

DOI 10.31483/r-101563

*Левицкая Ирина Александровна*

## **БИЗНЕС-МОДЕЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ В СФЕРЕ КРЕАТИВНОГО ИНЖИНИРИНГА И ИНЖЕНЕРНОГО ТВОРЧЕСТВА**

***Аннотация:** инновационное интеллектуальное производство основано на постоянном, организованном, непрерывном взаимодействии элементов системы с обязательной организацией и проектированием в сфере инжиниринга. Логичной формой функционирования промышленного процесса будет организация по принципу применения статистических методов и моделей для работы с цифровыми технологиями. Проектирование нового продукта и генерирование новейших технологий рассматривается как методологическое сочетание инженерной деятельности и аналитического творчества в индустрии. В главе рассмотрены модели и методы проектирования, актуализированные прогнозированием фьючер-технологий и техники.*

***Ключевые слова:** инновации, проектирование, управление проектами, управление инновациями, инженерное творчество, цифровая экономика, цифровые технологии, креативный инжиниринг.*

***Abstract:** innovative intelligent production is based on constant, organized, continuous interaction of system elements with mandatory organization and design in the field of engineering. The logical form of functioning of the industrial process will be an organization based on the principle of using statistical methods and models for working with digital technologies. Designing a new product and generating the latest technologies is considered as a methodological combination of engineering and analytical creativity in the industry. The models and methods of design updated by forecasting of futures technologies and equipment are considered in the chapter.*

***Keywords:** innovation, design, project management, innovation management, engineering creativity, digital economy, digital technologies, creative engineering.*

Инновации всегда играли важнейшую роль в развитии компаний, брендов, их успешности и развитии. Технологические вызовы делают проблемы иннова-

ций и креативности все более и более сложными. К примеру, старт развития аддитивных технологий (обобщенное название технологий, производства объектов посредством послойного наращивания материала на основе цифровой модели) состоялся благодаря быстрому совершенствованию электронной вычислительной техники и программного обеспечения. С середины 80-х годов начали интенсивно развиваться технологии формирования трехмерных объектов путем послойного, «выращивания» модели. Постепенно технология совершенствовалась, и компания «3D Systems» стала известной в том числе и среди автопроизводителей. Вскоре General Motors и Mercedes-Benz начали применять технологии «3D Systems» для производства и испытания промышленных образцов, что позволило им ускорить технологический процесс, сэкономя целые месяцы. В настоящее время аддитивное производство широко применяется в различных отраслях промышленности и имеет отличные технологические преимущества [1].

Природа инноваций и креативности двойственна и часто противоречива, поэтому многие хорошие идеи могут не стать инновацией и так и не быть реализованными. Креативный поток, инициация инноваций – это воодушевление, генерирование множества идей. Однако получение результата этого бурного креативного потока, воплощенного в реальность – изобретения, технологии, новых материалов и др. – возможно только при «охлаждении», когда осуществляется рутинная инженерно-техническая и организационная работа.

Цикл инноваций и креативности бесконечен. Итак, в чем заключается сущность инноваций в их сложности и целостности?

1. Принципиально новая техника, технология, продукт, услуга.
2. Генерирование идей и творчество.
3. Не бояться ошибок.
4. Способность меняться.
5. Умение мечтать.
6. Эмоциональная потребность в фантазии, воображении, «паранойя» идей.
7. Умение воплотить мечту в реальность.

8. Умение работать в команде.
9. Умение бросить вызов, мыслить нестандартно.
10. Умение принять риск.
11. Творческий порыв, вдохновение, убежденность в своей правоте [2].

Какие проблемы возникают при проектировании инноваций?

1. Противоречие между творческой фантазией разработчика и необходимостью создания продукта по требованиям заказчика/рынка.
2. Противоречие между воображением, фантазией и реальностью.
3. Необходимость отказаться от привычного способа мышления, привычек нашего мозга.

Проектирование – это живой, динамический процесс, проявляющийся в изменениях состояний объекта проектирования (от идеи до конкретного продукта, от полной неопределенности до знания), и в тоже время сам меняющий свое состояние – от возникновения идеи и исследований до промышленного освоения и коммерциализации.

Проектирование нового основано на творческом процессе, генерировании новых идей. В то же время, проектирование нового ограничено требованиями рынка, заказчика, возможностями и ресурсами.

Проектирование – это сочетание инженерной деятельности и творчества, связано с предвидением будущих технологий и техники.

Типы исследовательского мышления отражают сущность инноваций и креативного инжиниринга. Основные типы исследовательского мышления следующие: арт-мышление (художественное), математическое (структурно-логическое), эмоциональное (чувственно-образное), потребительское/ прагматическое (зачем это нужно), дизайнерское (художественно-конструктивное), научное/теоретическое (абстрактно-фантастическое)

Рассмотрим основные способы мышления и модель проектирования инноваций – модель «воронки».

Проектная дивергенция. Процесс исследования проектных ситуаций, формирования пространства проектных решений и поиск оптимального (наилучшего) решения.

Дивергентный метод основан на поиске множества альтернативных решений одной и той же заданной проблемы.

Принятие решения на данном этапе не осуществляется. Результатом дивергентного поиска является перечень альтернатив проектного решения.

Методы проектной дивергенции:

1. Анализ и отбор источников информации
2. Определение функциональной области объекта проектирования
3. Обоснование необходимости проектной разработки
4. Исследование потенциального рынка сбыта и потребителей
5. Системный анализ
6. Методы генерирования творческой активности (мозговой штурм, метод Дельф и др.)
7. Метод аналогий (синектика).
8. Составление функциональных карт и диаграммы связей [8].

Проектная концептуализация – процесс выбора решений и формирование окончательного проектного решения.

Методы проектной концептуализации:

1. Систематизация и классификация информации.
2. Формирование эволюционной траектории проектируемой системы.
3. Функциональное проектирование системы.
4. Структурное проектирование системы.

Результаты стадии концептуализации следующие: четкая концепция проектного решения; определение целей и задач проекта; определение ограничений, требований, условий (в соответствии с техническим заданием, требованиями заказчика, др.), декомпозиция проектных работ.

На стадии концептуализации осуществляется творческий поиск, разработка гипотез и принятие решений на основе сформированного пространства ре-

шений на предыдущей стадии дивергенции. На данном этапе велика вероятность ошибки и принятия неоптимального проектного решения, так как выбор решения основан на мнении и позиции проектировщиков и разработчиков.

В результате проектной концептуализации формируется концепция проектного решения, достаточная для разработки единого проекта, четко определяются цели и задачи, ограничения, закрепляются условия и требования технического задания [6]

Проектная конвергенция – это разрешение возникающих противоречий в принятом проектном решении, окончательный выбор альтернативы, формирование проекта. Проектная конвергенция как методологическая последовательность (цепочка) – фиксация альтернативных проектных решений и эскизное проектирование – создание приблизительной модели системы и оценка затрат по каждому варианту – сравнение альтернативных проектных решений – оценка и сравнение последствий реализации проектных решений – выбор альтернативы

Конвергентный метод (от лат. *convergere* – сходиться) противоположен, по сути, дивергентному и основан на решении задачи на основе определенного заданного алгоритма (то есть, когда известна последовательность операций и действий для решения задачи). Сущность процесса конвергенции заключается в создании определенных групп проектных решений по признакам подобия и сходимости [3]

Методы генерирования идей предназначены для фиксации принципиально нового знания в условиях недостаточности методологической базы. Мозговой штурм предполагает, что все участники группы выдвигают свои идеи, любые идеи записываются, затем анализируют их, развивают, выбирают наилучшую идею. Не допускается критика, принимаются любые идеи, от самых простых до самых бредовых и иррациональных. Наилучшая идея выбирается голосованием – простым большинством.

Выделяются также разновидности мозгового штурма: обратный и теневой мозговой штурм. Обратный мозговой штурм: как вызвать проблему; ухудшение

ситуации; «перевернутая» проблема; выявление недостатков; решение: устранение недостатков, «от обратного».

Теневой мозговой штурм предполагает вовлечение неограниченного числа участников: кроме основной группы создаются «теневые команды». «Теневые» команды следят за генераторами, их идеями и решениями. Оценка решений активных генераторов теневыми командами не происходит. Корабельный совет (совещание пиратов) – это разновидность мозгового штурма, который может быть использован в условиях дефицита времени и информации. При использовании метода заранее устанавливается очередность выступлений – от младшего к старшему (от юнги до капитана) [4]

Метод «Шести шляп» Эдварда де Боно является разновидностью метода мозгового штурма, который заключается в рассмотрении любой проблемы или идеи с разных ракурсов. Метод «шести шляп» – это ролевая игра, где шляпа определенного цвета означает определенный тип мышления: «белая шляпа» – выявление причинно-следственных связей и закономерностей в развитии явлений; «красная шляпа» – интуитивные догадки и ощущения; «черная шляпа» – оценка идеи на предмет возможных рисков; «желтая шляпа» – поиск сильных сторон и преимуществ каждого решения; «зеленая шляпа» – неординарный взгляд на идею; «синяя шляпа» – подведение итогов.

Метод генерирования идей – творческое совещание – это метод, основанный на заранее подготовленном совещании с целью сбора идей по определенной теме и целевой направленности.

Метод маленьких человечков: это метод генерирования идей, основанные на представлении проблемы как большое целое, которое может быть разбито на элементы произвольным способом, и их произвольное перегруппирование и новое объединение позволяет решить первоначальную проблему.

Метод гирлянд ассоциаций и метафор основан на составлении различных гирлянд:

1. Гирлянда синонимов объекта.

2. Гирлянда случайных слов: существительные и прилагательные (признаки).
3. Гирлянды ассоциаций (на основе признаков).
4. Комбинирование синонимов и случайных слов и ассоциаций.
5. Выбор решения: ранжирование по приоритетности, привлекательности, рациональности, оптимальности и др.

Интеллект-карты как метод генерирования и проработки идеи важен с точки зрения внедрения инновационных технологий.

Mindmapping (интеллект-карты, ментальные карты, диаграмма связей) – это метод визуальной организации информации посредством формирования иерархии данных вокруг центральной целостной концепции (идеи, задачи). При этом выстраивается иерархия: центральная концепция, основные идеи, второстепенные и связанные с ними идеи. Метод был разработан американским исследователем в области технологии обучения Тони Бюзеном.

Основу метода интеллект-карт составляют два способа восприятия мира. Сукцессивный способ является наиболее распространенным, однако часто из отдельных фактов, отрывков данных, целостная картина не складывается, например, в условиях высокой неопределенности или нехватки информации.

Симультантный способ является в таком случае наиболее подходящим: в условиях неопределенности мы получаем целостный образ, хотя некоторые детали могут быть упущены. Однако часто бывают ситуации, когда важнее целостность понимания, с последующей детализацией, по мере получения знаний, если это необходимо.

Как технология преподавания метод интеллект-карт может быть использован в образовательном процессе:

1. Для организации интерактива, общения со студентами и учениками.
2. Нелинейное структурирование материала: от главной проблемы занятия (лекции, семинара) к решениям, возможностям, ошибкам, рискам, вариантам и альтернативам.

3. Лекция, теоретический материал может быть представлен в виде карты, независимо от области (гуманитарная, техническая, естественно-научная...)

4. Создание взаимосвязанных гипотез.

5. Улучшение смыслового понимания.

6. Практико-ориентированное освоение материала (Learning by doing).

7. Выход за рамки привычного, получение нового знания.

8. Генерирование идей, творческий подход.

Правила составления интеллект-карт:

1. В центре пишется главная тема

2. При составлении карты используются слова, части слов, образы, символы.

3. Определяются ключевые (основные) идеи, слова.

4. Каждая идея, слово, символ, картинка располагается отдельно на отдельной линии.

5. Все линии должны быть соединены, начиная с центра.

6. Для лучшей визуализации иерархии линии могут быть разной длины, в зависимости от идеи, которая на них располагается.

7. Для группирования и визуализации данных используются различные цвета.

8. Должна соблюдаться четкая радиальная иерархия

Множественные интеллект-карты:

1. Возможно создать многомерные интеллектуальные карты, основанные на принципе «вложения»: каждая идея, слово, концепт раскрывается в подмножество идей, слов, концепций.

2. Каждое подмножество аккумулирует информацию по центральной идее

3. (ключевому слову).

4. В результате данные из различных подмножеств кластеризуются по ключевым словам, комбинируются различным образом.



5. Множественные интеллект-карты более полно структурируют и систематизируют информацию, позволяют выявить взаимосвязи между группами данных [7].

Генерирование идей и обучение специалистов, способных работать и управлять данными, обладающими особым мышлением и междисциплинарными компетенциями, решается в рамках концепции обучения данным Big Data. Генерирование идей связано с мышлением. А процесс мышления основан на постоянном получении и обработке информации, аналитике данных. Инновации и Big Data в современных условиях не просто взаимосвязаны: большие данные являются критически важными в инновационных процессах. Инновации и Big Data предполагают мониторинг и аналитика данных, связанных с предприятием, внешней средой позволяет принимать решения и реагировать на изменения. Объем информации и данных, с которым сегодня сталкивается человек, требует участия информационных, цифровых технологий. Специалисты в области Big Data становятся неотъемлемой частью команды.

Роль данных Big Data в инновационных процессах такова, что являются фактором эффективности и развития, представляя собой особый капитал (так же как финансовый, человеческий, социальный). Позволяют ускорять прогресс за счет ускорения аналитики и оптимизации данных при принятии решений. Принимают непосредственное участие в цепочке создания ценности на всех стадиях жизненного цикла инновации.

Как чисто технические решения (устройства местоположения, датчики), так и технологии и методы аналитики взаимосвязаны и являются неотъемлемой частью развития и инноваций в 21 веке. Big Data влияют не только на принятие решений, повышая качество работы с информацией и обработку данных, снижая вероятность ошибки, но и радикальным образом меняют все бизнес-процессы, от анализа рынка и потребителя, генерирования идей, до организации производства (цифровые производственные системы) и продвижения продукта (цифровая среда).

Особенности цифровизации та на основе Big Data Learning имеют эмпирическое обобщение, направленное на отработку практических навыков и компетенций. Использование данных должно иметь практическое целенаправленное приложение (работа над проектом, анализ реальных данных, визуализация и др.), поэтому используемые инструменты должны способствовать простой и быстрой визуализации данных и обеспечивать интерес будущих специалистов к результату. Работа с данными должна реализовываться через вовлечение в процесс, например, с помощью интеграции данных из различных источников, отбору качественных данных, их реорганизацию данных, новые или необычные визуализации данных, определение новых переменных величин, разработку новых показателей, slicing, filtering данных, представление их в ином контексте или условиях [5].

Визуализация прототипа. Цифровые технологии визуализации Визуализация прототипа. Цифровые технологии визуализации.

Визуализация прототипа при разработке идеи есть элемент состояния потока. Таким образом креативность на данной стадии развития идеи проявляется посредством создания нового объекта.

Визуальное и иное представление идеи как проектируемого объекта в инженерно-техническом творчестве реализуется с помощью современных цифровых, информационных и аддитивных технологий.

Для цифрового прототипирования используются современные средства программного обеспечения, например AutoDesk.

Концепция Built Environment и проектирование среды. Обычно термин built environment относится к искусственному окружению, которое обеспечивает условия для деятельности человека, то есть пространство, в котором люди ежедневно могут жить, отдыхать или работать. Этот термин обычно включает в себя не только здания, но и искусственные пространства между зданиями, такими как парки и инфраструктура [8].

Требования, которые человек предъявляет к окружающей среде, становятся все более сложными по мере роста населения, особенно в городах. Built

Environment и генеративный дизайн находятся в тесной взаимосвязи посредством:

1. Проектирования среды и объектов на основе параметров оптимизации.
2. Создания пространств, отвечающих санитарно-гигиеническим и эстетическим требованиям, влияющих на уровень комфорта.
3. Решение задач интеграции технологий в искусственную среду.
4. Интеллектуального управления зданиям.
5. 3D-печати.

Выделяется 3 основных подхода в генеративном дизайне при проектировании среды: алгоритмический, генетический, физическая симуляция.

Трансформация идеи до промышленного образца и бизнеса. Идея трансформируется из воображения, абстракции в материальный объект через стадию визуализации, представления. Цифровые технологии позволяют воссоздать физическую реальность в виртуальной, симитировать условия существования проектируемого объекта на основании проведенных исследований и анализа. Таким образом, между идеей и ее физическим воплощением в цифровой экономике существуют инструменты, позволяющие смоделировать имитацию объекта в виртуальной реальности и увидеть, как будет выглядеть идея в реальности, усовершенствовать конструкцию, внешний вид, увидеть, как проектируемый объект будет вести себя в определенных условиях.

В процессе развития идеи и превращения ее в объект проектирования возникает момент, когда креативность и творческий процесс начинает снижаться. Это связано с тем, что необходимо на какой-то стадии проекта остановиться в креативе и придумывании с тем, чтобы идея могла стать конкретным изобретением, технологией, книгой, предметом искусства. В какой-то момент инженер перестает заниматься генерированием идей, и начинается рутинная работа по доведению идеи до промышленного освоения – отработка конструкции и технологии, испытания и тесты, организация производства, оформление документации и многое др.). Инженер-разработчик должен быть готов к тому, что лю-

бой проект должен иметь свое логическое завершение, иначе не было бы изобретений и инноваций, а только бесконечное множество идей

Первоначальная идея трансформируется, изменяется и развивается с тем, чтобы реализоваться в форме прототипа и реального изделия, изобретения, которое будет внедрено на рынок и использоваться потребителями. Развитие идеи требует создания большого объема инженерной документации, конструкторской и технологической подготовки производства, организации промышленного освоения и продвижения объекта проектирования. Результат может отличаться от первоначальной идеи и не удовлетворять инженера-разработчика в силу технологической осуществимости, требований рынка, законодательства, эффективности и окупаемости проекта, и многих других ограничений.

Бизнес-модель инновационного предпринимательства, концепт и жизненный цикл стартапа, а также рассмотрит ивенты в сфере креативного инжиниринга и инженерного творчества. Определим, что такое стартап.

Высокотехнологичная компания (как правило), имеющая небольшой временной период существования на рынке и, (как правило), небольшая по размеру. Как правило, стартап характеризуется быстрым ростом.

Какие можно выделить укрупненные стадии жизненного цикла стартапа?

1. Посевная (seed stage).
2. Стадия запуска (startup stage).
3. Стадия роста (growth stage).
4. Стадия расширения (expansion stage).
5. Стадия «выхода» (exit stage) [10].

Модель инновационного предпринимательства:

Центральный элемент бизнес-модели инновационных компаний (креативного инжиниринга) – это, собственно, сам инженер-изобретатель, дизайнер, проектировщик, который обладает определенными знаниями, компетенциями, идеями.

В поиске вдохновения и генерирования идей инженеру-дизайнеру помогают различные возможности, события, пространства, которые принято называть

«ивенты». Ивенты – различные мероприятия, направленные на продвижение продукта или компании, а также на создание возможностей для самопрезентации, PR, рекламы и т. п.

Задачи ивентов в генерировании идей и инновационном проектировании:

1. Самопрезентация.
2. Создание пространства для коммуникации.
3. Привлечение внимания потребителей, инвесторов, партнеров и др. аудитории.
4. Формирование устойчивого положительного мнения о разработке, будущей или настоящей.
5. Создание возможности непосредственного контакта и использования продукта.
6. Создание креативного пространства.
7. Донесение информации о продукте, разработчиках до целевой аудитории.

Наиболее предпочтительные виды ивентов определяются специфическими задачами ивентов: создание креативного пространства, возможности для коммуникации инженеров, дизайнеров, проектировщиков и т. п. Это выставки, форумы, профессиональные фестивали, где разработчики, стартаперы могут представить свою продукцию, прототипы, а также пообщаться с коллегами и партнерами.

Еще одним видом ивента можно считать фаблаб. Фаблаб – небольшая открытая мастерская, лаборатория, где все желающие могут воспользоваться оборудованием и имеющимися мощностями для изготовления изделий, деталей, проектов.

Коворкинг – креативное пространство для работы, совместной деятельности, открытые офисы. Коворкинги объединяют людей из различных сфер деятельности, различной специальности.

Бизнес-модель инновационных компаний, формирующаяся на основе анализа рынка, потребителей и потребностей, основана на выявлении ценности идеи/продукта.

Ценность идеи/продукта определяется по следующим параметрам: важность потребности/задачи для клиента, острота восприятия неудовлетворенности, готовность потребителя заплатить за удовлетворение потребности или решение его задачи [7]

Можно выделить следующие подходы к понятию «ценностное предложение».

Подход М. Джонсона, К. Кристенсена и Х. Кегерманна. Ценностное предложение формируется из следующих составляющих:

1. Целевой потребитель.
2. Работа, которая должна быть сделана для решения ключевых проблем или удовлетворения ключевых потребностей целевых потребителей.
3. Предложения, удовлетворяющие потребности или решающие проблемы: не только что, но и как можно решить проблемы.

Подход А. Остервальдера и И.Пинье. Ценностное предложение отражает те преимущества, которые получит клиент, воспользовавшись продуктом или услугой данной компании.

Типы ценности идеи инновационного продукта с точки зрения креативного инжиниринга:

1. Коммерческая (экономическая) ценность: способность идеи приносить доход и генерировать денежный поток.
2. Эстетическая и эмоциональная ценность: ощущения и удовлетворенность потребителя от обладания и использования продукта, услуги.

При формировании ценности следует понимать, что потребители, люди, покупают не просто товар или услуг, но свои ощущения, впечатления от использования определенного продукта.

Две ключевые компоненты бизнес-анализа идеи/проектируемой инновации. Первое – потребительская ценность идеи, реализуемая в ценностном пред-

ложении как совокупность характеристик и свойств идеи, делающей ее значимой (ценной) для целевой группы потребителей (target group): аудитория, потребности, внешнее позиционирование, значимость потребности, готовность потребителя оплачивать удовлетворение потребности. Второе – предпринимательские компетенции, реализуемые в предпринимательской ценности будущего стартапа. То, что компания (группа, команда) делает лучше всех; характер внутрисистемных бизнес-процессов; экономическая модель бизнеса; технический, технологический, коммерческий потенциал идеи и стартапа; человеческий, интеллектуальный капитал.

Инновация и потребности: как оценить рыночный потенциал идеи.

1. Какую потребность будет удовлетворять инновация?
2. Какие проблемы позволяет решить использование инновации?
3. Какова их значимость для потребителя?
4. Какова значимость инновации и решения проблем для социальной сферы, профессионального сообщества?

Сегментирование рынка осуществляется по следующим признакам. Товарная категория (функционал, потребительское предназначение). Характеристики товара, важные для потребительской ценности. Ценовая категория. Производитель/бренд. Упаковка (тип, объем).

Потребители оцениваются по следующим характеристикам: гендерные, возрастные, уровень дохода, и другие, формируя состав постоянных потребителей, непостоянных и тех, которые никогда не воспользуются предлагаемой продукцией или услугой.

Также необходимо оценить каналы взаимодействия с потребителями (дистрибуции): способы «доставки» ценности. Для этого необходимо ответить на вопросы. Каким образом потребитель узнает о продукте? Каким способом возможно осуществить «доставку» ценностного предложения? Какие каналы дистрибуции и взаимодействия будут наиболее эффективными? Существует ли взаимосвязь между каналами взаимодействия с потребителями? Можно ли создать сеть?

Развитие идеи до стартапа: конкуренты, ресурсы, издержки и формула прибыли. Третья компонента анализа рынка: конкуренты.

Анализ конкурентов осуществляется на основе составления конкурентного листа по ключевым факторам: 1. Близость к потребителю. 2. Характеристики продукта. 3. Широта ассортимента. 4. Качество продукта. 5. Цена. 6. Что еще важно для данного сегмента рынка и потребителя?

Таким образом, мы выделяем прямых, ключевых и косвенных конкурентов. В зависимости от типа конкурентов, разрабатывается и стратегия поведения на основе анализа конкурентов.

Для ведения предпринимательской деятельности, разработки, производства и реализации продукции любому предприятию необходимы ресурсы. К основным ресурсам относятся: материальные, технология; человеческие, интеллектуальные; временные, информационные; финансовые; каналы, контрагенты, альянсы [9].

Также важнейшим аспектом бизнес-модели является оценка структуры доходов и расходов. Структура издержек – это расходы, связанные с функционированием бизнес-модели. Необходимо выделить наиболее важные расходы, ресурсы, которые являются необходимыми для создания ценностного предложения, а также наиболее дорогостоящие ресурсы. Потоки поступления дохода: материальная прибыль, которую компания получает от каждого потребительского сегмента. Также рассчитывается ожидаемая прибыль, потоки поступления дохода, определяется оборачиваемость ресурсов.

Таким образом, бизнес-модель инновационных компаний в сфере креативного инжиниринга и инженерного творчества предполагает максимально возможное соответствие проектируемого прототипа изделия к заданным параметрам, что существенно сокращает расходы материала и отходы производства. Индивидуализация (кастомизация) производства позволяет создать экономически целесообразное клиентоориентированное мелкосерийное/единичное производство. Возможность внесения оперативных изменений в проект на стадии производства в результате параллельной и постоянной взаимосвязи технологов



и конструкторов в ходе промышленного освоения изделия. Прогнозируется сокращение сроков и снижение стоимости промышленного освоения продукции и постановки продукции на производство, а также снижение технологической себестоимости изделия за счет отсутствия необходимости производства или закупки специализированного технологического оснащения и инструмента.

### *Список литературы*

1. Беликова Е.В. Управление программами и портфелями проектов: учебное пособие / Е.В. Беликова. – Волгоград: ВГАФК, 2016. URL: <https://e.lanbook.com/book/158052> (дата обращения: 28.03.2022).
2. Гибсон Дж. Организации: поведение, структуры, процессы / Дж. Гибсон, Д. Иванцевич; пер. с англ. – М.: Инфра-М, 2000.
3. Дафт Р. Управленческие решения. Секреты успеха / Р. Дафт. – М.: Дашков и Ко, 1999.
4. Кондратьева М.Н. Предпринимательство и бизнес: учебное пособие / М.Н. Кондратьева. – М.: РТУ МИРЭА, 2020. URL: <https://e.lanbook.com/book/163820> (дата обращения: 28.03.2022).
5. Левицкая И.А. Актуализация профессиональных компетенций инновационной инженерной деятельности / И.А. Левицкая // Russian Journal of Education and Psychology. – 2021. – Т. 12, №4. – С. 51–69.
6. Руководство по управлению инновациями. ГОСТ Р 57313–2016. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200142668> (дата обращения: 28.03.2022).
7. Современные технологии инициирования, разработки и управления проектами в вузе: учебно-методическое пособие / Ф.А. Казин, М.А. Макаренченко, О.Г. Тихомирова, А.С. Биккулов. – СПб.: НИУ ИТМО, 2016. URL: <https://e.lanbook.com/book/91442> (дата обращения: 28.03.2022).
8. Тихомирова О.Г. Проектирование как аспект человеческой деятельности: творчество и инновации. Комплексный системный подход к управлению проектами / О.Г. Тихомирова // Журнал исследований по управлению. – С. 2–2. DOI: <https://doi.org/10.12737/20270> (дата обращения: 28.03.2022).

9. Управление проектами: учебное пособие / С.О. Царева, О.Г. Смешко, К.В. Евдокимов, Е.В. Пономарева. – СПб.: ИЭО СПбУТУиЭ, 2010. URL: <https://e.lanbook.com/book/63927> (дата обращения: 28.03.2022).

10. The Starter's Handbook on Innovation Management. URL: <https://innolytics-innovation.com/innovation-management/> (дата обращения: 28.03.2022).

*Левицкая Ирина Александровна* – канд. пед. наук, доцент, Филиал ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет», Россия, Междуреченск