

# ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ АВИАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ КАК ОСОБЫЙ КЛАСС ИННОВАЦИЙ

Мустаев И. З.<sup>1</sup>,

(ФГБОУ УГАТУ, г. Уфа)

Семивеличенко Е. А.<sup>2</sup>, Иванов В. Ю.<sup>3</sup>,

Максимова Н. К.<sup>4</sup>

(ПАО «ОДК-УМПО», г. Уфа)

*Статья посвящена формированию понятийно-категориального аппарата инноваций применительно к инновационному проекту создания авиационного двигателя нового поколения. Приводится описание особой группы инноваций - инновационных проектов создания технически сложных объектов нового поколения. Группировка проектов создания технически сложных объектов нового поколения обосновывается двухшаговой процедурой, включающей на первом шаге определение критериев, позволяющих выделить группу инновационных проектов из общей массы проектов. На втором шаге для выделенной группы проектов уточняются критерии, которые позволяют выделить подгруппу инновационных проектов создания технически сложных изделий нового поколения. Отмечается, что указанными критериями являются: цель, сроки исполнения, ресурсы и организация исполнения проекта. На втором шаге указанная группа из четырех критериев дополняется пятым критерием, связанным с повышенной неопределенностью реализации инновационного проекта создания сложного технического изделия нового поколения. Показано, что неопределенность в этом случае может быть проинтерпретирована, как невозможность определения полного перечня рисков. Среди неизвестных рисков инновационного проекта всегда может быть катастрофический риск, отрицающий реализуемость проекта. Приводится определение реализуемости инновационных проектов. В заключении приводится определение инновационного проекта создания авиационного двигателя нового поколения как элемента подгруппы в группе инновационных проектов.*

**Ключевые слова:** инновация, инновационный проект, авиационный двигатель.

---

<sup>1</sup> Ирек Закиевич Мустаев, д.э.н., профессор ([fermi\\_moustaev@mail.ru](mailto:fermi_moustaev@mail.ru)).

<sup>2</sup> Евгений Александрович Семивеличенко, к.юр.н. ([umpro@umpro.ru](mailto:umpro@umpro.ru)).

<sup>3</sup> Владимир Юрьевич Иванов, к.т.н. ([ivanov.vladimir@mail.ru](mailto:ivanov.vladimir@mail.ru)).

<sup>4</sup> Наталья Константиновна Максимова ([natalia\\_02.78@mail.ru](mailto:natalia_02.78@mail.ru)).

## **1. Введение**

Разработка сложных технических изделий, таких, как авиационные изделия, изделия судостроения и др. является специфической сферой человеческой деятельности. Как правило, она реализуется в виде проектов, так что точная формализация объектов проектной деятельности должна, по идее, увеличить качество и точность управления протекающими процессами. Другой целью классификации рассматриваемых объектов может быть выработка специфических, ориентированных на эту группу, методов оценки, анализа и управления инновационных проектов с целью повышения их эффективности.

## **2. Методология**

Под инновациями в широкой интерпретации понимается научно-технический прогресс в рамках отраслей, стран и регионов. В узкой интерпретации [34, 33.] в роли инноваций могут рассматриваться нововведения на авиадвигателестроительном предприятии. Поскольку инновационный процесс определяется как целенаправленно проводимые изменения в любой сфере хозяйственной деятельности компании с целью достижения долгосрочной эффективности функционирования компании [10], постольку проект создания авиационного двигателя нового поколения может рассматриваться как инновационный процесс.

Известны несколько поколений моделей инновационных процессов [53]. В моделях первого поколения инновации рассматривались как линейные процессы, когда идеи создания новых продуктов возникают внутри подразделений НИОКР, а рынок играет лишь условно пассивную роль, принимая результаты исследований и разработок. Из этого следовало, что увеличение инвестирования в исследования и разработки непременно должно приводить к увеличению эффективности инноваций, что не подтвердилось на практике. Эмпирические данные показали, что значительная часть идей зарождается вне подразделений НИОКР [32, 53]. По этой причине во втором поколении моделей инновационных процессов акцент был смещён в сторону ры-

ночного спроса. Однако, это привело к преобладанию постепенных инноваций, функций маркетинга и к отрицанию долгосрочных исследований и разработок. В третьем поколении моделей инновационного процесса были объединены технологические возможности и рыночный спрос [55]. Модели инновационных процессов, однако, оставались линейными, хотя были добавлены обратные связи, формируемые рынком [46]. В рамках четвертого поколения моделей в процесс разработки продуктов были включены потребители инноваций. Это определило понимание параллельности процессов маркетинга, исследований, разработки товара, инжиниринга, производства комплектующих и производства товара [47]. Для пятого поколения моделей инноваций ключевыми являются системная интеграция, гибкость, децентрализованные горизонтальные организационные структуры, параллельная обработка информации, эффективные системы взаимодействия с внешними производителями инноваций и контрагентами по цепочке создания стоимости [9, 40, 56]. Шестое поколение инновационных процессов базируется на концепции открытых инноваций Г. Чесбро, предполагающее управление входящими и исходящими потоками знаний [49]. Из приведенного краткого анализа может быть сделан вывод, что инновационный проект создания авиационного двигателя нового поколения можно рассматривать как инновацию пятого поколения. Для указанных проектов характерно возрастание затрат на каждом следующем этапе процесса. При этом на первый план выходят проблемы поиска перспективных идей, их правильной оценки и эффективной реализации. Особенности организации инновационного процесса в рамках этой модели инновации предполагают параллельность действий и наличие контрольных точек для принятия решений, в рамках которых производится оценка реализации инновационного проекта [40]. Сама модель реализации инновационного проекта использует идею гейтов (Stage-Gate Model), согласно которой принятое решение, осуществляемое на основании оценки состояния инновационного проекта, существенным образом определяет его последующую траекторию. Следует подчеркнуть, что важнейшей особенностью успешного процесса нововведения в рамках пятого по-

коления инноваций является создание межфункциональных команд, реализующих идею междисциплинарности и интегрированности инновационных разработок [40, 53].

Изложенное выше подчеркивает не только важность адекватной оценки состояния инновационного проекта, но и ее сложность, вызванную необходимостью учета в разное время в разных сочетаниях факторов разной природы. С точки зрения управления речь идет о том, что необходимо учитывать и оценивать сложные перекрестные связи, как в самом инновационном проекте, так и во внешней среде проекта.

Управление проектами может выступать не только рычагом преодоления кризисных явлений в производстве за счет обеспечения его эффективных результатов, но и формой реализации инноваций [5, 18, 51]. Для этого проект рассматривается:

- как идея и действия по ее реализации с целью создания продукта, услуги или другого полезного результата [20],
- как уникальный процесс, состоящий из совокупности скоординированной и управляемой деятельности с начальной и конечной датами, предпринятый для достижения цели, соответствующей конкретным требованиям, включающим ограничения сроков, стоимости и ресурсов [19, 20].

Можно утверждать, что в общем множестве инновационных проектов, инновационные проекты создания авиационных двигателей нового поколения могут быть выделены в самостоятельную подгруппу инновационных проектов. Для того чтобы это показать, необходимо и достаточно выполнить следующую двухшаговую процедуру доказательства. На первом шаге необходимо определить критерии, позволяющие выделить группу инновационных проектов из общей массы возможных проектов. На втором шаге для выделенной группы инновационных проектов необходимо определить такие уточняющие критерии, которые позволят отделить подгруппу инновационных проектов создания технически сложных изделий нового поколения из группы инновационных проектов.

Шаг 1. Определение критериев, позволяющих выделить группу инновационных проектов из общей массы возможных проектов.

Определение перечня критериев, идентифицирующих инновационные проекты можно осуществить также в два шага. На первом подшаге можно выделить среди множества процессов только те процессы, которые могут быть отнесены к инновационным процессам. На втором подшаге из выделенного множества инновационных процессов необходимо отделить только те процессы, которые могут быть определены как проектные процессы.

Первый подшаг, как это показано выше, для проекта создания авиационного двигателя выполняется автоматически. Далее, будучи, инновационным процессом, проект создания авиационного двигателя нового поколения, определяется, как и любой проект, если определены [51]:

1. Цель проекта;
2. Сроки исполнения проекта;
3. Ресурсы проекта;
4. Организация исполнения проекта.

Таким образом, для того, чтобы показать, что инновационные проекты создания авиационных двигателей нового поколения формируют самостоятельную подгруппу инновационных проектов, необходимо показать, что эти проекты обладают особенностями, отличающими их от инновационных проектов в обычном понимании в следующих компонентах [15, 16]:

1. При определении целей.
2. В сроках исполнения проектов.
3. В особенностях используемых ресурсов.
4. В особенностях организации проектной деятельности.

Кратко упомянутые классификационные компоненты раскрываются следующим образом.

1. Особенности в формировании целей определяются специфичностью природы объекта. Авиационный двигатель как технический объект может использоваться в гражданских или в военных целях, или может использоваться как объект двойного назначения.

2. Рассматриваемые проекты характеризуются большой и сверхбольшой длительностью. Длительность жизненного цикла

проекта достигает таких величин, когда временной фактор становится критическим с точки зрения адекватности оценок.

3. Проекты создания авиационных двигателей нового поколения характеризуются критически высокой стоимостью. Для реализации проектов создания технически сложных изделий новых поколений требуются, как правило, настолько большие объемы разнотипных ресурсов на всех этапах жизненного цикла объекта, что цена ошибки в оценке ресурсов становится критически важной величиной;

4. Проекты создания сложных технических изделий нового поколения отличаются повышенной неопределенностью, связанной с тем, что для реализации проекта часто требуется разработка нескольких технологий, которых не существуют на момент начала исполнения проекта.

Рассмотрим более подробно указанные особенности инновационных проектов создания технически сложных изделий, выделяющие, на наш взгляд, их в отдельный класс инновационных проектов.

1. Цель инновационного проекта создания авиационного двигателя нового поколения.

Создание сложных технических объектов военного и двойного назначения, таких как авиационный двигатель нового поколения, финансируются в основном государством и в интересах государства [25]. Экономический анализ эффективности затрат должен некоторым образом учитывать эту особенность проектов. В этой связи, в ряде работ предлагается поменять подходы к анализу целей и эффективности затрат на такие объекты. Выдвигается идея необходимости модификации методов анализа и управления под специфику объекта [23]. Это предполагает формирование специального подхода, включающего изменение критериев эффективности [22, 24], формирование специальных схем защиты инвестиций в проекты создания таких объектов [35, 36], изменение парадигмы устойчивости с финансовой устойчивости на организационно-экономическую устойчивость [13], изменение оценки рисков [37] и другие последствия.

Итак, можно констатировать специфику формирования цели инновационного проекта создания авиационного двигателя нового поколения, вызванную возможной двойственностью его использования или для гражданских или для военных целей.

2. Сроки исполнения проекта создания авиационного двигателя нового поколения.

Проект по своей сути является конечным процессом, имеющим четко определенные исходные параметры (ресурсы, начальное состояние объекта) и конечные цели. Он не может характеризоваться такими параметрами, как длительность производственного цикла, срок оборачиваемости и т.п., свойственными потенциально бесконечным циклическим процессам. Под сроком выполнения (реализации) проекта понимается временной интервал, предусмотренный условиями и параметрами проекта, необходимый для достижения всех поставленных целей с учетом заложенной в проект степени риска. Срок реализации проекта является одной из наиболее значимых его характеристик и важным критерием классификации. Другим важнейшим проектным показателем, имеющим смысл оценки времени, является срок окупаемости. Длительность проектов, связанных с разработкой, производством и сопровождением сложных технических объектов может достигать нескольких десятков лет. Так, для авиационного двигателя жизненный цикл проекта, включающего этапы проектирования, производства, эксплуатации и утилизации, достигает 40...50 лет.

Для авиационного двигателя как объекта с возможным гражданским использованием важной характеристикой является эффективность его производства. Для авиационного двигателя, как объекта с возможным военным использованием, понятие эффективности производства трансформируется и детальным образом в данной статье не исследуется. С точностью, достаточной для целей данной статьи, можно полагать, что авиационный двигатель военного назначения является некоторой модификацией авиационного двигателя гражданского назначения. Необходимость исполнения проекта в случае авиационного двигателя, создаваемого для гражданской авиации, предполагает соотнесение оценки эффективности проекта с оценкой рыноч-

ной эффективности. Это предполагает высокую точность определения коэффициента дисконтирования, поскольку именно к оценке точности определения этого коэффициента сводится проблема применения метода приведенной стоимости [7, 12, 14, 54]. С методологической точки зрения неточная оценка коэффициента дисконтирования может приводить к прямо противоположным трактовкам полученной и упущенной выгоды [17]. Еще один аспект использования коэффициента дисконтирования связан с тем, что применение его в инвестиционном проектировании по умолчанию влечет его использование в оценке бизнеса. Это вывод следует из характера принимаемых решений в пользу инвестиционного или инновационного проекта в ущерб текущему бизнесу, или, наоборот, в пользу обеспечения текущего состояния бизнеса вместо реализации проектов перспективного роста. Здесь необходимо подчеркнуть то обстоятельство, что решения принимаются по отношению к разнородным активам, а характер решений связан с управлением и краткосрочных оборотных активов [7] и долгосрочных активов [30]. Таким образом, складывается сложная картина, на фоне которой принимаются проектные решения.

Использование методов приведенной стоимости для оценки эффективности инвестиций в долговременные проекты требует точных знаний моментов начала и окончания проектов. Это определяется тем, что для принятия решений необходимо знание величины чистой приведенной стоимости, рассчитанной на горизонте жизненного цикла проекта. Проблема оценки указанных моментов времени получила название «проблемы начала» и «проблемы хвоста» [31]. Суть сводится к проблеме учета проектных затрат и, как следствие, к, может быть, необоснованному изменению оценки эффективности проекта. Отнесение затрат, связанных с НИОКР, на уже принятые к исполнению проекты понижает их эффективность, делая этим проекты на начальных этапах экономически неэффективными. Игнорирование затрат на НИОКР в сметах затрат принятых к исполнению проектов завышает их эффективность. Однако, при этом происходит перекалывание затрат на НИОКР на текущие расходы

предприятия, что приводит к понижению конкурентоспособности уже в целом предприятия, на котором проект реализуется.

Итак, можно констатировать, что для проектов создания авиационных двигателей нового поколения характерна большая длительность, приводящая к многочисленным проблемам, вызванных фактором времени.

3. Ограниченные ресурсы инновационного проекта создания авиационного двигателя нового поколения.

Ресурсы проекта представляют собой совокупность финансовых и материальных средств, организационных, кадровых, технологических, технических и иных возможностей предприятия, необходимых для осуществления данного проекта. Инновационный проект не является статичным явлением навсегда определенным и с обусловленной ресурсной базой. Вместе с тем, хотя изменения ресурсной базы и провоцируют корректирующие воздействия, сущность проекта остается неизменной. Исключение могут составлять те случаи, когда глубина изменений ресурсной базы делает принципиально невозможным дальнейшее осуществление проекта без значительной корректировки его ключевых параметров.

Проекты создания новых поколений технически сложных изделий относятся к таким случаям. Инновационные проекты создания авиационной техники нового поколения реализуются на группах авиадвигателестроительных предприятий. Таким образом, возможно ограниченная ресурсная база участвующих в проекте предприятий является, с одной стороны основой, а с другой стороны, ограничением, в совокупности определяющими сроки и качество исполнения инновационного проекта. Оценка способности исполнения проекта является нетривиальной задачей, решаемой на основе комбинирования интегральных показателей, характеризующих [1, 4, 21]:

- общее состояние предприятия, в том числе состояние производства техники гражданского и военного назначения, если обе компоненты присутствуют на предприятии;
- финансово-экономическое состояние предприятия в целом;

- состояние имеющегося технического и кадрового потенциалов и эффективность их использования;
- технический и технологический уровень разрабатываемой и производимой техники, включающий в себя степень соответствия техники имеющимся зарубежным аналогам и требованиям заказчика;
- оценку уровня технологий, используемых при разработке и производстве авиационных двигателей;
- оценку возможности массового производства разрабатываемых авиационных двигателей;
- уровень готовности предприятия к выполнению проекта;
- степень обеспеченности необходимыми трудовыми и материально-техническими ресурсами;
- другие аспекты.

В дополнение к изложенному, можно отметить, что стоимость программы по созданию истребителя F-35 превышает \$1,3 трлн. [29]. Указанная цифра косвенно иллюстрирует стоимость используемых ресурсов и возможную высокую цену ошибки проектных решений.

#### 4. Специфичность организации и координации проекта.

Организация исполнения проекта должны быть оптимально настроена на достижение требуемого результата с учетом имеющихся ресурсов и воздействий макро- и микросреды [27]. Координация проекта подразумевает согласование и соподчинение ресурсов, целей и действий, осуществляемых в рамках проекта. Организация и координация проекта имеют своей целью обеспечение выполнения поставленных задач и использования имеющихся ограниченных ресурсов в предусмотренные сроки наиболее рациональным и эффективным способом.

Современная точка зрения на процесс проектирования заключается в том, что успех или неудача проекта связывается с полнотой реализации требований, предъявляемых к инновационной проектной деятельности. Считается, что необходимо максимально расширить участие в инновационной проектной деятельности всех, кто так или иначе с ней связан, и дополнительно использовать подходы, имеющие интегрирующую междисциплинарную природу. Для расширения участия в проектной дея-

тельности, предлагается включать потребителей в процесс генерирования инноваций. Потребители рассматриваются при этом как обобщенная категория, включающая всех пользователей результатов инновационного проекта на всех его этапах. К ним, помимо собственно проектных инженеров, относятся работники производств, сервисных служб, а также конечные пользователи. Считается, что интеграция сторон способствует формированию «инновационной воронки» компании, благодаря которой потенциально благоприятные перспективы для создания инноваций включаются в инновационный процесс. Мотивация инновационной активности стимулируется через прямое или опосредованное денежное поощрение, сопровождающееся аргументированием важности участия в инновационной деятельности [41, 43, 48]. Считается, что инструменты обеспечения интегрированности играют решающую роль также и в преодолении информационного разрыва. Соответственно, интегрированность, междисциплинарность и целостность используемых подходов реализации проектной деятельности приобретают решающее значение для конкурентных решений [44]. Традиционное понимание реализации междисциплинарности заключается в том, что в процессе проектирования должен быть задействован информационный инструментарий, обеспечивающий партнерство и интеграцию специалистов различных областей знаний [39, 42]. Однако, существующие на текущий момент методы интеграции, ориентированные на использование, прежде всего, информационных технологий, дороги и подвержены ошибкам [52]. Возможные ответы решения сформулированной проблемы разрыва ищутся на пути использования новых информационных подходов для того, чтобы интегрировать усилия специалистов различных сфер деятельности. Однако, проблема поиска надежного и последовательно интерпретируемого способа представления разнородной информации на всех этапах проектирования пока не решена [50]. Как следствие, управляемость инновационного проекта создания техники нового поколения в настоящее время существенно ограничена [45].

Шаг 2. Определение уточняющих критериев, позволяющих отделить подгруппу инновационных проектов создания техни-

чески сложных изделий нового поколения из группы инновационных проектов.

В добавлении к четырем особенностям инновационных проектов создания технически сложных изделий, выделяющие их в отдельный класс инновационных проектов, мы считаем, что необходимо указать еще одну.

5. Повышенная неопределенность инновационного проекта создания авиационного двигателя нового поколения.

Создание авиационного двигателя нового поколения требует проведения объемных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Особенностью таких проектов является необходимость создания множества технологий, реализуемость которых не гарантирована. Иными словами, приступая к инновационному проекту, у команды проекта может не существовать уверенности в его реализуемости. Под реализуемостью здесь понимается потенциальная возможность достижения требуемого физического, технологического, социально-экономического, информационного и организационного совершенства в требуемые промежутки времени с приемлемыми затратами ресурсов разных типов. В настоящее время вопросы исследования реализуемости проектов или выводятся за сферу внимания [48] или упрощаются до реализации вариантного перебора с привлечением в качестве экспертов профильных специалистов [8, 26, 28]. В конечном счете, все сводится к экспертной оценке рисков по перечню, определяемому привлекаемыми для экспертизы специалистами. В качестве методологического обоснования такого подхода используется интерпретация риска как вероятности события, которое, предположительно, будет возникать в ходе реализации инновационного проекта [38]. Необходимо отметить, на наш взгляд, методологическую ошибку, связанную с тем, что применительно к инновационным проектам создания техники новых поколений применение вероятностных оценок проблематично, поскольку требует значительных объемов предварительно собранной статистической информации, которая для рассматриваемых инновационных проектов отсутствует. С другой стороны, замена оценок рисков на оценки возможных диапазонов изменения исследуемых величин, по схеме приведенной,

например в [2], имеет ограниченный интерес, поскольку с одной стороны, уменьшается точность ответа для конкретного анализируемого случая. С другой стороны, такие оценки не позволяют учесть технологическую, информационную и иную специфику конкретных авиадвигателестроительных предприятий, на которых инновационные проекты реализуются.

На наш взгляд, новизна и уникальность инновационных проектов создания авиационных двигателей нового поколения и связанных с ними инновационных решений имеет следствием нечто большее, чем то, что может быть охарактеризовано с использованием понятия проектного риска. Это может быть обозначено термином неопределенность инновационного проекта. Неопределенность эквивалентна незнанию того, может ли быть создана инновация в принципе. Если, тем не менее, оставаться в рамках парадигмы вероятностного описания, то неопределенность инновационного проекта может быть проинтерпретирована, как невозможность определения полного перечня рисков. Неполнота перечня рисков приводит к тому, что среди неизвестных рисков инновационного проекта всегда может быть такой, который, условно, можно назвать катастрофическим риском. Оставаясь неизвестным, этот, по сути, катастрофический риск, отрицает реализуемость проекта. С методологической точки зрения, речь идет о том, что поскольку риск всякого события является относительной величиной и определяется как вероятность, то неизвестному катастрофическому риску должна быть приписана единичная вероятность. Таким образом, факт существования неопределенности у инновационных проектов, т.е. неизвестное, но возможное существование катастрофического проектного риска, препятствует, применительно к инновационным проектам создания техники новых поколений, использованию подходов, развитых для проектов, в том числе инновационных, в которых потенциальная реализуемость не ставится под сомнение. Т.е., не отрицая необходимости анализа рисков, можно сделать заключение, что в случае инновационных проектов значимость результатов такого анализа существенным образом снижается, поскольку неверными могут оказаться оценки компонент рисков.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для инновационных проектов создания авиационных двигателей нового поколения целесообразно разработать подходы, в которых акценты оценки в меньшей степени зависят от понятия рисков. В любом случае можно согласиться с рядом авторов [3], что вопрос о том, какова наилучшая мера неопределённости, неясности и неточности на сегодня остаётся без убедительного ответа и ждёт серьёзного обсуждения.

Можно отметить, что отнесение объекта к группе инновационных объектов создания сложных технических изделий нового поколения только по одному или по нескольким, но не по всем критериям, не достаточно и поэтому может быть неверным. В этом случае к рассматриваемой группе проектов относятся такие проекты, в том числе инновационные проекты, для которых создание специальных методов оценки, анализа и управления не требуется.

### **3. Заключение**

Итак, на основании изложенного можно сформулировать следующее определение инновационного проекта создания сложного технического изделия нового поколения как элемента самостоятельной подгруппы в группе инновационных проектов: инновационный проект создания сложного технического изделия нового поколения – это инновационный проект, направленный на создание изделия с требуемыми техническими характеристиками в требуемые сроки, отличающийся возможной двойственностью использования проектируемого технического изделия в гражданских и военных целях, большой и сверхбольшой длительностью, значительными требуемыми объемами разнообразных ресурсов, обладающий внутренне присущей ему неопределенностью, которая не может быть достоверно оценена с использованием вероятностной меры и предполагающий разработку и использование технологий, не существующих на момент начала проекта.

Соответствующее определение применительно к авиационному двигателю принимает следующий вид: инновационный

проект создания авиационного двигателя нового поколения – это инновационный проект, направленный на создание авиационного двигателя с требуемыми техническими характеристиками в требуемые сроки, отличающийся возможной двойственностью использования проектируемого технического изделия в гражданских и военных целях, большой и сверхбольшой длительностью, значительными требуемыми объемами разнообразных ресурсов, обладающий внутренне присущей ему неопределенностью, которая не может быть достоверно оценена с использованием вероятностной меры и предполагающий разработку и использование технологий, не существующих на момент начала проекта.

### **Литература**

1. АВДОНИН Б. Н. *Развитие теории и практики управления предприятиями высокотехнологичного комплекса* / Авдонин Б. Н., Батьковский А. М., Батьковский М. А. и др. – М.: МЭСИ, 2013. – 585 с.
2. АРАЛОВ О. В., САЙКО Е. В. *Разработка математической модели оценки финансовой реализуемости плана ОКР по созданию сложных технических систем* // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2011. – № 3. – С. 36–41.
3. БАЛАКИН Д. А. и др. *Математическое моделирование субъективных суждений в теории измерительно-вычислительных систем* / Балакин Д. А., Волков Б. И., Еленина Т. Г., Кузнецов А. С., Пытьев Ю. П. // Интеллектуальные системы. Теория и приложения. Т. 18, № 2, 2014. – С. 33-78.
4. БОКОВ С. И. *Контроллинг-овая деятельность в управлении развитием корпоративной организации*. – М.: МАКС Пресс, 2013. – 358 с.
5. БУКРЕЕВ А. М., ПЕТРЕНКО А. В. *Стратегическое управление развитием социально-экономических систем. Система отслеживания потенциала инвестиционных проектов для управления инвестиционной активностью пред-*

- приятия. – Воронеж: АОНО ВПО «Институт менеджмента, маркетинга и финансов» // Конкурентоспособность, инновации, финансы. № 2 (10). 2013. – С. 7-11.
6. БЫЧКОВА О. Ю., ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ А. П. *Об особенностях реализации и разработок инновационного проекта в компании* // Вестник Воронежского института высоких технологий. № 4 (31). 2019. – С. 151-153.
  7. ВИЛЕНСКИЙ П. Л., ЛИВШИЦ В. Н., СМОЛЯК С. А. *Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика.* – М.: Дело, 2008. – 888 с.
  8. ВИШНЯКОВ А. А. *Совершенствование механизма оценки реализуемости инновационных проектов;* Автореф. дис. канд. экон. наук. – Саратов, 1999. – 24 с.
  9. ГУСЕЙНОВА Т. Н. *Модели производства и инновации* // Вестник Университета МГИМО. – 2016. – С.54-65.
  10. ДАРМИЛОВА Ж. Д. *Инновационный менеджмент: Учебное пособие для бакалавров.* – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. – 168 с.
  11. ЗАРЕНКОВ В. А. *Управление проектами: учебное пособие* – М.: Изд-во АСВ, СПб ГАСУ, 2006. – 312 с.
  12. КОВАЛЕВ В. В. *Финансовый менеджмент. Теория и практика.* М.: Проспект, 2006. – 1094 с.
  13. КОЛОБОВ А. А., ОРЛОВ А. И. *Проектирование интегрированных производственно-корпоративных структур: эффективность, организация, управление.* – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана. – 2006. – 728 с.
  14. КОССОВ В. В., ЛИВШИЦ В. Н., ШАХНАЗАРОВ А. Г. *Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов.* – М.: Экономика, 2002. – 421 с.
  15. КУРАКО Д. В., ДРОЗДОВ М. А., РАГОЗИНА М. А. *Особенности инновационных проектов ракетно-космической отрасли* // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. Т. 2, № 4 (14), 2018. – С. 699-701.
  16. ЛУБЯНСКАЯ Э. Б., АНИСИМОВ Ю. П. *Особенности системы стратегического управления инновационными проектами в условиях цифровой экономики* // Организатор

- производства. Т. 27, № 2, 2019. – С. 81-93.
17. ЛУКАШОВ В. Н., ЛУКАШОВ Н. В. *Определение величины ставки дисконтирования для инвестиционного проектирования и оценки бизнеса: о различии подходов к исчислению и применению* // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия «Экономика». Т. 35, вып. 1, 2019. – С. 83 – 112.
  18. МАРАБАЕВА Л. В., КЕЧЕМАЙКИН В. Н., СОКОЛОВ О. А. *Основы инновационного менеджмента: учебное пособие*. – Саранск: Красный Октябрь. 2004. – 324 с.
  19. *Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов*. (Утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999, № ВК 477)
  20. МИРЗОЯН Н. В. *Управление стоимостью проекта*. – М.: Московская финансово-промышленная академия. Кафедра Оценочной деятельности, 2007. URL: [http://www.e-biblio.ru/book/bib/09\\_ekonomika/Ypr\\_stoimost\\_proekt/Posobie.html](http://www.e-biblio.ru/book/bib/09_ekonomika/Ypr_stoimost_proekt/Posobie.html) (дата обращения: 23.12.2020).
  21. *Оптимизация программных мероприятий развития оборонно-промышленного комплекса* // Под ред. Батьковского А. М., Фоминой А. В. – М.: Тезаурус, 2014. – 504 с.
  22. ОРЛОВ А. И. *Критерии выбора показателей эффективности научной деятельности* // Контроллинг. №3(49). 2013. – С. 72–78.
  23. ОРЛОВ А. И. *Менеджмент: организационно-экономическое моделирование*. Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 528 с.
  24. ОРЛОВ А. И. *О показателях эффективности научной деятельности*. // Экономический анализ: теория и практика. № 7 (358), 2014. – С. 21–29.
  25. ОРЛОВ А. И. *Организационно-экономическое обеспечение инновационной деятельности в ракетно-космической отрасли* // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. № 102, 2014. – С. 112-143.
  26. ОХЕЗИНА Г. М. *Методы оценки перспективности и реа-*

- лизуемости процессных инноваций на промышленном предприятии. Автореф. дис. канд. экон. наук. – Нижний Новгород, Нижегород. гос. техн. ун-т им Р.Е. Алексеева. – 2013. – 24 с.
27. ПОПОВ Ю. И., ЯКОВЕНКО О. В. *Управление проектами.* – М.: ИНФРА-М, 2005 – 208 с.
28. РУСАКОВ С. Н. *Методика оценки технологической реализуемости производства инновационной продукции двойного назначения // Экономические и гуманитарные науки.* № 4 (279), 2015. – С. 45-54.
29. Сайт ТАСС. URL: <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/1136666> (дата обращения: 24.10.2020).
30. СЛАВЯНОВ А. С. *Проблемы оптимизации ресурсного потенциала ракетно-космической промышленности в условиях сокращения бюджетных расходов // Инновации в менеджменте.* № 3 (9), 2016. – С. 58–69.
31. СМОЛЯК С. А. *О методологии оценки эффективности реальных инвестиционных проектов // Российский экономический журнал.* №9–10, 2006. – С. 63-73.
32. ТВИСС Б. *Управление научно-техническими нововведениями.* – М.: Экономика, 1989. – 272 с.
33. ФАТХУТДИНОВ Р. А. *Инновационный менеджмент.* – СПб.: Питер, 2007. – 448с.
34. ХОТЯШЕВА О. М. *Инновационный менеджмент.* – СПб.: Питер, 2007. – 384с.
35. ХРУСТАЛЁВ Е. Ю., СЛАВЯНОВ А. С., САХАРОВ И. Е. *Методы и инструментарий выбора механизмов экономической защиты наукоемких производств на примере ракетно-космической промышленности // Экономический анализ: теория и практика.* №30 (333), 2013. – С. 2–11.
36. ХРУСТАЛЁВ Е. Ю., СТРЕЛЬНИКОВА И. А. *Финансовые механизмы снижения риска при создании наукоемкой и высокотехнологичной продукции // Финансы и кредит.* №7(439), 2011. – С. 13-21.
37. ЧУРСИН А. А., РУСИНОВ А. А., ВОЛКОВ В. А. *Оценка рисков устойчивого развития высокотехнологичных обла-*

- стей промышленности при внедрении инновационных технологий // Экономика и управление в машиностроении. №1, 2012. – С. 25–29.
38. ШАРП У., АЛЕКСАНДЕР Г., БЕЙЛИ Д. *Инвестиции*. М.: ИНФРА-М, 2001. – 1028 с.
  39. CHESBROUGH H. *Open Business Models. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. – Boston: Harvard Business School Press, 2007. – 227 p.
  40. COOPER R. G. *Winning at new products. Accelerating the process from idea to launch*. – Cambridge (MA): Perseus Publishing, 2001. – 415 p.
  41. DECI E. L., RYAN R. M. *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum Press, 1985. – 333 p.
  42. ENKEL E., PEREZ-FREIJE J., GASSMANN O. *Minimizing market risks through customer integration in new product development: Learning from bad practice. Creativity and Innovation Management*, 14, 4 (2005), 2009. – P. 425–437.
  43. HEIDER F. *The Psychology of Interpersonal Relations*. – New York: John Wiley and Sons, Inc., 1958. – 322 p.
  44. HUBER A. *Presentation by Siemens CEO*. Milan: World Manufacturing Forum. Accessed April 2016. – URL: <http://www.ims.org/2014/07/world-manufacturing-forum-2014/> (дата обращения: 17.10.2020).
  45. KIRITSIS D., BUFARDI A., XIROUCHAKIS P. *Research issues on product lifecycle management and information tracking using smart embedded systems // Advanced Engineering Informatics*. Vol. 17, issue 3-4, 2004. – P. 189–202.
  46. KLINE S. J., ROSENBERG N., *An overview of innovation // The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth* – Washington: National Academy Press. 1986. – 656 p.
  47. KODAMA F. *Emerging patterns of innovation sources of Japan's technological edge*. – Harvard Business School, 1995. – 299 p.
  48. MAUSNER B., SNYDERMAN B. B., HERZBERG F.

- Motivation to Work*. Edison, NJ: Transaction, 1993. – 180 p.
49. MEISSNER D., KOTSEMIR M. *Conceptualizing the innovation process towards the “active innovation paradigm”- trends and outlook // Journal of Innovation and Entrepreneurship*, № 5(1), 2016. – 18 p. DOI: 10.1186/s13731-016-0042-z.
  50. PALMER C., USMAN Z., CANGIOLIERI O., MALUCELLI A., YOUNG R. I. M. *Interoperable manufacturing knowledge systems // International journal of production research*. 56, issue 8, 2017. – P. 2733-2752.
  51. *Project Management Institute. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. – Sixth edition. – Newtown Square, PA. ISBN 9781628253900.
  52. RAY S. R., JONES A. T. *Manufacturing Interoperability. Journal of Intelligent Manufacturing*. 17 (6), 2006. – P. 681 – 688.
  53. ROTHWELL R. *Towards the fifth-generation innovation process. International marketing review*, №11(1), 1994. – P. 7–31.
  54. TREYNOR J. L. *Market Value, Time, and Risk*. Unpublished manuscript. № 95–209, 1961. – URL: <http://ssrn.com/abstract=628187> (дата обращения: 20.12.2020).
  55. WESTERMAN G., MCFARLAN F. W., IANSITI M. *Organization design and effectiveness over the innovation life cycle // Organization Science*, №17(2), 2006. – P. 230-238.
  56. WHEELWRIGHT S. C., CLARK K. B. *Revolutionizing product development: Quantum leaps in speed, efficiency and quality*. – R & D Management, 1994-07-01, Vol.24 (3), 1994. – P.298.

## **THE PROJECT OF CREATION OF A NEW GENERATION AIRCRAFT ENGINE AS A SPECIAL CLASS OF INNOVATION**

**Mustaev Irek**, Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Doctor of Science, professor (fermi\_moustaev@mail.ru).

**Evgeniy Semivelitchenko**, UEC-UMPO, Ufa, Candidate of Science (umpo@umpo.ru).

**Vladimir Ivanov**, LLC DBA engineering, Ufa, Candidate of Science (ivanov.vladimir@mail.ru).

**Natalia Maksimova**, UEC-UMPO, Ufa (natalia\_02.78@mail.ru).

*Abstract: The article is devoted to the formation of the conceptual and categorical apparatus of innovations in relation to an innovative project of creating a new generation aircraft engine. A description of a special group of innovations - innovative projects for creating technically complex objects of a new generation is given. The grouping of projects for the creation of technically complex objects of a new generation is substantiated by a two-step procedure. At the first step, the definition of criteria that make it possible to single out a group of innovative projects from the total mass of projects is formulated. At the second step, for the selected group of projects, the criteria are specified that allow separating a subgroup of innovative projects for creating technically complex products of a new generation. It is noted that the specified criteria are: purpose, deadlines, resources, and organization of the project. The specified group of four criteria is supplemented by the fifth criterion associated with the increased uncertainty in the implementation of an innovative project to create a complex technical product of a new generation. It is shown that uncertainty, in this case, can be interpreted as the impossibility of determining the full list of risks. Among the unknown risks of an innovative project, there can always be a catastrophic risk that denies the feasibility of the project. The definition of the feasibility of innovative projects is given. In conclusion, the definition of an innovative project for creating an aircraft engine of a new generation as an element of a subgroup in the group of innovative projects is given.*

Keywords: innovation, innovation project, aircraft engine.

УДК 658.5 + 338.2

ББК 60.82

*Статья представлена к публикации  
членом редакционной коллегии ...заполняется редактором...*

*Поступила в редакцию ...заполняется редактором...  
Опубликована ...заполняется редактором...*