

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 9, №4 (2017) <http://naukovedenie.ru/vol9-4.php>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/17EVN417.pdf>

Статья опубликована 01.08.2017

Ссылка для цитирования этой статьи:

Брутян М.М. Проблема прогнозирования и мониторинга целевых индикаторов создания научно-технического задела на примере авиастроения // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №4 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/17EVN417.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 338.28

Брутян Мурад Мурадович

ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт им. Н.Е. Жуковского», Россия, Жуковский¹
Специалист
E-mail: Btm23@mail.ru

Проблема прогнозирования и мониторинга целевых индикаторов создания научно-технического задела на примере авиастроения

Аннотация. Рассматривается проблема прогнозирования и мониторинга целевых индикаторов создания научно-технического задела в гражданском авиастроении. Определено место целевых индикаторов в системе стратегического планирования и прогнозирования. Выявлены основные цели и задачи долгосрочного планирования научно-исследовательских работ в области авиастроения. Описаны основные препятствия на пути успешного прогнозирования целевых индикаторов и даны рекомендации по их возможному преодолению. Предложена новая методология прогнозирования целевых индикаторов создания научно-технического задела в авиастроении, основанная на работе экспертных групп. Отмечается, что применение подобной методологии прогнозирования не только позволяет сравнительно быстро получить необходимый результат, но также позволяет всесторонне оценить проблему, глубоко понять ее суть и первопричины, что невозможно при использовании жестко структурированных формализованных методов, таких как методы математической статистики. Изучена возможность мониторинга и изменения установленных ранее целевых индикаторов в случае появления новых технологий. Проведен краткий анализ двух важных факторов – слабых сигналов и диких карт, влияющих на составление долгосрочных Форсайт-прогнозов, корректировку сценариев и прогнозирование целевых индикаторов. Описана текущая ситуация и общая перспектива развития авиационного рынка РФ.

Ключевые слова: целевые индикаторы; технологии; гражданское авиастроение; научно-технический задел; форсайт; стратегическое планирование; методология прогнозирования

Введение

Система стратегического планирования является важнейшим фактором, способствующим своевременному достижению стратегических целей государственной политики в области развития науки и технологий. В настоящее время в российской наукоёмкой

¹ 140180, г. Жуковский, Московская обл., ул. Жуковского, д. 1

промышленности, в частности в авиастроении, наблюдается повышенный интерес к зарубежным подходам и практикам по стратегическому управлению научно-техническим развитием, как на уровне отдельных предприятий, так и целых отраслей. В США, например, действует Национальный план в области аэронавтики, объединяющий ряд стратегических направлений в области экологии, национальной безопасности, развития авиационного транспорта для нужд населения, экономики и т. п. В Российской Федерации также осознается важность подобного рода стратегических документов, определяющих дальнейшее развитие отечественной авиации. Так, Министерством промышленности и торговли РФ 28 июня 2011 г. был принят Протокол №1 «О разработке Национального плана развития науки и технологий в авиастроении на период до 2025 года и дальнейшую перспективу», в структуру которого входит «Форсайт развития авиационной науки и технологий», подготовленный ведущими научно-исследовательскими институтами авиационной промышленности РФ.

1. Цели и задачи долгосрочного планирования научно-исследовательских работ в области авиастроения

Основными исходными данными для формирования Национального плана служат результаты анализа и прогноза рынка авиационной техники (как гражданской, так и военной) в Российской Федерации и в мире, а также разработанный авиационной наукой по согласованию с промышленными корпорациями отрасли и Российской академией наук Форсайт (прогноз) развития науки и технологий в авиастроении². Следует отметить, что целевые индикаторы создания научно-технического задела (НТЗ) формируются после последовательного прохождения стадий анализа основных направлений развития авиационной техники и Форсайта. После прохождения этих этапов на базе разработанной системы целевых показателей и по результатам выполнения проблемно-ориентированных проектов может быть сформирован перечень комплексных проектов (конкретных требований промышленности), реализуемых в интересах развития одной или нескольких технологических платформ [5]. Последовательное прохождение всех этапов в конечном итоге подчинено достижению основной цели – повышению конкурентоспособности национального авиастроения.

Процесс достижения целей и задач долгосрочного планирования научно-исследовательских работ (НИР) осуществляется в единой системе на основе стратегических, тактических и оперативных решений. Кроме этого, цели долгосрочного планирования НИР должны быть увязаны с социально-экономической динамикой развития отрасли и тесно связаны с ее реальными потребностями. Традиционный механизм целеполагания в системе индикативного управления подразумевает последовательное выполнение следующих этапов [10]:

- установление стратегических направлений развития социально-экономической отрасли на макроуровне;
- выбор стратегических целей для отрасли на основе их согласования с интересами субъектов;
- декомпозиция целей (визуализация в виде построения иерархии «дерева целей»), их оценка, анализ и детализация во времени на микроуровне³;
- определение численных показателей целевых индикаторов;

² Структура и основные положения Национального плана развития науки и технологий в авиастроении. URL: <http://www.iacenter.ru/publication-files/171/145.pdf> (дата обращения: 10.06.2017).

³ Генеральная цель при строгом следовании принципу построения «дерева целей» достигается за счет совокупности второстепенных и дополнительных целей.

- окончательное согласование целей микроуровня с целями мезо и макроуровня.

Отметим, что выбор и применение определенных методических подходов стратегического целеполагания при индикативном управлении не является строго детерминированным. Зачастую достаточно придерживаться лишь общей логики осуществления методологии целеполагания. Наличие определенной свободы в стратегическом планировании дает возможность заблаговременно получать информацию о состоянии объекта управления, разрабатывать и подготавливать адекватные инструменты, необходимые для достижения желаемой цели.

Система целевых индикаторов в гражданском авиастроении должна служить своеобразным инструментом мониторинга, обеспечивающим заинтересованных лиц актуальной информацией о состоянии системы воздушного транспорта в различных регионах страны. При этом методология прогнозирования целевых индикаторов в гражданском авиастроении должна учитывать объективные особенности, противоречия и трудности развития отрасли. К сложностям установления целевых показателей, в частности, относится потенциальная противоречивость экономических, экологических и социальных требований устойчивого развития, а также противоречивые проблемы развития внутренней и внешней системы воздушного сообщения. Кроме того, ограничениями могут выступать:

- отсутствие полных и релевантных данных для прогнозирования индикаторов;
- сложность гармонизации имеющихся данных;
- отсутствие сбалансированности выбора соответствующих индикаторов.

Для смягчения объективных сложностей прогнозирования целевых индикаторов создания НТЗ в гражданском авиастроении необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

- выявлять наиболее важные и релевантные тенденции и проблемы, касающиеся развития отрасли;
- сопоставлять мировой и национальный уровень только в тех областях, где между ними применимо объективное сравнение;
- подробно анализировать, а не просто оценивать перспективы развития воздушного транспорта;
- ориентироваться на относительно долгосрочное прогнозирование (не менее 10 лет);
- при анализе интегрировать три основных направления устойчивого развития: экологическое, экономическое и социальное.

В конечном итоге разрабатываемая методология прогнозирования целевых индикаторов должна выступать в виде «системы раннего оповещения», т. е. предупреждать о возможных угрозах и вызовах, помогать принимать стратегически верные решения, способствовать грамотному управлению технологическим развитием отрасли и т. д. Сама по себе система целевых показателей является специфическим способом краткого описательного представления будущей перспективы.

2. Особенности методологии прогнозирования, основанной на работе экспертных групп

Поскольку будущее развитие невозможно описать простыми линейными законами, то нельзя прогнозировать целевые индикаторы создания НТЗ, лишь экстраполируя прошлые знания. Поэтому для более точного определения реально достижимых целевых показателей, необходимо выработать специальный подход, по возможности учитывающий все актуальные тенденции настоящего и будущего, дающий представление о междисциплинарном характере

проблемы и ее взаимосвязи со смежными дисциплинами, явлениями и процессами. Реализация подобного подхода предусматривает активное привлечение экспертов. Важнейшей задачей при этом является правильная подборка экспертов, определение их квалификации, регламента работы, финансирования и ряд других вопросов.

На рис. 1 показана возможная схема, иллюстрирующая процесс прогнозирования целевых индикаторов создания НТЗ в области авиастроения.

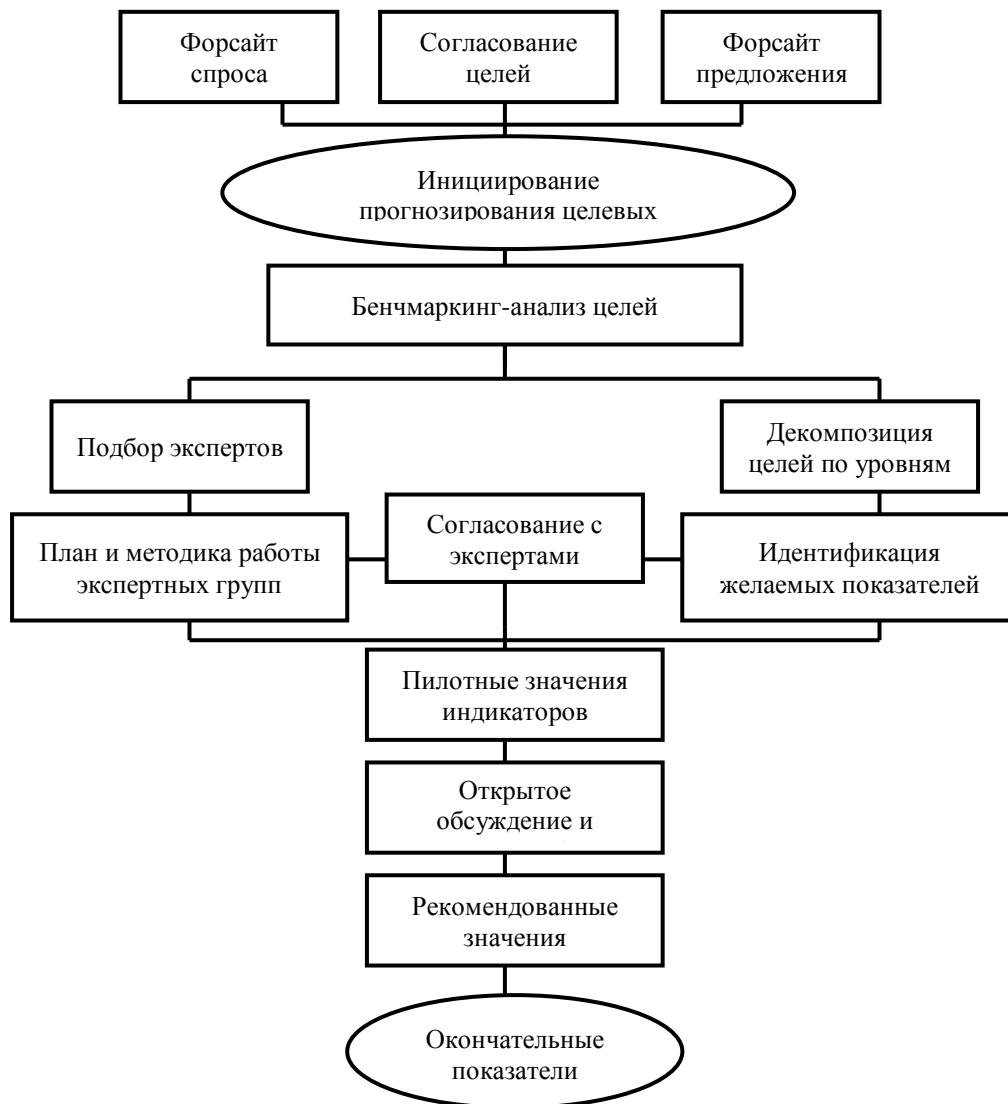


Рисунок 1. Блок-схема организации и проведения процедуры прогнозирования целевых индикаторов создания НТЗ (составлено автором)

Рассмотрим более подробно основные моменты данной методологии. На первом этапе проводится прогнозирование потребностей в развитии технологий – Форсайт спроса. Составляется долгосрочный прогноз развития авиационных технологий – Форсайт предложения. Определяются государственные цели и задачи в области авиационной деятельности, ее приоритетные направления, на основе чего проводится согласование прогнозов потребностей и возможностей. После реализации процессов стратегического планирования и прогнозирования инициируется определение целевых индикаторов создания НТЗ в области авиастроения.

Далее проводится анализ тенденций развития рынка авиационных перевозок и мирового рынка авиатехники. На основе бенчмаркинга проводится сравнение по аналогичным

направлениям развития авиационной техники и технологий, представляющих «лучшую практику» в мире. Формируются соответствующие экспертные группы, представленные наиболее квалифицированными специалистами отрасли, как учеными, так и представителями промышленности. На данной стадии должен быть определен состав экспертных советов, регламент его работы и порядок финансирования. Синхронно с работой экспертных групп проводится иерархическая декомпозиция цели (целей) макроуровня, определяются желаемые показатели на мезо и микроуровне. Пилотные значения целевых индикаторов после открытого обсуждения и различного рода дебатов и прений в итоге получают окончательное рекомендованное значение. Это знаменует собой окончание процедуры прогнозирования целевых индикаторов создания НТЗ в области гражданского авиастроения.

Разумеется, ценность полученных экспертных оценок в сильной степени зависит от уровня квалификации экспертов. Зачастую после проведения экспертного опроса бывает трудно определить достоверность полученного прогноза, в таких случаях приходится полагаться лишь на добросовестность и профессионализм экспертов. Строго говоря, достоверность (в математическом смысле этого слова) у экспертного опроса отсутствует. Тем не менее, вероятность получения точного прогноза можно повысить, применяя групповые опросы в несколько туров. Вполне естественно считается, что вероятность точности прогноза тем выше, чем меньше разброс мнений, который можно определять при помощи показателей среднеквадратического отклонения или дисперсии [1]. При этом следует помнить, что иногда эксперты, дающие более правильные оценки, оказываются в меньшинстве. Окончательная оценка прогноза может определяться следующим образом:

- вычисление среднего арифметического значения экспертных оценок. Если эксперты имеют разную квалификацию, то следует использовать среднее арифметическое взвешенное;
- правило «диктатора-лидера» – когда один наиболее авторитетный человек имеет право выражать мнение всей группы;
- «либерально-демократический» подход – эксперты приходят к согласованному решению самостоятельно в один или несколько туров (обычно по методу Дельфи).

Среди наиболее известных и часто применяемых на практике экспертных методов можно выделить индивидуальный экспертный анализ, мозговой штурм, метод группового обсуждения и морфологический анализ. Эти экспертные методы получили широкое распространение благодаря своему демократизму. Даже, несмотря на строгие правила отбора экспертов, аналитическое моделирование способов и методов анализа дает большую свободу для индивидуального и коллективного творчества.

Применение методологии прогнозирования создания НТЗ не только позволяет сравнительно быстро получить необходимый результат, но также позволяет оценить проблему с разных сторон, глубоко понять ее суть и первопричины, что невозможно при использовании жестко структурированных формализованных методов, таких как методы математической статистики. В тех случаях, когда ожидаются существенные изменения прогнозируемого объекта, а рассматриваемая проблема носит междисциплинарный характер, экспертные методы становятся практически незаменимым инструментом для разработки методологии прогнозирования.

3. Анализ некоторых факторов, влияющих на составление долгосрочных Форсайт-прогнозов

Как справедливо отмечается в работе [6], не следует абсолютизировать роль и значение экспертных методов при прогнозировании стратегических целей развития отрасли и экономики

в целом. Так, в структуре Форсайта декларируется целый арсенал различных методов, однако на практике чаще всего используется все же метод экспертного опроса. Умелое применение этого и иных подходов Форсайта содействует разработке конкретных рекомендаций по выбору приоритетов развития и выделению так называемых «точек роста», где можно ожидать появления перспективных технологий, в будущем успешно материализованных в виде конкретных товаров либо услуг. При выявлении и учете факторов, оказывающих влияние на составление долгосрочных Форсайт-прогнозов, корректировку сценариев и прогнозирование целевых индикаторов целесообразно отдельно рассматривать так называемые «слабые сигналы» (*weak signals*) и «дикие карты» (*wild cards*). Слабые сигналы – это различные факторы, которые как бы предупреждают о появлении негативных тенденций, хоть и незначительных сегодня, но которые в будущем могут оказать серьезное влияние на состояние прогнозируемого объекта.⁴ Дикие карты – это события, имеющие низкую вероятность возникновения, однако в случае реализации, оборачивающиеся значительными последствиями, которые оказывают сильное воздействие на дальнейшее состояние объекта и его развитие. Данное понятие может быть использовано в управленческой деятельности для выявления различного рода неожиданностей, возникающих в деловой рыночной среде [8]. Появление диких карт может, как предвещаться заранее появлением слабых сигналов, так и нет.

Одной из первых и самых известных работ, посвящённых данной тематике стоит назвать книгу Д. Петерсена [11] «*Out of The Blue – How to Anticipate Big Future Surprises*», приближенный перевод на русский язык – «Гром среди ясного неба – как предугадывать большие сюрпризы будущего». Автор определил дикие карты как маловероятные, но очень влиятельные события, которые в случае своей материализации, серьезно меняют сами условия человеческого бытия. Разумеется, подобного рода изменения зачастую несут в себе негативный заряд.⁵ В настоящее время всерьез рассматриваются и изучаются возможности практического применения теории диких карт в стратегическом менеджменте и риск-менеджменте в целях выявления в системе уязвимых мест и на этой основе составления перечня возможных событий, которые могут дестабилизировать состояние системы. Дальнейшее развитие теории диких карт связано с идеей, что дикие карты – это не всегда исключительное для какого-то случая сингулярное событие; серия взаимосвязанных незначительных событий может приводить к такому же результату, который возникает в случае реализации единичного крупного события. Действительно, каскадный кумулятивный эффект неожиданных разнородных событий, даже незаметных на первый взгляд, в конечном итоге может полностью сокрушить систему, лишить ее устойчивости и даже возможностей для дальнейшего сопротивления. Как и в случае появления одной, но крупной дикой карты, исход тот же – система теряет свои ресурсы до полного их исчерпания, что больше не позволяет ей функционировать.

Более подробно с арсеналом методов, применяемых в Форсайт-исследованиях можно ознакомиться в работе [9]. Признавая объективную сложность задачи повышения точности прогнозов, тем не менее, необходимо сосредоточить дальнейшие усилия на совершенствовании методологии прогнозирования и планирования. Помимо более широкого применения иных методов Форсайта в долгосрочном прогнозировании и стратегическом планировании, следует

⁴ В статье американских ученых С. Дайера Харриса и С. Цейслера «Слабые сигналы – приметы больших перемен», по сути, был предложен новый метод проведения Форсайт-исследований, новый подход к прогнозированию, который базируется на представлении экономической и политической, а в интеграле и всей общественно-социальной реальности в виде сложной адаптивной динамической системы, развивающейся нелинейным образом, в которой проявляются слабые сигналы – предвестники грядущих перемен в различных сферах общества. Исследователи ясно осознали важность задачи усиления слабых сигналов для их практического использования в прогнозировании и планировании и предложили для этого в своей работе соответствующую процедуру.

⁵ Например, в Китае пожелание жить во времена реформ или перемен считается недобрим.

также уделять внимание системным стратегическим исследованиям, проводимым на основе научной методологии строгими количественными методами. Не следует, кроме того, полностью игнорировать прошлый опыт и те уроки, которые можно почерпнуть из истории. Ретроспективный анализ часто показывает, что многие знаковые исторические события имели ряд закономерностей своего появления, свою характерную логику и признаки, по которым их можно было прогнозировать с определенной степенью точности. Ведь еще У. Черчилль говорил, что для того, чтобы заглянуть подальше в будущее, необходимо глубже заглянуть в прошлое.

4. Проблема оценки изменения целевых индикаторов

Рассмотрим теперь проблему оценки изменения целевых индикаторов в случае появления и успешного внедрения новых технологий. Примером перспективных авиационных технологий могут быть новые технологии в области аэродинамики, авиационных конструкций и материалов. Оценить их возможное взаимное влияние (в процентах) можно, например, по трем индикаторам:

- вес снаряженного самолета;
- топливная эффективность;
- прямые эксплуатационные расходы.

При этом какие-то технологии окажут большее влияние на топливную эффективность, а другие – на вес снаряженного самолета.

Появление новых технологий оказывает заметное влияние на изменение целевых индикаторов создания НТЗ ввиду того, что они, как правило, в случае своего внедрения меняют технико-экономические характеристики продукта, которые могут быть связаны с определенными индикаторами. Это позволяет устанавливать новые значения целевых индикаторов определенного технологического направления создания НТЗ. Общая же логика оценки изменения целевых индикаторов при внедрении новых технологий такова:

1. определяется направление, к которому относится рассматриваемая новая технология;
2. определяются индикаторы, затрагиваемые новой технологией;
3. проводится процентная оценка вклада технологии в изменение текущих базовых показателей, принятых за единицу;
4. с учетом получаемых данных проводится оценка возможного изменения целевых индикаторов определенного технологического направления создания НТЗ в авиастроении.

Отметим, что спектр перспективных технологий на дальнем интервале планирования является более широким, чем на ближнем этапе. Это связано с тем, что часть технологий в настоящее время находится на довольно низких уровнях готовности и их невозможно успеть разработать до конца к более раннему сроку по причине их повышенной сложности и связанных с этим рисков.⁶ Во многом по этой причине на ближнем горизонте планирования развития отрасли устанавливаются более низкие значения целевых индикаторов, по сравнению с долгосрочным прогнозированием.

⁶ На самом деле многие технологии, которые разрабатываются в настоящее время, вероятно, смогут быть внедрены не раньше 2025 года, а окажут влияние на изменение структурных целевых показателей лишь по прошествии некоторого времени после массового практического внедрения.

Оценку эффективности мероприятий по достижению установленных показателей целевых индикаторов можно проводить следующим образом:

$$S = \frac{I_f}{I_p} \times 100\% \quad (1)$$

где: S – степень достижения поставленных целей целевым индикатором, I_f – фактическое значение индикатора, I_p – плановое значение индикатора.

В случае, когда целью является плановое снижение значения индикатора формула (1) принимает вид:

$$S = \frac{I_p}{I_f} \times 100\% \quad (2)$$

Общая эффективность какой-либо программы или комплексного проекта, составленных на основе целевых индикаторов, определяется степенью достижения запланированных результатов при соблюдении определенных объемов финансирования в установленные сроки и степенью влияния на социально-экономическое развитие страны.

5. Некоторые направления развития авиационного рынка России

Можно с уверенностью утверждать, что эффективная деятельность, как на уровне отдельных авиастроительных фирм, так и целой авиационной отрасли в условиях рыночных отношений во многом зависит от своевременности и точности предвидения дальней и ближней перспективы своего развития, другими словами, от прогнозирования. Основная цель прогноза заключается в выявлении тенденций и факторов, влияющих на конъюнктуру рынка. Научное планирование развития авиации следует осуществлять на основе маркетинговых исследований, систематизации достижений научно-технического прогресса и технологических прогнозов, выявления актуальных типов авиационной техники и принципиально новых, перспективных технологий, способных привести различные положительные эффекты.

Для обеспечения конкурентоспособности российской авиационной промышленности необходимо уделять должное внимание работе со стратегиями и отработке сценариев, а также дальнейшему совершенствованию инструментов долгосрочного развития и прогнозирования. В последнее время на стимулирование технологической модернизации и увеличение объемов экспорта образцов авиатехники направлены целый корпус федеральных целевых программ, значимые государственные инновационные проекты и ряд субсидий.⁷ «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р, установила стратегической целью развития Российской Федерации в XXI веке достижение такого показателя социально-экономического развития, который бы соответствовал уровню и статусу ведущей мировой державы. В соответствии с утвержденной концепции, данная задача должна предусматривать формирование мощной авиастроительной отрасли, как неотъемлемой части инновационного технологического развития страны.⁸

⁷ Отчет о деятельности Минпромторговли России в авиастроении за период реализации системной промышленной политики в 2004-2011 гг., 24 января 2012 г. URL: <http://www.aex.ru/docs/3/2012/1/24/1497> (дата обращения: 10.06.2017).

⁸ Государственная Программа Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности» на 2013 – 2025 годы. URL: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm> (дата обращения: 10.06.2017).

Авиационная промышленность многими специалистами справедливо считается потенциальным локомотивом модернизации российской экономики, потому как в данной отрасли зачастую внедряются прорывные инновации, оказывающие системный эффект на развитие остальных промышленных секторов. Следствием этого выступает несомненный приоритет развития отечественной авиационной промышленности и гражданской авиации, как одной из важнейших комплексных задач структурной политики государства. Для России проблема перевода авиационной промышленности на инновационный путь развития имеет стратегическое значение, особенно в условиях западных санкций.

В настоящее время отдельного внимания заслуживают экологические проблемы гражданской авиации, которая является одним из наиболее быстро растущих секторов экономики и самым быстро развивающимся среди всех современных видов транспорта. Этот рост, с одной стороны, приносит определенную социальную и экономическую пользу, а с другой – наносит вред окружающей среде. Следствием авиационного шума и загрязнения среды обитания человека являются различные эксплуатационные ограничения и растущие аэродромные сборы, что может сделать некоторые виды самолетов в будущем нерентабельными. Таким образом, при оценке экономической эффективности той или иной научно-технической инновации, необходимо прогнозировать и учитывать соответствующие экологические последствия. Для смягчения неблагоприятных экологических последствий от эксплуатации авиатехники прогнозируются и определяются соответствующие целевые индикаторы устойчивого развития системы воздушного транспорта.

Разработка новой «параллельной» концепции экологического проектирования летательных аппаратов, создание особых технологий производства и внедрение экологических инноваций (эко-инноваций), способствующих повышению экологической безопасности, предотвращению негативного воздействия авиации на окружающую среду, в настоящее время приобрело особое значение [3, 7]. Экологичность воздушного судна становится одним из ключевых параметров, характеризующим его конкурентоспособность в глобальном аспекте. Общемировые тенденции сегодня однозначно направлены в сторону дальнейшего ужесточения экологических стандартов и норм, что заставляет многих специалистов ведущих авиационных научных центров развитых стран задумываться над летно-техническими характеристиками и соответствующим обликом эко-авиации будущего [4, 5]. Экологические проблемы авиации со временем становятся более актуальными из-за увеличения воздушного трафика и обусловленных им вредных выбросов в атмосферу. По данным недавнего прогноза компании Боинг Current Market Outlook на 2016-2035 гг., в среднем в мире пассажирские перевозки будут расти на 4,8 % ежегодно, а грузовые перевозки, выраженные в тонно-километрах – на 4,2 % ежегодно.⁹

Еще относительно недавно авиационные перевозки в России на общем фоне практически стагнирующей экономики являлись быстрорастущей отраслью, показав, по данным ГосНИИ гражданской авиации, в 2013 г. средний рост пассажирооборота на 15 %, что в три раза превышало общемировой показатель. Некоторые эксперты даже давали прогнозы, что такая тенденция продлится еще как минимум в ближайшую пару десятилетий. В пользу того, что данный сегмент рынка далек от насыщения, говорил и тот факт, что лишь примерно 5 % населения России регулярно пользуются услугами воздушного транспорта. Но эти прогнозы не оправдались. В 2016 г. произошло фактическое снижение ВВП России на 0,2 %. По итогам года пассажирооборот российских авиакомпаний снизился на 5 %, а число перевезенных пассажиров – на 3,8 %. На падение отчасти повлияли уход с рынка второй

⁹ Current Market Outlook 2016 – 2035, Boeing Commercial Airplanes. URL: http://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/commercial/about-our-market/assets/downloads/cmo_print_2016_final_updated.pdf (дата обращения: 10.06.2017).

крупнейшей авиакомпании «Трансаэро», временное ограничение авиасообщения с Турцией и Египтом, обострение ситуации с Украиной и прекращение с ней воздушного сообщения. В 2017 г., согласно прогнозу Минэкономразвития рост пассажирооборота должен составить 1,5 %.

Около 5 лет назад, в 2012 г., прирост пассажирского воздушного трафика в России обеспечивался за счет более состоятельных граждан, пользующихся услугами авиатранспорта для совершения туристических и деловых международных путешествий.¹⁰ В том году пассажиропоток на международных маршрутах впервые превысил число пассажиров на внутренних. Одной из причин низкой мобильности россиян на региональных и местных линиях, по данным Минтранса, тогда была дороговизна билетов, которая составляла примерно 80 % от среднемесячной зарплаты. В США, к примеру, средний региональный перелет по тарифу экономического класса в обе стороны составляет не более 5 % от среднего заработка в месяц.

В 2016 г. ситуация на российском рынке авиационных перевозок кардинально изменилась: на фоне существенного сокращения числа авиапассажиров на международных маршрутах на 12,6 %, возросло число авиапассажиров на внутренних маршрутах – на 7,3 %. На высокие темпы роста авиапассажиров на внутренних линиях оказали влияние меры государственной поддержки, направленные на повышение доступности воздушного транспорта.¹¹

Помимо решения вопроса ценовой доступности гражданского авиатранспорта без ущерба его безопасности и надежности, в сфере фундаментальных и поисковых работ в области авиастроения РФ в настоящий момент необходимо обеспечить мировой уровень проведения научных исследований, соответствующий уровню развитых стран с эффективной рыночной экономикой. Необходимо также обеспечить высокую степень международного научно-технического сотрудничества и кооперации усилий по перспективным направлениям развития авиационной науки. В авиационной индустрии наблюдается устойчивый рост сложности создаваемых систем и, параллельно с этим, усиление международной конкуренции. Затруднение научно-экономического развития России вровень с ведущими зарубежными странами выявляет необходимость проведения комплексных систематических исследований развития науки и технологий на стыке их взаимодействия, в том числе и в области авиастроения. В связи с этим расширяется спектр работ по созданию новых механизмов и технологий анализа рынка, фундаментальных научных исследований, проектирования, производства и сопровождения авиационных систем в течение всего жизненного цикла.

Заключение

Различные технологические усовершенствования периодически возникали на протяжении всего первого столетия развития авиации, со времен исторического полета братьев Райт. Для того чтобы и в дальнейшем продолжать совершенствовать авиационную технику, необходимо систематически извлекать пользу из широкого круга исследований в области авиационных технологий и инноваций. Наличие эффективной системы стратегического планирования и прогнозирования развития отрасли на основе целевых индикаторов является важной задачей управления ее научно-технологическим и инновационным развитием. Разработка различных технологий, которые находятся на ранних уровнях готовности, при задаче сопутствующего снижения стоимости, рисков и сроков внедрения этих технологий в авиационные системы, получение необходимых знаний и опыта для проектирования

¹⁰ Крылья родины. Ежемесячный деловой журнал РБК. 2014. № 1-2. С. 74-75.

¹¹ Aviation Explorer. Итоги ГА РФ 2016 года. URL: <https://www.aex.ru/docs/2/2017/3/10/2576/> (дата обращения: 10.06.2017).

концептуально новых летательных аппаратов – вот основные вызовы нынешней эпохи. Актуальность этих проблем усиливается в связи с ужесточающимися требованиями и стандартами по безопасности полетов, надежности и повышением показателей производительности сложных аэрокосмических систем при сопутствующем сокращении негативного влияния на экологию и стабильно растущем спросе на авиаперевозки.

Можно с уверенностью утверждать, что в решении стоящих перед отраслью задач важная роль принадлежит корректному определению целевых индикаторов инновационного развития авиастроения, с учетом перспективных технологий, находящихся на разных уровнях готовности, как основополагающего фактора повышения конкурентоспособности вновь создаваемых и уже существующих систем и применяемых в них новых технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехин, Е.И. Методы социально-экономического прогнозирования. Орел: ОГУ, 2006. 57 с.
2. Брутян М.М. Некоторые особенности экологических инноваций в условиях глобализации // Менеджмент инноваций. 2013. №3. С. 180-189.
3. Брутян М.М. Экоавиация – несбыточная мечта или реальность XXI века // Экономика природопользования. 2012. №1. С. 68-77.
4. Брутян М.М. Экологический налог и его роль в инновационном развитии гражданской авиации // Экономический анализ: теория и практика. 2012. № 10 (265). С. 22-26.
5. Гальперин, С.Б., Гранич, В.Ю., Гресь, А.В. и др. / под общ. ред. Б.С. Алешина и А.В. Дутова. Методологические основы и регламенты управления исследованиями и разработками в высокотехнологичных отраслях промышленности (на примере Национального исследовательского центра «институт имени Н.Е. Жуковского»). М.: ГосНИИАС, 2017 г. 159 с.
6. Дутов А.В., Ключков В.В. Модель управления исследованиями и разработками в наукоемкой промышленности // Экономический анализ: теория и практика. 2012. № 35. С. 9-17.
7. Ключков, В.В. Управление инновационным развитием гражданского авиастроения. М.: МГУЛ, 2009. 280 с.
8. Смирнов С.А. Форсайт: от прогноза к социальной инженерии // Вестник НГУЭУ. 2014. № 3. С. 10-30.
9. Соколов А.В. Форсайт: взгляд в будущее // Форсайт. 2007. №1 (1). С. 8-15.
10. Тхориков Б.А. Методологические основы целеполагания в системе индикативного управления развитием организации // Экономика, управление, финансы: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Пермь, декабрь 2012 г.). Пермь: Меркурий, 2012. – С. 141-143.
11. Petersen, J.L. Out of the blue: How to anticipate big future surprises. Lanham, MD: Madison books, 1999. P. 215.

Brutyan Murad Muradovich

Central Aerohydrodynamic Institute named after prof. N.E. Zhukovsky, Russia, Zhukovsky
E-mail: Btm23@mail.ru

Problem of forecasting and monitoring of target indicators of creation of a scientific and technical backlog on the example of aircraft industry

Abstract. The problem of forecasting and monitoring of target indicators of creation of a scientific and technical backlog in civil aircraft industry is considered. The role of target indicators in system of strategic planning and forecasting is defined. Main objectives and problems of long-term planning of research works in the field of aircraft industry are revealed. The main obstacles in a way of successful forecasting of target indicators are described and recommendations about their possible overcoming are made. The new methodology of forecasting of target indicators of creation of a scientific and technical backlog in aircraft industry based on work of expert groups is offered. It is noted that application of such methodology of forecasting not only allows to receive rather quickly necessary results, but also allows to estimate a problem comprehensively, to deeply understand its essence and the prime causes that is impossible when using of rigidly structured formalized methods, such as methods of mathematical statistics. The possibility of monitoring and change of the determined earlier target indicators in case of new technologies is studied. The short analysis of two important factors – the weak signals and wild cards influencing drawing up long-term Foresight forecasts, updating of scenarios and forecasting of target indicators is carried out. The current situation and the general prospect of development of the aviation market of the Russian Federation is described.

Keywords: target indicators; technologies; civil aircraft industry; scientific and technical backlog; foresight; strategic planning; forecasting methodology