

УДК 330.47

UDC 330.47

08.00.00 Экономические науки

Economical sciences

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ БАЗА  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНОВ  
СОЗДАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА  
СОВРЕМЕННОЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ  
ТЕХНИКИ \***

**SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL BASE  
PROVIDING IMPLEMENTATION OF PLANS  
FOR CREATION AND MANUFACTURE OF  
MODERN ROCKET-SPACE TECHNOLOGY**

Хрусталёв Евгений Юрьевич  
Доктор экономических наук, профессор,  
заведующий лабораторией  
e-mail: [stalev@cemi.rssi.ru](mailto:stalev@cemi.rssi.ru)

Khrustalev Evgenii Yurievich  
Doctor of economic sciences, professor, head of the  
laboratory  
e-mail: [stalev@cemi.rssi.ru](mailto:stalev@cemi.rssi.ru)

Мустафина Ясмينا Маратовна  
Младший научный сотрудник  
e-mail: [yasmin-mustafina@yandex.ru](mailto:yasmin-mustafina@yandex.ru)  
*Центральный экономико-математический  
институт Российской академии наук, Москва,  
Россия*

Mustafina Jasmina Maratovna  
Junior researcher  
e-mail: [yasmin-mustafina@yandex.ru](mailto:yasmin-mustafina@yandex.ru)  
*Central Economics and Mathematics Institute RAS,  
Moscow, Russia*

В статье исследуются проблемы инновационного развития различных видов ракетно-космической техники, создаваемой с использованием наукоемких технологий, производственного, научно-технического и интеллектуального потенциалов. Актуальность данных проблем обусловлена необходимостью модернизации российской экономики на долгосрочную перспективу. В ходе проведенных исследований с помощью экономико-математического инструментария предложено решение важной задачи совершенствования научно-методической базы, предназначенной для реализации инновационной стратегии в области космической деятельности и позволяющей повысить степень выполнимости планов и программ создания наукоемких и высокотехнологичных изделий и услуг различного назначения. В статье проанализированы особенности планов создания и производства современной ракетно-космической техники, их влияние на темпы и качество освоения и использования космического пространства, которое определяется с помощью имитационной модели и применения методов программно-целевого планирования

The article examines the problems of innovative development of various types of rocket and space technology, created with use of high technologies, industrial, scientific-technical and intellectual potentials. The relevance of these issues due to the need of modernization of the Russian economy in the long term. In the course of the study using the mathematical tools offered the important task of improving the scientific and methodological framework intended for implementation of innovative strategies in the field of space activities that help to improve the degree of feasibility of plans and programs to create high-tech products and services for various purposes. The article analyzes the features of the plans for the creation and production of advanced rocket and space technology, their impact on the pace and quality of exploration and use of outer space, which is determined using a simulation model and applying methods of program-targeted planning

Ключевые слова: РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА, НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКИ, ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ, ПЛАН, ПРОГРАММА, ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ, ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ, ОРГАНИЗАЦИОННО-

Keywords: ROCKET-SPACE TECHNOLOGY, UNCERTAINTY AND RISK, INNOVATION PROJECT, PLAN, PROGRAM, IMITATION MODEL, ECONOMIC AND MATHEMATICAL INSTRUMENTATION, ORGANIZATIONAL-ECONOMIC MECHANISM

---

\* Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 16-06-00018 «Математическое и логико-лингвистическое моделирование организационно-экономических механизмов снижения и компенсации рисков инновационных проектов создания наукоемкой продукции с длительным жизненным циклом (на примере ракетно-космической техники)».

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ

Doi: 10.21515/1990-4665-127-074

**Введение.** Несмотря на достаточно высокий уровень методической базы обоснования планов развития ракетно-космической техники 80-90-х годов прошлого века, в настоящее время их практическая реализация остается на крайне низком уровне [10,11,13,17,19]. Это обусловлено рядом следующих обстоятельств:

- все программы, хотя и разрабатывались в виде нескольких вариантов, утверждались (реализовывались) фактически в одном – под ассигнования, спрогнозированные правительственными органами, отвечающими за экономическое развитие страны;

- реальные объемы финансирования государственного заказа значительно отличались не только от показателей Федеральной космической программы (ФКП), но и от плановых показателей самого заказа, что приводило к срыву сроков выполнения работ, снижению уровня тактико-технических характеристик разрабатываемых образцов ракетно-космической техники (РКТ), повышению стоимости создаваемой продукции и другим негативным явлениям;

- задача оценки реализуемости возлагалась в основном на организации промышленности, из-за чего итерационный процесс обоснования и формирования вариантов плана практически не был увязан с проведением оценки их реализуемости;

- показатель реализуемости не отражал вероятностного характера реализации планов, возможных в связи с этим финансовых потерь и потерь в эффективности решения задач Российского космического агентства (Роскосмоса);

- мероприятия по обеспечению реализации программ и планов развития РКТ носили фрагментарный характер и направлены были либо на выделение дополнительных ресурсов для производящих эту технику

предприятий (до середины 90-х годов), либо на корректировку самих планов.

Требование адекватности отображения реального процесса организации разработки и производства образцов РКТ определяют необходимость разработки новой концепции научно-технического, технологического и производственно-экономического обеспечения формирования и реализации планов развития РКТ на основе сочетания основных принципов программно-целевого планирования и новых принципов, критериев и методов, учитывающих возможность появления неблагоприятных событий в ходе выполнения планов [12,16,18,20].

**Особенности планов создания и производства РКТ.** Анализ проблем разработки и выполнения планов развития РКТ с учетом состояния отечественных промышленных предприятий и возможностей контрактно-конкурсного механизма размещения заказов показал, что их решение в интересах повышения реализуемости ФКП невозможно без соответствующей научно-методической базы обеспечения реализации планов развития наукоемкой и высокотехнологичной продукции, создаваемой и используемой в космической деятельности, которая является составной частью общей методологии обоснования сбалансированного инновационного развития производственной сферы отечественной экономики [1,8,14].

При этом научно-технический и производственно-экономический аспекты сбалансированного развития системы освоения и использования космического пространства (СОИКП) характеризуются: сочетанием объемов работ по разработке, производству, модернизации и ремонту РКТ, при котором обеспечивается максимум эффективности решения задач, возлагаемых на СОИКП, при заданных бюджетных ограничениях; размещением заказов, обеспечивающих рациональное развитие данной системы, на предприятиях отечественного промышленного комплекса, при

котором достигается рентабельность их функционирования и не утрачивается экономическая привлекательность ФКП.

В ходе всестороннего анализа план развития РКТ рассматривается с двух точек зрения: научно-технической и производственно-экономической. Анализ научно-технической составляющей предполагает проверку удовлетворения плана с точки зрения обеспечения высоких темпов научно-технического прогресса к концу планового периода. Анализ производственно-экономической компоненты предполагает оценку возможностей реализации плана по суммарным затратам и возможностям промышленности.

Как уже отмечалось выше, характерной особенностью методологии оценки и обоснования реализуемости планов является то, что основной центр тяжести ее долгое время оставался в отраслях промышленности. В рамках Роскосмоса не было достаточно развитых административных и научных структур для анализа и обобщения «отраслевых» оценок реализуемости проектов плана, согласования потребностей в РКТ и возможностей их удовлетворения. В этих условиях наукоемкая и высокотехнологичная промышленность имела возможность субъективного выбора наиболее выгодных для себя работ при завышении показателей реализуемости планов развития РКТ, что не отвечает интересам государственного заказчика. Все это привело к необходимости изменения подходов как к оценке уровня реализации планов, так и к ее обеспечению.

**Методы решения проблем реализуемости ФКП.** Под оценкой реализуемости планов создания и производства РКТ в условиях стабильности экономического развития страны и промышленных предприятий понимается определение степени соответствия между потребностями заказчиков в создании и производстве РКТ и возможностями организаций и предприятий с учетом состояния их научно-технической, технологической и производственной базы. Основной

целью оценки реализуемости при этом является определение направлений развития СОИКП в интересах создания необходимого для выполнения ФКП научно-производственного задела.

Ранее реализуемость оценивалась только на этапе обоснования ФКП, так как включаемые в ее состав работы были однозначно связаны с предприятиями-исполнителями (только после 2010 года ряд позиций программы предусматривают определение исполнителя по результатам конкурса).

Для оценки реализуемости следует использовать оптимизационные процедуры, направленные на максимальное удовлетворение заявок Роскосмоса путем перераспределения заказов как внутри одной отрасли, так и между отраслями.

В простейшем случае, степень реализуемости космической программы ( $R$ ) следует определять по следующей формуле:

$$R = \frac{Q_{им}}{Q_{потр}},$$

(1)

где:  $Q_{им}$  – ресурсы (финансовые, производственные, мощностные, людские и т.д.), имеющиеся в наличии у организаций и предприятий;

$Q_{потр}$  – ресурсы, потребные организациям и предприятиям для удовлетворения потребностей заказчиков, заложенных в космической программе.

Величина  $R$ , существенно меньшая единицы (0,3-0,1 и ниже), позволяет говорить о практической невозможности удовлетворения потребностей заказчика имеющимися ресурсами.

Величина  $R$ , близкая к единице (но меньше ее), показывает возможность реализации программы при незначительных увеличениях ресурсов организаций и предприятий.

Величина  $R$ , равная единице или больше, свидетельствует о возможности реализации космической программы имеющимися у организаций и предприятий ресурсами.

Для более точной оценки реализуемости ФКП (или ее вариантов) предлагается использовать коэффициент реализуемости заявок на разработку и производство РКТ ( $K_p$ ), рассчитываемый по формуле:

$$K_p = \frac{B}{C}, \quad (2)$$

где:  $B$  – общее количество космических заявок (отдельно по НИОКР и серийному производству), которое могло быть выполнено головным исполнителем и его кооперацией на имеющейся базе, в шт.;

$C$  – общее количество заявок заказчика (по НИОКР и серийному производству), в шт.

При этом величина  $B$  должна рассчитываться по формуле:

$$B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 = \sum_{i=1}^I B_{1i} + \sum_{j=1}^J B_{2j} + \sum_{l=1}^L B_{3l} + \sum_{q=1}^Q B_{4q}, \quad (3)$$

где  $B_1, B_2$  – количество космических заявок по НИОКР и серийному производству соответственно, которые могли быть выполнены организациями и предприятиями, исходя из их собственных возможностей;

$B_3, B_4$  – количество космических заявок по НИОКР и серийному производству соответственно, которые могли быть выполнены по кооперации, исходя из возможностей соисполнителей;

$I, J$  – число организаций, которые могли выполнить космические заявки, исходя из собственных возможностей;

$B_{1i}, B_{2j}$  – количество космических НИОКР и серийных производств соответственно, которые могли быть выполнены каждой организацией (предприятием) исходя из собственных возможностей;

$L, Q$  – число сторонних организаций (предприятий), которые могли быть привлечены к выполнению космических НИОКР и серийному производству соответственно;

$B_{3l}, B_{4q}$  – количество космических НИОКР и серийных производств соответственно, которые могут быть выполнены привлекаемыми организациями и предприятиями в интересах реализации космических заявок к расчетному моменту времени.

**Направления совершенствования предложенного подхода к оценке реализуемости ФКП.** Можно предложить несколько разновидностей указанного подхода, сводящихся к определению степени соответствия основных характеристик предприятий-исполнителей требуемому уровню [3,7].

В число таких характеристик целесообразно включить: материально-технические (количество станков, количество стендов опытно-экспериментальной базы, степень их износа (амортизации) и др.), кадровые (количество специалистов, уровень квалификации персонала и т.д.), информационные, финансовые, организационно-экономические (ежегодно осваиваемые объемы ассигнований, годовые темпы производства техники, сроки освоения производства и др.).

Тогда оценка соответствия характеристик организаций и предприятий-исполнителей требуемым значениям будет определяться с использованием следующего критерия:

$$R_i = X_i / X_i^o, \quad (4)$$

где:  $X_i$  – значение  $i$ -ой характеристики располагаемого технического оснащения конструкторского бюро или научно-исследовательского института;

$X_i^o$  – значение  $i$ -ой характеристики, необходимое для выполнения космического заказа (формировалось специалистами-экспертами

применительно к специфике выполняемых или планировавшихся к выполнению в организации или на предприятии работ).

Если  $R_i \geq 1$ , то возможности исполнителя обеспечивают реализацию соответствующих программ, при  $R_i < 1$  – реализация программ не обеспечивается.

Оценка экономической реализуемости планов осуществляется с использованием следующего критерия:

$$Q_{пл.}^{\phi} = \frac{S_{выд}}{S_{необ}}, \quad (5)$$

где:  $S_{выд}$  – выделенные средства на реализацию плана;

$S_{необ}$  – необходимые средства на реализацию плана.

Если  $Q_{пл.}^{\phi} = 1$  (очевидно, что случай  $Q_{пл.}^{\phi} > 1$  рассматривать не целесообразно), то план реализуем, если же  $Q_{пл.}^{\phi} < 1$ , то план в полном объеме не реализуем.

### **Основы имитационной модели процесса развития СОИКП.**

Оценить реализуемость программы образцов РКТ на этапах разработки и серийного производства можно также с применением имитационной модели процесса развития СОИКП. Общая структура этой модели представлена на рис. 1 и объединяет четыре блока: развития (М1), планирования (М2), практического использования (М3) и информационного обеспечения (М4).

Кроме того, система содержит блок РЦ (распорядительный центр), имитирующий процесс принятия решений в ходе реализации процесса развития и реального функционирования РКТ. Блок «анализ» является внешним дополнением имитационной модели развития. Его функционирование связано с неформальным анализом имитаций процесса развития, с постановкой задач и определением целей развиваемой системы, с выбором множества допустимых стратегий, подлежащих проверке при имитации процесса.

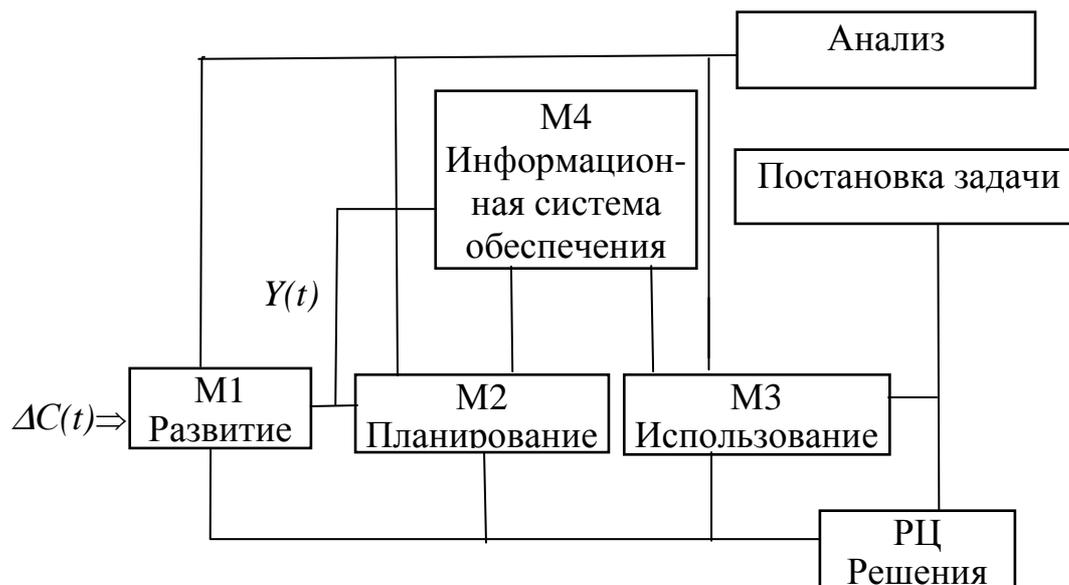


Рисунок 1. Общая структура имитационной модели процесса развития СОИКП

Модель развития (M1) имитирует этапы жизненного цикла СОИКП (ОКР, подготовка производства и производство элементов системы, эксплуатация). На вход модели подается функция  $\Delta C(t)$ , имитирующая денежные затраты в единицу времени на создание и производства РКТ. Управляющее воздействие в рамках модели M1 заключается в перераспределении средств по различным вариантам СОИКП, по этапам жизненного цикла и производственным каналам.

На выходе модели образуется вектор  $Y(t)$ , компоненты которого есть количество средств, находящихся в Роскосмосе к моменту времени  $t$ .

Примерно такие подходы использовались при оценке реализуемости в директивной экономике годах. Применение их основывалось на наличии полной информации (нормативной, справочной, плановой, отчетной) о производственных возможностях организаций и предприятий на основе отработанной статистической отчетности и достаточно отлаженной системы отраслевых и межведомственных методик [2,6].

**Методы применения программно-целевого планирования.** С точки зрения методологии программно-целевого планирования в решении проблемы обеспечения реализации планов развития РКТ можно выделить два основных этапа.

Отличительной особенностью первого этапа (до 90-х годов) было применение принципа планирования от «задач к ресурсам», т.е. приоритет заведомо отдавался задачам научно-технического прогресса страны, которые практически не корректировались в направлении согласования расходов на производство РКТ с выделяемыми лимитами. Основным критерием для формирования космической программы можно считать минимум ассигнований ( $C$ ) для выполнения требуемого уровня задач на конец планового периода:

$$C \rightarrow \min \quad \text{при} \quad W \geq W_{mp}, \quad (6)$$

где  $W$ ,  $W_{mp}$  – достигаемый и требуемый уровни эффективности решения поставленной задачи.

При этом требуемые объемы ресурсов для обеспечения реализации планов должны превосходить реальные, а влияние случайных факторов на процесс реализации планов обычно настолько мало, что им можно пренебречь.

В таких условиях заданный уровень реализуемости обеспечивается выделением дополнительных ресурсов, требуемых для выполнения плана, и разработкой мероприятий по развитию ракетно-космической промышленности с целью обеспечения необходимого объема выпуска РКТ.

События начала 90-х годов (распад СССР, приведший к изменению геополитической ситуации в мире, переход к рыночным отношениям в экономике, проведение либеральных реформ) обусловили практическую непредсказуемость изменения большинства основных факторов,

используемых при обосновании перспектив развития РКТ, существенно затруднили использование статистической информации о ранее созданных изделиях космического назначения для прогнозирования характеристик перспективных образцов [4].

Таким образом, ряд объективных причин, связанных с произошедшими изменениями в стране, значительно ограничил возможности использования существовавшей научно-методической базы оценки реализуемости планов силу присущих ей особенностей, к основным из которых следует отнести:

- детерминированность (использованные принципы и методы позволяют производить оценку реализуемости планов с достаточной степенью точности только в условиях стабильной экономики, в первую очередь стабильности финансирования планов развития РКТ и промышленных предприятий);

- стационарность (не учитывается изменение финансового, экономического, кадрового состояния, научно-технических возможностей организаций, производственно-технологических возможностей предприятий и их кооперации в целом, само обоснование реализуемости предусматривается только на этапе формирования ФКП, тогда как в настоящее время бюджет и государственный заказ формируются ежегодно, исходя из экономических возможностей страны);

- несоответствие современным экономическим реалиям (мощности большинства организаций и предприятий, производящих РКТ, сегодня избыточны, но не позволяют разрабатывать и производить новые современные образцы);

- отсутствие увязки показателя реализуемости с показателями эффективности решения задач и финансовыми показателями;

- сам показатель реализуемости не отражает вероятностного характера реализации планов.

**Новый подход к применению методологии обоснования планов развития РКТ.** Все вышесказанное обусловило необходимость перехода к новому этапу в методологии обоснования перспектив развития РКТ в направлении разработки других принципов ее построения.

Этот этап характерен изменением принципа формирования программы освоения космоса до обратного: «от экономических возможностей государства – к составу и уровню решения задач Роскосмоса». Соответственно изменился и критерий оптимизации:

$$W \rightarrow \max \text{ при } C \leq C_{зад}, \quad (7)$$

где  $C_{зад}$  – заданный уровень ассигнований, под который формируется вариант плана.

Несмотря на то, что критерием реализуемости служат те же показатели, существенным отличием рассматриваемого этапа развития методологии стала ее направленность на повышение уровня реализуемости формируемых планов развития РКТ в условиях ограниченных ресурсов и возникших неопределенностей [5].

Для компенсации неопределенности прогнозирования объемов выделяемых ассигнований ( $C_{зад}$ ) осуществляется разработка нескольких вариантов плана (метод многовариантности), удовлетворяющих критерию (7), но отличающихся номенклатурой и сроками создания новых ракетно-космических изделий, а, следовательно, требуемыми ассигнованиями и уровнем задач, решаемых Роскосмосом. При этом оценка промышленной реализуемости проводится для каждого из возможных вариантов с учетом надежности и особенностей взаимодействия предприятий, выполняющих производственные заказы [9,15]. Если реализация какого-либо варианта вызывает сомнение, он исключается из числа рациональных, поскольку дополнительные ресурсы отсутствуют. Тем самым теоретически считается, что разработанные варианты плана и сформированная на их базе ФКП

(после того, как становится известным объем выделяемых ассигнований) по сути реализуемы.

Для учета изменений возможностей промышленности по выпуску РКТ, а также возможных отклонений выделяемых (текущих) ассигнований от планируемых (прогнозируемых) в существующей методологии разработан специальный метод – метод корректировки программы создания и производства новейших образцов РКТ.

Сущность этого метода состоит в парировании отклонений, возникающих при формировании годовых планов, за счет перераспределения в них ресурсов и подвижек отстающих приоритетных работ влево по оси времени, а неприоритетных – вправо, для того, чтобы выдержать лимиты ассигнований на программу. Таким образом осуществляется адаптация самого долгосрочного плана под реальные условия реализации.

Если корректировка космической программы не удастся (не достигаются требуемые текущей программой качественные показатели СОИКП за выделенные лимиты ассигнований), то необходимо формировать новую программу со своими целями, приоритетами и лимитами ассигнований.

Применение методов многовариантности и корректировки при формировании планов создания и производства РКТ позволяет значительно снизить неопределенности и повысить уровень реализации планов. Вместе с тем, следует отметить недостатки как самих методов, так и существующих общих подходов к обеспечению реализации планов развития РКТ:

- используемые критерии оптимизации ракетно-космических комплексов не учитывают случайный характер изменения основных факторов, влияющих на процесс создания РКТ. Формируемые по таким критериям варианты практически нечувствительны к возможным

изменениям входящих в них параметров (досрочное прекращение разработки образца, изменение его стоимости, состава исполнителей и пр.). Делая выбор того или иного варианта плана, лицо, принимающее решение, не имеет информации о последствиях выбора, то есть о вероятности реализации варианта и возможном при этом ущербе;

- метод многовариантности используется лишь на этапе формирования плана, после утверждения официального прогноза объемов финансирования, по сути, остается только один вариант. Варианты формируются, как правило, под разный уровень ассигнований, тогда как в рамках одного уровня ассигнований возможно построить несколько вариантов, отличающихся составом исполнителей и распределением ресурсов между решаемыми задачами. Нарботанные в процессе обоснования плана варианты не используются при его реализации и принцип адаптивности в последующем теряет всякий смысл;

- используемые в методе корректировки, представляющие собой искусственное удлинение сроков НИОКР или перенос начала ОКР (серийного производства) на более позднее время, приводит к моральному старению образцов РКТ. Кроме того, в период серийного производства и эксплуатации таких образцов потребуются их более ранняя модернизация для обеспечения соответствия технического уровня растущим требованиям. Возможны случаи, когда производство в этих условиях вообще будет лишено всякого смысла;

- отсутствие комплексного подхода к оценке и управлению реализацией планов развития РКТ. Практически не рассматриваются вопросы повышения степени реализуемости планов путем проведения специальных мероприятий в ходе их выполнения (кажущийся изначально нереализуемым по каким-либо причинам вариант может быть вполне выполнен при устранении этих причин);

- отсутствие практики контроля реализуемости на этапах

выполнения ФКП, отсутствие конкретных органов и лиц, ответственных за сводные результаты оценки реализуемости, длительные сроки проведения работ по оценке реализуемости, в значительной степени обесценивают громадные трудозатраты и приводят к тому, что к началу «программного» периода космические программы и другие плановые документы уже не в полной мере становятся адекватными реальным условиям.

**Заключение.** Отмеченные недостатки существующей научно-методической базы оценки и обеспечения реализации планов инновационного развития ракетно-космической техники значительно ограничивают возможности ее использования для научно-технического, технологического и производственно-экономического обоснования и анализа планов. Поэтому в сложившихся условиях методологическое обеспечение реализации планов должно базироваться на новой научно-методической базе, адекватно отражающей реальные процессы организации разработки и производства образцов РКТ (рис. 2). На практике такие процессы также подвержены влиянию различных факторов неопределенности и риска.



Рисунок 2. Характеристика факторов и существующей научно-методической базы оценки реализуемости планов создания и производства РКТ

В связи с этим, в основу разработанного нового подхода к решению рассмотренных выше проблем была положена концепция научно-технического, технологического и производственно-экономического обеспечения формирования и реализации планов инновационного развития РКТ, построенная с использованием общих принципов, критериев и показателей и определяющая состав, структуру и порядок применения разрабатываемой научно-методической базы.

Предложенная концепция базируется на совокупности теоретических положений, методов и методик, связывающих воедино принципы и методы программно-целевого планирования с методами оценки и управления рисками финансового, производственно-экономического, научно-технического и технологического характера.

#### Литература

1. Барановская Т.П., Вострокнутов А.Е. Модели совершенствования и оценки организационных структур // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ, 2008, № 36, с. 61 – 76.
2. Барановская Т.П., Лойко В.И., Семенов М.И., Трубилин И.Т. Информационные системы и технологии в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 416 с.
3. Барановская Т.П., Лойко В.И. Поточные модели эффективности интегрированных производственных структур // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ, 2006, № 23, с. 121-132.
4. Варшавский А.Е., Яркин А.П. Комплексные программы научно-технического прогресса страны на долгосрочный период // Концепции, 2009, № 1, с. 22-41.
5. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика. – М.: Поли Принт Сервис, 2015. – 1300 с.
6. Желтухин П.С., Лавринов Г.А., Хрусталёв Е.Ю. Информационно-аналитическое обеспечение создания наукоемкой продукции // Прикладная информатика, 2006, № 3, с. 42 – 50.
7. Лавринов Г.А., Хрусталёв О.Е. Метод формирования интегрированных структур в наукоемком производственном комплексе // Прикладная эконометрика, 2008, № 1, с. 58 – 72.
8. Ларин С.Н., Хрусталёв О.Е. Бизнес-инкубатор как важная составляющая инновационной инфраструктуры региона: анализ зарубежного и отечественного опыта // Региональная экономика: теория и практика, 2009, № 17, с. 27 – 33.
9. Макаров Ю.Н., Хрусталёв Е.Ю. Механизмы реструктуризации наукоемких производств (на примере ракетно-космической промышленности) // Экономика и математические методы, 2010, том 46, № 3, с. 31 – 42.

10. Котов А.Н., Макаров Ю.Н., Пайсон Д.Б. и др. Перспективы развития ракетно-космической промышленности с учетом проводимой инновационной политики в стране и международной космической деятельности России. – М.: ЗАО «НИИ «ЭНЦИТЕХ», 2008. – 452 с.
11. Роскосмос / Под общ. ред. Перминова А.Н. – М.: Рестарт, 2007. – 240 с.
12. Славянов А.С. Оценка эффективности методов экономической защиты инвестиций в инновационные проекты космической деятельности // Контроллинг, 2013, № 2, с. 35 – 47.
13. Фомкина М.В. Деятельность российской Федерации в области исследования и освоения космического пространства // Вестник Московского финансово-юридического университета, 2014, № 2, с. 12-24.
14. Хрусталёв Е.Ю., Лавринов Г.А., Косенко А.А. Инновационный климат в наукоемком и высокотехнологичном комплексах экономики России // Экономический анализ: теория и практика, 2013, № 17, с. 2 – 9.
15. Хрусталёв Е.Ю., Хрусталёв О.Е. Организационно-экономические методы формирования современных корпоративных структур // Экономический анализ: теория и практика, 2011, № 45, с. 11 – 16.
16. Хрусталёв Е.Ю., Хрусталёв Ю.Е. Оценка состояния экономической безопасности высокотехнологичных производств // Национальные интересы: приоритеты и безопасность, 2006, № 2, с. 46 – 52.
17. Чернявский Г.М. Космическая деятельность в России: проблемы и перспективы // Вестник Российской академии наук, 2013, № 9, с. 799-807.
18. Bohnert A., Gatzert N., Jorgense P.L. On the management of life insurance company risk by strategic choice of product mix, investment strategy and surplus appropriation schemes // Insurance: Mathematics and Economics, Volume 60, January 2015, pp. 83 – 97.
19. Gruntman M. Advanced degrees in astronautical engineering for the space industry // Acta Astronautica, Volume 103, October–November 2014, pp. 92-105.
20. Liu P., Zhang X., Liu W. A risk evaluation method for the high-tech project investment based on uncertain linguistic variables // Technological Forecasting And Social Change, 2011, № 78, pp. 40 – 50.

### References

1. Baranovskaja T.P., Vostroknutov A.E. Modeli sovershenstvovaniya i ocnki organizacionnyh struktur // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal KubGAU, 2008, № 36, s. 61 – 76.
2. Baranovskaja T.P., Lojko V.I., Semenov M.I., Trubilin I.T. Informacionnye sistemy i tehnologii v jekonomike. – М.: Finansy i statistika, 2003. – 416 s.
3. Baranovskaja T.P., Lojko V.I. Potokovye modeli jeffektivnosti integrirovannyh proizvodstvennyh struktur // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal KubGAU, 2006, № 23, s. 121-132.
4. Varshavskij A.E., Jarkin A.P. Kompleksnye programmy nauchno-tehnicheskogo progressa strany na dolgosrochnyj period // Konceptii, 2009, № 1, s. 22-41.
5. Vilenskij P.L., Livshic V.N., Smoljak S.A. Ocenka jeffektivnosti investicionnyh proektov: Teorija i praktika. – М.: Poli Print Servis, 2015. – 1300 s.
6. Zheltuhin P.S., Lavrinov G.A., Hrustal'jov E.Ju. Informacionno-analiticheskoe obespechenie sozdaniya naukoemkoj produkcii // Prikladnaja informatika, 2006, № 3, s. 42 – 50.

7. Lavrinov G.A., Hrustal'jov O.E. Metod formirovanija integrirovannyh struktur v naukoemkom proizvodstvennom komplekse // Prikladnaja jekonometrika, 2008, № 1, s. 58 – 72.
8. Larin S.N., Hrustal'jov O.E. Biznes-inkubator kak vazhnaja sostavljajushhaja innovacionnoj infrastruktury regiona: analiz zarubezhnogo i otechestvennogo opyta // Regional'naja jekonomika: teorija i praktika, 2009, № 17, s. 27 – 33.
9. Makarov Ju.N., Hrustal'jov E.Ju. Mehanizmy restrukturizacii naukoemkih proizvodstv (na primere raketno-kosmicheskoj promyshlennosti) // Jekonomika i matematicheskie metody, 2010, tom 46, № 3, s. 31 – 42.
10. Kotov A.N., Makarov Ju.N., Pajson D.B. i dr. Perspektivy razvitiya raketno-kosmicheskoj promyshlennosti s uchetom provodimoj innovacionnoj politiki v strane i mezhdunarodnoj kosmicheskoj dejatel'nosti Rossii. – M.: ZAO «NII «JeNCITEH», 2008. – 452 s.
11. Roskosmos / Pod obshh. red. Perminova A.N. – M.: Restart, 2007. – 240 s.
12. Slavjanov A.S. Ocenka jeffektivnosti metodov jekonomicheskoj zashhity investicij v innovacionnye proekty kosmicheskoj dejatel'nosti // Kontrolling, 2013, № 2, s. 35 – 47.
13. Fomkina M.V. Dejatel'nost' rossijskoj Federacii v oblasti issledovanija i osvoenija kosmicheskogo prostranstva // Vestnik Moskovskogo finansovo-juridicheskogo universiteta, 2014, № 2, s. 12-24.
14. Hrustal'jov E.Ju., Lavrinov G.A., Kosenko A.A. Innovacionnyj klimat v naukoemkom i vysokotehnologichnom kompleksah jekonomiki Rossii // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika, 2013, № 17, s. 2 – 9.
15. Hrustal'jov E.Ju., Hrustal'jov O.E. Organizacionno-jekonomicheskie metody formirovanija sovremennyh korporativnyh struktur // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika, 2011, № 45, s. 11 – 16.
16. Hrustal'jov E.Ju., Hrustal'jov Ju.E. Ocenka sostojanija jekonomicheskoj bezopasnosti vysokotehnologichnyh proizvodstv // Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost', 2006, № 2, s. 46 – 52.
17. Chernjavskij G.M. Kosmicheskaja dejatel'nost' v Rossii: problemy i perspektivy // Vestnik Rossijskoj akademii nauk, 2013, № 9, s. 799-807.
18. Bohnert A., Gatzert N., Jorgense P.L. On the management of life insurance company risk by strategic choice of product mix, investment strategy and surplus appropriation schemes // Insurance: Mathematics and Economics, Volume 60, January 2015, pr. 83 – 97.
19. Gruntman M. Advanced degrees in astronautical engineering for the space industry // Acta Astronautica, Volume 103, October–November 2014, pp. 92-105.
20. Liu P., Zhang X., Liu W. A risk evaluation method for the high-tech project investment based on uncertain linguistic variables // Technological Forecasting And Social Change, 2011, № 78, pp. 40 – 50.