

## О ДОПУСТИМОМ УРОВНЕ РИСКОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В РАЗВИТИИ КОСМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

© 2024

- Б. М. Петрухин** кандидат технических наук, заместитель начальника центра системных исследований космической деятельности; Центральный научно-исследовательский институт машиностроения, г. Королёв; [PetrukhinBM@tsniimash.ru](mailto:PetrukhinBM@tsniimash.ru)
- Ю. В. Бычков** кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник центра системных исследований космической деятельности; Центральный научно-исследовательский институт машиностроения, г. Королёв; [BychkovYV@tsniimash.ru](mailto:BychkovYV@tsniimash.ru)
- А. А. Летагин** ведущий инженер центра системных исследований космической деятельности; Центральный научно-исследовательский институт машиностроения, г. Королёв; [Letyagin.AA@tsniimash.ru](mailto:Letyagin.AA@tsniimash.ru)
- Т. В. Фурсаева** главный специалист центра системных исследований космической деятельности; Центральный научно-исследовательский институт машиностроения, г. Королёв; [FursaevaTV@tsniimash.ru](mailto:FursaevaTV@tsniimash.ru)

Показано, что в силу имеющейся неполноты или неточности информации об условиях реализации программ стратегического планирования технологических инноваций возникает риск. Управление реализацией программ – это, по сути, управление её рисками. Предложена методика определения допустимого уровня риска реализации программ развития космических средств, которая представляет собой гарантированный уровень безубыточности проекта и может рассматриваться в качестве критерия необходимости принятия мер по снижению рисков технологических инноваций, а также критерия целесообразности продолжения (прекращения) реализации программы или её отдельных компонентов. Приведены расчёты допустимого уровня риска применительно к федеральным программам развития космической техники.

*Стратегическое планирование; технология; программа; инновации; риск; космическая техника*

---

**Цитирование:** Петрухин Б.М., Бычков Ю.В., Летагин А.А., Фурсаева Т.В. О допустимом уровне рисков реализации программ стратегического планирования технологических инноваций в развитии космических средств // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. 2024. Т. 23, № 4. С. 89-98. DOI: 10.18287/2541-7533-2024-23-4-89-98

В Российской Федерации основные этапы стратегического планирования – «прогнозирование», «целеполагание», «планирование и программирование» определены на законодательном уровне. Стратегическое планирование регулируется положениями Федерального закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [1]. Этим же Законом устанавливаются основные принципы стратегического планирования. В том числе программно-целевой принцип, который означает определение приоритетов и целей, разработку взаимоувязанных по целям, срокам реализации государственных программ и определение объёмов и источников их финансирования.

Закон определяет также периодичность разработки документов стратегического планирования, к которым относятся государственные программы. Формирование перечня государственных программ Российской Федерации осуществляется исходя из

стратегии социально-экономического развития Российской Федерации, которая разрабатывается каждые шесть лет, и прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочный период. Среднесрочный прогноз разрабатывается на очередной финансовый год и плановый период, который, как правило, составляет два года, последующих за очередным финансовым годом. Таким образом, инновации с участием государственной поддержки, жизненный цикл которых составляет не менее трёх лет, являются объектами стратегического планирования и реализуются в рамках государственных программ. Таким образом, государственные программы и их составные части можно рассматривать как программы стратегического планирования технологических инноваций.

Государственные программы положены в основу формирования структуры расходов бюджета и являются инструментом государственного регулирования экономики, обеспечивающим достижение перспективных целей и задач путём использования имеющихся ресурсов. Как документ стратегического планирования, государственная программа содержит множество технологических инноваций, которые, в зависимости от масштабности, представлены в форме мероприятий или других элементов программы.

Государственные программы, как и другие стратегические программы технологических инноваций, реализуются в условиях неопределённости, которая предполагает наличие различных факторов, оказывающих негативное влияние на ход решения задач и достижение целей. Прогнозирование программ без учёта влияния факторов неопределённости на программные мероприятия может привести к непредсказуемым последствиям из-за множества исходов случайных событий. При этом результаты негативного воздействия не являются детерминированными, а степень возможного влияния негативных факторов на результаты неизвестна.

В силу имеющейся неполноты или неточности информации об условиях реализации программы возникает риск. Управление реализацией программы – это, по сути, управление её рисками. Цель управления рисками – придание деятельности максимальной устойчивости целевому процессу в условиях неопределённости. Для того чтобы рисками управлять, их необходимо оценивать.

Теория управления рисками исходит из того, что при реализации перспективных проектов возникают потери, они неизбежны, но их величину можно ограничить. Поэтому одним из основных вопросов при управлении рисками является сопоставление и оценка полезности перспективного проекта и меры риска при его реализации. Наряду с терминами полезности и меры риска, ключевыми понятиями процесса управления рисками являются [2]:

– рисковое событие – конкретная негативная ситуация, обусловленная одним или несколькими факторами риска, которая разово воздействует на деятельность и может быть описана достаточно точно (например, срыв поставки оборудования, сокращение финансирования на очередной финансовый год и др.) и влияет на ход реализации программы;

– вероятность реализации риска ( $P_p$ ) – вероятность наступления рискового события;

– ущерб от возникновения риска ( $U_p$ ) – потери в результате наступления рискового события.

Произведение вероятности наступления рискового события на потенциально возможный убыток (ущерб) от его наступления является величиной риска. Тогда управление рисками программы следует рассматривать как процесс принятия и выполнения управленческих решений, направленных на снижение вероятности возникновения не-

благоприятного результата и минимизацию возможных потерь программы в ходе её реализации.

Теория управления рисками оперирует также и категорией, обратной по своей сущности риску [2]. Этой категорией является шанс, который определяется как возможность благоприятного осуществления процесса и/или результатов внедрения нововведения. Вероятности шанса и риска образуют полную группу событий:

$$P_p + P_u = 1,$$

где  $P_u$  – вероятность шанса (благоприятного исхода инновационной деятельности).

Оценка шанса является для инноватора критерием принятия решения о внедрении нововведения. Если выполняется следующее условие:

$$P_p U_p < P_u (W_s - U_s), \quad (1)$$

где  $W_s$  – полезность перспективного проекта, или ожидаемый эффект от инновационной программы, как превышение дохода над понесёнными расходами;  $U_s$  – затраты на реализацию программы, то шанс существует, всегда найдутся инноваторы, готовые воспользоваться им.

Именно шанс является движущим мотивом инновационной деятельности. Как следует из формулы (1), проект является экономически выгодным, если выполняется условие:

$$\frac{P_p}{1 - P_p} < \frac{W_s - U_s}{U_p}. \quad (2)$$

Разность между экономическим эффектом от программы  $W_s$  и затратами на её реализацию  $U_s$  «полезность программы», которая соответствует, в общем случае, категории «прибыль», как разнице между доходами и расходами. Важным моментом для понимания успешности стратегической программы технологических инноваций является динамика показателей, приведённых в формуле (1), по этапам её реализации. На стартовом этапе вероятность наступления риска высока, но по мере снижения неопределённости в ходе реализации программы она снижается, а вероятность шанса увеличивается. В то же время, величина потерь может возрасти в силу невозможности компенсации уже понесённых затрат, а полезность может уменьшиться вследствие, например, ухудшения конъюнктуры рынка. С учётом данной особенности может быть принята стратегия управления программой технологических инноваций по показателю «допустимого уровня риска», то есть такого его значения, при котором реализация программы, достижение её целей, является целесообразной.

Однако для реализации стратегий управления рисками по показателю «допустимого уровня риска» необходимо определить его зависимость от времени (рис. 1).

Так как допустимый уровень риска зависит от фактического состояния реализации Программы, а именно соотношения понесённых затрат и полученного эффекта, он должен рассчитываться на каждом этапе её мониторинга.

Исходя из вышесказанного, программа стратегического планирования технологических инноваций является целесообразной, если выполняется следующее критериальное условие:

$$\frac{P_p}{1 - P_p} < \frac{W_\phi(t) + W_{nl}(t) - U_\phi(t)}{U_\phi(t) + U_{nl}(t)}, \quad (3)$$

где  $W_\phi(t)$  – фактически полученный доход от реализуемых в программе инноваций;  $W_{nl}(t)$  – планируемый эффект от реализуемых в программе инноваций;  $U_\phi(t)$  – фактически понесённые затраты на реализацию программы;  $U_{nl}(t)$  – планируемые на момент времени  $t$  затраты на реализацию программы.

На рис. 1 показана динамика изменения допустимого уровня риска программы технологических инноваций  $R$  – показателя целесообразности реализации программы (проекта), достижения её целей, т.е. гарантированного уровня безубыточности программы (проекта). Риск  $R$  определяется как произведение вероятности наступления рисковог о события  $P_p$  на потенциально возможный убыток  $U_p$  от его наступления.

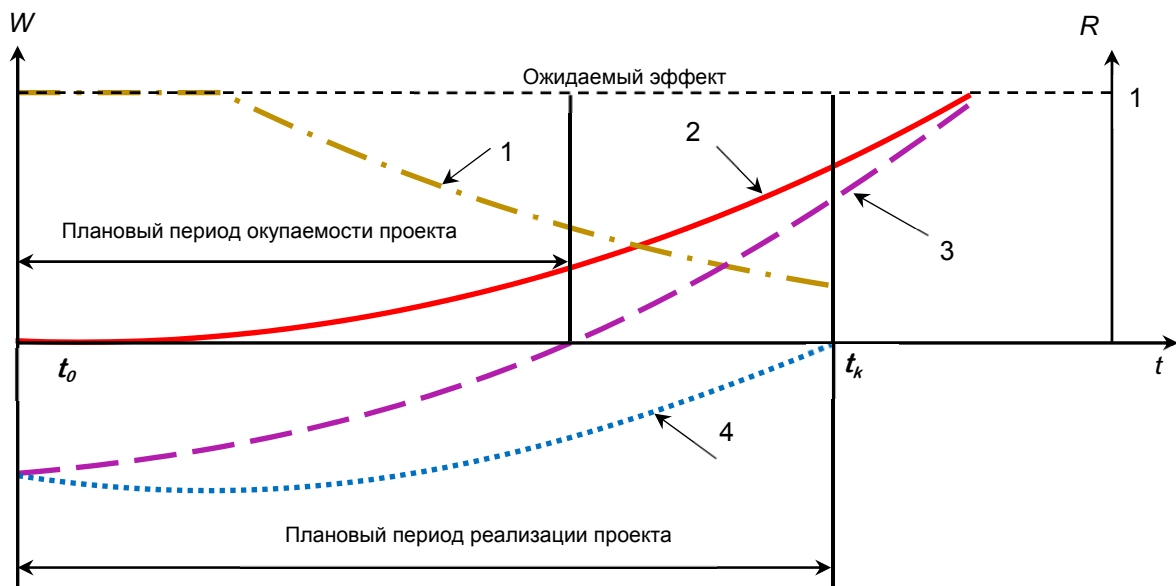


Рис. 1. Допустимый уровень риска программы технологических инноваций:  
 1 – допустимый уровень меры риска  $M_p$ ; 2 – доходы  $W_\phi$ ;  
 3 – прибыль ( $W_\phi - U_p$ ); 4 – потенциально возможный убыток  $U_p$

Правая часть выражения (3) имеет смысл допустимой меры риска  $M_p(t)$ . На старте проекта допустимый уровень меры риска будет определяться только отношением ожидаемого эффекта к планируемым затратам и должен приниматься не большим 1. На старте реализации программы (проекта) допустимый уровень риска равен единице  $R(0) = 1$ , так как ожидаемый эффект от реализации программы (проекта) превышает планируемые затраты на его реализацию. Допустимый уровень риска зависит от фактических затрат на реализацию программы (проекта) и фактических доходов на временном интервале инвестирования (финансирования) программы (проекта) и ожидания эффекта  $R(t) = f(P_p, U, W)$ . В процессе реализации проекта к финальной стадии риск снизится до значения, которое характеризует возможное «неизвлечение» положитель-

ного эффекта в период извлечения прибыли от инновации, например, эксплуатации космического комплекса.

Значение предельно допустимой вероятности риска будет тогда определяться выражением:

$$P_p < \frac{M_p(t)}{1 + M_p(t)}. \quad (4)$$

Допустимый уровень риска определяется как произведение допустимой меры риска на предельно допустимую вероятность:

$$R(t) = M_p(t) \cdot P_p(t). \quad (5)$$

При этом под предельно допустимой вероятностью понимается возможность возникновения негативных (рисковых) событий, влияющих на показатели программы. По сути, допустимый уровень риска представляет собой гарантированный уровень безубыточности проекта и может рассматриваться в качестве критерия необходимости принятия мер по снижению рисков и критерия целесообразности продолжения (прекращения) реализации программы или её отдельных компонентов.

В настоящей статье остановимся на порядке определения допустимого уровня риска реализации программ стратегического планирования развития космической техники. К такому ряду программ относится Федеральная космическая программа (далее – Программа), которая согласно Федерального закона «О космической деятельности» [3] является долгосрочным плановым документом, на основании которого формируется государственный заказ на создание, изготовление и использование космической техники в научных и социально-экономических целях. Создаваемые в рамках программы инновационные образцы технологических инноваций (далее – ОТИ) формируют космическую инфраструктуру, в рамках которой предоставляются космические услуги и сервисы по различным направлениям космической деятельности. Указанное обстоятельство определяет содержание и этапность методики расчёта показателей экономического эффекта от реализации программы:

1. В рамках установленных Законом [3] направлений космической деятельности определяются направления сфер применения результатов космической деятельности и выделяются предусмотренные в программе технологические инновации (космические и ракетные комплексы, космические аппараты, ракеты-носители, отдельные приборы, технологии и т.п.), направленные на получение результатов в соответствующих сферах (табл. 1). В рамках Программы создаются новые типы ОТИ и др. Орбитальная группировка космических аппаратов из одного или нескольких ОТИ одного типа, размещённых на близких по параметрам орбиты, выполняют целевые функции в интересах одной или нескольких значимых для науки и экономики сферах.

2. Для оценки величины планового экономического эффекта реализации программы развития космических средств используется точечная оценка вклада соответствующих ОТИ в течение одного года функционирования, полученная, в том числе, и экспертным путём. Оценка определяется исходя из потенциально возможных характеристик функционирующих ОТИ, в силу того, что как инфраструктурный объект он создаёт потенциальное поле для реализации его возможностей (табл. 2). В табл. 2 приведены предельные значения оценок вклада ОТИ, полученных экспертным путём в ходе мониторинга реализации Программ развития космических средств.

Таблица 1. Сферы применения результатов и направления космической деятельности

№	Направления КД	Наименование и номер сфер применения (направлений экономического эффекта) (J)	Типы инновационных ОТИ [3]
1.	Научные космические исследования	Астрофизика, планетология и другие фундаментальные научные исследования	ОТИ 12, ОТИ 13, ОТИ 14, ОТИ 15
2.	Использование космической техники для связи	Телекоммуникации	ОТИ 1, ОТИ 2, ОТИ 3, ОТИ 4, ОТИ 16
3.	Дистанционное зондирование Земли из космоса	Поиск и контроль добычи и использования природных ресурсов	ОТИ 6, ОТИ 7, ОТИ 8, ОТИ 17
		Метеорология	ОТИ 9, ОТИ 10, ОТИ 11
		Экономическая деятельность в арктических районах	ОТИ 10
		Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций	ОТИ 5, ОТИ 6, ОТИ 7, ОТИ 8, ОТИ 17
4.	Использование спутниковых топогеодезических систем	Землепользование, градостроение, использование водных ресурсов	ОТИ 5
5.	Пилотируемые космические полёты	Транспорт	ОТИ 15

Таблица 2. Оценка вклада ОТИ в экономический эффект от реализации Программы

№	Тип ОТИ (№)	Сфера применения	Диапазон оценок вклада (млрд руб.)		
			мин.	макс.	средн.
1.	ОТИ 1	Телекоммуникации	0,10	1,30	0,70
2.	ОТИ 2	Телекоммуникации	0,10	3,45	1,78
3.	ОТИ 3	Телекоммуникации	0,50	5,62	3,06
4.	ОТИ 4	Телекоммуникации	1,70	5,77	3,73
5.	ОТИ 5	Землепользование, градостроение, использование водных ресурсов	0,10	0,10	0,10
6.	ОТИ 5	Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций	0,10	0,20	0,15
7.	ОТИ 6	Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций	0,15	0,29	0,22
8.	ОТИ 6	Поиск и контроль добычи и использования природных ресурсов	0,15	0,25	0,20
9.	ОТИ 7	Поиск и контроль добычи и использования природных ресурсов	0,05	0,27	0,16
10.	ОТИ 7	Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций	0,05	0,27	0,16
11.	ОТИ 8	Поиск и контроль добычи и использования природных ресурсов	0,05	0,45	0,25
12.	ОТИ 8	Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций	0,05	0,15	0,10
13.	ОТИ 9	Метеорология	0,30	0,40	0,35
14.	ОТИ 10	Метеорология	0,15	0,55	0,35
15.	ОТИ 10	Экономическая деятельность в арктических районах	0,15	0,55	0,35
16.	ОТИ 11	Метеорология	0,30	1,10	0,70
17.	ОТИ 12	Астрофизика, планетология и другие фундаментальные научные исследования	0,10	0,49	0,29
18.	ОТИ 13	Астрофизика, планетология и другие фундаментальные научные исследования	0,10	2,05	1,08
19.	ОТИ 14	Астрофизика, планетология и другие фундаментальные научные исследования	0,70	0,98	0,84

Окончание табл. 2. Оценка вклада ОТИ в экономический эффект от реализации Программы

20.	ОТИ 15	Транспорт	0,90	2,90	1,90
21.	ОТИ 15	Астрофизика, планетология и другие фундаментальные научные исследования	0,9	5,5	2,5
22.	ОТИ 16	Телекоммуникации	1,7	80,4	26,7
23.	ОТИ 17	Поиск и контроль добычи и использования природных ресурсов	1,2	5,2	3,5
24.	ОТИ 17	Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций	1,2	5,2	3,5

3. Величина ежегодного ( $t$ ) экономического эффекта по каждому направлению  $J$  (сфере применения) в течение одного календарного года определяется по формуле:

$$W_j(t) = \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^I V_{ni} T_{ni}, \quad (6)$$

где  $n$  – тип ОТИ (табл. 2);  $i$  – количество функционирующих ОТИ  $n$ -го типа;  $V_{ni}$  – вклад каждого ОТИ в рассматриваемое направление экономического эффекта;  $T_{ni}$  – коэффициент, определяющий долю времени применения ОТИ по целевому назначению в течение рассматриваемого года, определяемое по данным операторов космических систем и эксплуатирующих организаций о техническом состоянии и наработке ресурса каждого ОТИ из состава орбитальной группировки.

Возможный диапазон оценок вклада приведён в табл. 2, точечная оценка вклада принимается как среднее значение возможных оценок вклада либо экспертным путём.

4. Общее значение экономического эффекта определяется как сумма значений фактически полученного ( $W_{\phi}$ ) и планируемого ( $W_{пл}$ ) экономического эффекта по годам программного периода ( $t$ ) и направлениям ( $j$ ).

Результаты расчётов, проведённых по исходным данным, определённым в бюджете Российской Федерации [4], а также размещённым на сайте Министерства экономического развития РФ [5], представлены на рис. 2.

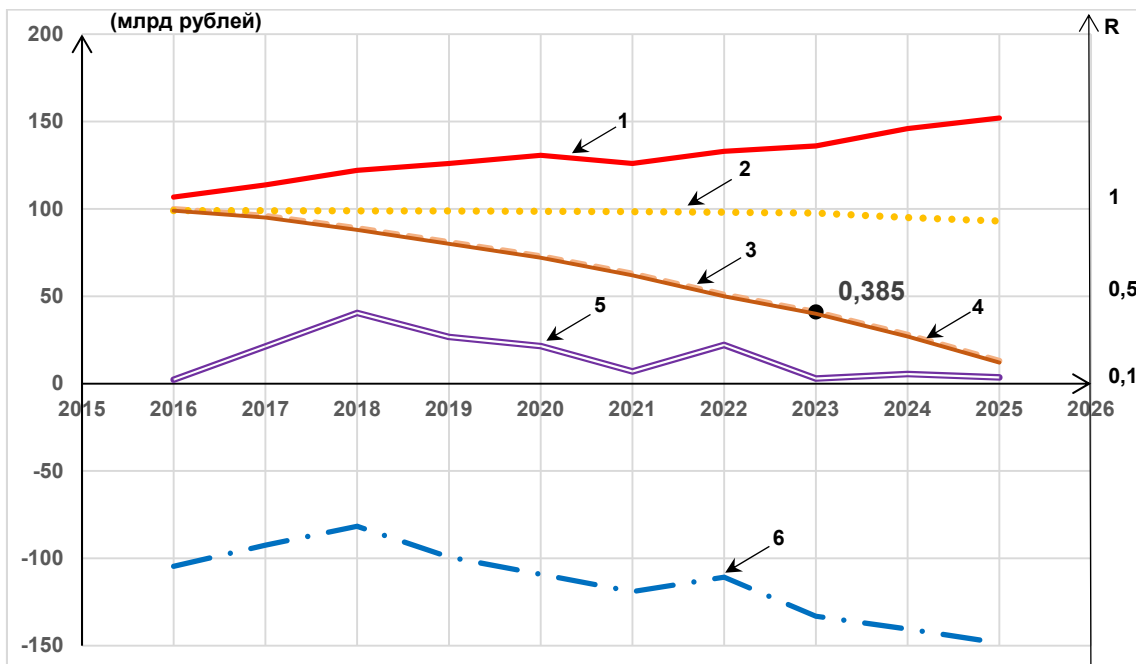


Рис. 2. Допустимый уровень риска Программы:  
1 – социально-экономический эффект; 2 – вероятность риска; 3 – допустимая мера риска;  
4 – допустимый уровень риска; 5 – полезность Программы; 6 – затраты

Количественный анализ рисков (оценка обобщённого риска и анализ его воздействия на цели) выполняется как экспертными, так и численными методами. Методики оценки вероятности риска и возможных потерь, а также фактических затрат на реализацию программы достаточно универсальны и доступны [6 – 11]. В процессе ежегодного мониторинга хода реализации программы сравнение прогнозных оценок рисков отдельных мероприятий и программы в целом с полученными по настоящей методике позволяет использовать в практике управления рисками стратегических программ технологических инноваций методы уклонения от рисков.

При этом допустимый уровень рисков реализации программ стратегического планирования технологических инноваций может использоваться и в качестве критерия необходимости принятия мер по снижению рисков и в качестве целесообразности продолжения (прекращения) реализации программы или её отдельных компонентов. Порядок отбора компонентов программы по заданному критерию, например, допустимому риску, приведён в [8]. Отбор выполняется по методу «пограничных проектов», который является развитием известного метода «ватерлинии» [11].

Таким образом, предложенный подход и методика определения допустимого уровня риска соответствуют известной концепции приемлемого риска (англ. *Accepting Risk*), основанной на том, что риск никогда не бывает нулевым и стремление минимизировать должно соотноситься с затратами на его снижение. Они могут применяться в методиках оценки риска, построенных в рамках этой концепции, в том числе и в рамках стандартизированных процессов управления рисками проектов, получивших широкое применение в практике [12]. Вместе с тем, в отличие от известных методик, использующих в качестве допустимого уровня рисков стандартное значение шкалы [8; 10], в настоящей статье уровень допустимого риска рассматривается как изменяющаяся в ходе реализации программы развития космических средств функция, зависящая от соотношения фактических и планируемых затрат и эффектов, что позволяет повысить обоснованность решений по управлению рисками реализации программ стратегического планирования технологических инноваций.

### Библиографический список

1. Федеральный закон от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (с изм. от 17.02.2023 № 28-ФЗ).
2. Кисель С.В., Комарчев С.С., Самсонов О.В., Соколов В.А. Модель оценки рисков федеральных целевых программ по космической деятельности России // Космонавтика и ракетостроение. 2021. № 5 (122). С. 167-180.
3. Федеральный закон от 20.08.1993 № 5663-1 (ред. от 22.07.2024) «О космической деятельности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024).
4. Федеральный закон от 05.12.2022 № 466-ФЗ «О федеральном бюджете на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов».
5. Федеральные целевые программы России. Федеральная космическая программа России на 2016-2025 годы. <https://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2023/443>
6. Кисель С.В., Петрухин Б.М., Соколов В.А. Модель процесса проектной мотивации участников управления реализацией программ развития космической техники // Космонавтика и ракетостроение. 2019. № 5 (110). С. 77-89.
7. Малышев В.В., Пиявский С.А. Метод уверенных суждений при выборе многокритериальных решений // Известия РАН. Теория и системы управления. 2015. № 5. С. 90-101. DOI: 10.7868/S0002338815050091



8. Кисель С.В., Кисиленко В.С., Петрухин Б.М., Соколов В.А. Методика управления содержанием федеральной целевой программы создания космической техники в условиях ресурсных ограничений // Космонавтика и ракетостроение. 2022. № 2 (125). С. 125-142.

9. Блинов А.В., Петрухин Б.М., Разумов Д.А. Системный подход при решении проблемных вопросов управления рисками создания космических комплексов // Тезисы докладов XXV Международной научной конференции «Системный анализ, управление и навигация» (04-11 июля 2021 г., Евпатория, Крым). М.: МАИ-Принт, 2021. С. 96-98.

10. Блинов А.В., Комарчев С.С., Соколов В.А. Консеквенсно-прогнозная модель оценки рисков реализации программы создания космической техники // Космонавтика и ракетостроение. 2022. № 2 (125). С. 143-156.

11. Нагибин С.Я., Сенаторов М.Ю., Соколов В.А. Проектное управление. От теории к практике. М.: Аякс-Пресс, 2017. 338 с.

12. Руководство к Своду знаний по управлению проектом и стандарт управления проектом (Руководство РМВОК). Седьмое издание. Пенсильвания: PMI, 2021. 370 с.

## ON THE ACCEPTABLE LEVEL OF RISKS IN THE IMPLEMENTATION OF STRATEGIC PLANNING PROGRAMS FOR TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN THE DEVELOPMENT OF SPACE SYSTEMS

© 2024

- B. M. Petrukhin** Candidate of Science (Engineering), Deputy Head of the Center for System Research of Space Activities;  
Central Research Institute for Machine Building, Korolev, Russian Federation;  
[PetrukhinBM@tsniimash.ru](mailto:PetrukhinBM@tsniimash.ru)
- Yu. V. Bychkov** Candidate of Science (Engineering), Leading Researcher at the Center for System Research of Space Activities;  
Central Research Institute for Machine Building, Korolev, Russian Federation;  
[BychkovYV@tsniimash.ru](mailto:BychkovYV@tsniimash.ru)
- A. A. Letyagin** Leading Engineer of the Center for System Research of Space Activities;  
Central Research Institute for Machine Building, Korolev, Russian Federation;  
[LetyaginAA@tsniimash.ru](mailto:LetyaginAA@tsniimash.ru)
- T. V. Fursaeva** Chief Specialist of the Center for System Research of Space Activities;  
Central Research Institute for Machine Building, Korolev, Russian Federation;  
[FursaevaTV@tsniimash.ru](mailto:FursaevaTV@tsniimash.ru)

It is shown that owing to the available incompleteness or inaccuracy of information on the conditions of implementing programs of strategic planning of technological innovations, there is a risk. Management of implementation of the programs is, in fact, management of its risks. A method of determining the admissible level of risk of implementing the programs of space technology development that represents the guaranteed level of the project wastelessness is proposed and can be considered as the criterion of the necessity to take measures to decrease the risks of technological innovations, as well as the criterion of the expediency of continuing (terminating) implementation of the program or its separate components. Calculations of admissible risk level in relation to federal programs of the development of space equipment are given.

*Strategic planning; technology; program; innovations; risk; space technology*

---

**Citation:** Petrukhin B.M., Bychkov Yu.V., Letyagin A.A., Fursaeva T.V. On the acceptable level of risks in the implementation of strategic planning programs for technological innovations in the development of space systems. *Vestnik of Samara University. Aerospace and Mechanical Engineering*. 2024. V. 23, no. 4. P. 89-98. DOI: 10.18287/2541-7533-2024-23-4-89-98

## References

1. RF Federal Law «On strategic planning in the Russian Federation» of 28.06.2014 no. 172-FZ (with amendment of 17.07.2023 no. 28-FZ). (In Russ.)
2. Kisel S.V., Komarchev S.S., Samsonov O.V., Sokolov V.A. Risk assessment model for the implementation of federal target programs for space activities in Russia. *Kosmonavtika i Raketostroenie*. 2021. No. 5 (122). P. 167-180. (In Russ.)
3. RF Federal Law «On space activities» of 20.08.1993 no. 4663-1 (an edition of 22.07.2024) (with amendment and additions, coming into force from 01.09.2024). (In Russ.)
4. RF Federal Law «On the Federal budget for the year 2023 and for the target period of 2024 and 2025» of 05.12.2022 no. 466-FZ.
5. *Federal'nye tselevye programmy Rossii. Federal'naya kosmicheskaya programma Rossii na 2016-2025 gody* [Federal target programs of Russia. Federal Space Program of Russia for the years 2016-2025]. Available at: <https://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2023/443>
6. Kisel S.V., Petrukhin B.M., Sokolov V.A. The process model of project participants' motivation to manage the implementation of programs for the development of space technique. *Kosmonavtika i Raketostroenie*. 2019. No. 5 (110). P. 77-89. (In Russ.)
7. Malyshev V.V., Piyavsky S.A. The confident judgment method in the selection of multiple criteria solutions. *Journal of Computer and Systems Sciences International*. 2015. V. 54, Iss. 5. P. 754-764. DOI: 10.1134/S1064230715050093
8. Kisel S.V., Kisilenko V.S., Petrukhin B.M., Sokolov V.A. Methodology for managing the content of the federal target program for the creation of space technology under resource constraints. *Kosmonavtika i Raketostroenie*. 2022. No. 2 (125). P. 125-142. (In Russ.)
9. Blinov A.V., Petrukhin B.M., Razumov D.A. Sistemnyy podkhod pri reshenii problemnykh voprosov upravleniya riskami sozdaniya kosmicheskikh kompleksov. *Tezisy Dokladov XXV Mezhdunarodnoy Nauchnoy Konferentsii «Sistemnyy Analiz, Upravlenie i Navigatsiya» (July, 04-11, 2021, Eupatoria, Krimea)*. Moscow: MAI-Print Publ., 2021. P. 96-98. (In Russ.)
10. Blinov A.V., Komarchev S.S., Sokolov V.A. Consequential and predictive model for assessing the risks of implementing of the program for the creation of space technique. *Kosmonavtika i Raketostroenie*. 2022. No. 2 (125). P. 143-156. (In Russ.)
11. Nagibin S.Ya., Senatorov M.Yu., Sokolov V.A. *Proektnoe upravlenie. Ot teorii k praktike* [Project management. From theory to practice]. Moscow: Ayaks-Press Publ., 2017. 338 p.
12. A Guide to the project management body of knowledge and the standard for project management (PMBOK Guide). Seventh Edition. Pennsylvania: PMI, 2021. 370 p.