

ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРАХ СТРАТЕГИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

С.Н. Бухарин, вед. науч. сотр. центра ФГБНУ РИНКЦЭ, канд. физ.-мат. наук,
bsn@extech.ru

О.В. Видулов, зам. дир. центра ФГБНУ РИНКЦЭ, д-р техн. наук, проф.,
vikulov@extech.ru

К.В. Епишин, нач. отд. ФГБНУ РИНКЦЭ, канд. техн. наук, доц.,
epishin@extech.ru

Статья посвящена обзору проблем, возникающих в процессе прогнозирования в научно-технической и технологической сферах стратегии национальной безопасности, и возможным направлениям их решения.

Ключевые слова: стратегия национальной безопасности, оборонно-промышленный комплекс, научно-техническая и технологическая сферы, экспертное прогнозирование.

EXPERT AND ANALYTICAL FORECASTING IN THE SCIENTIFIC, TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL SPHERES OF THE NATIONAL SECURITY STRATEGY OF THE RUSSIAN FEDERATION, INCLUDING TECHNOLOGICAL FORECASTING IN THE MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX

S.N. Bukharin, Leading Researcher, SRI FRCEC, Doctor of Physics and Mathematics,
bsn@extech.ru

O.V. Vikulov, Deputy Director, SRI FRCEC, Ph.D. of Engineering, Professor,
vikulov@extech.ru

K.V. Epishin, Division Head, SRI FRCEC, Doctor Engineering, *epishin@extech.ru*

This article is dedicated to the problems which could arise during a process of forecasting in the scientific, technical and technological fields of the national security strategy as well as possible ways of their solution.

Key words: national security strategy, military-industrial complex (MIC), scientific-technical and technological spheres, expert forecasting.

Введение

Стратегия национальной безопасности сформулирована в Указе Президента РФ от 12.05.2009 г. № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года». В соответствии с настоящим Указом основными направлениями обеспечения национальной безопасности Российской Федерации являются стратегические национальные приоритеты, которыми определяются задачи важнейших социальных, политических и экономических преобразований для создания безопасных условий реализации конституционных прав и свобод граждан Российской Федерации, а также осуществления устойчивого развития страны, сохранения территориальной целостности и суверенитета государства.

Национальные интересы России в военной сфере заключаются в защите ее независимости, суверенитета, государственной и территориальной целостности, в предотвращении военной агрессии против России и ее союзников, в обеспечении условий для мирного, демократического развития государства. Военная безопасность обеспечивается путем развития и совершенствования военной организации государства и оборонного потенциала, а также выделения на эти цели достаточного объема финансовых, материальных и иных ресурсов. Российская Федерация реализует долгосрочную государственную политику в области национальной обороны путем разработки системы основополагающих концептуальных, программных документов, а также документов планирования, развития норм законодательного регулирования деятельности органов государственной власти, учреждений, предприятий и организаций реального сектора экономики, институтов гражданского общества в мирное и военное время, а также совершенствования сил и средств гражданской обороны, сетевой и транспортной инфраструктуры страны в интересах национальной обороны.

Одной из стратегических целей обеспечения национальной безопасности в сфере науки, технологий и образования является развитие государственных научных и научно-технологических организаций, способных обеспечить конкурентные преимущества национальной экономики и потребности национальной обороны за счет эффективной координации научных исследований и развития национальной инновационной системы [1].

Основной задачей военно-экономического обеспечения обороны является создание условий для устойчивого развития и поддержания возможностей военно-экономического и военно-технического потенциалов государства на уровне, необходимом для реализации военной политики и надежного удовлетворения потребностей военной организации в мирное время.

При этом задачами военно-экономического обеспечения обороны являются:

а) достижение уровня финансового и материально-технического обеспечения военной организации, достаточного для решения возложенных на нее задач;

б) оптимизация расходов на оборону, рациональное планирование и распределение финансовых и материальных ресурсов, направляемых на обеспечение военной организации, повышение эффективности их использования;

в) своевременное и полное ресурсное обеспечение выполнения планов (программ) строительства и развития Вооруженных Сил и других войск, их применения, боевой, специальной и мобилизационной подготовки и других потребностей военной организации;

г) концентрация научных сил, финансовых и материально-технических ресурсов для создания условий качественного оснащения (переоснащения) Вооруженных Сил и других войск;

д) интеграция в определенных сферах производства гражданского и военного секторов экономики, координация военно-экономической деятельности государства в интересах обеспечения обороны;

е) обеспечение правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности военного, специального и двойного назначения;

ж) выполнение обязательств Российской Федерации в соответствии с заключенными ею международными договорами в военно-экономической сфере [2].

Решение перечисленных задач во многом зависит от точности прогнозирования в научно-технической и технологической сферах стратегии национальной безопасности Российской Федерации. С 11.07.2014 г. в России вступил в силу Федеральный закон от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании». В систему важнейших документов, определяющих деятельность в области планирования и прогнозирования, в частности включен прогноз научно-технологического развития Российской Федерации.

Данный закон предъявляет высокие требования к качеству стратегического планирования, в связи с этим методы прогнозирования и организационные процедуры осуществления экспертно-аналитического прогнозирования постоянно совершенствуются.

В настоящее время существует множество методов прогнозирования, обычно их разделяют на интуитивные и формализованные методы [3].

Интуитивные методы прогнозирования имеют дело с суждениями и оценками экспертов. На сегодняшний день они часто применяются в маркетинге, экономике, политике, так как система, поведение которой необходимо спрогнозировать, или очень сложна и не поддается математическому описанию, или очень проста и в таком описании не нуждается.

Формализованные методы – методы прогнозирования, в результате которых строят модели прогнозирования, то есть определяют такую математическую зависимость, которая позволяет вычислить будущее значение параметров процесса, то есть осуществить прогноз.

Настоящая работа посвящена экспертному прогнозированию в оборонно-промышленном комплексе. Экспертное прогнозирование подразумевает формирование будущего экспертом, то есть человеком, обладающим глубокими знаниями в определенной области. Эксперт при этом часто использует математический аппарат, однако в данном виде прогнозирования математический аппарат является лишь вспомогательным инструментом, поэтому данные методы иногда называют экспертно-аналитическими. К таким системам, например, относятся имитационные экспертные системы. В таких системах часть параметров модели определяется исходя из статистических данных и фундаментальных соотношений, другая часть оценивается экспертами. Возможность очень быстро просчитать поведение системы при выбранных параметрах позволяет экспертам, с одной стороны, уточнить сделанные ими оценки, с другой – организовать совместную работу экспертов.

Особенности экспертного прогнозирования в научно-технической и технологической сферах стратегии национальной безопасности Российской Федерации

Согласно Стратегии национальной безопасности ускоренное технологическое развитие оборонно-промышленного комплекса (ОПК) является необходимым условием решения долгосрочных задач, стоящих перед Россией. Конечная цель технологического развития оборонно-промышленного комплекса на период до 2025 г. – обеспечение оснащения Вооруженных Сил и других силовых структур новыми образцами, типами и видами вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) в требуемых количествах в заданные сроки, а также сохранение за Россией статуса одного из мировых лидеров в области военно-технического сотрудничества.

В настоящее время оборонно-промышленный комплекс объединяет:

– организации независимо от организационно-правовой формы собственности, выпускающие продукцию военного назначения и оказывающие услуги для Вооруженных Сил страны и зарубежных государств;

– органы государственной власти, регулирующие деятельность оборонных организаций, в том числе по обеспечению мобилизационных заданий.

ОПК, являясь наиболее наукоемким и высокотехнологичным сектором российской экономики, наряду с разработкой и производством ВВСТ, должен решать задачи создания и расширения выпуска конкурентоспособной наукоемкой и высокотехнологичной продукции гражданского назначения. Соответственно, решение этой задачи является еще одной конечной целью технологического развития данного сектора экономики.

Ориентация на развитие ОПК как многопрофильного, высокотехнологичного, диверсифицированного, экономически устойчивого, конкурентоспособного на внутреннем и внешнем рынках военной и гражданской продукции промышленного сектора экономики России создает предпосылки для маневра средствами на ключевых направлениях научно-технического развития.

В области обороны и безопасности целевое предназначение ОПК как производственного сектора – гарантированно обеспечивать оснащение Вооруженных Сил, других войск, воинских формирований и органов России современными образцами ВВСТ в требуемом объеме [4].

Основные направления и задачи развития ОПК, в том числе технологического, сформулированы в таких документах, как «Основы политики Российской Федерации в области развития оборонно-промышленного комплекса на период до 2010 года и дальнейшую перспективу», «Основы военно-технической политики Российской Федерации на период до 2015 года и дальнейшую перспективу», а также в Федеральной целевой программе «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2007–2010 годы и на период до 2015 года». В настоящее время действует целый ряд программ со сроком реализации до 2020 г. В 2015 г. Минпромторг России разработает программу развития ОПК до 2025 г. [5]. Решение задач, поставленных в этих документах, является необходимым условием реализации благоприятного варианта технологического развития ОПК.

При этом следует отметить, что экономические показатели (прибыль, рост продаж и т. п.) не должны быть основным критерием эффективности ОПК. В данной сфере основной критерий эффективности должен быть связан с условием обеспечения национальной безопасности России.

Рано или поздно на смену ядерному оружию придут новые виды вооружения, основанные на новых принципах. В целом изменятся способы сдерживания от агрессии, а также стратегия и тактика использования вооружения. В связи с этим важно определить векторы развития российского ОПК и военной науки.

Также очевидно, что перспективное вооружение и военная техника должны соответствовать технологическому укладу. В настоящее время страны – лидеры мирового развития переходят к VI технологическому укладу. Его научная основа Socio Cognito Dio Into Nano (SCBIN). Оружие следующего поколения будет отражать эти технологические и экономические реалии. Технологии, освоенные в ходе предыдущих технологических укладов, станут использоваться и в последующем, но их значимость и востребованность начнут быстро уменьшаться, гарантом суверенитета, безопасности и экономического благополучия страны они в дальнейшем быть не могут. Так, например, если в XX в. ядерное оружие было оружием сильных, то в XXI в. оно станет «оружием последней надежды». Множество инженерных решений свидетельствует о влиянии на них нового технологического уклада. К таким решениям в частности относятся: роботизированный куб, робот пчела весом менее грамма. 3-D принтер позволит в недалеком будущем перейти от массового серийного производства к не менее дешевому «уникальному» персонализированному производству. Переход к новому технологическому укладу ждет и современный ОПК и мировой рынок вооружений. Поэтому сегодня требуется смоделировать наиболее вероятные варианты будущего и предложить оружие, соответствующее им.

Войны будущего будут «междисциплинарными». Кроме войны на суше, воздухе и на море, добавится борьба в космическом, информационном и кибернетическом пространствах, в сфере массового сознания и, возможно, соперничество в микро- и наномасштабах [6].

Будущее оружие будет оружием на новых системных принципах. В частности в настоящее время для решения множества задач сетевые структуры представляются более эффективными, адаптивными и жизнестойкими, чем иерархические.

Например, в последнее время получила распространение концепция сетевых войн («Сетевые боевые действия», «Сетевые операции» – англ. Network-centric warfare), ориентированная на повышение боевых возможностей перспективных формирований в современных войнах и вооруженных конфликтах, за счет достижения информационного превосходства, объединения участников боевых действий в единую сеть.

Способность к самоорганизации, распределенному принятию и реализации решений становится все важной чертой современных вооружений. В отличие от сетевых войн, это сугубо военная концепция, прошедшая длительный путь от интеллектуальных разработок и мозговых штурмов через эксперименты и симуляции к практическим действиям, повлиявшим на изменение инфраструктуры Пентагона, а также военную стратегию США.

Сегодня в мире суверенными останутся страны, которые сумеют освоить перспективный технологический уклад. На Западе уже ходит теория «Двухнедельной технологической революции» [7], среди ее компонентов среди прочего:

- принципиально новые устройства могут быть созданы в маленькой лаборатории;
- наноассемблеры позволяют производить все желательные вещества очень быстро;
- плотность записи информации $10^{15}/\text{см}^2$ (сейчас – $10^8/\text{см}^2$) и т. п.

По словам Г. Малинецкого [7], «страна, первой совершившая такой прорыв, моментально обгонит все прочие страны и превзойдет их так же, как европейцы превосходили ацтеков и инков». Совершение такой революции реально. Так, например, Южная Корея, поставила цель войти в число развитых стран и решилась на инновационный прорыв, связанный с освоением VI технологического уклада. Для реализации поставленной цели корейской элите понадобились:

- сильная государственная политика, блокирующая вывоз капитала из страны и направленная на то, чтобы предприниматели развивали высокотехнологичную промышленность внутри страны, а не шли за рубеж;

- ясное целеполагание и элементы государственного планирования, позволившие сформулировать и реализовать сильную, адекватную промышленную политику;

- сверхусилия, вложенные в модернизацию. В течение ряда лет на накопление, на создание новых отраслей промышленности тратилось более 40 % внутреннего валового продукта (ВВП). В результате базисные темпы роста экономики в течение десятилетий превышали 10 % в год;

- опережающие вложения в образование, в научные исследования и опытно-конструкторские разработки (НИОКР). В ходе модернизации Сеул занял первое место в мире по числу физиков на душу населения;

- применялись гуманитарные, социально-психологические технологии модернизации, позволяющие использовать цивилизационные особенности и императивы традиционного общества, а не заниматься вестернизацией, взломом сложившихся за века смыслов и ценностей.

В свое время мобилизация экономики и огосударствление научно-технической сферы позволяло решать задачи, связанные с обороной. Паритет СССР и США достигался за счет сосредоточения в ОПК высоких технологий, а также жесткой конкуренции на мировом рынке вооружений. Согласно [8], в советское время половина всего финансирования НИОКР непосредственно направлялись в 9 оборонных министерств, еще четверть шла через Академию наук СССР и некоторые другие структуры на разработки военной направленности, 12 % – на инициативные работы, тоже направленные на обеспечение обороноспособности страны. Благодаря этому в оборонной промышленности был создан комплекс высоких технологий.

В настоящее время, чтобы упрочить свои позиции в конкурентной борьбе, транснациональные корпорации (ТНК) переходят к высоким технологиям (метатехнологиям), которые ставят их получателя в зависимость от поставщика, монопольно владеющего соответствующими знаниями и умениями. Владельцем метатехнологий может быть только тот, кто последовательно, раз за разом реализует циклы «исследование – производство», образующие непрерывную спираль прогресса. Специфика метатехнологий заключается в том, что любая применяющая их сторона автоматически становится неконкурентоспособной по отношению к разработчику этой технологии и в определенной степени зависит от разработчика. Разработчики и владельцы метатехнологий все больше диктуют условия потребителям и формируют рынки. По сути метатехнологии позволяют использовать активное управление экономической эволюцией на основе изменения окружающей среды. В свою очередь, ТНК концентрируют мировой доход в странах, где создаются метатехнологии, а странам и компаниям, не владеющими метатехнологиями, будет отведена роль вассалов и изгоев [8].

Сегодня на долю новых технологий в развитых государствах приходится до 85 % прироста ВВП. Объем мирового рынка наукоемкой продукции составляет около 3 трлн долл.

Из этой суммы 40 % приходится на США, 30 % – на Японию, 16 % – на Германию. Доля России составляет 0,3 % [9].

Стратегия национальной безопасности должна реализовываться в рамках инновационной системы путем реализации множества инновационных процессов.

Под инновационным процессом следует понимать совокупность действий, фаз и отдельных этапов, которые необходимо реализовать для выведения новых продуктов и услуг на рынок или внедрения новшеств в собственные подразделения предприятия. Альтернативы инновационному пути развития страны нет. По уровню ВВП, одного из главных макроэкономических показателей советская экономика в те годы составляла около 60 % американской и примерно в пять раз превышала китайскую. Нынешняя российская экономика составляет 6 % американской и одну пятую часть китайской.

Положение, при котором Российская Федерация, производя всего 1 % глобального валового продукта, владеет 30 % всех мировых богатств, не вечно. «Подобные страны долго не живут! Из-за природно-климатических условий в России весьма дорогая рабочая сила, которую надо хорошо кормить, обогревать и тепло одевать. В стране дорогое жилье. В условиях глобализации (свободного потока идей, людей, капиталов, товаров и информации) Россия ни при каких условиях не выживает» [7].

Определяющим фактором инновационного развития производства является наличие экономических стимулов и мотивов к инновациям, действующих на уровне предприятий и индивидуумов, а также общества в целом, объединяемых понятием «инновационный климат». Поскольку возможность реализации инноваций напрямую зависит от инвестиций в них, для благоприятного инновационного климата необходим благоприятный инвестиционный климат в промышленности, создающий заинтересованность во вложении капитала в производство. Он формируется с помощью соответствующим образом настроенных инвестиционных механизмов. Аналогичным образом благоприятный инновационный климат формируется с помощью хорошо отлаженных механизмов функционирования цикла «исследование—разработка—производство».

Для постиндустриального типа развития производства характерен ряд структур и механизмов, отсутствие или неразвитость которых приводит к технологическому отставанию. К ним относятся интегрирующие структуры, действующие на стыке промышленности, науки и образования. Разрыв между образованием, наукой и промышленностью призваны ликвидировать венчуры – организации, осуществляющие разработку инноваций для промышленности. В Кремниевой долине поддержку венчурных фондов получают в среднем семь проектов из тысячи. Сито научной, технологической, маркетинговой и прочей экспертизы является очень частым. Но именно это и позволяет уменьшить до приемлемого уровня риски инвесторов, предпринимателей, корпораций, государственных структур, вкладывающихся в определенные технологии. Учреждения науки и образования, а также всевозможные венчуры представляют собой инновационную среду, порождающую инновации, делающую их возможными и необходимыми. Такая инновационная среда включает университеты, научно-исследовательские учреждения, конструкторские бюро, венчурные и другие организации, генерирующие инновации, связанные информационными сетями с промышленными предприятиями. Инновационную среду создают наукограды, технополисы, зоны высоких технологий, научные парки, бизнес-инкубаторы, коммутационно-информационные сети распространения инноваций и т. д.

Так, например, Кремниевая долина – это, прежде всего, поток проектов, идей, предложений. Для того чтобы они были, необходимо, чтобы у изобретателей и исследователей был шанс на практическое воплощение придуманного. Нужна достаточно высокая восприимчивость экономики к инновациям. В Кремниевой долине данная восприимчивость достигнута.

Таким образом, инновационный потенциал определяется вложениями разного роста ресурсов в инновации и развитие инновационной среды на предприятии. Для их характери-

стики используются показатели в натуральном и стоимостном выражении. К финансовым показателям относятся, например, расходы на НИОКТР, объемы венчурного финансирования и др. К количественным показателям относятся число ученых и специалистов, а также их доля в общем числе занятых на предприятии, число венчуров, бизнес-инкубаторов и т.д. Отдача НИОКТР характеризуется количеством вновь создаваемых на базе новых изобретений инновационных программ, патентов и лицензий, номенклатурой разработанных с использованием НИОКТР новых видов продукции или технологий и т. д. Этот показатель более характерен для учреждений науки. Эффективность инноваций характеризуется такими показателями, как объем производства (экспорта) наукоемкой продукции и его доля в общем производстве (экспорте).

США имеет более пятидесяти мозговых центров, занимающихся проектированием будущего в целом и альтернативными вариантами стратегий промышленного развития в частности. В стране ежегодно проводится около тридцати общенациональных конференций, посвященных этим проблемам. По этому пути идут Япония, Германия, Финляндия, Франция и многие другие страны, опирающиеся в формировании своей промышленной и инновационной политики на возможности науки.

Эта важнейшая работа имеет два взаимосвязанных направления. С одной стороны, она ориентирует лиц, принимающих решения на государственном и региональном уровне, на уровне крупнейших корпораций. Она показывает, какими будут наиболее вероятные последствия и риски принимаемых решений, какую цену придется заплатить за выбор той или иной альтернативной стратегии.

С другой стороны, часть этой информации становится достоянием общественности и начинает формировать образ желаемого будущего, цели, мечты, приоритеты, карту угроз в массовом сознании. Это позволяет активно задействовать потенциал информационного управления и рефлексивного управления обществом.

Этапы экспертного прогнозирования

В экспертном прогнозировании существует несколько основных этапов:

1. Подготовка к разработке прогноза.
2. Проведение детального ситуационного анализа, включающего в частности анализ ретроспективной информации, внутренних и внешних условий, а также определение наиболее вероятных вариантов развития внутренних и внешних условий.
3. Проведение экспертизы.
4. Оценка качества прогноза (априорная и апостериорная).
5. Контроль хода реализации прогноза и корректировка прогноза.

Этап подготовки к разработке прогноза

Этап начинается с формирования рабочей группы специалистов-аналитиков, которая должна решить следующие задачи:

- определение конечных прикладных целей прогнозирования;
- проведение ситуационного экспресс-анализа, включая определение набора факторов и показателей (переменных), описание взаимосвязей между факторами, которые интересуют заказчика;
- описание роли этих факторов и показателей.

Решения данных задач являются исходными данными для формулировки рабочей группой задания на прогноз.

Подразделение, занимающееся организацией и проведением экспертного прогнозирования, должно располагать соответствующим научно-техническим потенциалом. Данный потенциал, в частности включает наличие группы высококвалифицированных специалистов-аналитиков, информационной базы, содержащей, необходимые сведения об экспертах (реестр экспертов), нормативно-методическую базу (базу знаний) и программное обеспечение, которые требуются для осуществления процедур экспертного оценивания (прогнозирования).

Этап проведения ситуационного анализа

Процедура прогнозирования основывается на данных анализа ситуации – внешних и внутренних условий и обстановки в которой эволюционирует исследуемая система. Ситуационный анализ основывается на системном подходе, исследовании операций, управленческом опыте, таланте творческой команды. Ситуационный анализ – начальный этап прогнозирования, предшествующий планам и инвестициям. Он уменьшает неопределенность исходных данных и факторов, влияющих на результаты прогнозирования. Результатом данного анализа являются исходные данные и знания, необходимые для проведения прогнозирования.

При проведении прогнозирования необходимо учитывать множество факторов. Чувствительность системы e_f по отношению к определенному фактору f , измеряется отношением изменения критерия эффективности достижения ее цели ΔK к изменению значения этого фактора Δf . Если фактор принимает значения, принадлежащие отрезку числовой оси, а критерий эффективности является непрерывной дифференцируемой функцией, то чувствительность e_f равна производной критерия по этому фактору f . Если сам фактор является функцией некоторой переменной $f = f(x)$, то критерий эффективности является функционалом, определенном на множестве возможных функций переменной $K = K(f(x))$, а чувствительность e_f равна отношению вариации δK функционала к вариации δf этой функции $e_f = \delta K / \delta f$. Наконец, чувствительность может быть оценена с помощью экспертов. Чувствительность может меняться со временем, и тогда факторы, которые не влияли на ход эволюции, могут стать определяющими.

Факторы, влияющие на эволюцию системы, принято классифицировать на контролируемые (управляемые) и неконтролируемые (детерминированные, случайные факторы, а также неопределенные факторы, связанные с неполнотой знания целей, процессов, явлений и заинтересованных лиц [9]).

В ходе ситуационного анализа в частности выявляются потенциальные опасности, например, путем применения сравнительного метода, причинно-следственного анализа или анализа сетей событий, в результате становится возможным оценить риски. Аналогичным способом происходит оценка вероятности и величины выигрыша (прибыли или достижения конкурентных преимуществ).

Определение наиболее вероятных вариантов развития внутренних и внешних условий объекта прогнозирования под воздействием перечисленных факторов является одной из центральных задач разработки прогноза. В случае технологического прогноза по направлениям, ориентированным на обеспечение национальной безопасности в первую очередь следует обращать внимание на прогнозирование динамики изменения инновационного климата и инновационной среды.

Ситуационный анализ может проводиться с помощью разработки когнитивной карты ситуации, представляющей собой ориентированный взвешенный граф, в котором:

– вершины взаимнооднозначно соответствуют базисным факторам ситуации, в терминах которых описываются процессы в ситуации. Множество первоначально отобранных базисных факторов может быть верифицировано с помощью технологии data mining [10], позволяющей отбросить избыточные факторы, слабо связанные с ядром базисных факторов;

– определяют непосредственные взаимосвязи между факторами путем рассмотрения причинно-следственных цепочек, описывающих распространение влияний одного фактора на другие факторы. Считается, что факторы, входящие в посылку «если» цепочки «если, то», имеют направленное влияние, причем это влияние может быть либо усиливающим (положительным), либо тормозящим (отрицательным), либо переменного знака в зависимости от возможных дополнительных условий.

Когнитивная карта отображает факт наличия влияний факторов друг на друга. Учет всех обстоятельств требует перехода на следующий уровень структуризации информации, отображенной в когнитивной карте, то есть к когнитивной модели. На этом уровне каждая

связь между факторами когнитивной карты раскрывается до соответствующего уравнения, которое может содержать как количественные (измеряемые) переменные, так и качественные (не измеряемые) переменные. Каждой качественной переменной ставится в соответствие совокупность лингвистических переменных, отображающих различные состояния этой качественной переменной [10], а каждой лингвистической переменной соответствует определенный числовой эквивалент в шкале [0,1]. По мере накопления знаний о процессах, происходящих в исследуемой ситуации, становится возможным более детально раскрывать характер связей между факторами.

Формально когнитивная модель ситуации может быть, как и когнитивная карта, представлена графом, однако каждая дуга в этом графе представляет уже некую функциональную зависимость между соответствующими базисными факторами, то есть когнитивная модель ситуации представляется функциональным графом.

При анализе конкретной ситуации пользователь обычно знает или предполагает, какие изменения базисных факторов являются для него желательными. Факторы, представляющие наибольший интерес для пользователя, называются целевыми. Это – выходные факторы когнитивной модели. Задача выработки решений по управлению процессами в ситуации состоит в том, чтобы обеспечить желательные изменения целевых факторов, это цель управления. Цель должна быть связана с VI технологическим укладом.

В исходном множестве базисных факторов выделяется совокупность так называемых управляющих факторов (входных факторов когнитивной модели), через которые подаются управляющие воздействия в модель. Управляющее воздействие считается согласованным с целью, если оно не вызывает нежелательных изменений ни в одном из целевых факторов.

При корректно заданной цели управления и при наличии управляющих воздействий, согласованных с этой целью, решение задачи управления не вызывает особых трудностей (даже при нелинейной когнитивной модели ситуации со знакопостоянными влияниями факторов друг на друга). В общем же случае нахождение условий для обеспечения целенаправленного поведения в ситуации является сложной задачей [12].

В качестве примера применения когнитивной модели можно привести задачу укрупненной оценки места и роли ОПК в процессах, протекающих на общеэкономическом уровне, что позволяет прогнозировать развитие ОПК, и оценить его место в экономике страны. Для реализации такой модели используются приемы нечеткой логики, теории графов и теории матриц. В модели с помощью когнитивных карт исследуются социально-экономические, военно-политические, внешнеполитические, экологические и другие ситуации. В процессе реализации модели необходимо провести когнитивную структуризацию информации о функционировании ОПК и тенденциях развития процессов (социально-экономических, внешне и внутривнутриполитических и пр.), оказывающих влияние на ОПК. На основе этого строится когнитивная карта, описывающая механизм и условия функционирования ОПК для различных ситуаций. В процессе структуризации информации формируется множество базисных факторов и определяются причинно-следственные отношения между факторами. Для каждого фактора определяется его тенденция – темп роста показателя, характеризующего объект, явление или процесс, который ассоциирован с данным фактором. Для причинно-следственных отношений определяются характер (положительный или отрицательный) и сила связи между базисными факторами. Значения соответствующих переменных задаются в соответствующей шкале, каждому из них ставится в соответствие число в интервале от минус – до плюс единицы.

Формально когнитивная карта ситуации представляет собой взвешенный ориентированный граф, в котором множество вершин взаимно однозначно соответствует множеству базисных факторов, а множество дуг отражает непосредственные влияния факторов друг на друга. Каждая дуга, связывающая факторы между собой, имеет вес, отражающий характер и силу влияния одного фактора на другой [13].

Таким образом, на рассмотренном этапе разработки прогноза на основании анализа внутренних и внешних условий и всей имеющейся информации об объекте прогнозирования, информации в результате работы экспертной комиссии предварительно определяется перечень возможных альтернативных вариантов (сценариев) изменения внутренних и внешних условий. После их предварительной оценки, из перечня исключаются альтернативные варианты, реализуемость которых в прогнозируемый период сомнительна или же вероятность их реализации ниже предварительно установленного порогового значения. Оставшиеся альтернативные варианты подвергаются более углубленной оценке с целью определения альтернативных вариантов изменения внутренних и внешних условий, осуществление которых наиболее вероятно. При этом следует отметить, что забракованные варианты сценариев со временем могут стать актуальными.

На этом этапе разработки прогноза предполагается наиболее активная работа экспертов по определению и оценке ключевых событий (инцидентов), наступление которых ожидается в прогнозируемом промежутке времени и которые могут привести как к негативным, так и позитивным последствиям.

Описанный этап разработки прогноза дает информацию, необходимую аналитической группе для проведения экспертизы. Экспертам представляется информация о наиболее вероятном изменении внутренних и внешних условий, на основе ранее проведенного анализа формулируются вопросы, на которые должны быть получены ответы в результате проведения экспертизы, намечаются наиболее вероятные сценарии развития событий.

Нередко часть информации о наиболее вероятном изменении внутренних и внешних условий предоставляется в виде прогнозов.

Прогнозная информация в ситуационном анализе

При решении задач прогнозирования в научно-технической и технологической сферах стратегии национальной безопасности в первую очередь учитывается то, что цикл «исследования-разработка-производство-постановка на вооружение» занимает не один десяток лет, а если учитывать проблемы, связанные с утилизацией вооружения и военной техники, то горизонт прогнозирования увеличивается еще на не один десяток лет. Данное обстоятельство является одним из существенных моментов при оценке горизонта прогнозирования. Подобные по длительности интервалы времени относят рассматриваемую проблему к среднесрочному и долгосрочному прогнозированию. При этом следует учитывать то, что в настоящее время условия обстановки меняются стремительно, следовательно, краткосрочные прогнозы не теряют свою актуальность.

Необходимым условием проведения ситуационного анализа является наличие следующих среднесрочных и долгосрочных (пессимистический, оптимистический и наиболее вероятный) прогнозов (баз данных):

- метеорологического;
- геополитического;
- внешне и внутреннеполитического;
- экономического;
- технологического.

Данные прогнозы можно получить:

- самостоятельно, с помощью привлечения экспертного сообщества, воспользовавшись имеющимся в наличии Реестром экспертов;
- с помощью приглашенных специалистов или услуг аутсорсинговых компаний;
- воспользовавшись готовыми прогнозами, опубликованными в специализированных изданиях.

Выбор способа приобретения данных прогнозов зависит от имеющихся в наличии ресурсов.

Метеорологические прогнозы актуальны, поскольку глобальное изменение климата может привести к существенным геополитическим потрясениям. В качестве примера можно привести резкое возрастание интереса к российской Арктике. Данный интерес возник в результате глобального потепления и открывающимися в силу этого перспективами круглогодичного использования Северного морского пути. При этих глобальных изменениях резко повышается рентабельность освоения месторождений полезных ископаемых на арктическом шельфе. Все это определяет возникшие угрозы для национальной безопасности. Специфика северных территорий и климата определяет целый ряд требований к перспективным образцам вооружения и военной техники.

Отрасль синоптической метеорологии, разрабатывающая методы долгосрочных прогнозов погоды, названа макрометеорологией. В настоящее время многие макрометеорологические модели позволяют удовлетворительно моделировать климат. В частности моделирование наблюдаемой естественной изменчивости (например, явления Эль-Ниньо, муссонной циркуляции, северо-атлантического колебания) в последние годы значительно улучшилось.

В сфере мониторинга и прогнозирования погоды более 130 лет существует тесное международное сотрудничество по линии Всемирной метеорологической организации (ВМО). ВМО представляет собой комплексную систему, состоящую из национальных средств и услуг, которые принадлежат отдельным странам, являющимися членами ВМО. В рамках ВМО создана международная прогностическая индустрия, состоящая из мировых (ММЦ) и региональных (РМЦ) метеорологических центров, оборудованных современными средствами и технологиями за счет стран, взявших на себя добровольные обязательства по функционированию таких центров. Продукция мировых и региональных метеорологических центров в виде численных анализов и прогнозов метеорологических полей представляется для использования всем членам ВМО через их национальные метеорологические центры (НМЦ).

Геополитический, внешне и внутреннеполитический прогнозы. Если политология – это наука о политической власти, то геополитика – это географическое мировоззрение власти, это наука о контроле над территорией, о закономерностях распределения и перераспределения сфер влияния (центров силы) различных государств и межгосударственных объединений. Учет динамики изменения геополитической и политической обстановки во многом влияет на перспективные технические решения и реализуемость прогнозов.

В настоящее время в мире существует множество аналитических центров, занимающихся политическими и геополитическим прогнозированием. Например, анализы американского аналитического центра «Stratfor», основателем которой является известный аналитик и стратег Дж. Фридман, всегда вызывали интерес. Так, например, в 2013 г. специалисты Центра подготовили доклад на тему геополитической борьбы крупных держав в постсоветском пространстве в 2014 г. (см.: 2014 Annual Forecast Preview / «Stratfor.com», 30.12.2013). В соответствии с этим прогнозом Украина должна плавно дрейфовать в сторону евразийского сотрудничества. Выводы прогноза пока не подтверждаются. Тем не менее, очевидно, что геополитический, внешне и внутреннеполитический прогнозы необходимы при решении задач прогнозирования в рамках в научно-технической и технологической сферах стратегии национальной безопасности. Например, тот же прогноз Дж. Фридмана может оправдаться при резком изменении внутривнутриполитической обстановки на Украине, где ситуации является неустойчивой и любое, даже незначительное воздействие может сыграть колоссальную роль.

Политическое и геополитическое прогнозирование существенным образом связано с экономическим прогнозированием.

Экономический прогноз. Экономическое прогнозирование осуществляется по следующим основным направлениям:

– прогнозирование роста ресурсов – естественных, демографических, национального богатства, развитие научно-технического прогресса;

- прогнозирование динамики экономического развития – темпов и факторов роста, структурных сдвигов;
- прогнозирование потребностей – общегосударственных, производственных, личных и др.;
- прогнозы последствий от вероятного наступления событий в стране и за рубежом;
- прогнозы развития отдельных сфер, отраслей экономики, конкретных видов производств, территорий;
- демографические прогнозы;
- социальные прогнозы;
- научно-технические прогнозы;
- экологические прогнозы и др.

Все перечисленные прогнозы тесно взаимосвязаны между собой.

Одна из важных задач прогнозирования – предсказание так называемых пороговых величин процессов развития, выявление возможных сроков крупных сдвигов, знаменующих качественное изменение изучаемых процессов.

По масштабу прогнозных разработок выделяют:

- прогнозы макроэкономические (народнохозяйственные), межрегиональные и межотраслевые прогнозы развития народнохозяйственных комплексов (топливно-энергетического, агропромышленного, инвестиционного, инфраструктурного, социального и др.);
- прогнозы отраслевые (промышленности, сельского хозяйства, строительства, транспорта, образования, здравоохранения и других отраслей материального производства, непроизводственной сферы);
- прогнозы региональные – национально-государственных и административно-территориальных образований в составе Российской Федерации;
- прогнозы первичных звеньев народнохозяйственной системы (предприятий и организаций);
- прогнозы отдельных производств и продуктов.

Экономические прогнозы во многом влияют на оценку реализуемости предложений, разработанных на основе экспертно-аналитического прогнозирования.

Технологический прогноз. Целью прогнозирования в научно-технической и технологической сферах стратегии национальной безопасности является разработка обоснованных программ и планов создания метатехнологий, которые позволят обеспечить России суверенитет, территориальную целостность и конкурентоспособность на мировых рынках товаров и услуг. Данная цель достигается путем своевременного выявления открытий и разработок, которые могут стать основой для создания метатехнологий.

Настоящие открытия и разработки должны выявляться с помощью экспертного сообщества по специально разработанным методикам, в основу которых положен технологический прогноз. Существующие в настоящее время подходы к долгосрочному прогнозированию в научно-технологической сфере, в частности подход, разработанный в Форсайт-центре ИСИЭЗ НИУ ВШЭ не позволяют в полной мере решать задачи прогнозирования в научно-технической и технологической сферах стратегии национальной безопасности, поскольку основан на критериях эффективности, связанных с прибыльностью, не учитывающих специфику решаемой задачи.

В зависимости от природы объекта прогнозирования, от характера оценок и суждений, которые должны быть получены в процессе проведения экспертизы, определяются конкретные способы организации и проведения экспертизы.

Этап проведения экспертизы. Существующие технологии экспертного прогнозирования

Характер экспертной информации, которую предполагается использовать при разработке прогноза, определяет выбор конкретного метода организации и проведения экспертизы. Если прогнозируемый объект достаточно сложен и многоаспектен, то целесообразно использование комплексных методов организации и проведения экспертизы. Подготовленная

на предыдущих этапах информация, в том числе и полученная от экспертов, используется при непосредственной разработке прогноза.

Так, в нормативном прогнозировании при разработке прогноза исходят из целей и задач. При этом используются методы горизонтальных и вертикальных двумерных и трехмерных матриц решений, когда производится определение первоочередности выполнения предлагаемых для достижения поставленных целей проектов.

Как правило, горизонтальные матрицы решений используются для определения оптимального распределения ресурсов при заданных ограничениях. При этом в качестве ресурсов могут выступать денежные средства, рабочая сила, ее качество и квалификация, оборудование, энергетические ресурсы и т. д.

В трехмерной горизонтальной матрице решений одно измерение, например, может соответствовать стратегическим целям (достижению военно-стратегического паритета), второе – ресурсам, третье – времени. Ресурсы, в свою очередь, могут подразделяться на финансовые, интеллектуальные, технологические и т. д.

Вертикальные матрицы решений предназначены для отслеживания вертикального перемещения технологий.

Вертикальная матрица решений для внутрифирменного планирования по рекомендациям Стэнфордского института может выглядеть, как показано в табл. 1 [16].

В частности, трехмерная вертикальная матрица решений под названием «Общая схема разработки системы национальной космической программы» была разработана в компании «Норт америкэн авиэйшн».

Такая схема позволяет структурировать мышление и четко осмыслить конечное использование результатов деятельности. Для более рационального выбора проектов для реализации могут быть использованы методы исследования операций.

В инструментарий нормативного прогнозирования, в частности входит метод PATTERN.

Метод PATTERN. Первый этап PATTERNa – написание сценария. Представляет собой сочетание ситуационного анализа и нормативного прогноза [15]. Сценарий предполагает подробное описание проблемной ситуации, после чего устанавливается логическая последовательность событий с целью показать, как, исходя из существующего положения вещей, будет постепенно разворачиваться будущее состояние объекта исследования.

Второй этап PATTERNa – построение «дерева целей». Термин «дерево целей» подразумевает использование иерархической структуры, полученной путем разделения общей цели на подцели, а их, в свою очередь, на более детальные составляющие (новые подцели, функции и т. д.). То есть, методика PATTERN основана на принципе деления сложной проблемы на более мелкие проблемы до тех пор, пока каждая подпроблема не сможет быть все-сторонне (благодаря разным критериям) и надежно количественно оценена экспертами (методом экспертных оценок). Для каждого уровня дерева целей вводится ряд критериев. С помощью экспертной оценки определяются веса критериев и коэффициенты значимости (важности), характеризующие важность вклада целей в обеспечение критериев. Сумма коэффициентов относительной важности для каждого уровня иерархии принимается равной единице. Значимость некоторой цели определяется коэффициентом связи, представляющим сумму произведений всех критериев на соответствующие коэффициенты значимости. Общий коэффициент связи некоторой цели (относительно достижения цели высшего уровня) определяется путем перемножения соответствующих коэффициентов связи в направлении вершины дерева.

Следует отметить, что к важным методам исследования риска относят моделирование задачи выбора с помощью построения сложных распределений вероятностей («дерева решений»), в основе которого лежит графическое (сетевое) построение вариантов возможных решений. По ветвям «дерева» соотносят субъективные и объективные оценки возможных событий, следуя вдоль построенных ветвей и используя специальные методики расчета.

Вертикальная матрица решений для планирования инновационного продукта

Стадия исследований и разработок	Продукт	Заказчик	Ресурсы
Открытие			
Создание			
Воплощение			
Разработка			

Наиболее слабым пунктом метода PATTERN являются, прежде всего, исходные данные, вошедшие в сценарий. То есть, необходимо улучшить методы и средства при помощи которых создаются сценарии. Система PATTERN лишена обратной связи, поскольку в ней нет логических элементов, которые бы позволили обнаружить пропуски или ошибки в планах. Они могут быть до известной степени компенсированы за счет систематического введения новых данных и пересмотра старых. Также, в качестве недостатка метода, необходимо отметить, что логика формирования структуры в первых и последующих вариантах методики не отработывалась. Не уделялось внимание разработке принципов и приемов структуризации, так как ученые стремились улучшить систему оценки и анализа сценариев и дерева целей.

Метод сценариев является эффективным направлением нормативного прогнозирования. Сценарный анализ связан с решением проблемы оценки риска проектов. Инновационные проекты относятся к высокорисковым, то есть вероятность получения отрицательного результата высока, но при этом высока величина выигрыша.

При сценарном подходе осуществляются несколько альтернативных расчетов при различных вариантах развития проекта (пессимистический, оптимистический и наиболее вероятный). Кроме того, на начальной стадии разрабатываются механизмы контроля за реализацией проекта. Последней задачей является разработка методических требований к оформлению проектов.

Метод сценариев состоит в анализе показателей эффективности проекта на основе информации о вероятности реализации того или иного сочетания значений его параметров. Особенности технологического прогнозирования в оборонно-промышленном комплексе, в том числе при реализации сценарного подхода заключаются в том, что технологическое развитие данного комплекса осуществляется на основе реализации проектного подхода при абсолютно доминирующей роли государства, при этом показатели эффективности проектов в данной сфере не могут быть связаны с прибылью, как это обычно принято при решении задач прогнозирования в бизнесе. Данные показатели должны быть связаны с глобальной целью обеспечения национальной безопасности и, например, ограничениями, накладываемыми на финансовые и временные ресурсы. Кроме того, технологическое прогнозирование в оборонно-промышленном комплексе требует постоянной оценки рисков потери суверенитета и территориальной целостности страны.

Метод сценариев реализуется в следующей последовательности:

Шаг 1. Определение возможных вариантов (сценариев) изменения параметров проекта, характеризующихся наибольшей неопределенностью значений, и вероятностей их реализации. Минимальное число вариантов (сценариев), как правило, равно трем: пессимистический, оптимистический и наиболее вероятный. Вероятности реализации того или иного варианта обычно определяются:

- методом субъективных вероятностей (на основе экспертных заключений);
- путем анализа и исследования прошлых событий;
- путем проведения научных исследований и экспериментов.

Шаг 2. Оценка показателя эффективности проекта при заданных вероятностях реализации каждого варианта. Если в качестве показателя эффективности проекта (результата проекта)

выбран критерий чистой приведенной стоимости (NPV), тогда необходимо определить величину математического ожидания потока поступлений и платежей в каждом периоде t [16]:

$$\overline{F}_t = \sum_{j=1}^m F_{tj} \cdot p_{tj} , \quad (1.1)$$

где F_{tj} – величина потока поступлений и платежей по j -му сценарию в период t , руб.; p_{tj} – вероятность реализации j -го сценария в период t , причем

$$\sum_{j=1}^m p_{tj} = 1 , \quad (1.2)$$

m – число сценариев реализации проекта.

В этом случае, результат проекта рассчитывается в виде математического ожидания величины NPV :

$$\overline{NPV} = \sum_{t=1}^n \overline{F}_t \cdot v_t , \quad (1.3)$$

где v_t – коэффициент дисконтирования в периоде t ; n – общее число периодов реализации проекта.

Если в качестве критерия эффективности выбрано время, когда, может быть не считаясь с затратами, для обеспечения национальной безопасности необходимо создать некое изделие, то актуальными становятся методы теории расписаний, в частности метод критического пути [10]. Критический путь – это совокупность мероприятий, соответствующих минимальной длительности проекта. Он определяется с помощью специальных вычислений. Мероприятие является критическим, если оно принадлежит критическому пути, то есть не имеет резерва времени для начала и завершения. Таким образом, чтобы проект завершился за минимальное время, необходимо, чтобы все критические мероприятия начинались и заканчивались в строго определенное время. Для некритического мероприятия возможна некоторая свобода в определении времени его начала, но только до тех пор, пока оно не влияет на длительность выполнения всего проекта.

В настоящее время существуют алгоритмы расчета критического пути и оценки существующих резервов времени. В теории исследования операций известно правило красного флага, призванное устранить ошибки при планировании сложного проекта.

Таким образом, метод критического пути позволяет оценить эффективность выполнения проекта, когда в качестве критерия эффективности выбран минимум времени реализации проекта.

Если в качестве критерия эффективности выбраны критерии, связанные с риском потери суверенитета и территориальной целостности, то должны разрабатываться безрисковые стратегии развития или стратегии минимизирующие данные риски. Из данных стратегий вытекают оценки необходимых для их реализации ресурсов.

Данные критерии являются доминирующими, что означает их полный приоритет. Действительно, потеря суверенитета делает бессмысленными все остальные планы по модернизации ОПК.

Шаг 3. Оценка вероятностных характеристик показателя эффективности проекта (результата проекта) предполагает расчет:

- среднеквадратического отклонения (СКО) результата проекта;
- вероятности $p(NPV < x)$ нахождения показателя эффективности проекта ниже заданной минимально допустимой величины x_0 .

Шаг 4. Интерпретация полученных результатов. Метод сценариев позволяет оценить значения показателей эффективности и обосновать принятие решений на основе сравнения вероятностей неблагоприятного исхода по альтернативным проектам.

В целом, метод сценариев позволяет учесть большое число факторов, влияющих на реализацию проекта. Однако метод сценариев не позволяет анализировать влияние отдельных параметров на результат проекта. Он, так же как и метод анализа чувствительности, оказывается более информативным при сравнительном анализе различных проектов.

Результатом прогнозирования является множество альтернатив, над которым принимаются управленческие решения. Каждая альтернатива связана с определенным значением риска. Лицо, принимающее управленческое решение, имеет индивидуальные качества, связанные с его интеллектуальными и психическими свойствами, от которых и зависит выбор той или иной альтернативы.

Оценка качества прогноза

Оценка качества прогноза – одна из центральных проблем в процессе разработки управленческих решений. Степень доверия к разработанному прогнозу во многом влияет на решение и сказывается на эффективности управленческих решений, принимаемых с использованием разработанного прогноза.

После разработки прогноза должны быть определены критерии, по которым точность прогноза может быть оценена. Обычно для оценки прогноза используются два метода: дифференциальный и интегральный.

Интегральный метод предполагает обобщенную оценку качества прогноза на базе оценки качества прогноза по частным критериям. При дифференциальном методе оцениваются наборы оценок отдельных составляющих качества прогноза. Этими критериями могут быть: качество задания на прогноз, соответствие прогноза заданию, своевременность разработки прогноза, профессиональный уровень разработки прогноза, надежность использованной информации и т. д.

Качество экспертного прогноза определяется по таким критериям, как:

- компетентность эксперта;
- качество информации, представляемой экспертам;
- качество экспертной информации, поступающей от экспертов;
- уровень технологии разработки прогноза.

Если период прогнозирования уже завершился, то необходимо сопоставить спрогнозированные значения показателей и параметров с полученными в результате реализовавшегося в действительности хода прогнозируемых событий.

Здесь на первый план выступает вопрос – по какому критерию оценивать качество прогноза апостериорно.

Контроль хода реализации прогноза и корректировка прогноза

После того, как прогноз подготовлен и представлен лицу, принимающему решение (ЛПР), наступает этап после прогнозных работ с подготовленным материалом.

Условия обстановки постоянно меняются, в связи с этим полученный прогноз постоянно нуждается в уточнении. Данная работа продолжается в течение всего времени, равному горизонту прогноза.

Коррективы могут быть различного уровня значимости, сложности, трудоемкости и т. д. Если они не очень значительны, то эта проблема может решаться на уровне аналитической группы, сопровождающей разработку прогноза. Если коррективы более существенны, то может потребоваться дополнительное привлечение отдельных экспертов, а в особо важных случаях при наличии значительных изменений – дополнительная работа экспертной комиссии с возможным изменением ее состава. Последнее необходимо, в особенности, в тех случаях, когда для корректировки прогноза требуется привлечение специалистов другой профессиональной ориентации.

Заключение

В основе всех прогнозов лежит принцип системности, который предполагает рассмотрение объекта в его связи и зависимости с другими процессами и явлениями, к которым чувствительна исследуемая система. Принцип системности помогает корректно сформулировать задачу прогнозирования, как задачу достижения сформулированной цели при наличии ограничений на ресурсы с учетом множества внутренних и внешних интересов заинтересованных лиц.

Особенности технологического прогнозирования в оборонно-промышленном комплексе заключаются в том, что:

- перспективное вооружение и военная техника должны соответствовать VI технологическому укладу;

- переход к новому технологическому укладу ждет и современный ОПК и мировой рынок вооружений, поэтому сегодня требуется смоделировать наиболее вероятные варианты будущего и предложить оружие, соответствующее им. При этом войны будущего будут «междисциплинарными». Кроме войны на суше, воздухе и на море, добавится борьба в космическом, информационном и кибернетическом пространствах, в сфере массового сознания и, возможно, соперничество в микро- и наномасштабах;

- ОПК для обеспечения национальной безопасности должен производить инновационные продукты, для чего необходимо обеспечить инновационный климат, инновационную среду и иметь инновационный потенциал;

- технологическое развитие ОПК осуществляется на основе реализации проектного подхода при абсолютно доминирующей роли государства, показатели эффективности проектов в данной сфере не могут быть связаны с прибылью, как это обычно принято при решении задач прогнозирования в бизнесе. Данные показатели должны быть связаны с глобальной целью обеспечения национальной безопасности и ограничениями, например, накладываемыми на ресурсы. При этом данные показатели являются доминирующими, что означает их полный приоритет над другими. Действительно, потеря суверенитета делает бессмысленными все остальные планы по модернизации ОПК.

Для успешной реализации модернизации ОПК, отвечающего современным вызовам, необходимы:

- сильная государственная политика, блокирующая вывоз капитала из страны и направленная на то, чтобы предприниматели развивали высокотехнологичную промышленность внутри страны;

- ясное целеполагание и элементы государственного планирования, позволившие сформулировать и реализовать сильную, адекватную промышленную политику;

- сверхусилия, вложенные в модернизацию экономики;

- опережающие вложения в образование, в научные исследования и опытно-конструкторские разработки (НИОКР).

Данные требования должны учитываться при решении задач прогнозирования в научно-технической и технологической сферах стратегии национальной безопасности Российской Федерации, включая технологическое прогнозирование в оборонно-промышленном комплексе.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года».

2. Указ Президента Российской Федерации от 05.02.2010. № 146 «О Военной доктрине Российской Федерации» Опубликовано: 10.02.2010.

3. Тихонов Э.Е. Прогнозирование в условиях рынка. Невинномысск, 2006, 221 с.

4. Перспективы развития российского оборонно-промышленного комплекса и ВПК. Available at: <http://www.protown.ru/information/hidden/4492.html>.

5. Available at: <http://www.rg.ru/2014/06/09/opk.html>.
6. Малинецкий Г.Г., Кочкарев А. Будущее российского оружия и междисциплинарные подходы. *Интеллект&Технологии*. № 1(7), 2014. С. 48–52.
7. Малинецкий Г.Г. Доклад о перспективах РФ. Available at: www.nanonewsnet.ru/articles/2009/georgii-malinetskii-doklad-o-perspektivakh-rf.
8. Материалы Всероссийской конференции «Пути преобразования и развития отечественного машиностроения» Стенограмма. М.: Международный союз машиностроителей и Лига содействия оборонным предприятиям, 2001.
9. Цыганов В.В., Бородин В.А., Шишкин Г.Б. Интеллектуальное предприятие. Механизмы овладения капиталом и властью. М.: Университетская книга, 2004.
10. Бухарин С.Н., Цыганов В.В. Методы и технологии информационных войн. М.: Академический проект, 2007.
11. Абдикеев Н.М. Данько Т.П. Ильдеменов С.В. Киселев А.Д. «Реинжиниринг бизнес-процессов. Курс МВА», М.: Изд-во Эксмо, 2005. 592 с.
12. Максимов В.И., Корноушенко Е.К. Знание – основа анализа // *Банковские технологии*, № 4, 1997.
13. Бажанов В.А. Модели в оборонно-промышленном комплексе – системный подход. Available at: <http://www.nsu.ru/exp/ref/Media:4ef1a2d68846c8c01300028e03.pdf>.
14. Available at: http://www.bglitvak.ru/?page_id=378/&tpwf_mode=main.
15. Available at: <http://formug.narod.ru/pattern.html>.
16. Методы оценки рисков инвестиционных проектов. Методические указания к практическим занятиям. Минобрнауки России. Пензинский РУ.

References

1. *Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 12 maya 2009 g. № 537 «O Strategii natsional'noy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii do 2020 goda»* [Presidential Decree dated May 12, 2009 № 537 «On National Security Strategy of the Russian Federation until 2020»].
2. *Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 05.02.2010. № 146 «O Voennoy doktrine Rossiyskoy Federatsii»* *Opublikovano: 10.02.2010* [Decree of the President of the Russian Federation dated 05.02.2010. № 146 «On the Military Doctrine of the Russian Federation» Published: 10.02.2010].
3. Tikhonov E.E. (2006) *Prognozirovanie v usloviyakh rynka* [Forecasting in market conditions]. Nevinnomissk, 221 p.
4. *Perspektivy razvitiya rossiyskogo oboronno-promyshlennogo kompleksa i VPK* [Prospects for the development of the Russian military-defense complex and the military-industrial complex]. Available at: <http://www.protown.ru/information/hide/4492.html>.
5. Available at: <http://www.rg.ru/2014/06/09/opk.html>.
6. Malinetskii G.G., Kochkarev A. (2014) *Budushchee rossiyskogo oruzhiya i mezhdistsiplinarnye podhody* [The Future of Russian weaponry and interdisciplinary approaches]. *Intellekt&Tekhnologii* [Intellect & Technology], no. 1(7), pp. 48–52.
7. Malinetskii G.G. *Doklad o perspektivakh RF* [Report on the prospects of the Russian Federation]. Available at: <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2009/georgii-malinetskii-doklad-o-perspektivakh-rf>.
8. (2001) *Materialy Vserossiyskoy konferentsii «Puti preobrazovaniya i razvitiya otechestvennogo mashinostroeniya» Stenogramma* [All-Russian Conference «Ways of transformation and development of domestic engineering» Transcript]. *Mezhdunarodnyy soyuz mashinostroiteley i Liga sodeystviya oboronnyim predpriyatiyam* [International Engineering Union and the League of promoting defense enterprises], Moscow.
9. Tsyganov V.V., Borodin V.A., Shishkin G.B. (2004) *Intellektual'noe predpriyatie. Mekhanizmy ovladeniya kapitalom i vlast'yu* [Intellectual Enterprise. Mechanisms of mastering capital and power]. *Universitetskaya kniga* [University Book], Moscow.
10. Bukharin S.N., Tsyganov V.V. (2007) *Metody i tekhnologii informatsionnykh voyn* [Methods and techniques of information warfare]. М.: *Akademicheskiiy proekt* [Academic Project], Moscow.

11. Abdikeyev N.M., Danko T.P., Ildemenov S.V., Kiselev A.D. (2005) *Reinzhiniring biznes-protsessov. Kurs MBA* [Business Process Reengineering. Course MBA]. *Izd-vo Eksmo* [Publishing house Penguin Books], Moscow, p. 592.

12. Maksimov V.I., Kornoushenko E.K. (1997) *Znanie – osnova analiza* [Knowledge – as analysis basis]. *Bankovskie tekhnologii* [Banking Technologies], no. 4.

13. Bajanov V.A. *Modeli v oboronno-promyshlennom komplekse – sistemnyy podkhod* [Models in the military-industrial complex – a systematic approach]. Available at: <http://www.nsu.ru/exp/ref/Media:4ef1a2d68846c8c01300028e03.pdf>.

14. Available at: http://www.bglitvak.ru/?page_id=378/&tpwf_mode=main.

15. Available at: <http://formug.narod.ru/pattern.html>.

16. *Metody otsenki riskov investitsionnykh proektov. Metodicheskie ukazaniya k prakticheskim zanyatiyam. Penza. 2014.* [Methods for risk assessment of investment projects. Methodical instructions for practical exercises. Penza. 2014]. *Minobrnauki RF. Penzinskiy RU* [Ministry of Education and Science of RF. University of Penza].