

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ПОСТИНДУСТРИАЛЫҚ САЯСАТЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ТИІМДІЛІГІ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ И ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В КАЗАХСТАНЕ

EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTATION THE POST-INDUSTRIAL AND INNOVATION POLICY IN KAZAKHSTAN

УДК 007.52

Р.С. Каренов

*Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Казахстан
(E-mail: rkarenov@inbox.ru)*

Новая методология предвидения будущего развития нанотехнологий с применением научного инструмента «Форсайт»

В системе управления инновационным процессом решение таких важнейших приоритетных задач, как определение возможных целей и важнейших направлений развития прогнозируемого объекта, оценка социально-экономических последствий развития прогнозируемых объектов, определение мероприятий, необходимых для обеспечения каждого из возможных вариантов развития прогнозируемых объектов, оценка ресурсов, необходимых для осуществления намеченных программ мероприятий, обеспечивается благодаря прогнозированию. Традиционные методы прогнозирования уже не способны расширить горизонты будущего, и в этой связи неизбежным становится появление и применение новой методологии предвидения будущего — Форсайта. В статье автором обоснованы базовые принципы форсайта и выделены ключевые элементы механизма прогнозирования на основе Форсайта. Дана характеристика основных методов, применяемых при проведении форсайт-исследований. Доказано, что прогноз позволяет оценить сроки получения принципиально значимых нанотехнологических решений, которые в дальнейшем могут найти практическое решение. Сделан вывод, что в настоящее время в Республике Казахстан форсайт-исследованиям уделяется самое пристальное, глубокое внимание.

Ключевые слова: прогнозирование, управление, методы, Форсайт, принципы, горизонт, нанотехнологии, перспективы, характеристика, внимание.

На современном этапе социально-экономического развития научно-технические прогнозы выступают основным инструментом исследования внутренних закономерностей в развитии научного направления или технического развития. Финансирование этой деятельности является настолько серьезным вопросом, что его следует рассматривать отдельно. Наряду с традиционными в отечественной практике источниками финансирования начинают находить применение лизинг, венчурное, трастовое финансирование [1; 186].

Основным термином, характеризующим сущность «науки о будущем», является «прогноз». В большинстве энциклопедий и словарях прогноз определяется как предсказание, заключение будущего развития на основе каких-либо экзогенных и эндогенных параметров. Так, в сборнике терминов Комитета научно-технической терминологии АН СССР (выпуск 92) прогноз выступает в качестве научно обоснованного суждения о возможных состояниях объекта в будущем и об альтернативных путях и сроках их осуществления. Согласно Энциклопедическому словарю («Управление организацией») прогноз — это результат прогнозирования, означающий опережающее отображение действи-

тельности, основанное на познании законов и механизмов развития исследуемого явления либо объекта природы, общества и мышления.

Как считает профессор Р.А. Фатхутдинов [2; 200], к главным задачам прогнозирования относятся:

- выработка прогноза рыночной потребности в каждом конкретном виде потребительской стоимости в соответствии с результатами экономических исследований;
- выявление основных экономических, социальных и научно-технических тенденций развития, оказывающих влияние на потребность в тех или иных видах полезного эффекта;
- отбор показателей, оказывающих существенное влияние на величину полезного эффекта прогнозируемой продукции;
- выбор метода прогнозирования и периода проведения прогноза.

По нашему мнению, разнообразие видов научно-технических прогнозов и задач, решаемых с их помощью в системе управления наукой и техникой, требует применения различных методов построения самих прогнозных данных. С целью объективной оценки перспектив развития исследуемого объекта используются определенные сведения, которые необходимы для разработки прогноза, при этом немаловажны выбор носителей информации, способ ее получения, последовательность и содержание выполнения специальных расчетов.

В современном мире используется более 100 различных методов разработки прогнозов. Как свидетельствует опыт индустриального развития ведущих стран мира, традиционные методы прогнозирования уже не актуальны на сегодняшний день и не способны четко предвидеть будущее. Поэтому возникла потребность в новой методологии коллективного предвидения будущего и определении шагов по его достижению, а именно применение методологии предвидения будущего — Форсайта [3; 34].

Нами установлено, что благодаря применению данной методологии обеспечивается:

- коммуникация участников;
- концентрация внимания участников на долговременном периоде;
- координация развития науки и технологий в соответствии с экономическими и социальными явлениями;
- вовлеченность различных представителей бизнеса, научного сообщества, органов государственной власти и гражданского общества в обсуждение и составление долгосрочных прогнозов, стратегий развития организации;
- необходимость организации слаженной работы бизнеса, научного сообщества, органов государственной власти и гражданского общества, которые на основе разработанных специалистами сценариев развития общества пытаются прийти к единому мнению;
- системность процесса, основанная на структурированных и логических размышлениях специалистов [4].

Нами выявлено, что весь механизм прогнозирования на основе применения форсайт-метода включает 4 базовых элемента:

- временной горизонт должен превышать горизонт делового планирования;
- приоритеты рассматриваются с точки зрения их влияния на социально-экономическое развитие страны;
- форсайт-метод является систематическим процессом и явлением;
- центральное место в этом процессе занимает научно-техническое направление (а не конкретные технологии).

По мнению ведущих специалистов [5; 32-37], в будущем одним из стратегических направлений развития науки станут нанотехнологии, поскольку их практическое использование позволит обеспечить прогресс во всех сферах жизнедеятельности человека. Это способствует глубоким преобразованиям в организации систем энергоснабжения, охраны окружающей среды, транспорта, связи, вычислительной техники. В связи с этим в последнее время во всем мире большое внимание уделяется форсайт-исследованиям в области нанотехнологий.

В таблице 1 приведены цели и продолжительность форсайт-исследований, проводимых в некоторых странах мира.

Т а б л и ц а 1

Цели и продолжительность проведения Форсайт-исследований

Страна	Цель	Продолжительность, лет
Великобритания	Повышение благосостояния и качества жизни населения	10-20
Франция	Выявление критических технологий и конкурентных преимуществ	5
Германия	Разработка стратегического плана развития	20
Венгрия	Определение технологических приоритетов развития, правового регулирования и государственной политики	15-20
США	Определение приоритетов и направлений технологического развития страны	10
Япония	Отбор важнейших проблем технологического развития	30

Примечание. Использованы данные работы [6; 8-15].

Согласно прогнозам американской ассоциации National Science Foundation, в ближайшие 15 лет объем рынка товаров и услуг с использованием нанотехнологий может вырасти до 1 трлн долларов [7], а именно:

- в промышленном секторе материалы с заданными характеристиками, которые не могут быть созданы традиционным способом, могут охватить рынок объемом более 300 млрд долларов;
- в полупроводниковой промышленности объем рынка нанотехнологичной продукции может достигнуть 200-300 млрд долларов;
- в здравоохранении использование нанотехнологий позволит увеличить продолжительность жизни населения, повысить ее качество и расширить физические и умственные возможности человека;
- в фармацевтической отрасли объем продукции с использованием нанотехнологий составит более 150 млрд долларов.

По мнению ряда аналитиков, особенностью технологического развития (на период до 2020 г.) станет развитие технологий, обеспечивающих технологические прорывы или создание опережающего научно-технологического прогресса для разработки принципиально новых видов материалов, продукции, обладающих ранее недостижимыми возможностями, а также технологий, формирующихся на базе различных предметных областей [8].

Методы, применяемые при проведении форсайт-исследований, можно подразделить на три основные группы:

- 1) литературные обзоры, работа экспертных групп, мозговой штурм;
- 2) рабочие совещания по футуристическим оценкам, метод Дельфи, определение ключевых технологий, анализ ситуации и экстраполяция, SWOT-анализ;
- 3) технологические дорожные карты, картирование основных игроков, совещания групп жителей, моделирование, анализ частотности упоминания.

Кроме перечисленных выше, используются также такие методы, как написание эссе, анализ взаимного влияния, определение мега-трендов, проведение деловых игр, многокритериальный и библиометрический анализы.

Характеристика основных методов форсайт-исследований приведена в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Характеристика основных методов Форсайта

Виды методов	Характеристика
1	2
Технологические дорожные карты	Метод позволяет наглядно описать пошаговый план развития экономики с учетом синхронного развития технологий, продуктов, услуг, предпринимательской среды и рынка.

1	2
SWOT-анализ	Заключается в группировке факторов и явлений на четыре оцениваемые категории: сильные стороны, слабые стороны, возможности и угрозы.
Критические технологии	Проводится опрос высококвалифицированных экспертов (не более 200 чел.), что позволяет выделить критические зоны в инновационном развитии экономики.
Экспертные панели	Метод предусматривает привлечение группы экспертов из 12 - 20 чел., взаимодействие которых осуществляется в рамках конкретного проекта, связанного с решением определенной задачи или выполнения этапа исследования.
Мозговой штурм	Проводится стимулирование творческой активности, при котором участники обсуждения имеют возможность предложить максимальное количество вариантов решения поставленной проблемы.
Разработка сценариев	Проводится разработка сценариев развития технологических сфер экономики, которые базируются на использовании результатов анализа будущих возможностей и альтернативных траекторий экономического развития.
Дельфи	Проводится опрос большого количества высококвалифицированных экспертов (около 3 тыс. чел.), что позволяет создать экспертные панели по отдельным направлениям исследований.

Примечание. Использованы данные работы [9].

При проведении форсайт-исследований, как правило, используется набор различных методов. Выбор комбинации методов Форсайта зависит от ряда факторов: временных и ресурсных ограничений, наличия достаточного количества высококвалифицированных экспертов, доступа к информационным источникам и др.

Наиболее эффективным средством для организации прогнозирования является метод сценариев, объединяющий качественный и количественный подходы. По нашему мнению, основное предназначение метода сценария, разрабатываемого группой компетентных специалистов с использованием материалов отраслевых институтов информации и головных институтов по проблеме, состоит в обозначении главной цели развития объектов и процессов прогнозирования, выявлении основных факторов влияния внутренней и внешней среды, а также в формировании критериев их развития.

При прогнозировании используются различные математические и эвристические методы. Одним из распространенных методов экспертных оценок (эвристических методов) является метод Дельфи. Его сущность заключается в выполнении следующих процедур [10; 40]:

- 1) привлечение группы специалистов по исследуемой проблеме как из числа сотрудников предприятия, в интересах которого проводится прогноз, так и из других организаций;
- 2) обращение к данным экспертам с просьбой сделать анонимный прогноз будущего состояния исследуемого объекта или явления;
- 3) обобщение полученных прогнозов и результатов, которые далее сообщаются экспертам;
- 4) на основе полученной информации эксперты снова анонимно делают прогноз, результаты которого обрабатываются и возвращаются ими обратно; при этом процесс может повторяться несколько раз;
- 5) полученный результат считается удовлетворительным тогда, когда мнения большинства экспертов совпадают.

Недостатками метода являются его повышенные трудоемкость и продолжительность, а также трудности учета влияния, оказываемого на экспертов организаторами опроса при составлении многотуровых анкет.

В последнее время в развитых странах выделяются несколько классов технологий крупного масштаба, использование которых оказывает существенное влияние на мировое экономическое развитие. К ним относятся [11; 52]:

- прорывные и критические технологии;
- макротехнологии;
- технологии двойного назначения и др.

В структуре макротехнологий особое значение приобретают так называемые **«критические технологии»**, которые представляют собой сложное системное понятие для обозначения технологических и технических проектов и решений, необходимых для укрепления обороноспособности страны и совершенствования новейших вооружений [12]. С учетом гражданских проблем и развития рыночной экономики к критическим (имеющим первостепенное значение для развития национальной экономики) следует относить технические проекты и технологии, создание которых может радикально повлиять на улучшение качества жизни населения, состояние здоровья и решение социальных проблем, в конечном счете, содействующих стабилизации внутрисполитической ситуации, повышению занятости населения, уровня и качества образования, а также системы государственного управления и информированности государственных и муниципальных органов, коммерческих и общественных организаций, предприятий и отдельных граждан.

Базовым понятием метода **экспертных панелей** является изучение понятия панели. Панельный метод опроса имеет преимущества по сравнению с обычными одноразовыми опросами: он дает возможность сравнивать результаты последующих опросов с итогами предыдущих и устанавливать тенденции и закономерности развития изучаемых явлений; обеспечивает более высокую репрезентативность выборки по отношению к генеральной совокупности. Членами панели могут быть отдельные потребители, семьи, организации торговли и промышленности, эксперты, которые с определенными оговорками остаются постоянными [13; 164].

Данный метод Форсайта предусматривает привлечение группы экспертов из 15-20 человек. Их взаимодействие осуществляется в рамках конкретного проекта, связанного с решением определенной задачи или выполнением этапа исследования.

При создании дорожных карт учитываются научные и производственные возможности в целом, а не возможности отдельных производителей или научных коллективов. Методика **«технологических дорожных карт»** развивается уже более 20 лет и является основным инструментом концентрации усилий государства и бизнеса на наиболее перспективных направлениях развития nanoиндустрии [14; 4].

Создание технологических дорожных карт в области нанотехнологий используется для нескольких целей:

- оказание помощи в достижении консенсуса в сфере потребностей и технологий, необходимых для удовлетворения этих потребностей;
- предоставление помощи экспертам в прогнозировании технологических разработок в данной области;
- обеспечение некоей основы (рамки) в планировании и координации технологических разработок внутри всей отрасли.

Методология **SWOT-анализа** подразумевает сначала выявление сильных и слабых сторон организации, а также угроз и возможностей, а затем — установление цепочек связей между ними, которые в дальнейшем могут быть использованы для формулирования стратегий организации.

Использование метода **мозговых атак** подразумевает коллективную генерацию идей путем опроса группы экспертов по разработанной программе. Процедура метода с учетом рекомендаций психологов должна предусматривать стимулирование максимальной активности экспертов, количество высказываний которых не ограничивается, при этом особенно поощряются нетрадиционные, неожиданные суждения и идеи, критика которых не допускается.

В последние годы в Республике Казахстан уделяется пристальное внимание форсайт-исследованиям. При проведении научно-технологического Форсайта используются опыт и модель Южной Кореи, где данный инструмент применяется при стратегическом планировании технологического развития страны [15; 38-42].

В настоящее время вопросы технологического прогнозирования нашли отражение в Законе Республики Казахстан «О государственной поддержке индустриально-инновационной деятельности». В соответствии со ст. 12 данного Закона к инструментам планирования индустриально-инновационной системы относятся технологическое прогнозирование и единая карта приоритетных товаров и услуг [16].

Технологическое прогнозирование должно проводиться уполномоченным органом в области государственной поддержки индустриально-инновационной деятельности на постоянной основе не реже одного раза в три года, с подведением конечных итогов и результатов.

Процесс технологического прогнозирования в Казахстане обеспечивается Национальным институтом развития в области технологического развития (в настоящее время данные функции возложены на АО «Национальное агентство по технологическому развитию») методом привлечения иностранных и отечественных экспертов-аналитиков, обобщения полученных данных и формирования рекомендаций для подведения итогов технологического прогнозирования, а также проведения опросов и маркетинговых исследований.

Таким образом, закрепление на государственном уровне подходов по технологическому прогнозированию (методом «Форсайт»), несомненно, окажет положительное влияние на научно-технологическое развитие как отраслей реального сектора экономики в целом, так и нанотехнологий в частности.

Список литературы

- 1 Гугелев А.В. Инновационный менеджмент: учебник. — М.: Дашков и К^о, 2007. — 336 с.
- 2 Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент: учебник. — М.: ЗАО «Бизнес-школа «Интел-Синтез», 1998. — 600 с.
- 3 Дзекунов В., Увалшев Т., Мейрманова А., Кокетаев А. Перспективы развития нанотехнологий на основе метода «Форсайт» // Промышленность Казахстана. — 2013. — № 3(78). — С. 34–40.
- 4 Гретченко А.А. Форсайт как инновационный инструмент прогнозирования и реализации научных и технологических приоритетов // Вестн. Сибирского гос. аэрокосмического ун-та им. М.Ф. Решетнева. — 2010. — № 1. — С. 34–39.
- 5 Бабкин В.И. Государственная значимость нанотехнологий // Нанотехнологии. Экология. Производство. — 2009. — № 1. — С. 32–37.
- 6 Соколов А.В. Форсайт: взгляд в будущее // Форсайт. — 2007. — № 1. — С. 8–15.
- 7 [ЭР]. Режим доступа: <http://Cleandex.ru>.
- 8 [ЭР]. Режим доступа: <http://prognosis-future.org>.
- 9 Kearnes D.T. Quality improvement begins at the top // World. — Vol. 20 (5). — 1986. — P. 21; Paasi M. Collective benchmarking of policies: an instrument for policy // Science and Public Policy. — Vol. 32(1). — 2005. — P. 17–27.
- 10 Брасс А.А. Основы менеджмента: учеб. пособие. — Минск: Экоперспектива, 1999. — 239 с.
- 11 Бовин А.А., Чередникова Л.Е., Якимович В.А. Управление инновациями в организации: учеб. пособие. — М.: Омега - Л, 2009. — 415 с.
- 12 Каренов Р.С. Технологический прогресс — магистральное направление реализации программы форсированного индустриально-инновационного развития Казахстана // Вестн. Караганд. ун-та. Сер. Экономика. — 2010.
- 13 Голубков Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика. — М.: Финпресс, 1998. — 416 с.
- 14 Ковалев А. Методология прогнозирования рынка нанопродуктов // Маркетинг. — 2015. — № 2(141). — С. 3–24.
- 15 Батпенев Т.Ж., Жактаева Р.К., Мейрманова А.А., Еркимбаев Б.О., Дзекунов В.П. Технологические карты как один из эффективных инструментов определения технологических приоритетов химической промышленности // Промышленность Казахстана. — 2009. — № 3. — С. 36–39.
- 16 Закон Республики Казахстан «О государственной поддержке индустриально-инновационной деятельности», утвержденный Указом Президента Республики Казахстан от 09.01.2012 г. № 534 – IV 3 РК. — [ЭР]. Режим доступа: ks.gov.kz/download...file/zakon_rk_ot_09_01_2012.doc.

Р.С. Каренов

«Форсайт» ғылыми құралын пайдаланып нанотехнологиялардың болашақта дамуын болжап көрудің жаңа әдіснамасы

Инновациялық үдерісті басқару жүйесінде болжанатын нысанның мүмкін болатын мақсаттарын және негізгі даму бағыттарын анықтау, болжанатын нысанның дамуының мүмкін болатын нұсқаларын жүзеге асырудың әлеуметтік және экономикалық салдарын талдау, көзделген бағдарламалардың іс-шараларын жүзеге асыру секілді маңызды міндеттерді шешу болжам арқылы қамтамасыз етілетіндігі көрсетілген. Алайда болжаудың дәстүрлі тәсілдері болашақтың көкжиегін кеңейте алмайтындығы, сондықтан болашақты көре білу әдістемесі — «Форсайттың» пайда болу қажеттігі айтылған. «Форсайттың» іргелі принциптері негізделіп, болжау тетігінің түйінді элементтері айқындалған. Зерттеулер барысында қолданылатын негізгі тәсілдерге сипаттама берілген. Зерттеу соңында болжам тәжірибелік көрініс табатын маңызды нанотехнологиялық шешімдердің алыну мерзімін бағалауға мүмкіндік беретіндігі дәлелденген. Қазіргі кезде Қазақстанда форсайт-зерттеулерге өте көп көңіл бөлінетіндігі туралы қорытынды жасалған.

Кілт сөздер: болжау, басқару, әдістер, Форсайт, қағидалар, көкжиек, нанотехнологиялар, болашағы, сипаттама, зейін.

R.S. Karenov

The new methodology for predicting the future development of nanotechnology using a scientific instrument «Forsyth»

The article is emphasized that the system of management of innovative process addressing such critical issues as the definition of possible targets and the most important areas of the projected object, assessment of the social and economic impact of the implementation of each of the possible variants of the projected objects, determination of measures necessary to ensure that each of the possible variants of development of forecasted objects, estimation of resources needed to implement the planned programs of activities performed through forecasting. It is noted, however, that traditional forecasting methods are no longer able to expand the horizons of the future and therefore becomes inevitable emergence of a new methodology for predicting the future-Forsyth. Substantiates the basic principles of Foresight and highlights the key elements of the prediction mechanism based on Forsyth. The characteristic of the main methods used in conducting Foresight-research. The article is proved that prognosis to evaluate timing of the fundamentally important nanotechnology solutions that can later find a practical solution. The article is concluded that currently in Forsyth Kazakhstan-Research paid the closest attention.

Keywords: forecasting, management, methods, Forsyth, principles, horizon, nanotechnology, perspective, characteristic, attention.

References

- 1 Gugelev A.V. *Innovation Management*, Textbook, Moscow: Dashkov & Co, 2007, 336 p.
- 2 Fathutdinov R.A. *Innovation Management*, Textbook, Moscow: JSC «Business School «Intel-Synthesis», 1998, 600 p.
- 3 Dzekunov V., Uvaliev T., Meyrmanova A., Koketaev A. *Industry of Kazakhstan*, 2013, 3(78), p. 34–40.
- 4 Gretchenko A.A. *Bulletin of the Siberian State Aerospace University. M.F. Reshetnev*, 2010, 1, p. 34–39.
- 5 Babkin V.I. *Nanotechnology. Ecology. Production*, 2009, 1, p. 32–37.
- 6 Sokolov A.V. *Foresight*, 2007, 1, p. 8–15.
- 7 <http://Cleandex.ru>.
- 8 <http://prognosis-future.org>.
- 9 Kearnes D.T. *World*, Vol. 20(5), 1986, p. 21; Paasi M. *Science and Public Policy*, Vol. 32 (1), 2005, p. 17–27.
- 10 Brass A.A. *Fundamentals of Management*, Textbook, Minsk: Ekoperspektiva, 1999, 239 p.
- 11 Bovin A.A., Cherednikova L.E., Jakimovich V.A. *Innovation Management in the organization: the manual*, Moscow: Omega - L, 2009, 415 p.
- 12 Karenov R.S. *Bulletin of the Karaganda State University, Series. Economy*, 2010.
- 13 Golubkov E.P. *Fundamentals of Marketing*, Textbook, Moscow: Finpress, 1999, 656 p.
- 14 Kovalev A. *Marketing*, 2015, 2 (141), p. 3–24.
- 15 Batpenov T.J., Zhaktaeva R.K., Meyrmanova A.A., Erkimbaev B.O., Dzekunov V.P. *Industry of Kazakhstan*, 2009, 3, p. 36–39.
- 16 Law of the Republic of Kazakhstan «On state support of industrial - innovation», approved by Decree of the President of the Republic of Kazakhstan dated 09.01.2012, № 534 - IV of RK 3, ks.gov.kz/download...file/zakon_rk_ot_09_01_2012.doc.