам, поддержать национальную конкурентоспособность и обеспечить внутренний спрос на инновации позволит только реиндустириализация. Отметим, что при формировании ведущими экономиками

мира собственных долгосрочных прогнозов научно-технического развития (в которых отражаются наиболее перспективные в будущем технологии и механизмы их распространения) акцент делается на применении разработок именно в обрабатывающей

промышленности (а не секторе услуг).

В программном документе «Будущее обрабатывающей промышленности: новая эра возможностей и вызовов для Великобритании» обозначены тенденции в изменении глобальных

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

### Новые технологии

### Вероятные будущие последствия

#### Базовые технологии

##### Информационные и коммуникационные технологии

Компьютерное моделирование, интегрированное во все процессы проектирования, вместе с инструментами виртуальной реальности позволит проектировать сложные продукты и процессы, а также управлять ими на основе анализа новых потоков данных.

##### Сенсоры

Интеграция датчиков в компьютерные сети, в том числе Интернет, способствует развитию промышленности. Новые потоки данных от продуктов и производственных процессов станут доступными для поддержки новых сервисов, обеспечения самоконтроля, управления запасами, что позволит диагностировать в онлайн-режиме ошибки, предотвращать отказы оборудования, а также сократить потребление энергии.

##### Новые материалы

Наиболее перспективными новыми материалами являются наночастицы, легкие композиты, материалы для самовосстановления, углеродные нанотрубки, биоматериалы и «интеллектуальные» материалы, а также материалы, обеспечивающие обратную связь с пользователем.

##### Биотехнологии

Существует потенциал применения биотехнологических продуктов при лечении заболеваний, создании персонализированных медпрепаратов, изготовлении искусственных органов человека, производстве новых видов биотоплива и химических веществ.

##### «Зеленые» технологии

«Зеленые» технологии будут применяться при экономии производственных ресурсов, включая энергию и воду, производстве экологически чистой энергии, обеспечении улучшенных экологических характеристик продуктов, минимизации использования опасных веществ.

#### Вторичные технологии

##### Большие данные и автоматизация знаний

Обработка больших массивов персональных данных позволит предпринимателям лучше узнать предпочтения клиентов и персонализировать продукты. Многие задачи, которые ранее требовали присутствия человека, будут автоматизированы.

##### Интернет вещей

Новые продукты и их элементы получат встроенные датчики, а производственным, медицинским оборудованием, бытовыми приборами можно будет управлять через компьютерные сети. Технологические и сервисные процессы станут автономными, что позволит сократить затраты и оптимизировать бизнес-процессы.

##### Автономные роботы

Многие традиционные виды работ, которые делал человек, передадут в ведение роботов, например, медицинскую диагностику и хирургию, приготовление пищи и уборку. Распространение автономных и частично автономных транспортных средств стимулирует развитие технологий компьютерного зрения, датчиков, навигации и алгоритмов дистанционного управления и прочее.

##### Аддитивное производство (3D-печать)

Данная технология дает возможность: производить практически любой продукт (в том числе с заданными заказчиком свойствами); снизить отходы и материальные затраты; уменьшить запасы; приблизить географически место производства к потребителю; сократить логистические издержки и т.д.

##### Облачные вычисления

Компьютеризированные производственные системы будут работать все чаще в режиме реального времени для обеспечения контроля за всеми элементами производственного процесса. Среди прочего на откуп облачным вычислениям отдадут управление цепями поставок, планирование ресурсов и материалов, а также систему взаимоотношений с клиентами.

##### Мобильный Интернет

Смартфоны и аналогичные устройства станут универсальными инструментами для управления цепями поставок, финансовыми активами, техническим обслуживанием и производством. Через них ожидается реализация функций направленной рекламы, дистанционного здравоохранения, персонализации продуктов.

рынков, перспективы устойчивого развития, основные изменения на рынках труда, описаны важнейшие новые технологии и механизмы их внедрения в промышленность.

Не исключено, что представленный перечень наиболее перспективных технологий со временем претерпит изменения. Например, предположения относительно многообещающих перспектив аддитивного производства начали распространяться с 2007 года. Однако к настоящему времени спрос на 3D-принтеры остается на достаточно низком уровне. Вследствие высокой неопределенности в развитии технологий и глобальных экономических процессов в целом, существует большая вероятность, что практически любые детерминированные долгосрочные прогнозы не оправдаются. При выработке промышленной политики неопределенность требует формулирования нескольких возможных альтернатив (сценариев) будущего.

### СТИМУЛЫ И РИСКИ

Распространение ноу-хау ускоряется, когда в стране для их внедрения создаются благоприятные условия. Иначе многие научные разработки попросту оказываются невостребованными. В данном случае нужно учитывать, что очередному долгосрочному циклу в экономике предшествует период роста цен на сырье, служащий сигналом к началу внедрения новых, менее материалов и энергоемких технологий.

Именно таким стал период с 2000 по 2010 год. Анализ крупнейших стран мира в это время показал, что свыше 50% прироста добавленной стоимости в об-

рабатывающей промышленности пришлось на отрасли, осуществляющие первичную переработку сырья (топливную, химическую, металлургическую).

Начало XXI века оказалось чрезвычайно благоприятным для экспортёров сырья и продуктов его переработки. Значительные выгоды получила и Беларусь. Однако с 2014 года, после обвала мировых цен на нефть, ситуация для нас кардинально изменилась. Добавленная стоимость национального происхождения в экспорте производства нефтепродуктов, химической промышленности, металлургического производства за 2015 год сократилась на 15,4%, что негативно сказалось на показателях роста ВВП, инвестициях в основной капитал, реальных денежных доходах населения.

Распространено мнение о том, что кризис – лучшее время для обновления производства на основе внедрения новых технологий. Однако эмпирические данные этот вывод не подтверждают: в 2008–2010 годы, находясь под воздействием негативных последствий мирового кризиса, большинство крупных западных и российских компаний сократили затраты на НИОКР. Если передовым экономикам что-либо и помогло обновить обрабатывающую промышленность, то скорее это стимулирующая политика правительства и центральных банков, которые за счет денежной эмиссии и низких процентных ставок поддерживали приемлемую коммерческую эффективность долгосрочных проектов.

Теперь, когда модернизация проведена и сформирован спрос на новые виды продукции, пере-

довые государства вновь нарастили свое конкурентное преимущество перед развивающимися странами. Преодолеть технологическую отсталость последним мешает ряд факторов: низкий фактический уровень производственных иправленческих технологий; высокая стоимость заемного капитала; отсутствие достаточного внутреннего спроса.

### НОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

В последнее время все больше экспертов констатируют наличие процессов распада глобальных цепочек стоимости и обособления национальных экономик. Действительно, такие тенденции превалируют, но барьеры и ограничения чаще выстраиваются применительно к традиционной продукции, а новые товары и услуги, а также схемы ведения бизнеса почти беспрепятственно распространяются. Подтверждением тому служат успехи такси «Uber», сервисов онлайн-продаж «Amazon» и «Alibaba» и ряда иных компаний.

За видимым ростом протекционизма скрываются процессы трансформации глобальных цепочек стоимости на основе новых технологий. Сталкиваясь с падением экспорта традиционной продукции, ее производители пытаются сохранить за собой хотя бы позиции внутри страны. Инновационные компании, ожидающие роста продаж на мировом рынке, таких мер только опасаются.

Впрочем, пока что глобальный спрос на новую продукцию несоизмеримо ниже потребности в традиционных товарах и услугах, а перечень перспективных технологий четко не определен.

В этой ситуации нужно анализировать различные сценарии движения финансового капитала, при помощи которого возможна технологическая модернизация отечественных предприятий.

Считаем целесообразным рассмотреть два варианта развития событий под условными названиями «мировая инфляция» и «сильный доллар».

При первом сценарии мировая инфляция будет вызвана практически неограниченными заемствованиями со стороны США, которые приведут к ослаблению доллара. Снижение курса американской валюты, как правило, сопровождается подъемом котировок товарных рынков, в том числе нефти. Следствием удорожания сырья становится повышение доходов развивающихся стран, что увеличивает интерес к ним инвесторов, в том числе России и Беларуси.

Альтернативой данному ходу событий является крепость доллара и американской экономики, обеспечивающая инвесторам наилучшие возможности для сохранения капитала в США, что достигается за счет подъема процентных ставок, роста нормы прибыли от инвестиций в новые производства, а также уменьшения уровня риска. «Бегство капиталов в доллар» приведет к девальвации национальных валют развивающихся государств, повышению для них стоимости заемствований, снижению цен на сырье и, как следствие, дальнейшему падению благосостояния населения.

#### СТРАТЕГИЯ БЕЛАРУСИ

Два вышеописанных варианта можно спроектировать на ситуа-

цию в Беларуси. Назовем предполагаемые сценарии «эволюционным» и «инновационным». Первый приведет к притоку капитала на развивающиеся рынки и дорогостоящему сырью, второй спровоцирует обратные тренды. Предполагается, что при нем переход мировой обрабатывающей промышленности на новые технологии произойдет быстрее и в больших масштабах. Соответственно, сформируются новые глобальные цепочки стоимости, где нам может не найтись места.

Эволюционный путь должен оказать на отечественные обрабатывающие предприятия в целом позитивное влияние. Во-первых, рост цен на сырье повысит прибыльность поставок на экспорт нефтепродуктов и химических товаров. Во-вторых, увеличатся доходы российской экономики, из-за чего укрепится курс российского рубля по отношению к мировым резервным валютам, и подтянется местный совокупный спрос. Данная ситуация даст возможность белорусским производителям повысить поставки продуктов питания, машин, оборудования, транспортных средств на ключевой для себя рынок. В-третьих, вышеописанные тенденции создают предпосылки для роста доходов различных секторов национальной экономики. Соответственно, появятся дополнительные ресурсы для модернизации обрабатывающей промышленности. Наиболее перспективной стратегией в этом случае является формирование национальных и региональных (в рамках ЕАЭС) цепочек добавленной стоимости.

Инновационный сценарий задает более жесткие рамки для

развития промышленности в силу возможного дефицита финансовых ресурсов для модернизации, сокращения платежеспособного спроса на традиционных рынках и нарастающего технологического отставания от развитых стран. В таких условиях белорусским предприятиям придется переориентироваться на принципиально новые виды продукции, а также искать альтернативные рынки сбыта.

При масштабном распространении технологий нового уклада весьма благоприятные перспективы появятся у отрасли IT-услуг, мировой спрос на которые будет быстро расширяться. Не исключено, что IT-индустрия в Беларуси начнет интеграцию предприятий реального сектора для внедрения технологий промышленного Интернета. Однако среди производителей электроники, машин, оборудования и транспортных средств на рынке останутся только те, кто сможет освоить новые виды продукции (например, электротранспорт) либо находить зарубежные заказы на производство деталей и компонентов.

По нашему мнению, важнейшей практической проблемой в перспективном планировании промышленного комплекса является выбор стратегии его развития в зависимости от того, по какому из сценариев будет изменяться ситуация в мировой экономике. В данном случае основная трудность состоит в чрезвычайно быстрых и непредсказуемых переменах на глобальных рынках. Поэтому самым надежным подходом является готовность к реализации нескольких из возможных вариантов.