

© 2017 г.

Леван Миндели

член-корреспондент РАН, научный руководитель
(e-mail: L.Mindeli@issras.ru)

Сергей Остапюк

доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник
(e-mail: S.Ostapuyuk@issras.ru)

Сергей Черных

доктор экономических наук, профессор, зав. сектором
(e-mail: esterbio@rambler.ru)
(Институт проблем развития науки РАН)

ДОЛГОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ В РОССИИ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

В статье рассматриваются проблемы, связанные с методологией долгосрочного прогнозирования развития отечественной фундаментальной науки с учетом экспертных процедур. Раскрываются цели и задачи такого прогнозирования, дается характеристика и оценка соответствующему инструментарию. В качестве примера приводится тематический прогноз до 2030 года по фундаментальной составляющей экономической науки.

Ключевые слова: фундаментальная наука, долгосрочный прогноз, стратегическое планирование, статистическая база, форсайт, экспертное прогнозирование.

Как известно, высокий уровень фундаментальной науки во всем мире рассматривается как важнейший ресурс развития экономики, общества, государства, основа современных технологий, качественного образования. Фундаментальная наука – неотъемлемая часть культуры и интеллектуального потенциала нации. Без фундаментальной науки невозможен интенсивный экономический рост, который базируется на научно-технологическом развитии.

Ключевое значение фундаментальной науки для обеспечения долгосрочного устойчивого экономического роста, укрепления позиций России в современном мире подчеркивается в стратегических и программных документах развития страны. В настоящее время проведение фундаментальных научных исследований в стране регулируется Федеральным законом от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике», Государственной программой Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг., а также Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013–2020 гг.) и Программой

фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. Внимание фундаментальной науке уделено в утвержденной Президентом РФ 1 декабря 2016 г. Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, где сказано следующее: «Необходимо обеспечить готовность страны к большим вызовам, еще не проявившимся и не получившим широкого общественного признания, предусмотреть своевременную оценку рисков, обусловленных научно-технологическим развитием. Ключевую роль в этом должна сыграть российская фундаментальная наука, обеспечивающая получение новых знаний и опирающаяся на собственную логику развития. Поддержка фундаментальной науки как системообразующего института долгосрочного развития нации является первоочередной задачей государства» [1].

Основной потенциал отечественной фундаментальной науки сконцентрирован в академическом секторе, высших учебных заведениях, государственных научных центрах Российской Федерации, национальных исследовательских центрах и ведущих отраслевых научных организациях. При этом особое место занимают академические организации РАН (ранее РАН, РАМН и РАСХН), ныне подведомственные ФАНО, на долю которых в 2014 г. приходилось 23,0% от общего числа организаций, выполняющих исследования и разработки, 17,6% их персонала и 18,6% исследователей, но только 12,4% внутренних затрат на исследования и разработки.

Несмотря на сохранение мощного потенциала фундаментальной науки в России, здесь накопилось изрядное количество проблем. В первую очередь это связано со слабой востребованностью научно-технических разработок реальной экономикой, с неэффективной системой планирования, организации и финансирования исследований, слабостью инфраструктуры генерации и распространения знаний, кадровыми проблемами. Слабая связь между наукой и производством не позволяет российской экономике эффективно конкурировать на международной арене в отраслях с наиболее высоким уровнем добавленной стоимости.

Учитывая слабую предсказуемость многих рыночных факторов и незначительный объем централизованно распределяемых ресурсов, **долгосрочный прогноз развития фундаментальной науки в России** (далее – Прогноз) следует рассматривать лишь как **«прогноз возможностей»**, опирающийся на анализ научных и технологических заделов фундаментальных и поисковых исследований, а также условий, ограничений и возможных сроков их реализации¹. «Удельный вес» нормативных элементов в Прогнозе определяется реальными возможностями воздействия на весь цикл

¹ В июле 1995 г. в России принят Федеральный закон «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации». Именно этот законодательный акт дал старт созданию системы государственных прогнозов, выполняющих три основные функции: предвидение тенденций изменения объекта хозяйствования и окружающей среды в будущем; оценку возможных последствий принимаемых хозяйственных решений; корректировку результатов выполнения принятого решения.

создания и освоения нововведений или на его отдельные этапы. Основным инструментом непосредственного воздействия на эти процессы остаются федеральные, ведомственные и региональные программы развития науки. Через них в первую очередь предполагается осуществить увязку Прогноза и научно-технической политики в том смысле, что одним из основных критериев формирования программ должен стать их вклад в реализацию приоритетов, определенных с учетом циклической неравномерности в динамике развития науки, изобретений, технологических систем, а также взаимодействия различного рода циклов разной длительности.

Анализ отечественного (с учетом разработок, сделанных еще в советское время) и зарубежного опыта прогнозирования научно-технического развития [2–4] позволяет утверждать, что формируемый Прогноз должен в первую очередь обеспечить:

1. Четкое определение всех основополагающих категорий Федерального закона от 20 июля 1995 г. № 115-ФЗ «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации» и Федерального закона от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изменениями от 3 января 2000 г.); усиление роли научно-технической и технологической составляющих в прогнозе социально-экономического развития страны при расширении временных горизонтов долгосрочного прогнозирования и предвидении кризисных фаз в динамике научных и технологических систем; придание Прогнозу и независимой экспертизе его результатов определяющего значения при выборе вариантов научно-технического и социально-экономического развития страны.

2. Формирование интегрированных баз данных, позволяющих организовать эффективное использование имеющихся статистических и экспертных данных о закономерностях техногенеза при прогнозировании научно-технического, технологического и инновационного развития, конкурсном отборе научных и научно-технических проектов для их государственной поддержки, формировании федеральных, региональных и ведомственных программ.

3. Утверждение структуры, ответственной за формирование Прогноза и обеспечение координации: федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих общее руководство развитием фундаментальных научных исследований; служб, обеспечивающих сбор и анализ необходимой информации для оценки направлений развития фундаментальной и прикладной науки; аналитических центров, научно-исследовательских организаций, научно-образовательных центров и других организаций, которые могут привлекаться в качестве исполнителей научных проектов.

4. Создание в целях анализа хода разработки Прогноза: научного и экспертного советов по проблемам формирования Прогноза, профильной рабочей группы и конкурсной комиссии.

5. Изменение технологии получения информации в процессе прогнозирования развития фундаментальных исследований с целью её получения не столько за счет жестких организационно-методических схем проведения прогнозных работ, сколько за счет отработанной технологии привлечения к формированию прогнозов экспертов и высококвалифицированных специалистов. При этом одной из главных задач рассматриваемой системы прогнозирования должно стать раннее выявление проблем научно-технического, социально-экономического и инновационного развития, выбор наиболее эффективных путей их решения и оценка последствий принимаемых решений.

6. Учет и согласование интересов государства, регионов и организаций на краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный период при выборе путей решения проблем научно-технического и технологического развития, мероприятий по реализации государственных нужд в научно-технической сфере, приоритетных направлений развития науки и техники.

7. Обеспечение адекватными финансовыми средствами прогнозных исследований. На первом этапе финансирование прогнозных работ должно осуществляться за счет средств федерального бюджета, с возможным привлечением средств различных государственных структур и внебюджетных фондов. На последующих этапах круг организаций, финансирующих подготовку Прогноза, должен расширяться, при этом доля привлекаемых внебюджетных источников финансирования должна увеличиться.

При выборе и реализации инструментария формирования Прогноза следует учитывать специфику исходной информации и следующие факторы:

– *последствия внешних событий* – колебания темпов развития мировой экономики, изменения мировой политической конъюнктуры, достижения в сфере науки индустриально развитых стран и смена технологических лидеров;

– *ситуацию в стране и мире* – прогноз должен учитывать: внутренние потребности и возможности как самого научно-технологического комплекса (НТК), так и экономики страны в целом, базироваться на предварительном анализе сложившейся динамики анализируемых показателей; сложившуюся структуру отечественной и мировой экономики, состояние ресурсов технологического развития, состояние и качество кадрового потенциала НТК страны; ведущую роль технологий в решении проблем социально-экономического развития страны; неравномерность осуществления научно-технического прогресса, необходимость концентрации ресурсов на выбранных приоритетных направлениях развития науки, техники, образования и критических технологий федерального уровня;

– *варианты макроэкономического развития России* – прогнозныe расчеты развития НТК страны основываются на ряде макроэкономических показателей и вариантных сценарных условиях. Например, прогноз

финансирования НТК страны должен базироваться на прогнозах таких макроэкономических показателей, как величина ВВП, объем промышленного производства, уровень инфляции и др. Прогноз занятости в сфере науки должен строиться на основе данных, характеризующих перспективы демографической ситуации в стране.

При прогнозировании показателей развития НТК предлагается придерживаться следующих принципов и положений [2, 4]:

1. В качестве исходной информации для формирования Прогноза используются данные, влияющие на объект прогнозирования и доступные для получения.

2. Состав прогнозируемых показателей, информационное обеспечение и инструментарий прогнозирования должны быть согласованы с временным горизонтом прогноза.

3. В процессе разработки сценарных вариантов Прогноза рассматриваются и анализируются альтернативные сценарии социально-экономического, научно-технического и инновационного развития.

4. Учет в Прогнозе и программах научно-технического развития экономической политики Правительства Российской Федерации на соответствующем этапе и тенденций развития науки и изобретательской деятельности в экономически развитых странах, которые лидируют по анализируемому направлению.

5. Получение исходных данных для Прогноза на основе проведения независимых комплексных научных исследований.

6. Адаптивность, полнота набора моделей прогнозирования и увязка между собой прогнозов, полученных на различной организационно-методологической базе, для создания условий обоснованного и реалистичного выбора целей и путей их достижения, в том числе с использованием программ различного уровня (федеральных, региональных, отраслевых и т.д.).

7. Активная роль лиц, принимающих решения, в формировании исходных статистических и экспертных данных, выборе моделей и обсуждении итоговых результатов прогнозирования. Активное участие в технологии формирования и обоснования прогнозов представителей федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, науки, бизнеса и обеспечение их интерактивного взаимодействия.

8. Непрерывность процесса прогнозирования и скользящий характер прогнозов, обеспечивающий в каждом временном периоде достаточный горизонт для учета цикличной динамики технологий, поколений техники, технологических укладов и обоснования примерной структуры и приоритетных направлений научно-технического прогресса.

9. Сочетание поискового и целевого подходов к прогнозированию в системе прогнозирования, стратегического планирования и программирования научно-технического развития.

Долгосрочные прогнозы характеризуют период упреждения с преобладанием качественных изменений объекта и его внешней среды над количественными. Такое прогнозирование синтезирует дисциплинарную структуру фундаментальной науки с проблемной, определяемой стратегическими социально-экономическими задачами, стоящими перед страной. На страницах журнала «Общество и экономика» авторы уже отмечали, что для достижения ожидаемых результатов в решении множества национальных задач (а развитие фундаментальной науки является одной из них) необходимо «исследовать и обосновывать временные интервалы получения этих результатов и соотносить их с имеющимися и прогнозируемыми вызовами и угрозами» [5].

Качественный долгосрочный прогноз в исследуемой нами сфере подразумевает определение долгосрочных тенденций развития фундаментальной науки в академическом секторе и вузах, приоритетных направлений исследований с учетом закономерностей научно-технической революции XXI века, будущих мер государственной поддержки науки, интеграции ее различных секторов в целях решения фундаментальных научных проблем.

У нас в стране существенную поддержку качественному прогнозированию развития фундаментальной науки могут оказать положения Федерального закона от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», согласно которому Прогноз научно-технологического развития и Стратегия научно-технологического развития являются документами стратегического планирования. В статье 9 указанного выше федерального закона говорится о том, что участниками стратегического планирования помимо перечисленных «поименно» государственных органов и структур являются также иные органы и организации в случаях, предусмотренных соответствующими нормативными правовыми актами. Представляется, что Российская академия наук как организация, осуществляющая научно-методическое руководство проведением фундаментальных исследований в стране и соответствующую экспертизу, может быть активным участником этого процесса и, в первую очередь, в рамках формирования и реализации Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период.

На федеральном уровне реализация целей стратегического планирования осуществляется в рамках государственных программ, объединяющих регулятивные инструменты и бюджетные ассигнования федерального бюджета для достижения целей и результатов государственной политики в соответствующих сферах. Начиная с 2014 г. федеральный бюджет сформирован и исполняется в «программном» формате с классификацией

расходов по государственным программам и подпрограммам (в том числе утвержденным федеральным целевым программам). Исследования и разработки включены во все государственные программы Российской Федерации (всего 40), а также в государственную программу вооружения. Расходы в данной сфере деятельности осуществляют свыше 80 главных распорядителей бюджетных средств (по государственному заданию, по контрактам, по грантам), из них в фундаментальной науке – 15.

Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013–2020 годы) (далее – Программа ФИ) как подпрограмма государственной программы «Развитие науки и технологий» была утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2012 г. № 2538-р. Формирование и реализация Программы ФИ осуществляется, в частности, с помощью научно обоснованного прогноза развития науки, техники и технологий, создания научным сообществом на этой базе единой системы приоритетов фундаментальных исследований с учетом мировых тенденций развития науки. К таким тенденциям в настоящее время относится усиление внимания к «наукам о жизни» – медицинским и биомедицинским, а также к междисциплинарным исследованиям. Вообще приоритет развития фундаментальной науки заложен в государственной политике всех развитых, а теперь и динамично развивающихся стран, что связано с «большим мультипликативным эффектом результатов исследований, определяющих долгосрочный прогресс во всех сторонах жизни» [6].

Методология долгосрочного прогнозирования фундаментальной науки.

Методология долгосрочного прогнозирования фундаментальной науки включает в себя формулировку проблем, причин или условий, определяющих необходимость проведения исследования; определение объекта и предмета исследования; определение цели и задач исследования; интерпретацию основных понятий; формулировку рабочих гипотез. В целом, такое прогнозирование должно решать следующие задачи:

- находить альтернативные цели и оптимальные пути научно-технологического развития, средства и ограничения по их достижению;
- оценивать ресурсы и возможные сроки реализации поставленных целей; выявлять ограничения, влияющие на научно-технологические процессы;
- прогнозировать возможные социально-экономические последствия реализации тех или иных вариантов этих процессов;
- выявлять, с учетом принятых сценариев социально-экономического развития и критериев эффективности, предпочтительные направления развития науки, техники и технологий.

К основным задачам долгосрочного прогнозирования в научной сфере относятся следующие:

- для фундаментальных исследований – находить возможные области расширения знаний об изучаемых явлениях; оценивать тактическую и стратегическую приоритетность развития сформулированных направлений и проблем; устанавливать абсолютные и относительные пределы развития изучаемых процессов, выделяемых ресурсов, а также возможных сроков реализации поставленных целей;

- для поисковых исследований – находить альтернативные способы решения сформулированных проблем; разрабатывать критерии оценки исследований с точки зрения социально-экономических последствий и результативности их проведения; определять оптимальную тактику и стратегию развития науки и техники и др.;

- для прикладных исследований – оценивать возможности использования полученных знаний, конкретных принципов и законов при создании новой техники и технологии; формулировать научно- и организационно-технические проблемы, для решения которых будут созданы новые технология и техника;

- для опытно-конструкторских работ – обосновывать социально-экономическую необходимость в создании новой техники; определять предельные технические возможности ее создания, формулировать технические требования к ней и технические задания; формировать параметрические ряды перспективных технических платформ и их альтернатив; оценивать эффективность перспективных технических систем и их вероятных проектных альтернатив.

Для построения долгосрочных прогнозов и формирования программ научно-технологического развития особую важность имеет решение проблем *статистической базы*. Для целей анализа, регулирования, планирования и прогнозирования научно-исследовательской деятельности в стране, в том числе в фундаментальной сфере, необходима качественная система сбора и систематизации соответствующих статистических данных. В настоящее время эта статистика все еще чрезвычайно скудна и практически не публикуется в открытом доступе. Более того, статистики по государственным расходам на исследования и разработки (ИР) как отдельного направления не существует: эти данные разбиты по отдельным кодам бюджетной классификации, относятся к различным министерствам и ведомствам, поэтому для их комплексного анализа только на федеральном уровне требуется проводить серьезную аналитическую работу. Таким образом, требуется повысить качество сбора и предоставления статистики по ИР, в том числе и в рамках системы национальных счетов (например, в форме выделения ИР в отдельный вид деятельности, не включая его в другие разделы, что позволит получать более оперативную информацию).

В аспекте повышения качества информации следует отметить, что в 2013 г. Министерством образования и науки РФ был запущен

масштабный проект по организации информационной системы «Карта российской науки». Цель системы – оптимизировать сбор информации о научной деятельности в стране. С самого начала этот проект являлся неоднозначным и критикуемым со стороны научного сообщества за свою необъективность. Согласно заявлению Совета по науке при Минобрнауки от 31 января 2017 г. в результате проведения оценки деятельности по работе с данной информационной системой было установлено неудовлетворительное качество инструмента за четыре года своего существования. На основании этого Совет призвал Министерство образования и науки РФ впредь не использовать «Карту российской науки» для каких-либо целей, а использовать перечень общепринятых баз данных по различным областям деятельности [7].

Прогноз в сфере фундаментальной науки должны быть не столько совокупностью предсказаний, сколько системой выработки общего видения будущего национального и глобального развития. Воплощением этого подхода стал *институт Форсайта* – процесс итеративного уточнения генетических и желаемых образов будущего с участием представителей различных социальных слоев. Форсайт призван улавливать «слабые» образы будущего, которые сначала продуцируются отдельными субъектами экономики и общества в незначительных масштабах, и поддерживать соответствующие сложившиеся научные и информационные поля. Значительная доля этих «слабых сигналов» подается и учеными, занимающимися фундаментальной наукой. Методология Форсайта связана не с предсказанием будущего, а скорее с его созданием – что позволяет считать Форсайт специфическим инструментом управления технологическим развитием, опирающимся на создаваемую в его рамках инфраструктуру. «Создание» будущего опять же есть одна из основных функций фундаментальной науки [8].

При составлении прогнозов следует также учитывать, что любое научное достижение должно рассматриваться в социальном контексте. В этой связи возрастает роль общественных и гуманитарных наук. Прогнозируемыми достижениями должны стать социальные технологии, организационно-управленческие механизмы, сетевые формы организации деятельности, оценка и контроль природных и техногенных рисков и т.п. Поэтому в ходе подготовки соответствующих прогнозов важны экспертные мнения не столько о будущем фундаментальной науки, сколько о формировании этого будущего с учетом поставленных целей социально-экономического развития страны и возможностей ее ресурсной поддержки. Актуализированный прогноз развития фундаментальных исследований следует рассматривать лишь как своего рода «оценку возможностей», опирающуюся на анализ имеющихся заделов, условий, ограничений и сроков их реализации.

В процессе формирования и актуализации долгосрочного прогноза следует учитывать общий уровень и векторы роста научного знания в мире, достижения в сфере фундаментальной и прикладной науки России и индустриально развитых стран, внутренние потребности и возможности научно-технологического комплекса и экономики страны в целом.

Направления актуализации долгосрочного прогноза развития фундаментальной науки. Долгосрочный прогноз развития фундаментальной науки можно актуализировать по трем направлениям.

1. Улучшить содержательную сторону прогноза исходя не из дисциплинарной структуры той или иной отрасли науки, а из проблемной структуры картины мира и ключевых направлений анализируемой области и смежных областей. Прогнозировать развитие не только отдельных научных направлений, но и науки в целом, исходя из перспективной картины мира и развития смежных научных областей. Актуально формирование междисциплинарного прогноза и перспективной картины мира — для этого формируется прогноз развития различных научных областей.

2. При актуализации прогноза развития различных научных областей целесообразно исходить из того, что каждое научное достижение в обозримом будущем будет представлять собою синтез «цифрового» и «материального». Поскольку информационные технологии, вычислительная техника и ее элементная база развиваются быстрыми темпами, многие изучаемые явления будут вначале «просчитываться» (моделироваться) на компьютерных моделях, а затем синтезироваться с их материальной сущностью.

3. Для актуализации долгосрочного прогноза необходим прогноз темпов изменения отдельных наук, их динамический баланс и разработка представлений о влиянии отдельных наук на общую картину мира (пост-нормальная наука).

Нельзя не проводить анализ социального контекста для каждого полученного научного достижения, его социальное отражение. В связи с этим значение гуманитарных наук, призванных учитывать влияние внешней среды на достижения науки и ее влияние на развитие этой среды, должно возрасти. Наука должна быть встроена в общественную систему с учетом ее нового развития. Связь фундаментальной науки с экономикой должна осуществляться через стратегические инновации. В прогнозе следует учитывать социально-ценностные аспекты общественной системы.

Кроме того, в прогнозе следует выделить три сегмента:

- 1) научные области, в которых российские исследования находятся на мировом уровне или выше мирового уровня;
- 2) научные области, которые есть только у России и нужны только ей;
- 3) научные области, в которых Россия отстала от ведущих стран мира, но которые необходимо отслеживать, чтобы хотя бы понимать, как

развивается мировая наука, и по возможности оценивать последствия отставания для России.

Прогнозируя потребности общества и власти, нужно эти потребности в рамках прогноза развития науки определенным образом объединять. Наука должна обслуживать кластерную (сетевую) модель организации труда ученых, инженеров, бизнесменов и вырабатывать у всех участников ее стратегии развития общее видение. Важно учитывать слабые и сильные реалии, характеризующие развитие страны (картину мира). Прогноз развития науки должен быть сбалансирован с действующими программами, мегапроектами и т.п.

Таким образом, по каждому анализируемому направлению развития фундаментальной науки в итоге требуется найти ответы на следующие вопросы:

- по каким темам исследований можно получить наиболее значимые результаты;
- в каких областях реального сектора экономики эти результаты могут быть потенциально использованы;
- в каких из существующих или будущих технологий могут быть использованы эти результаты;
- какие ресурсы нужны для достижения ожидаемых результатов;
- есть ли реальная возможность получить требуемые ресурсы и в какие временные сроки.

Ответить на эти вопросы, естественно, могут только *эксперты*, имеющие представление не только о развитии анализируемого направления фундаментальной науки, но и о государственном управлении наукой, возможном взаимном влиянии ее достижений в разных областях, о том, какие из вероятных достижений могут максимально противостоять комплексу вызовов, стоящих перед Россией. Отвечая на эти вопросы, необходимо учитывать как очевидные социально-экономические тенденции, так и вероятные (прогнозируемые) перемены в трендах в области научных исследований. Сопоставление ответов на эти вопросы позволяет экспертам решить, какие исследования целесообразно поддержать именно сейчас, чтобы иметь возможность воспользоваться их результатами в недалеком будущем. К работе экспертов в области долгосрочного прогнозирования развития фундаментальной науки целиком применима следующая характеристика: «чтобы иметь возможность оценить различные точки зрения и выработать собственную позицию необходимо учитывать аксиоматику науки как таковой, то есть четко представлять себе, что собой представляет любая наука и каково ее отношение к изучаемой ею действительности» [9].

На обработке информации, полученной систематизированием опроса высококвалифицированных специалистов-экспертов, основаны *интуитивные методы прогнозирования*. Из экспертных интуитивных методов

наиболее широко применяют индивидуальные экспертные оценки — в форме интервью, аналитических докладных записок, сценариев, а также коллективные экспертные оценки, основанные на выявлении коллективного мнения экспертов о перспективах развития объекта прогнозирования. Наиболее распространен в практике прогнозных исследований метод коллективных экспертных оценок с применением анкетных опросов. Существуют такие модификации методов коллективных оценок как метод комиссий, мозговой атаки, деструктивной, отнесенной оценки и т.п.

В свою очередь, группу *формализованных методов* составляют статистические методы экстраполяции тенденций (прогнозная экстраполяция, интерполяция, экстраполяция по огибающим кривым, инверсная), а также методы математико-статистического и информационного моделирования, с использованием корреляционно-регрессионного и факторного анализа, вероятностного и экономического моделирования и др.

При прогнозировании фундаментальных исследований могут быть также использованы такие методы, как составление сценариев, построение «дерева целей», прогнозные графики, матричные методы, морфологический анализ, экстраполяция тенденций и т.д.

В качестве исходной информации для разработки и актуализации долгосрочного прогноза развития фундаментальных исследований целесообразно использовать следующий комплекс документов и показателей:

- макроэкономические вызовы и сценарные условия долгосрочного социально-экономического развития России на 2015–2030 гг.;
- сложившуюся структуру отечественной экономики и ограничения на ее развитие;
- прогнозные сценарии и факторы, лежащие в основе научно-технологического и инновационного развития России;
- прогнозные сценарии развития фундаментальной науки;
- состояние и перспективы развития фундаментальной науки;
- состояние и качество кадрового потенциала научно-технического комплекса;
- организационно-ведомственные и нормативно-правовые проблемы и тенденции развития фундаментальной науки.

Внутренняя логика развития фундаментальной науки обуславливает потенциальные возможности и будущие результаты, которые с определенной вероятностью могут быть получены в случае успешного функционирования того или иного научного направления. Таким образом, основанный на внутренней логике развития науки долгосрочный прогноз имеет преимущественно тематический характер и охватывает как ориентированные, так и поисковые (свободные или чистые) фундаментальные исследования.

Приведем в качестве примера выдержки из тематического прогноза развития экономической науки до 2030 года (на основе данных, предоставленных Отделением общественных наук РАН):

1. Разработка теории экономики и социологии знания как методологической основы модернизации страны, развития инновационной экономики (развитие универсального математического и компьютерного инструментария для исследований рыночной экономики; построение моделей, включающих элементы экономики знаний и информационных технологий).

2. Теоретический анализ и моделирование взаимодействия между развитием образования, инновационными процессами и экономическим ростом (совершенствование системы образования: разработка стратегии модернизации образовательной системы в современной России; анализ социальных и социально-экономических факторов совершенствования системы подготовки кадров высшей квалификации и эффективности их использования – качество подготовки, соответствие специальности; исследование отношения молодежи к труду, семье, власти).

3. Экономическая теория и политика реформ в России (создание моделей виртуального общества и на их основе разработка и сравнительный анализ вариантов развития общества в обозримой перспективе; разработка эволюционных моделей взаимодействия между макроэкономической динамикой, инновациями и динамикой распределения доходов; разработка теоретических и методологических проблем стратегического планирования модернизации экономики России с ее выходом на инновационный уровень; стратегическое планирование развития человеческого потенциала как составная часть разработки стратегии модернизации России; исследование социально-экономических основ модернизации России и моделирование экономической политики в сфере промышленности, АПК, финансов).

4. Развитие методологии макроэкономических измерений (разработка экономико-математических методов государственного регулирования для социально-ориентированных экономик на региональном уровне; разработка оптимального сценария финансирования социально-экономических систем субъектов Российской Федерации в направлении обеспечения их демографической безопасности; разработка динамической модели налогового микростимулирования поведения хозяйствующих субъектов в условиях изменения финансовых и экономических институтов; разработка модельно-программного комплекса анализа и прогнозирования пространственного социально-экономического развития страны и ее регионов; адаптация внешнеэкономической деятельности к форматам и режимам ВТО при усилении влияния глобальной конкуренции).

5. Разработка единой системной теории и инструментов моделирования функционирования, эволюции и взаимодействия социально-экономических

объектов нано-, микро- и мезоэкономического уровня (разработка долгосрочного комплексного прогноза социально-экономического и технологического развития мегарегиона Российской Федерации на примере Дальнего Востока России; формирование новой исследовательской парадигмы, предусматривающей учет факторов неопределенности, открытости и неоднородности национального и глобального экономического пространства, инновационные процессы и процессы кластеризации; создание методологического, модельного и методического инструментария для единой согласованной стоимостной оценки экономических благ; методология исследования научных проблем эволюции и взаимодействия приграничных социально-экономических систем в условиях вовлечения их в мировую экономику и интеграционных процессов в ЕС).

6. Комплексное социально-экономическое прогнозирование развития Российской Федерации (совершенствование инструментария кратко-, средне-, и долгосрочного прогнозирования с учетом экономической и технологической политики; разработка структурно-технологических, социально-экономических прогнозов отраслей и в целом по стране; анализ динамики экономического роста стран СНГ).

7. Развитие финансовой системы России («банкизация» страны; создание фондов «длинных» денег; формирование современного фондового рынка; переход к низкой инфляции и рыночному обменному курсу).

8. Комплексное системное пространственное развитие регионов России. Устойчивое развитие регионов и городов (разработка научных основ экономической политики реализации природно-ресурсного потенциала как основы формирования финансовых и материальных потоков, обеспечивающих модернизацию и инновационное развитие страны; разработка теории и методологии решения проблем пространственного социально-экономического расслоения; разработка проблем и перспектив формирования рыночной пространственно-конкурентоспособной экономики России и других стран постсоветского пространства).

9. Комплексные научные исследования по проблемам Арктики (формирование научно-обоснованной модели государственной социально-экономической политики в Арктической зоне РФ, обеспечивающей реализацию экономических интересов РФ, устойчивое развитие, высокий уровень и качество жизни населения, экономическую, политическую, экологическую безопасность; повышение роли Российской Арктики на геоэкономическом пространстве мирового Севера; обоснование принципов и механизмов хозяйствования в экстремальных условиях Арктики).

10. Комплексные научные исследования в Республике Саха (Якутия) (разработка модели инновационного развития экономики республики на основе эффективного использования природных и трудовых ресурсов).

11. Разработка механизмов реализации рекреационно-туристского потенциала (стимулирование инноваций в рекреационно-туристской сфере;

разработка концепции территориального маркетинга; создание рекреационно-туристских кластеров; разработка механизмов финансового обеспечения регионов туристско-рекреационной специализации).

12. Демографическое развитие России: продолжительность жизни, рождаемость, смертность, семейная политика, преодоление негативных тенденций (разработка моделей для анализа и прогнозирования демографической динамики с учетом воздействия государственного регулирования распределительных отношений на репродуктивное поведение различных групп населения и на половозрастные коэффициенты рождаемости и смертности; правовое обеспечение демографической политики; разработка концептуальных основ сохранения и развития человеческого капитала).

13. Комплексные исследования повышения уровня и качества жизни населения (мониторинг и разработка предложений по совершенствованию качества жизни населения; экономико-математическое моделирование взаимодействия нерыночных институтов с рыночными механизмами в социально-экономическом и инновационном развитии, наращивании человеческого потенциала; разработка функциональной теории нормального и избыточного неравенства и относительной бедности по функциональным возможностям населения).

14. Проблемы внутренней и внешней миграции в России (разработка предложений по миграционной политике в политическом, социально-экономическом и институциональном аспектах).

15. Разработка основ теории коэволюции общества и природы как методологической основы решения эколого-ресурсных проблем (формирование эффективного механизма управления природопользованием и охраной окружающей среды; анализ эколого-экономических и социальных последствий реализации крупных инвестиционных проектов; эволюция окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов).

16. Особенности интеграции России в мировое экономическое сообщество (анализ системных механизмов повышения национальной конкурентоспособности российской экономики; разработка механизмов региональной экономической интеграции и научное обеспечение эффективного участия России в Таможенном союзе, ЕврАзЭС, ШОС и других региональных объединениях).

В целом сложившаяся в нашей стране система долгосрочного прогнозирования тематики фундаментальных исследований основана на анализе передовых практик, признанных международным научным сообществом. К ним относятся: использование инициативы ученых в сочетании с определением целевых установок исследований; конкурсная основа отбора проектов; предварительная экспертиза. Синтез этих элементов позволяет включать в программы исследований наиболее перспективные

проекты, в основе которых лежат передовые научные достижения и которые одновременно имеют серьезный инновационный потенциал. Вместе с тем в реализации отдельных элементов этой системы существуют и недостатки, причем они (недостатки) усиливают друг друга и снижают эффективность всей системы прогнозирования. Многие из них являются результатом общих проблем научно-технологической сферы, например, при отсутствии спроса на результаты научных исследований со стороны бизнеса научное сообщество часто предлагает устаревшие решения, игнорируя мировые тенденции технологического развития. Ситуация с научно-технологическим прогнозированием усугубляется еще и тем, что у нас в стране, по выражению А. Кудрина, «отсутствует механизм оперативного изменения стратегических документов верхнего уровня, хотя в быстромеменяющемся современном мире умение адаптироваться к новым условиям является критически важным» [10]. Пример тому – Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г., утвержденная Правительством РФ в декабре 2011 г. и де-юре действующая до сих пор параллельно со Стратегией научно-технологического развития.

Переход на научно-технологический путь развития по достаточно широкому спектру отраслевых задач, а, следовательно, и технологий, невозможен без поддержания и постоянного наращивания научного задела в самом широком диапазоне. Поэтому долгосрочное прогнозирование развития российской фундаментальной науки представляет собой задачу исключительной важности, так как только развитая в качественном отношении научно-интеллектуальная среда формирует высокий инновационный потенциал, из которого затем возникают отечественные технологические прорывы. Становление и развитие национальной инновационной системы (НИС) не только само по себе стимулирует вовлечение фундаментальной науки в инновационные процессы, но и создает все более разветвленную сеть каналов, по которым научные результаты трансформируются в эффективные инновации. Поддерживая эту сеть, обеспечивая на основе обоснованных прогнозов ресурсную подпитку механизмов и инструментов НИС фундаментальными научными идеями, государство «наводит мосты», связывающие исследовательскую деятельность с насущными потребностями общества и экономики.

Литература

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (пункт 21).
2. *Зубова Л. Г., Миндели Л. Э., Мотова М. А., Остаюк С. Ф., Старостин С. П.* Методические аспекты разработки прогноза научно-технологического развития на долгосрочную перспективу / М.: ЦИСН. Информационный бюллетень № 6, 2004. С. 31–74.
3. *Добров Г. М., Ершов Ю. В. и др.* Экспертные оценки в научно-техническом прогнозировании / Киев: Наукова думка, 1974.
4. *Остаюк С. Ф.* Государственная система прогнозирования (проблемы, задачи, принципы организации и функционирования). Малая российская энциклопедия прогностики / И. В. Бестужев-Лада, А. И. Агеев и др. / М.: Институт экономических стратегий. 2007. С. 251–255.

-
5. *Миндели Л., Остаюк С.* О выборе приоритетов развития российской науки // Общество и экономика. 2016. № 3. С. 22.
 6. Отраслевые инструменты инновационной политики /М.: ИМЭМО РАН. 2016. С. 7.
 7. Сайт Совета по науке при Министерстве образования и науки РФ http://sovet-po-nauke.ru/info/31012017-declaration_goszadanie. (дата обращения: 06.04. 2017).
 8. *Миндели Л. Э., Черных С. И.* Финансирование фундаментальных исследований в России: современные реалии и формирование прогнозных оценок // Проблемы прогнозирования. 2016. № 3. С. 120.
 9. *Князев Ю.* О роли экономики в жизни общества и значении науки в экономическом развитии // Общество и экономика. 2016. № 3. С. 16.
 10. *Кудрин А. Л.* Стратегические уроки./ Полит. Ру. 27 декабря 2016 г. <http://polit.ru/article/2016/12/27/lessons/>. (дата обращения: 04.04.2017).