

Научно-технологическое прогнозирование как ответ на вызовы времени

Очерчены современные вызовы научно-технологическому развитию, показана роль науки в обеспечении динамики и наукоемкости ВВП, условия, при которых может заработать ее инновационный потенциал. Характеризуются этапы развития и особенности научно-технологического прогнозирования, его современный потенциал, классификационные и функциональные различия прогнозов.

Изложены особенности прогноза, выполненного в рамках Государственной программы прогнозирования научно-технологического и инновационного развития Украины, предлагаются неотложные шаги по завершению прогнозных работ и неотложные меры по внедрению результатов прогнозирования в практику развития научной сферы Украины, практику формирования и реализации государственной политики.

Центр исследований научно-технического потенциала и истории науки им. Г.М.Доброва НАН Украины был инициатором создания Государственной программы прогнозирования и потом взял на себя ответственность базовой организацией за разработку этого прогноза. В результате работы большого числа — примерно 600 — специалистов на данном этапе получен предварительный вариант научного прогноза. Несомненно, это богатый материал, но, тем не менее, это материал, над которым еще нужно основательно поработать, чтобы получить окончательный вариант прогноза.

Сегодня я хотел бы представить наше видение того, что мы делаем в программе прогнозирования, через призму существующей теории организации прогнозирования. Сравнить это с предыдущим опытом, опытом коллег из других стран.

Прежде всего нужно отметить, что на самом деле прогнозирование, разработка научно-технологических прогнозов, как и социально-экономическое прогнозирование, выходит за чисто научные рамки. Для современной Украины создание такого документа, к которому привлечено большое количество экспертов, специалистов и который создается при участии правительства (министерств и ведомств),

имеет важное политическое значение. Я бы сказал, что это средство, с помощью которого наука может повысить свою политическую силу и оказать влияние на власть, может информировать общество о том, что она в состоянии сделать, как она может это сделать и что для этого нужно. Поэтому я бы поставил политическое значение этого документа в один ряд с чисто научными и другими ценностями.

С этой точки зрения прогнозирование следует рассматривать как ответ на вызовы, выдвигаемые сегодня перед наукой и научно-технологическим развитием, в обобщенном виде представленные ниже:

1. Резкое увеличение скорости появления новых научных результатов и их стоимости.
2. Возрастание степени неопределенности в развитии научного знания.
3. Разнообразие возможностей и последствий применения научных знаний.
4. Невосполнимость потерь в условиях глобализации от отставания страны в реакции на мировые научно-технические новшества.
5. Ограниченность ресурсов и невозможность осуществлять исследование по широкому кругу научных проблем.
6. Необходимость «прицельного» усиления свойств научного потенциала на приоритетных направлениях.

Хочу обратить внимание на последний пункт — необходимость «прицельного» усиления свойств научного потенциала на приоритетных направлениях.

Общеизвестно, что в нашей стране законодательно определены приоритеты научно-технологического развития, что пока делалось не на основе прогнозных исследований. У нас есть научно-технические программы, ориентированные на реализацию этих приоритетных направлений. Но ведь политика приоритетов — это отнюдь не только определение основных направлений. Необходимо обязательно создать лучшие условия для работы именно на этих направлениях, сконцентрировать на них научный потенциал для достижения позитивных результатов. Но, к сожалению, сегодня у нас ситуация такова, что на реализацию научно-технологических программ по приоритетным направлениям развития науки и техники, которые финансируются через Министерство образования и науки, выделяется средств примерно в три раза меньше, чем на медицинское и санаторное обслуживание высших чинов государственной власти. Конечно, при таком подходе говорить, что страна будет развиваться на основе прогнозируемых приоритетов просто несерьезно.

Можно показать, как изменялась социальная цель прогнозирования. До XX века — это индивидуальные научные цели ученых. Первая половина XX века — интересы в области научно-технологического развития на уровне отдельных фирм, зарождение государственного прогнозирования по отдельным направлениям науки и техники. После середины XX века — прогнозирование как инструмент государственной политики и управления научно-технологическим развитием. Конец XX века — прогнозирование на глобальном уровне. Таким образом, прогнозирование постепенно становится важным элементом государственного управления и планирования. Мы в нашей стране боимся слова «планирование», отказались

от этого на всех уровнях. Максимально, что делается на государственном уровне, это составление плана социально-экономического развития на один год. В этой ситуации абсолютно верным является замечание Пала Тамаша, что мы не видим своего будущего из-за того, что много времени тратим на разборки по поводу прошлого.

Естественно, прогнозные исследования должны превратиться в системную работу, в механизм государственного управления, на чем я хочу кратко остановиться.

О том, что прогнозирование стало инструментом государственного управления, свидетельствует существование соответствующих программ во многих государствах, а также наличие значительного потенциала, который используется для научно-технологического прогнозирования. К концу прошлого века в мире существовали тысячи структур, специализирующихся в области научно-технологического прогнозирования. Сейчас насчитывается свыше сотни различных подходов и методов прогнозирования. При всем многообразии их можно свести к четырем основным классам: методы экстраполяции; методы экспертных оценок; методы моделирования; комбинированный подход. На исследования и разработки конкретных прогнозов в развитых странах ежегодно расходуется около 2% всех ассигнований на науку. В Украине — в 50 раз меньше.

Хотя выше названы четыре основных класса методов прогнозирования, на практике используется, как правило, комбинированный подход. Большинство методов прогнозирования достаточно отработаны на сегодня. Если и возникают какие-либо дискуссионные вопросы вокруг методов, то они связаны с системой сбора и/или обработки информации, а также с организацией самого прогнозного процесса.

В Великобритании накоплен опыт прогнозирования на государственном уровне на основе программы «Фор-

сайт». Программы такого типа реализуются в большинстве развитых стран мира. Украина давно и плодотворно сотрудничает в этом плане с Британией. Во многом это сотрудничество осуществляется благодаря Британскому научному совету в Украине.

Далее о некоторых положениях, которые следовало бы принять во внимание в последующей нашей работе. Конечно, любой прогноз основывается на информации о прошлом (тенденции), настоящем (ресурсы, представления о закономерностях) и будущем (потребности, возможности, предвидения). Важно то, как учитывать эти три временные составляющие прогноза. По времени принято выделять три типичных интервала упреждения: до 15—20 лет; до 35—40 лет; более 40 лет. В Украине и некоторых других странах практикуется также кратко- и среднесрочное прогнозирование. В нашей программе 3—5 лет. Вряд ли это можно назвать типичным прогнозом, это скорее результат того, что у нас, вообще говоря, нет серьезного планирования, а есть попытка как-то заменить планирование таким вот краткосрочным прогнозом.

Выбор продолжительности времени прогнозов не случаен. Период в 15—20 лет — это усредненный срок реализации полного инновационного цикла. Этот период весьма удобен для оперирования количественными показателями, так как чем глубже перспектива прогноза, тем прогноз становится более туманным в количественном отношении и все более сводится к определению качественных характеристик. И как раз здесь очень важны методы превращения качественной информации в количественную, в частности в Украине есть серьезные наработки в этой области, например у группы академика М.З. Згуровского.

За период в 35—40 лет происходит полная смена поколений творцов научно-технического прогресса. Здесь имеют место преимущественно качественные оценки. В случае интервала упреждения

более 50 лет прогнозные оценки базируются в основном на мировоззрении прогнозиста и его интуиции.

По функциональному признаку принято выделять три типа прогнозов: исследовательские, программные и организационные.

Исследовательский прогноз основывается на познанных тенденциях и закономерностях, накопленном опыте развития конкретных наук или науки в целом. Роль этого прогноза в том, чтобы определить наиболее актуальные направления научно-технологического развития — те, в которых можно рассчитывать на успех.

Следующий шаг — необходимо определить, что же конкретно нужно сделать для того, чтобы развить эти перспективные направления, какие тут возможны и желательны программы действий. Для этого составляется так называемый программный прогноз. Он должен привлекать во внимание, кроме всего прочего, то, что наука живет не сама по себе, а находится в рамочных условиях экономики, культуры, социальной и политической среды. Он должен основываться на данных исследовательских прогнозов и общественных потребностях и учитывать возможности страны обеспечивать реализацию прогнозов научно-технологического развития.

Наконец, организационный прогноз — это очень важная часть прогнозной работы, связанная с проработкой вопросов управления, использования прогноза в практике развития науки, в практике государственной политики.

Только выступая в едином комплексе, прогнозы этих трех функциональных уровней в состоянии дать наиболее ценную информацию для принятия решений, могут играть реальную роль в научной и инновационной политике государства, обладая высокой достоверностью — до 90%, что можно считать качественным прогнозом.

Теперь необходимо вернуться к результатам нашей работы, к тому, что сделано

в рамках Государственной программы прогнозирования.

Особенности прогноза, выполненного в рамках Государственной программы прогнозирования научно-технологического и инновационного развития Украины:

1. Прогноз базируется на познанных тенденциях и закономерностях, на накопленном опыте развития конкретных наук. Это типичный исследовательский прогноз.

2. Формулировка перспективных направлений учитывает в определенной мере имеющиеся возможности научной среды и частично приоритетность общественных потребностей в конкретной научно-технологической области, что придает ему некоторые свойства программного прогноза.

3. За исключением 2 направлений («Прогнозирование макроэкономических показателей социально-экономического развития, демографии и человеческого потенциала» и «Прикладные аспекты наук о Земле») не представлена вариантность прогнозов, слабо учитываются общие закономерности и тенденции развития науки и экономики страны в целом, а также политические, экологические, культурные и другие проблемы внутренней и внешней жизни. Это серьезно снижает организационную ценность прогнозов.

Как видим, в основном то, что сделано, это преимущественно исследовательский прогноз. Есть частичный учет того, что связано с программным прогнозом, и, конечно, пока меньше всего удалось составить организационный прогноз, осуществить обоснованную привязку наших результатов прогнозных исследований к механизму научной политики.

Какие основные представления оказывают влияние на степень достоверности научного предвидения? Я хочу поставить во главу угла научные представления о социально-экономической целесообразности и возможностях реализации прогнозных целей. Очевидна важность того, чтобы в стране была определена эконо-

мическая стратегия, вычленены социально-экономические проблемы, на решение которых должны быть направлены усилия науки. Именно это будет обеспечивать спрос на научные результаты и, естественно, наука должна реагировать на эти общественные потребности.

На втором месте — законы и закономерности развития науки. Следует отметить, что в определенные периоды наука играет ведущую роль в общественном развитии и может стимулировать создание и развитие новых отраслей экономики. Особенно это ощутимо было в прошлом, когда возникали новые отрасли науки — кибернетика, информатика, космонавтика и другие, что стимулировало развитие экономики в целом. Эта роль науки не исчезла. Другое дело, что пока в современных условиях данная роль науки практически не может проявиться в нашей стране, потому что мы до сих пор очень заняты не созданием нового национального богатства, а перераспределением накопленного в прошлом.

И немаловажное значение имеют квалификация прогнозиста и то, с каких мировоззренческих позиций он делает прогнозы: либо он лишь фиксирует существующие тенденции, либо он настроен реагировать на то, что происходит, таким образом, чтобы можно было выйти на конструктивные решения, и т.д.

Теперь я хотел бы вступить в полемику с академиком В.Г. Гейцем относительно выбора вектора нашего международного сотрудничества. Из рис. 1 видно, что именно благодаря науке, научным знаниям, образованию мир в определенный период разделился, как минимум, на две части. Одна развивалась более активно, сюда входят западные страны. Во вторую же часть входят развивающиеся страны.

Далее хочу представить современные прогнозы (рис. 2) изменения валового внутреннего продукта по группам стран, которые коренным образом меняют наше представление о перспективных тенденциях мирового развития. Это наше

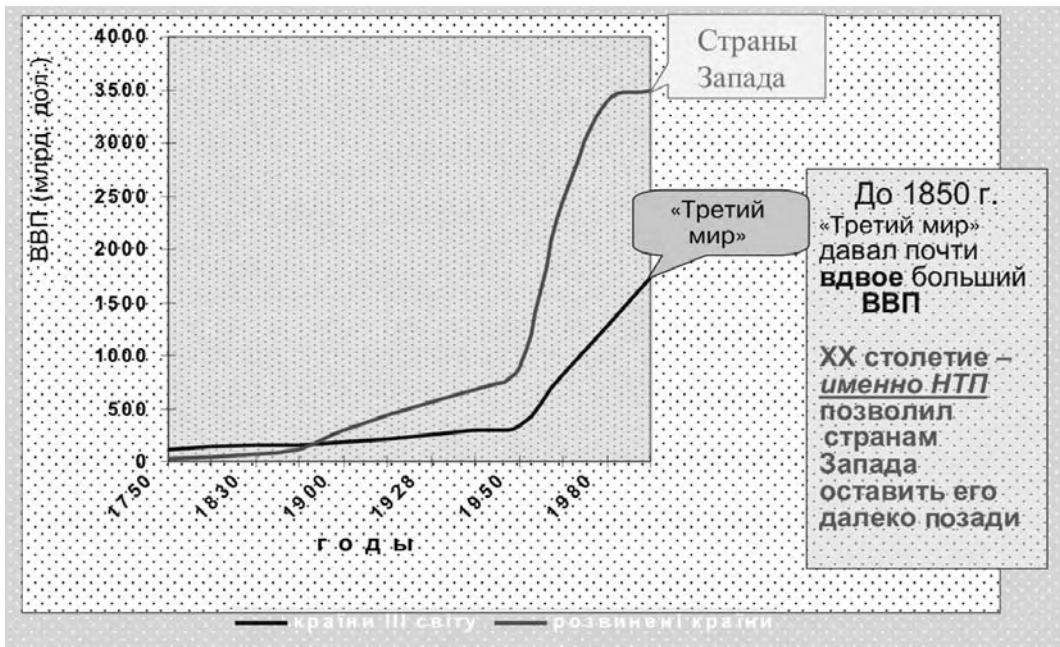


Рис. 1. Сравнение динамики ВВП «развитых» и развивающихся стран с 1750 г.

препарирование данных экспертов Банка Goldman Sachs. Эти данные дают повод задуматься, как минимум, о необходимости многовекторности украинской

политики в сфере международного сотрудничества.

И для того, чтобы показать, что на самом деле нельзя так пессимистично от-

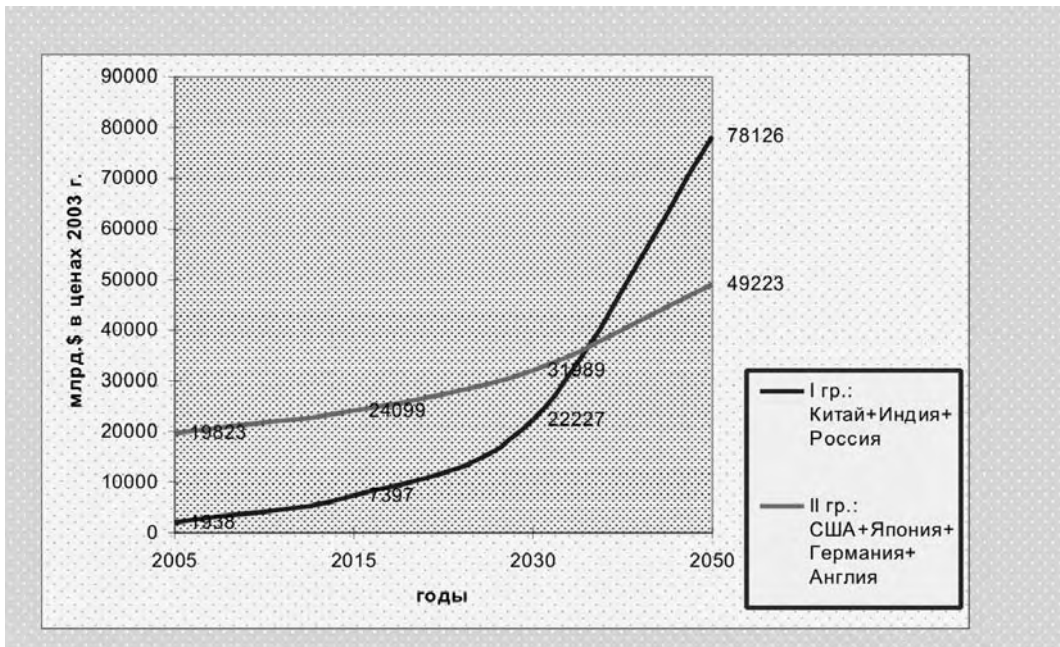


Рис. 2. Прогноз роста ВВП в двух группах ведущих стран мира (по данным экспертов Банка Goldman Sachs)

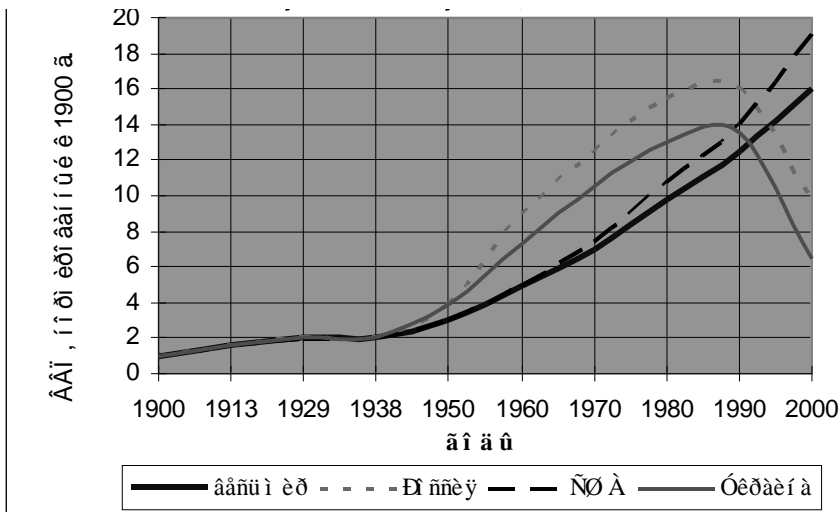


Рис. 3. Динамика изменения ВВП в некоторых странах и в мире в целом

носиться к возможностям отечественной науки позитивно влиять на ситуацию в нашей экономике, я хочу привести некоторые данные (рис. 3) из нашей истории. Период наивысшего роста ВВП как раз был связан с активным развитием нашей науки. К этому периоду относятся колоссальные достижения отечественной науки в самых передовых областях: в электронике, космонавтике, материаловедении, биотехнологиях и др.

Проблема заключается в том, что инновационный потенциал науки может заработать только при определенных условиях. Нельзя рассчитывать на то, что если мы будем обеспечивать финансирование науки на уровне 0,4% ВВП, то у нас появятся новые спутники, наукоемкие производства и т.д. Это ошибочное представление. То, что сейчас вкладывается в науку, позволяет ей выполнять социокультурную функцию, в какой-то мере познавательную и быть донором интеллектуального потенциала для других стран мира (рис. 4).

Ни для кого не секрет, что именно интеллектуальный ресурс в современных условиях является самым ценным ресурсом для экономического роста. Недаром в США 52% состава научных работников — это не американцы. Причин здесь много, например американцы по меркантиль-

ным соображениям не очень стремятся в свою науку. Но есть и другая причина — развитым странам выгодно снимать интеллектуальные «сливки» со всего мира, поскольку они получают классного специалиста без затрат на его образование.

Наукоемкость ВВП представляет собой политический выбор страной соответствующей модели экономического развития. Мир уже вышел на показатель расходов на науку в 1,7% ВВП (2000 г.), когда начинает «работать» экономическая функция науки. В странах ОЭСР — 2,2%; Израиле — 4,7%; Швеции — 4%. Украина же пока, впрочем как и другие постсоветские страны, сильно отстает по этому показателю. Интересен тот факт, что в Украине, начиная с 30-х годов до середины 50-х годов прошлого века этот показатель составлял 1,7% ВВП, затем наукоемкость ВВП возросла до 1986 г., достигнув 3—5%. В это время в США данный показатель был равен 0,2—0,6% и его рост начался после запуска спутника в СССР.

ЕС планирует довести до 2010 года значение этого показателя до 3%. Правда, есть европейские экспертные оценки, согласно которым достижение такой наукоемкости в Европе нереально. Причина проста и кроется в отстающем темпе развития наукоемких отраслей в Европе.

Финансовое условие «включения» экономической функции науки

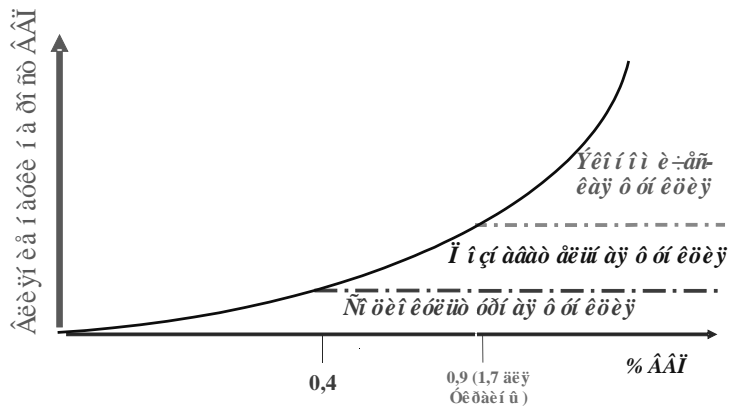


Рис. 4. Финансовое условие «включения» экономической функции науки

А что тогда говорить об Украине? На самом деле для Украины это болезненная проблема, так как больше половины ВВП — вклад энергетического комплекса, металлургии. Как видно из данных, приведенных в таблице, на производстве только металла и другой продукции с низким уровнем добавленной стоимости достичь высокой наукоемкости экономики невозможно.

Наукоемкость продукции, выраженная через стоимость 1 кг данной продукции

№ п.п.	Продукция	Цена продукции (тыс. дол. США за 1 кг)	Наукоемкость, %
1	Лекарства	до 15 000	40
2	Электроника	20—100	15—20
3	Спутник	10—100	15—20
4	Самолет	1—1,5	10—15
5	Танк	0,025—0,1	3—6
6	Металл	0,00025	1,5—2

Так как экономика Украины представлена в основном низкотехнологичными производствами, то объективно повы-

сить общую наукоемкость ВВП можно лишь путем проведения структурных изменений в экономике в сторону увеличения доли высокотехнологичных процессов.

Это объективное условие. Именно структура нашей экономики, то, как мы развивались в последние 20—30 лет, сейчас отражается на уровне наукоемкости. И создается парадоксальная ситуация, при которой даже если возникнет возможность выделять на науку больше средств, наукоемкость, хотя и формально возрастет, но деньги могут быть потрачены неэффективно. Конечно, если бы мы производили электронную продукцию или особенно лекарства (где наукоемкость достигает 40%), то тогда рост наукоемкости был бы экономически оправдан.

И, наконец, несколько слов о завершающем этапе работ по прогнозу. Мы должны сделать так, чтобы наш прогноз стал более реальным. Для этого нам нужно на основе материалов, которые сейчас есть, подготовить долгосрочный базовый и альтернативный варианты

прогноза научно-технологического и инновационного развития. Вопрос научно-технологического и инновационного развития не может рассматриваться в плане элементарного перехода от фундаментальных исследований к инновациям. Как раз, наоборот, необходимо попытаться разобраться в том, какая сейчас существует потребность в инновациях и новых технологиях, и пройти обратным путем — от потребностей экономики к начальной фазе исследований, к фундаментальной науке.

Я не согласен с Палом Тамашем, что фундаментальная наука сегодня не так важна. Изменилась функция фундаментальной науки. Фундаментальная наука, как записано в «Руководстве Фраскати» или других справочниках, это то, что не имеет коммерческого значения. На самом деле роль фундаментальных исследований в коммерческом плане сейчас очень высокая, прежде всего потому, что именно их результаты обеспечивают сегодня реализацию всего инновационного процесса на высшем в мире уровне научных знаний. Если не будет фундаментальной науки, мы будем «клепать» вместо ракет самовары, что сейчас и происходит. Поэтому это ошибочное представление. Может быть, Пал Тамаш говорил с позиций Венгрии. Украина, хоть и не Россия, но и не Венгрия. Наши потенциал и масштабы отличаются от венгерских. Мы обязаны иметь серьезную науку, науку мирового уровня, фундаментальную науку.

В числе неотложных шагов по завершению прогнозных работ нам предстоит выделить перечень наиболее перспективных прорывных технологий и инноваций для выхода на мировой рынок. Такая попытка в прогнозе уже сделана. Предстоит также определить перечень критических технологий, приоритетных для обеспечения экономического и социального прогресса страны. Среди таких критических технологий для нас особенно важными сейчас являются технологии, связанные с энергосбере-

жением. Мы должны специально выделить в этих прогнозах среднесрочный этап (3—5 лет). И, наконец, необходимо обосновать предложения по формированию в Украине системы непрерывных и независимых прогнозно-аналитических исследований.

Для внедрения результатов прогнозирования в практику развития научной сферы Украины, в практику формирования и реализации государственной научно-технологической и инновационной политики должен быть принят ряд первоочередных мер.

Прогноз — это документ, который не может в своем единственном виде изменить ситуацию в стране. Поэтому сейчас разрабатывается Доктрина инновационного развития научной сферы Украины как основа формирования новой научно-технологической и инновационной политики, направленной на построение в Украине интеллектуально ориентированной экономики. Ее узаконивание на высшем политическом уровне страны позволит повысить инновационный потенциал науки, ее способность влиять на экономическое и социальное развитие. Проект доктрины нами подготовлен и представлен Президенту Украины.

Назрела необходимость введения в практику государственного управления системы долгосрочного прогнозирования и индикативного планирования социально-экономического развития, в том числе научно-технологического и инновационного. Не может работать ни один прогноз, если он не трансформируется в план, в конкретные программы. Такое планирование во многих странах есть. Мы не должны бояться слова «планирование», надо бояться того, что делает сейчас наша власть, каким образом она решает жизненные проблемы народа, а она все больше скатывается на легкие для себя, но не эффективные для экономики и людей способы решения проблем социально-экономического развития. Например, такие как «повысили цены — подняли ВВП», «повысили цены

еще раз — увеличили заработную плату», «повысили цены снова — увеличили пенсии», «продали металлургический комбинат — закрыли бюджетные дыры». Так не должно быть.

К сожалению, ни одна политическая партия перед собой цель обеспечения экономического роста за счет инновационного фактора реально не ставит. Для любой политической партии главное — взять власть. А вот наука может использовать свою потенциально огромную политическую силу, чтобы изменить ситуацию в стране в лучшую сторону.

На основе результатов прогнозных исследований необходимо пересмотреть и уточнить перечень научно-технологических и инновационных приоритетов. Согласно закону это нужно делать регулярно. И на основе именно научных прогнозов следует вносить такие изменения с полным обоснованием

ресурсов и т.д. И, конечно, необходимо перейти в дальнейшем к уточнению и пересмотру научно-технических программ и научных частей других государственных программ в сторону приближения их содержания к реальным потребностям нашей страны.

Это, с моей точки зрения, основные задачи, которые стоят перед теми, кто задействован в работе по прогнозированию. В Украине есть потенциал для их решения, мы имеем также хорошие контакты с зарубежными коллегами в этой области. А это очень важно для апробации полученных результатов на высшем в мире уровне научных достижений и практики. Поэтому я верю в то, что мы с помощью прогнозирования добьемся повышения политической силы науки, лучшего понимания в обществе роли науки и технологий для решения проблем социально-экономического развития страны.

Б.А. Малицький

Науково-технологічне прогнозування як відповідь на виклики часу

Окреслено сучасні виклики науково-технологічному розвитку, показано роль науки у забезпеченні динаміки і наукоємності ВВП, умови, за яких здатний запрацювати її інноваційний потенціал. Характеризуються етапи розвитку і особливості науково-технологічного прогнозування, його сучасний потенціал, класифікаційні та функціональні відмінності прогнозів.

Викладено особливості прогнозу, виконаного в рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України, пропонуються невідкладні кроки із завершення прогнозних робіт і невідкладні заходи по впровадженню результатів прогнозування в практику розвитку наукової сфери України, практику формування і реалізації державної політики.

А.Г. Наумовець

Щодо визначення і реалізації пріоритетів фундаментальної науки

Наведено міркування щодо прогнозів у фундаментальній науці, її державної підтримки та державного фінансування, значення для суспільства. Названо напрями, де українські вчені працюють на світовому рівні, найбільш гострі та проблемні питання, пріоритетні галузі розвитку фундаментальної науки в Україні.

XXI Міжнародний (київський) сим-
позіум з наукознавства та науково-тех-

нічного прогнозування на тему «Прогнозування науково-технологічного та інно-