

УДК 005.8(083.74):658.51  
doi:10.18720/SPBPU/2/id24-135

Е.П. Марков<sup>1</sup>, Д.К. Щеглов<sup>2</sup>

## МОДЕЛЬ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА



<sup>1</sup>Евгений Петрович Марков,  
Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО «Алмаз –  
Антей» – Обуховский завод,  
Россия, Санкт-Петербург  
Тел.: (812)363-9340, E-mail: e\_markov@mail.ru.



<sup>2</sup>Дмитрий Константинович Щеглов,  
Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО «Алмаз –  
Антей» – Обуховский завод,  
Балтийский государственный технический университет  
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Россия, Санкт-Петербург  
Тел.: (812)665-5661, E-mail: \_dk@bk.ru.

### Аннотация

В работе обосновываются границы и структура жизненного цикла инновационного проекта с учетом особенностей инновационного цикла и требований проектного подхода. Предлагается рассматривать инновационный цикл в рамках трех фаз развития инновации: предынвестиционная, инвестиционная и постинвестиционная. В рамках инвестиционной фазы предложена модель трехфазного жизненного цикла инновационного проекта, включающая разработку, внедрение и диффузию.

*Ключевые слова:* инновация, проект, управление проектом, предынвестиционная фаза, инвестиционная фаза, постинвестиционная фаза, диффузия, коммерциализация.

### Введение

Современное научно-техническое и экономическое развитие человеческой цивилизации включает существенную инновационную составляющую. В частности, промышленный прогресс, увеличение

производительности труда и эффективности производства тесно связаны с внедрением инновационных технологий, инструментов и материалов.

Однако стоит отметить, что инновационная деятельность не является атрибутом современности – вся история человеческой цивилизации представляет собой некую последовательность инноваций различной силы и масштаба. Во всяком случае, такая интерпретация представляется вполне правомерной.

В настоящее время одним из авторитетных источников знаний об инновациях является «Руководство Осло» [1]. Будучи сопоставимым с PMBoK [2] в управлении проектами, или BABOK [3] в бизнес-аналитике, или DAMA-DMBOOK [4] в управлении данными, «Руководство Осло» содержит выраженную научную систематизацию предмета и области знаний об инновациях и инновационных проектах. Также важно, что «Руководство Осло» уделяет существенное внимание промышленным инновациям.

Согласно источнику «Руководство Осло», инновация – это новый или усовершенствованный продукт, или процесс, или их комбинация, который значительно отличается от предыдущих продуктов или процессов, производившихся в организации, и стал доступен потенциальным пользователям или введен в эксплуатацию [1].

В зависимости от масштаба инновации классифицируют так новое для предприятия, для рынка, для всего мира, а также революционное новшество [1]. При этом принято различать *продуктовые, процессные, маркетинговые* и *организационные* инновации (все четыре типа присутствуют в приведенном выше определении) [1].

В дальнейшем, для обозначения всех типов инноваций будем использовать термин «инновационный продукт», понимая под «продуктом» и продукт, и процесс, и маркетинговые инновации, и организационные инновации.

В Российской Федерации базовые положения национальной инновационной политики определяются Федеральным Законом РФ от 28.08.1996 №127 «О науке и государственной научно-технической политике» [5]. В частности, в нем дано официальное определение инновации: «Инновация – введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях».

Анализ приведенных выше источников подтверждает ясное и однозначное определение инновации. Однако, помимо определения, важно выделить ключевые характеристики инноваций, которые делают их по-настоящему значимыми и масштабными:

1. масштаб и сила инновации – «значительно отличается от предыдущих» [1]. «Руководство Осло» уделяет существенное внимание метрикам силы нововведений, призванным однозначно идентифицировать инновации;
2. доступность – инновация должна быть доступна потребителю без ограничений. Необходимо предпринимать специальные меры для распространения информации об инновациях;
3. рискованность – инновация принципиально гораздо более рискованное предприятие, чем обычное нововведение или усовершенствование;
4. сложный процесс формирования инновации – от зарождения и осмысления идеи до проведения исследований и верификации их результатов – предынвестиционная фаза инновационного цикла;
5. диффузия – это процессы выведения инновационного продукта на рынок, занятия рыночной доли или формирование нового рынка, что является нетривиальной задачей из-за высокой подвижности рынков сбыта и волатильности рыночных механизмов. Без диффузии инновация лишена экономической ценности и не обладает инвестиционной привлекательностью.

Вследствие существенной сложности процесса зарождения, создания и развития инновации значительный интерес представляют методы и методики управления инновациями. Очевидно, что процесс управления инновацией, от зарождения идеи до повсеместного внедрения ее результатов и затухания, должен определяться подходящей эффективной методикой управления, учитывающей перечисленные выше особенности инноваций.

Согласно «Руководству Осло», основным способом управления инновациями является проектный [1]. Известно [6], что наиболее распространенной (признанной де факто) методикой управления проектами является РМВоК [2], на основе которой разработан международный стандарт управления проектами ISO 21500:2014 (русский перевод ГОСТ Р ИСО 21500-2014) [7], а также серия российских стандартов ГОСТ Р 54869-2011 [8].

Известно [2], что жизненный цикл проекта является основой планирования и реализации любого проекта. Так как инновационный проект обладает существенными особенностями, его жизненный цикл также должен иметь специфическую структуру.

Таким образом, актуальным является рассмотрение структуры жизненного цикла инновационного проекта, учитывающей фундаментальные особенности инноваций и обеспечивающей возможность применения методики управления проектами на базе методике РМВоК.

## Методы

Инновационный проект как сущность, процесс, способ управления, расположен на пересечении предметных областей инновации и проектов. Инновационный проект есть проект, целью которого является осуществление инновации. Суть и характерные особенности инновации оказывают огромное влияние на все составные части проекта и методы управления проектами. Так как особенности инноваций достаточно четко формализованы и являются общими для всех типов инноваций, справедливо предположить, что также можно ввести четко формализованное и универсальное понятие инновационного проекта.

С точки зрения проектного управления инновационный проект должен сохранить все принципиальные атрибуты проекта:

- уникальный результат проекта;
- проект всегда ограничен во времени, он имеет начало и окончание;
- реализация проекта обеспечивается ограниченными ресурсами.

С точки зрения инноваций инновационный проект должен иметь все принципиальные атрибуты инноваций:

- существенная новизна инновационного продукта;
- диффузия инновации.

Основываясь на этих положениях, можно сформулировать определение инновационного проекта.

Инновационный проект – комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на создание и диффузию уникального инновационного продукта в условиях временных и ресурсных ограничений.

Для любого типа проекта важнейшее значение имеет его жизненный цикл. Он определяет границы проекта, состав и последовательность фаз, стадий и этапов проекта. Задаёт вехи, контрольные точки, условия перехода к следующим этапам реализации проекта. Тем самым создается и формализуется структура проекта [2].

Жизненный цикл инновационного проекта основывается на следующих понятиях [9, 10]:

1. инновационный цикл;
2. жизненный цикл проекта.

Инновационным циклом называется период времени, в течение которого происходит зарождение инновационной идеи, разработка инновационного продукта, организация производства инновационной продукции, диффузия (в том числе и коммерциализация), устаревание инновации [11].

Последовательность фаз и этапов инновационного цикла представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Инновационный цикл

Как следует из анализа рисунка 1, инновационный цикл состоит из трех фаз развития инновации: прединвестиционная, инвестиционная и постинвестиционная.

*Прединвестиционная фаза* инновации (стадия исследования) представляет собой совокупность этапов от зарождения идеи через теоретические и прикладные исследования, верификацию, до описания инновации, готовой к реализации.

*Инвестиционная фаза* инновации включает совокупность стадий и этапов, реализующих легализацию и закрепление инновационного продукта, организацию производства (тиражирование для нематериальных продуктов), диффузию инновационного продукта на рынки.

На стадии разработки решается комплекс задач, подготавливающих создание опытного образца инновационного продукта и его будущее продвижение на рынки для достижения экономического (или иного) эффекта инновации.

На стадии апробации изготавливается опытная партия инновационного продукта, и проводятся всесторонние испытания и доработки – в том числе и с учетом маркетинговых требований.

На стадии закрепления оформляются авторские и патентные права, обеспечиваются все необходимые разрешения, лицензии, сертификация инновационной продукции, товарные знаки и т. д.

Стадия производства осуществляет всестороннюю подготовку и начало производства инновационного продукта.

На стадии диффузии осуществляется продвижение на рынок и продажи инновационной продукции. В составе диффузии инновации можно выделить методы маркетинговых исследований, определение каналов сбыта, рекламные кампании, построение сети поставок и обслуживания и т. д. Важнейшей частью диффузии инноваций является коммерциализация научных и научно-технических результатов – деятельность по их вовлечению в экономический оборот.

*Постинвестиционная фаза* инновации (стадия устаревания) позволяет управлять естественным процессом завершения инновационного цикла, когда инновационный продукт становится обыденностью и все преимущества инновации на открытом рынке нивелируются последующим неизбежным развитием конкурентных продуктов.

С учетом изложенного структуру инновационного цикла  $I_{иц}$  можно формально описать следующей иерархией множеств:

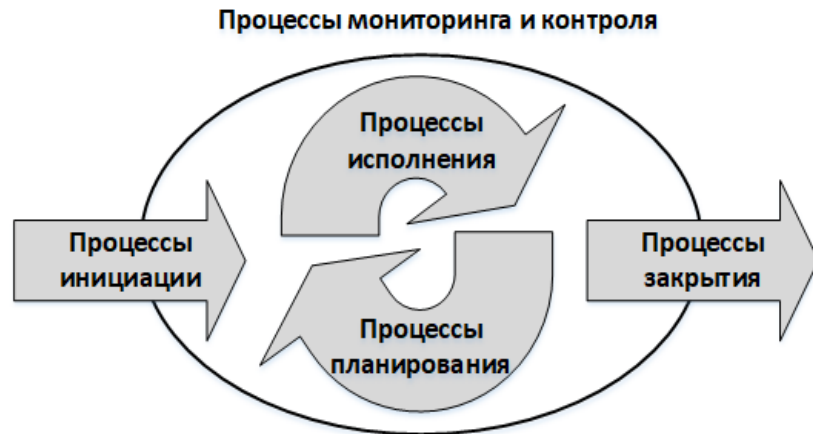
$$I_{иц} = \bigcup_{i=1}^N (F_{иц_i} = \bigcup_{j=1}^M (S_{иц_{ij}} = \bigcup_{k=1}^L E_{иц_{ijk}})), \quad (1)$$

где  $F_{иц_i}$ ,  $S_{иц_{ij}}$ ,  $E_{иц_{ijk}}$  – соответственно множества фаз, стадий и этапов, а  $N$ ,  $M$  и  $L$  – размерности соответствующих множеств.

Жизненный цикл проекта – промежуток времени от начала до завершения проекта, состоящий из отдельных временных интервалов (фаз, стадий, этапов), структурированных в соответствие с принципами управления проектом и логикой достижения цели проекта [4]. Жизненный цикл проекта задает вехи, контрольные точки, условия перехода к следующим этапам реализации проекта.

В практике управления проектами жизненный цикл необходим при планировании работ проекта и разработке процедур контроля исполнения.

Один из вариантов предиктивного жизненного цикла проекта в нотации РМВоК представлен на рисунке 2.



**Рис. 2.** Предиктивный однофазный жизненный цикл проекта в нотации РМВОК

Как показано на рисунке 2, однофазный жизненный цикл проекта в нотации РМВОК состоит пяти групп процессов [2]:

- инициации – обеспечивает подготовку проекта: разработку устава проекта, создание организационной структуры, выделение ресурсов, формальный старт работ проекта;
- планирования – обеспечивает создание плана управления проектом и базовых планов по областям знаний;
- исполнения – работы проекта;
- мониторинга и контроля – обеспечивает постоянную проверку сроков и качества выполнения работ, позволяет реагировать на изменения ситуации и корректировать планы;
- закрытия – завершает проект, утилизирует неиспользованные результаты, возвращает или коммерциализирует неиспользованные ресурсы, архивирует документацию проекта и т. д.

Структуру однофазного жизненного цикла инновационного проекта  $I_{\text{жцип}}^{(1)}$  можно формально описать следующим выражением:

$$I_{\text{жцип}}^{(1)} = \bigcup_{\mu=1}^Q P_{\text{жцип}\mu}, \quad (2)$$

$P_{\text{жцип}\mu}$  – множество процессов, а  $Q$  – размерности этого множества.

Представленная однофазная структура жизненного цикла проекта хорошо согласуется с отдельными фазами инновационного цикла и может быть основой трехфазного жизненного цикла инновационного проекта, который представлен на рисунке 3.



Рис. 3. Жизненный цикл инновационного проекта

Как показано на рисунке 3, жизненный цикл инновационного проекта состоит из трех фаз:

- разработка – обеспечивает создание промышленного образца инновационного продукта;
- внедрение – обеспечивает подготовку и начало производства инновационного продукта, и его юридическую легализацию;
- диффузия – обеспечивает продвижение инновационного продукта на рынок, коммерциализацию научных результатов инновации, получение экономического эффекта инновации, а также прочих возможных целей инновации.

Структуру трехфазного жизненного цикла инновационного проекта  $I_{\text{жцип}}^{(3)}$  можно формально описать следующей иерархией множеств:

$$I_{\text{жцип}}^{(3)} = \bigcup_{\gamma=1}^G (F_{\text{жцип}_\gamma} = \bigcup_{\mu=1}^Q P_{\text{жцип}_{\gamma\mu}}), \quad (3)$$

где  $F_{\text{жцип}_\gamma}$ ,  $P_{\text{жцип}_{\gamma\mu}}$  – соответственно множества фаз и процессов, а  $G$  и  $Q$  – размерности соответствующих множеств.

Из анализа рисунка 3 и выражений (1) и (3) следует, что стадиям инвестиционной фазы инновационного цикла соответствуют три фазы жизненного цикла инновационного проекта, то есть

$$\{S_{\text{иц}_2j}\}_{j=1}^M \rightarrow \{F_{\text{жцип}_\gamma}\}_{\gamma=1}^G.$$

В нотации РМВоК выделяются предиктивные и адаптивные жизненные циклы. Применительно к инновационным проектам можно использовать оба варианта. При выборе необходимо учитывать высокие риски любых инноваций – в таких условиях выбор адаптивного жизненного цикла приводит к мультипликации рисков проекта. Также следует учитывать, что при создании материальных инновационных продуктов больше подходит предиктивный цикл. Адаптивные жизненные циклы хорошо подходят при создании нематериальных результатов, но несут в себе принципиальные методологические риски [12, 13].



Итак, инновационный проект может основываться на положениях инновационного цикла, учитывать фундаментальные особенности инноваций и эффективно имплементировать проектную методику управления для максимизации вероятности успеха инновации.

Однако, сравнительный анализ характеристик показывает, что при попытке совмещения жизненного цикла проекта и инновационного цикла возникают противоречия (см. таблицу 1). Основные из них – неопределенность сроков начала и завершения инновационного проекта и длительности его фаз, стадий и этапов [14-16].

**Таблица 1.** Сравнительный анализ инновационного цикла и жизненного цикла проекта

	Инновационный цикл	Жизненный цикл проекта
Начало	Идея, разработка которой, возможно, приведет к созданию инновационного продукта	Формальное и полное описание цели и результата проекта
Завершение	Завершение инновации не определено и зависит от множества факторов в будущем	Дата завершения проекта известна, назначена при его начале
Фазы	Включает фазы, не имеющие временных границ	Все фазы проекта должны иметь четкие временные границы
Вехи	Входы и выходы стадий и этапов не могут быть зафиксированы априори	Условия перехода между фазами, стадиями и этапами должны быть определены при планировании и четко соблюдаться при реализации проекта

Таким образом, инновационный проект принципиально возможен только на стадиях и этапах инновационного цикла, для которых можно оценить априорные временные границы, с точностью, достаточной для корректировки в рамках группы процессов мониторинга и контроля и группы процессов планирования.

Прединвестиционная фаза проекта не может быть реализована в рамках проектного подхода. Инновационный проект может основываться только на результате разработки инновационной идеи, верифицированной и представленной в формализованной форме.

Постинвестиционная фаза проекта не может быть реализована в рамках проектного подхода, так как принципиально невозможно априорно оценить длительность и структуру ее стадий и этапов – слишком велика неопределенность факторов внешней и внутренней среды, влияющих на ход исход инновации. Управление завершением инновации возможно

только в рамках группы процессов завершения инновационного проекта в фазе диффузии.

## **Результаты**

Предложено определение инновационного проекта, базирующееся на определении проекта из ГОСТ Р 54869–2011 [8].

Разработан жизненный цикл инновационного проекта, основанный на инновационном цикле и предиктивном жизненном цикле проекта в нотации РМВоК. Он включает следующие фазы:

- разработка – обеспечивает создание промышленного образца инновационного продукта и его юридическую легализацию;
- внедрение – обеспечивает подготовку и начало производства инновационного продукта;
- диффузия – обеспечивает продвижение инновационного продукта на рынок, коммерциализацию научных результатов инновации, получение экономического эффекта инновации, а также прочих возможных целей инновации.

## **Обсуждение**

В настоящее время тема методологических решений для инновационных проектов не разработана. Публикации в этой области рассматривают отдельные частные вопросы реализации инновационных проектов и сводятся, в основном, к терминологическим изысканиям [17-22].

Предложенная модель жизненного цикла инновационного проекта позволяет поставить рискованную идею инновации на формализованный плановый фундамент проектной реализации. Тем самым принципиально (структурно, методологически) повышается вероятность успешной реализации инновации.

## **Заключение**

Проведенное исследование показало, что методологический аппарат проектного управления может быть применен к предметной области реализации инноваций.

В работе предложено определение инновационного проекта, базирующееся на определении проекта из ГОСТ Р 54869–2011 [8].

Также предложен жизненный цикл инновационного проекта, основанный на инновационном цикле и предиктивном жизненном цикле проекта в нотации РМВоК.

Представленные результаты являются основой для разработки методологического аппарата управления инновационными проектами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
- [2] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) – Seventh Edition and The Standard for Project Management / PMI Seventh Edition, July 2021. 276 p.
- [3] A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge (BABOK Guide) v3 (version) Kindle Edition / ИВА Publications. 2015. 783 p.
- [4] DAMA-DMBOK: Свод знаний по управлению данными. Второе издание / Dama International [пер. с англ. Г. Агафонова]. – Москва: Олимп–Бизнес, 2020. 828 с.
- [5] Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике». Система «Гарант». URL: <https://base.garant.ru/135919/> (режим доступа: 25.04.2024).
- [6] Марков Е.П., Щеглов Д.К. Анализ применимости практик проектного управления в деятельности предприятий российского оборонно-промышленного комплекса // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. 2022. № 4 (156). С. 29-38.
- [7] ГОСТ Р ИСО 21500-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Руководство по проектному менеджменту. ISO 21500:2014 (ISO 21500:2012 «Guidance on project management», IDT). Официальный портал «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118020> (режим доступа: 25.04.2024).
- [8] ГОСТ Р 54869-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. Официальный портал «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200089604> (режим доступа: 25.04.2024).
- [9] Tabas J., Beranová M. Innovation Life Cycle / Procedia – Social and Behavioral Sciences, vol. 220. 2016. pp. 513-521. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.527>.
- [10] Damianov D. (2019) Lifecycle of Innovation and Life Cycle of an Innovative Product / International Conference on Creative Business for Smart and Sustainable Growth (CREBUS), Sandanski, Bulgaria, 2019, pp. 1-4. DOI: 10.1109/CREBUS.2019.8840060.

- [11] Щеглов Д.К., Марков Е.П. Управление инновационными проектами в ракетно-космической промышленности: учебное пособие. – СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ». 2019. 206 с.
- [12] Марков Е.П. Управление проектами и оборонно-промышленный комплекс: учебное пособие. – СПб.: Балтийская печать. 2020. 164 с.
- [13] Андреев И.А., Щеглов Д.К. Методика реализации проектов по улучшениям в системе менеджмента бережливого производства организации оборонно-промышленного комплекса // Транспортное машиностроение. 2023. № 4(16). С. 47-61. DOI: 10.30987/2782-5957-2023-4-47-61.
- [14] Abdel-Razek, Refaat & Ubaid, Alaa. Integrating innovation life cycle concept and innovation mapping technique to model industries' innovations // International Journal of Quality and Innovation, vol. 4, no. 3/4, 2020. pp. 232-250. DOI: 10.1504/IJQI.2019.10027309.
- [15] AlHarmoodi SM. and Dulaimi M. The alignment of the open innovation process and the project lifecycle // Built Environment Project and Asset Management, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1108/bepam-06-2021-0089>
- [16] Minaeva E., Yutkina O., Anoshina Yu., Maslyukova E., Karapetyan I. Ensuring the competitiveness of innovation projects through the management of their life cycle parameters // E3S Web of Conferences. CATPID-2019, vol. 138, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913802024>
- [17] Shavaliev A.Sh., Puryaev A.S. Agile in project management system in mechanical engineering // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, vol. 412, 2018. DOI: 10.1088/1757-899X/412/1/012072
- [18] Panuwatwanich K., Stewart R.A., Nepal K.P. Project management skills for engineers: industry perceptions and implications for engineering project management course // Proceedings of the 2011 AAEE Conference Fremantle, Western Australia. pp. 569-575.
- [19] Carsten Stechert. Digital and distributed project management in mechanical engineering studies – a case study // Procedia CIRP, vol. 100, 2021, pp. 500-505. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.05.110>.
- [20] Neil G. Siegel. Engineering Project Management 1st Edition 2020. 420 p.
- [21] Zwikael O., Smyrk J.R. Project Attractiveness. In: Project Management. Springer, Cham. 2019. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-03174-9\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-03174-9_7)
- [22] Pinto Jeffrey K. Reassessing project practices, research, and theory in a post-Covid reality. International Journal of Information Systems and Project Management: vol. 10, no. 4, article 2. 2022.

## LIFE CYCLE MODEL OF AN INNOVATIVE PROJECT

<sup>1</sup>North-Western regional center of the Concern VKO «Almaz – Antey» –  
Obukhov plant, Russia;

<sup>2</sup>North-Western regional center of the Concern VKO «Almaz – Antey» –  
Obukhov plant, Baltic State Technical University «VOENMEH» named after  
D.F. Ustinov, Russia

### Abstract

The article is devoted the boundaries and structure of the life cycle of an innovative project, taking into account the peculiarities of the innovation cycle and the requirements of the project approach. The proposal is to consider the innovation cycle within the framework of three phases of innovation development: pre-investment, investment, and post-investment. Within the investment phase, a model of a three-phase life cycle of an innovative project including development, implementation, and diffusion is proposed.

*Key words:* innovation, project, project management, pre-investment phase, investment phase, post-investment phase, diffusion, commercialization.

### REFERENCES

- [1] OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
- [2] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) – Seventh Edition and The Standard for Project Management / PMI Seventh Edition July 2021. 276 p.
- [3] A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge (BABOK Guide) v3 (version) Kindle Edition / IIBA Publications. 2015. 783 p.
- [4] DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge. Second Edition / Dama International [Translated from English by G. Agafonov] Moscow: Olimp-Business, 2020. 828 p.
- [5] Federal Law of August 23, 1996 No. 127-FZ «On Science and State Scientific and Technical Policy». System «Garant». URL: <https://base.garant.ru/135919/> (accessed: 25.04.2024).
- [6] Markov E.P., Shcheglov D.K. Analysis of the Applicability of Project Management Practices in the Activities of Enterprises of the Russian

- Defense Industry Complex // Defense Industry – Scientific and Technical Progress of Russia. 2022. No. 4 (156). pp. 29-38.
- [7] GOST R ISO 21500-2014. National Standard of the Russian Federation. Guidance on Project Management. ISO 21500:2014 (ISO 21500:2012 «Guidance on project management», IDT). Official Portal «Kodex». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118020> (accessed: 25.04.2024).
- [8] GOST R 54869-2011. National Standard of the Russian Federation. Project Management. Requirements for Project Management. Official Portal «Kodex». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200089604> (accessed: 25.04.2024).
- [9] Tabas J., Beranová M. Innovation Life Cycle / Procedia – Social and Behavioral Sciences, vol. 220. 2016. pp. 513-521. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.527>.
- [10] Damianov D. Lifecycle of Innovation and Life Cycle of an Innovative Product / International Conference on Creative Business for Smart and Sustainable Growth (CREBUS), Sandanski, Bulgaria, 2019, pp. 1-4. DOI: 10.1109/CREBUS.2019.8840060.
- [11] Shcheglov D.K., Markov E.P. Management of Innovative Projects in the Rocket and Space Industry: a textbook. St. Petersburg: BSTU «VOENMEKH». 2019. 206 p.
- [12] Markov E.P. Project Management and the Defense Industry Complex: a textbook. St. Petersburg: Baltic Press. 2020. 164 p.
- [13] Andreev I.A., Shcheglov D.K. Methodology for Implementing Improvement Projects in the Lean Management System of the Defense Industry Organization // Transport Engineering. 2023. No. 4(16). pp. 47-61. DOI: 10.30987/2782-5957-2023-4-47-61.
- [14] Abdel-Razek Refaat & Ubaid Alaa. Integrating innovation life cycle concept and innovation mapping technique to model industries' innovations // International Journal of Quality and Innovation, vol. 4, no. 3/4, 2020. pp. 232-250. DOI: 10.1504/IJQI.2019.10027309.
- [15] AlHarmoodi SM. and Dulaimi M. The alignment of the open innovation process and the project lifecycle // Built Environment Project and Asset Management, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1108/bepam-06-2021-0089>.
- [16] Minaeva E., Yutkina O., Anoshina Yu., Maslyukova E., Karapetyan I. Ensuring the competitiveness of innovation projects through the management of their life cycle parameters // E3S Web of Conferences. CATPID-2019, vol. 138, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913802024>.
- [17] Shavaliev A.Sh., Puryaev A.S. Agile in project management system in mechanical engineering // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, vol. 412, 2018. DOI: 10.1088/1757-899X/412/1/012072

- [18] Panuwatwanich K., Stewart R.A., Nepal K.P. Project management skills for engineers: industry perceptions and implications for engineering project management course // Proceedings of the 2011 AAEE Conference Fremantle, Western Australia. pp. 569-575.
- [19] Carsten Stechert. Digital and distributed project management in mechanical engineering studies – a case study // Procedia CIRP, vol. 100, 2021, pp. 500-505. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.05.110>.
- [20] Neil G. Siegel. Engineering Project Management 1st Edition 2020. 420 p.
- [21] Zwikael O., Smyrk J.R. Project Attractiveness. In: Project Management. Springer, Cham. 2019. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-03174-9\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-03174-9_7).
- [22] Pinto Jeffrey K. Reassessing project practices, research, and theory in a post-Covid reality. International Journal of Information Systems and Project Management: vol. 10, no. 4, article 2. 2022.