

УДК 001.89:65.01

СТРУКТУРА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИКЛАДНОЙ НАУКОЙ

В.В. Клочков

Национальный исследовательский центр «Институт имени Н.Е. Жуковского»

Россия, 140180, г. Жуковский, ул. Жуковского, д. 1 /

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН

Россия, 117997, Москва, Профсоюзная ул., 65

E-mail: klochkovvv@nrczh.ru

А.В. Крутов

Национальный исследовательский центр «Институт имени Н.Е. Жуковского»

Россия, 140180, г. Жуковский, ул. Жуковского, д. 1

E-mail: krutovav@nrczh.ru

С.М. Рождественская

Национальный исследовательский центр «Институт имени Н.Е. Жуковского»

Россия, 140180, г. Жуковский, ул. Жуковского, д. 1

E-mail: rozhdestvenskayasm@nrczh.ru

Ключевые слова: прикладные научные исследования, управление, стратегическое планирование, технологии, потенциал, ресурсы, процессы

Аннотация: предложена структура системы управления прикладной наукой, реализующей современные принципы управления развитием технологий и потенциала самой науки. Обоснована необходимость отказа от некоторых стереотипных представлений в этой сфере. Поставлены научные задачи разработки соответствующего методического инструментария.

1. Введение

В настоящее время основные проблемы прикладных научных исследований и разработок, создания новых технологий – не дефицит ресурсов, а именно системные проблемы управленческого характера. Нередко прикладные научные исследования не отвечают самому своему названию: они не нацелены на создание технологий для практической деятельности, не имеют определенных целей (в терминах улучшения характеристик перспективной продукции и решения практических проблем экономики, общества, государства). Почти без исключений, даже если такие цели сформулированы, они носят декларативный характер, и не выражены в измеримой количественной форме. В прикладной науке это необходимо – хотя бы для того, чтобы можно было принимать обоснованные решения о ресурсном обеспечении прикладных исследований и разработок, как правило, весьма дорогостоящих. Нередко не имеет прозрачного обоснования создание и содержание экспериментальной базы прикладной науки, самих научных организаций – как правило, весьма крупных и капиталоемких. Сам выбор тех или иных методов и средств исследований (например, выбор между натурным экспериментом и моделированием) нередко обоснован не объективными расчетами по каждой альтернативе, а оппортунистическими устремлениями руководства научных организаций.

Необходимость повышения качества управления прикладными научными исследованиями и разработками, а также развитием самой прикладной науки (ее организаций, экспериментальной базы, методов и средств исследований) потребовала решения ряда задач в сфере управления сложными организационными системами. ФГБУ «Национальный исследовательский центр «Институт имени Н.Е. Жуковского» совместно с Институтом проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН ведет систематические исследования и разработки в области методологии управления прикладными НИР и развитием прикладной науки (на примере авиастроения). Методологические разработки в сфере стратегического планирования прикладных НИР, оценки эффективности их результатов, прогнозирования развития технологий, тактического управления реализацией прикладных НИР, управления развитием экспериментальной базы и кадрового потенциала прикладной науки изложены в целом ряде работ [1, 2, 3] и трудов научно-практических конференций, проводимых совместно указанными организациями [4]. Фактически, на основе оригинальных управленческих подходов, развивающихся в авиастроении, формируется комплексная система управления прикладными НИР и развитием прикладной науки. Здесь описаны и обоснованы структура этой системы и процессы ее функционирования.

В основе развиваемой системы управления – программно-целевой принцип. Исследования и разработки должны служить достижению целей, которые ставит перед данной отраслью (областью техники, и т.п.) и прикладной наукой государство и общество. Развитие технологий и потенциала самой прикладной науки (кадров, экспериментальной базы и т.п.) должно быть планомерным, т.е. должно происходить согласно разрабатываемым планам и программам. Это необходимо, поскольку соответствующие процессы являются длительными. Однако реализовать на практике эти, на первый взгляд, бесспорные принципы в управлении развитием науки и технологий проблематично.

Нередко цели, которые ставит перед отраслью государство и общество, не сформулированы явно на высшем, общегосударственном уровне. Поэтому приходится их конкретизировать на уровне отраслевой науки. Далее поставленные цели развития необходимо формализовать в виде количественных показателей их достижения. Прежде всего, должны быть определены генеральные цели развития соответствующей области деятельности – например, транспорта, энергетики, обороны и т.п., и показатели их достижения, без конкретизации конкретного способа их достижения. Например, цели развития транспорта могут формулироваться так: «обеспечить перемещение пассажиров между определенными категориями пунктов со средней скоростью не ниже..., по тарифу не выше...». Аналогично указываются требуемые уровни безопасности, экологического воздействия на окружающую среду и т.п.

Планомерность вступает в противоречие с неопределенностью, присущей исследованиям и инновационным разработкам, особенно в периоды смены технологических укладов. Неопределенность и риск касаются сроков создания технологий, их фактических (а не ожидаемых) характеристик, потребных объемов ресурсов. Кроме того, есть риски взаимодействия различных технологий между собой. Оно может быть как полезным, так и вредным и даже опасным. Поэтому разработку технологий для их внедрения в производство следует вести не изолированно, а в рамках *технических концепций* – совокупностей взаимодействующих технологий (по возможности, взаимодополняющих), на основе которых можно разработать некоторые классы изделий.

На ранних стадиях развития эффективность, в смысле достижения генеральных целей (и даже работоспособность) новых технологий и технических концепций еще не определена достоверно. Во избежание потерь времени и недостижения генеральных целей развития, целесообразно рассматривать широкий спектр идей, технических решений, возможных технических концепций, даже из разных отраслей и областей тех-

ники. По мере их разработки и повышения уровней готовности, уточняются оценки их эффективности. Становится возможным отбросить заведомо неработоспособные технологии и концепции, сосредоточив ресурсы на более перспективных.

Поэтому процессы прогнозирования развития технологий должны включать в себя

- формирование требований к перспективной технике (вначале – верхнего уровня, т.е. показателей решения целевых задач);
- прогнозирование технологических возможностей, т.е. характеристик изделий, разработанных на основе различных технических концепций.

Эти процессы связаны двусторонней связью. Возможности следует оценивать в свете определенных целей и требований. Но и сами требования и цели приходится корректировать с учетом реальных возможностей. Так, в конце концов, формируется обоснованный прогноз развития технологий. Определяются технологии и технические концепции, которые, с одной стороны, реально можно создать, а с другой стороны – нужно создавать, т.е. они удовлетворяют требованиям.

Процесс стратегического планирования развития технологий заключается в отборе оптимальных из числа допустимых (по итогам прогнозирования) технических концепций и технологий. Кроме их «полезности» с точки зрения достижения генеральных целей, необходимо учитывать затраты времени и других ресурсов на их разработку.

Со стратегией развития технологий связана и стратегия развития самой прикладной науки, ее ресурсов (экспериментальной базы, научных кадров и коллективов – центров компетенции). Взаимосвязь стратегического планирования развития технологий и потенциала прикладной науки должна быть двусторонней. Т.е. некорректно считать, что развитие потенциала науки лишь подчинено стратегии развития технологий. Стратегические планы, сформированные без учета потребных затрат ресурсов и времени на разработку технологий, по меньшей мере, неоптимальны. Даже если некоторые технологии и технические концепции обладают наивысшей «полезностью», с точки зрения достижения целей технологического развития, необходимо также учитывать затраты на разработку этих технологий. Причем, даже если затраты средств на прикладные НИР на порядок и более ниже ожидаемых выигрышей от применения этих технологий, длительность их создания (особенно с учетом высоких рисков ее роста) может критически отразиться на общем эффекте за весь жизненный цикл. Вполне возможно (и имеет место в реальности), что сформированные без учета ресурсного обеспечения стратегические планы развития технологий не только неоптимальны, но даже не являются допустимыми. Они не будут выполнены, поскольку ресурсов (не только финансовых) недостаточно – даже с учетом возможностей развития потенциала науки – для выполнения необходимых исследований и разработок.

Развитие потенциала науки (ее экспериментальной базы, научных центров компетенции) должно опережать развитие самих технологий, поскольку эти ресурсы обеспечивают проведение исследований. В то же время, требования к потенциалу определяются планами развития технологий. Поэтому и эти два процесса планирования итеративно взаимодействуют, постепенно уточняются и требования к ресурсам науки (и вытекающие из них оценки ресурсоемкости разработки технологий), и планы развития технологий и технических концепций.

На основе стратегических планов формируются краткосрочные программы исследований и разработок, и программы развития потенциала самой науки. По мере их реализации ведется постоянный мониторинг промежуточных результатов исследований и разработок. Это и есть указанное выше уточнение реальной эффективности различных технологий и технических концепций, которая должна учитываться при прогнозировании технологических возможностей. Так замыкается контур управления. Общая структура процессов в описанной системе управления показана на рис. 1.

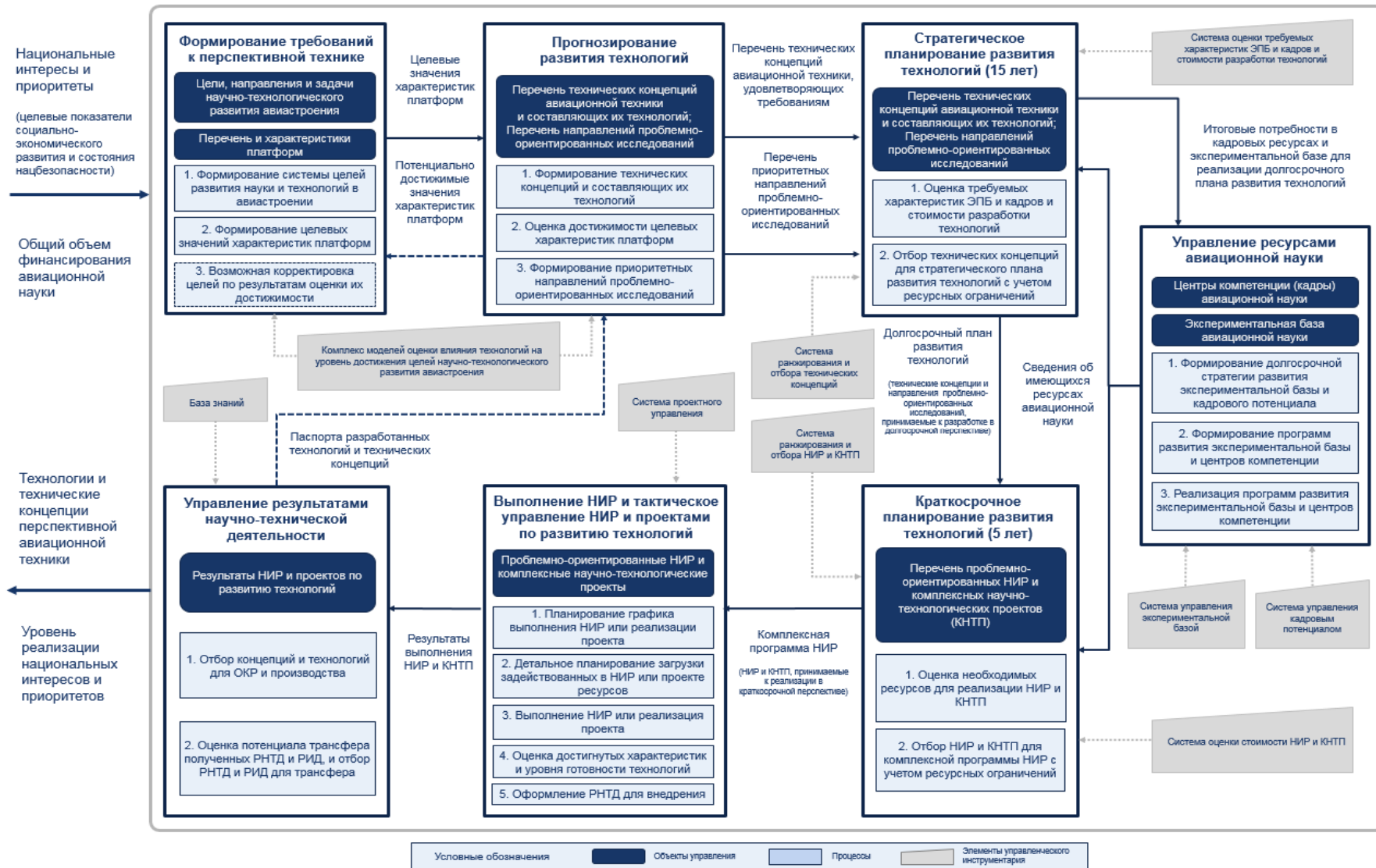


Рис. 1. Схема системы управления прикладной наукой (на примере авиастроения)

Однако ее практическая реализация еще требует обширных исследований и разработок. Необходим методический и модельный инструментарий

- прогнозирования эффективности новых технологий и технических концепций;
- оценки уровня достижения генеральных целей с помощью изделий с заданными (даже гипотетическими) характеристиками;
- формирования требований к ресурсам науки (экспериментальной базе, кадрам), исходя из возможных планов разработки определенных технологий и концепций;
- прогнозирования ресурсоемкости и длительности разработки технологий и технических концепций;
- формирования оптимального «портфеля» научно-исследовательских работ и проектов с учетом их ожидаемых «полезности», длительности и ресурсоемкости;
- принятия тактических решений в процессе реализации прикладных исследований и уточнения характеристик разрабатываемых технологий.

Вероятно, описанный и показанный на рис. 1 состав процессов не окончателен. Так, при прогнозировании технологических возможностей и при управлении результатами научно-технической деятельности следует учитывать и данные мониторинга исследований и разработок в других отраслях и областях техники, и за рубежом, как для понимания конкурентного окружения, так и для понимания возможностей трансфера технологий в данную отрасль и из нее. Кроме того, многие процессы в этой схеме (как процессы формирования и принятия решений, так и процессы их реализации – т.е. собственно исследований и разработок, развития потенциала науки) имеют разные характерные длительности. И даже долгосрочное, стратегическое планирование должно носить «скользящий» характер – стратегические планы должны корректироваться почти постоянно в процессе проведения исследований, с учетом изменения внешних условий, а также достигнутых результатов в данной области науки и техники. Поэтому более точная блок-схема, отражающая «прохождение сигналов» в этой системе управления, должна включать в себя разные контуры управления, более «быстрые» и «медленные», итеративное повторение ряда процессов. Отдельный круг проблем касается организационного обеспечения функционирования этой системы управления, даже если она признана корректной. Необходимо уточнить субъектов управления, которые должны обладать, в т.ч., должными когнитивными возможностями, методическим аппаратом, исходной информацией. Предстоит решить известные в институциональной экономике проблемы стимулов для разных субъектов, которые должны быть заинтересованы в реализации, теоретически, эффективных принципов и процессов управления. В докладе представлены конкретные результаты по некоторым из обозначенных проблем.

Список литературы

1. Дутов А.В., Ключков В.В., Рождественская С.М. Эффективные принципы стратегического планирования и организации разработки новых технологий и наукоемкой продукции // Друкеровский вестник. 2018. № 5. С. 99-112.
2. Ключков В.В., Рождественская С.М. Современные принципы управления прикладными исследованиями в авиационной науке // Интеллект & технологии. 2016. № 1 (13). С. 58-63.
3. Методологические основы и регламенты управления исследованиями и разработками в высокотехнологических отраслях промышленности (на примере Национального исследовательского центра «Институт имени Н.Е. Жуковского») / под ред. Б.С. Алешина, А.В. Дутова. М.: ФГУП ГосНИИАС, 2017. 160 с.
4. Проблемы управления научными исследованиями и разработками-2017: тр. Третьей науч.- практич. конф., 26 окт. 2017 г., Москва / Ин-т проблем упр. им. В.А. Трапезникова Рос. акад. наук, НИЦ «Ин-т им. Н.Е. Жуковского»; под общ. ред. Дутова А.В., Новикова Д.А. – М. : ИПУ РАН : НИЦ «Институт им. Н.Е. Жуковского», 2017. 294 с. ISBN 978-5-91450-210-9.