



В.Л. Попов, Т.А. Ульрих

ИНТЕГРАТИВНАЯ МОДЕЛЬ ПОИСКА СБАЛАНСИРОВАННЫХ РЕШЕНИЙ В ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТАХ

Конкурентоспособность предприятий, разрабатывающих инновационные продукты, во многом зависит от баланса содержания, сроков, стоимости и качества проектов. Классическое управление проектами, базирующееся на каскадном проектировании, имеет весьма ограниченные возможности по улучшению перечисленных параметров. Вместе с тем в смежных с управлением проектами областях знаний, таких как управление инновациями, управление изменениями, развитие производственных систем, имеются ряд инструментов, применение которых может положительно сказаться на одновременном улучшении содержания, сокращении сроков и затрат, повышении качества инновационных проектов. В рамках данной работы для поиска сбалансированных решений предложено использовать некоторые идеи британского стандарта BS 7000-1:2008: воспитание лидеров; создание альянсов; развитие творчества; развитие корпоративной культуры. Предложено использовать также некоторые инструменты производственных концепций LEAN, QRM и Agile, в том числе: философия КАЙДЗЕН, ликвидация 8 видов потерь; создание многофункциональных команд; системная динамика людей, машин и процессов; использование технологии SCRUM. Разработана интегративная модель управления процессом поиска сбалансированных решений в инновационных проектах, позволяющая получать креативные решения высокого качества при одновременном уменьшении временных и материальных затрат. Модель рекомендуется к применению при разработке сложных высокотехнологичных инновационных проектов.

Ключевые слова: инновационный проект, поиск решений, интегрированная модель, баланс основных параметров.

Введение. Проектный менеджмент (управление проектами) как самостоятельная научная дисциплина сформировалась относительно недавно, но уже показала свою высокую эффективность. При правильном применении рекомендаций стандартов [1, 2] удается сэкономить временные и денежные ресурсы на 20–30 % по сравнению с тем, если бы применялись традиционные подходы к управлению процессами создания новых продуктов, услуг, структур. Для повышения эффективности в работе некоторые предприятия разрабатывают и внедряют корпоративные системы управления проектами как в области материального производства [3], так и в сфере предоставления услуг [4]. При встраивании системы проектного управления в систему стратег-

© Попов В.Л., Ульрих Т.А., 2019

Попов Виктор Леонидович – д-р техн. наук, профессор кафедры менеджмента и маркетинга ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», e-mail: pku06@mail.ru.

Ульрих Татьяна Александровна – канд. техн. наук, доцент, помощник ректора по стратегическому развитию и приоритетным проектам ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», e-mail: uta@pstu.ru.

гического управления предприятия создаются подсистемы управления портфелями проектов [5], позволяющие при ограниченных ресурсах правильно расставлять приоритеты и отдавать предпочтения для текущей реализации наиболее перспективным проектам.

Наиболее фундаментальным трудом, описывающим процесс разработки и постановки на серийное производство инновационной продукции, является работа американских авторов [6]. Процесс разработки разбивается на шесть этапов: планирование; разработка концепции; системное проектирование; рабочее проектирование; испытание и доводка опытного образца; запуск серийного производства. Этот системный подход адаптирован для российских условий [7], а в некоторых случаях и привязан к специфике этапов разработки новой продукции, принятых в нашей стране [8], в частности учтены основные стадии жизненного цикла продукции в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9004-1.

Вместе с тем в перечисленных выше работах рассматривается традиционный каскадный (последовательный) подход к управлению проектами, при котором четыре базовых параметра проекта: содержание, сроки, стоимость и качество – жестко взаимосвязаны. Следовательно, если мы хотим при сохранении параметров качества проекта сократить сроки его выполнения, то автоматически возрастает стоимость работ. Если мы захотим уменьшить стоимость работ, то это, скорее всего, приведет к невыполнению требований по качеству. Традиционные подходы к управлению проектами не дают рекомендаций по поводу того, как разорвать этот порочный круг. Поэтому, используя комбинаторику, попытаемся позаимствовать подходящие методы и инструменты из смежных областей знаний.

Методы и инструменты из смежных областей знаний.

Менеджмент инноваций. Концептуальная модель управления проектами в соответствии со стандартами [1, 2] представлена на рис. 1.

Стандарты [1, 2] в явном виде не отвечают на вопросы о том, как при управлении содержанием проекта получить креативные решения. Вместе с тем креативные, инновационные, творческие решения зачастую позволяют помимо получения уникальных характеристик разрабатываемого изделия сократить сроки и стоимость его создания.

Впервые наиболее системно вопросы управления инновационными разработками были изложены в британском стандарте BS 7000-1:2008¹. В отечественной практике они получили рассмотрение в стандартах [9, 10]. В частности, стандарт [10] может применяться для всех видов инноваций, например: для продуктовых инноваций, в сфере услуг, для процессных (технологических) инноваций, для организационных инноваций, а также в бизнес-моделях. Существенные дополнения, позволяющие расширить сфе-

¹ BS 7000-1:2008. Design management systems. Part1: Guide to managing innovation.

ру эффективного применения указанных стандартов, сделаны в работе [11]. В частности, рассмотрен стратегический подход к управлению инновационными проектами, согласно которому три группы процессов, входящих в перечень процессов Международной бенчмаркинговой палаты: управление стратегией, управление разработкой товаров и услуг, управление изменениями, выделяются в виде самостоятельного блока процессов. Такое представление позволяет визуализировать взаимодействие между отдельными подразделениями предприятия, может быть использовано в качестве основы для регламентации процедур выполнения инновационных проектов и будет способствовать экономии временных и стоимостных ресурсов.

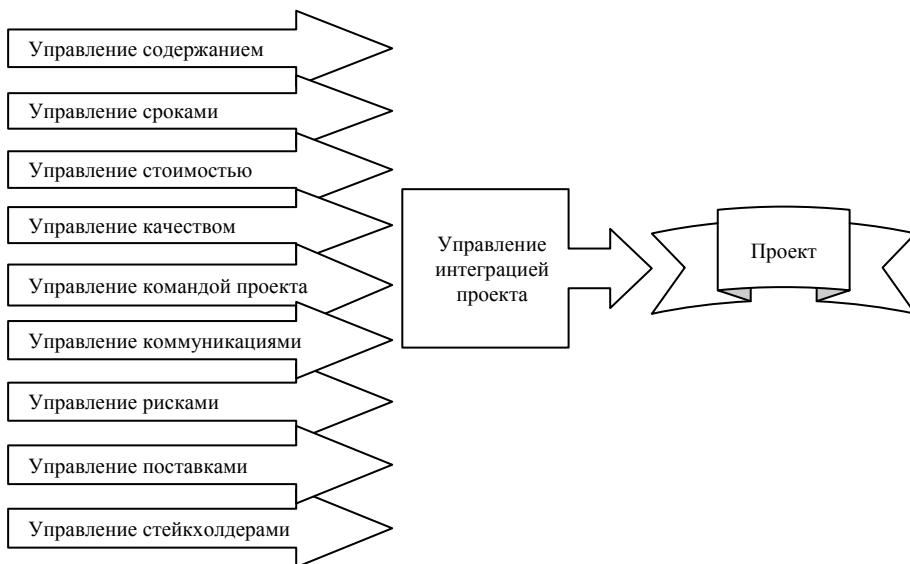


Рис. 1. Классическая модель управления проектами

Стандарт [9] уделяет достаточно большое внимание построению базовой структуры управления инновациями. В рамках интегративной модели могут быть использованы процедуры формирования коллективного видения, конкретизация задач и стратегий выполнения инновационных проектов, проверки творческих идей, группового поиска инновационных идей, совершенствования культуры инноваций. Вместе с тем описание процедур в стандарте сделано в самом общем виде. Для конкретизации содержания интегративной модели могут быть использованы методы и инструменты поиска инновационных решений, изложенные в работе [12], а также метод «обучения действием», получивший широкое применение при коллективном поиске инновационных решений [13]. В целом же весьма полезным будет использование методологических подходов и процедур, изложенных в работе [14].

В частности, в интегративную модель могут быть заложены: разработка концепции нового продукта, проектно-конструкторская проработка, подготовка производства к выпуску нового продукта.

Бережливое производство. Инновационное развитие предприятия может идти по двум принципиально различным направлениям: путем инвестирования в создание инноваций и путем постепенных улучшений без значительных инвестиций. В первом случае при успешной реализации намеченных мероприятий ожидается скачок в развитии предприятия; во втором – плавное и непрерывное улучшение его деятельности. Второе направление в менеджменте называется lean production (LEAN), lean management, TPS (производственная система TOYOTA), бережливое производство. Оно возникло изначально в Японии и стремительно распространяется по всему миру [15]. Во многих крупных компаниях США (BOEING) и Европы (BOSCH, PORSCHE) и др. достигнуты в этом направлении выдающиеся результаты. Целями внедрения lean production является сокращение трудозатрат, производственных и складских помещений, сроков разработки новой продукции, гарантии поставок потребителю, максимальное качество при минимальной стоимости продукции. Различными авторами предлагаются отличающиеся модели внедрения концепции lean production. Так, например, Д. Вумек считает, что для успешного внедрения концепции нужен лидер, знания, условия для внедрения, карта потока создания ценности, быстрое получение положительного результата, непрерывные улучшения по системе КАЙДЗЕН. Д. Хобс говорит о необходимости использования технологий стратегического и проектного управления, тщательного описания процессов, использования схемы вытягивания, сбалансированности производственной линии, назначении руководителя проекта. Авторами работ [16, 17] предложена интегральная графическая модель управления внедрением концепции lean production, включающая частные модели управления изменениями, модель проектного управления, модель преодоления сопротивлений, а также рекомендации по конкретному применению методов и инструментов lean production.

Наиболее распространенными инструментами и методами lean production являются: картирование потока создания ценности; вытягивающее производство; канбан; быстрая переналадка оборудования (SMED); всеобщий уход за оборудованием (TPM); система «точно вовремя» (JIT); автономизация; непрерывные улучшения и др. Перечисленные методы и инструменты составляют контекст глобального проекта внедрения концепции lean production. Начинать внедрение концепции рекомендуется с системы 5S – с технологий создания эффективного рабочего места и устранения восьми видов потерь.

Применительно к формированию интегрированной модели поиска сбалансированных инновационных решений наиболее подходящим для исполь-

зования инструментом концепции «бережливое производство» является инструмент (подход) КАЙДЗЕН. Этот подход обозначает систему взаимосвязанных действий, приводящих к повышению качества системы управления. В контексте настоящей работы КАЙДЗЕН – это система непрерывного улучшения качества, технологий, процессов, корпоративной культуры, производительности труда, надежности, лидерства и других аспектов реализации инновационных проектов.

Основной фокус внимания КАЙДЗЕН направляет на «качество» персонала, предполагает вовлечение в процесс улучшений каждого члена команды инновационного проекта. Предложения по улучшениям должны делаться на регулярной основе. Большое количество незначительных улучшений в проекте приводят к существенному улучшению качества проекта в целом. Система КАЙДЗЕН основана на пяти элементах: командная работа; самодисциплина каждого члена команды инновационного проекта; высокий моральный дух; приоритет качества проекта; свободные предложения по улучшению с целью поиска сбалансированных решений. Отметим, что основные принципы системы КАЙДЗЕН не противоречат принципам стандарта [9], в связи с чем эта система может быть использована как элемент интегрированной модели поиска сбалансированных решений. Примеры организации процесса ускоренного проектирования при разработке инновационных проектов, использующих концепцию «бережливое производство», описаны в работе [18].

Быстрореагирующее производство. Концепция «быстрореагирующее производство» (QRM) появилась сравнительно недавно [19]. Можно отметить следующие ярко выраженные преимущества этой концепции:

1) она не противоречит концепции «бережливое производство», а объединяет все известные инструменты улучшения процессов под флагом единого ресурса: ВРЕМЯ [20];

2) эта концепция приводит к мысли о необходимости изменения традиционной организационной структуры – переходу к многофункциональным ячейкам;

3) предлагается особый подход к планированию загрузки и размеров партии изготавливаемых изделий;

4) это не цеховая стратегия, а стратегия всего предприятия. Она включает планирование, управление поставками, офисные операции, выполнение заказов, исследования и разработки. В основе концепции лежит идея о том, что главное – это не снижение издержек на отдельных операциях, а уменьшение совокупного времени выполнения заказа. При снижении времени выполнения заказа появляется возможность увеличения объема выполняемых работ. Это становится принципиально важным для предприятий, вынужденных разрабатывать и производить все более мелкие партии разнообразных изделий, для которых минимальный срок выполнения заказа становится критически важным.

Концепция содержит несколько нетривиальных утверждений. Например, считается, что загрузка производственных мощностей должна быть не более 80 % для того, чтобы в случае необходимости использовать незадействованный ресурс. Быстрореагирующее производство предполагает построение плоской организационной структуры управления. Организационные изменения осуществляются «сверху» [21]. Кроме того, концепция требует пересмотра традиционной методики расчета производственных затрат, в том числе надо: отказаться от расчета и использования «стандартных» затрат и накладных расходов; рассматривать накладные расходы как периодические, а не как постоянные; учитывать затраты, связанные с потерей времени на «ожидание» как в производственных, так и в офисных подразделениях. По состоянию на 2015 г. известно несколько десятков примеров успешного внедрения концепции в компаниях (в основном, в США), различных по размеру, отраслевой принадлежности и производственному профилю. Все они выбрали стратегию развития, приращение доли рынка и открытие новых рыночных ниш. Отечественные практики по внедрению концепции QRM представлены в работах [22–24]. Опыт использования методов проектного менеджмента в концепции «быстрореагирующее производство» описан в работе [25], интегрированная модель управления внедрением этой концепции на предприятии – в работе [26].

В интегрированную модель поиска сбалансированных решений в инновационных проектах из концепции QRM могут быть заложены следующие идеи: создание резерва производственных мощностей (включая научно-исследовательские и проектно-конструкторские); создание плоской организационной структуры управления на основе многофункциональных ячеек и проектных команд; использование стратегического подхода к управлению инновационными проектами.

Активное производство. Концепция «активное производство» (agile manufacturing) является в настоящее время наименее разработанной. Для «активного производства» характерна сценарная стратегия и постоянная готовность к изменениям в условиях высокого уровня неопределенности; максимум интеллектуальных и минимум материальных активов; высокая гибкость материальных ресурсов; наличие ограниченного количества постоянного ключевого персонала и большого количества наемного вспомогательного персонала; разветвленная партнерская сеть; плоская организационная структура управления; преобладание проектной формы организации работы [27]. Для «активного производства» должна быть реализована способность быстро перестраивать человеческие и материальные ресурсы в кратчайшие сроки и с минимальными затратами для того, чтобы использовать неожиданно открывающиеся возможности. Концепция «активного производства» ориентирована на производство по заказам малыми партиями.

В концепции «активное производство» выделяется Agile – «семейство» гибких итеративно-инкрементальных методов к управлению проектами и продуктами. Согласно подходу проект разбивается не на последовательные

фазы, а на небольшие подпроекты, которые затем собираются в готовый продукт. Сам по себе Agile – не метод управления проектами. Это скорее набор идей и принципов того, как нужно реализовывать проекты [28]. Самое главное достоинство Agile – его гибкость и адаптивность. Первая ценность Agile-манифеста формулируется следующим образом: «Люди и взаимодействия важнее процессов и инструментов». Вторая ценность звучит следующим образом: «Работающий продукт важнее исчерпывающей документации». Третья ценность – «Сотрудничество с заказчиком важнее согласования условий контракта». И четвертая ценность обозначена следующим образом: «Готовность к изменениям важнее следования первоначальному плану».

Вариантом готовой практики Agile-трансформации организации является Scrum. Важнейшими характеристиками Scrum является ее гибкость и ориентированность на клиента, так как она предполагает участие клиента в процессе разработки. Scrum был разработан для проектов, в которых необходимы «быстрые победы» в сочетании с толерантностью к изменениям. Scrum очень требователен к команде проекта. Она должна быть небольшой (5–9 человек) и кросс-функциональной. Члены команды должны обладать более чем одной компетенцией, необходимой для реализации проекта. Делается это для того, чтобы сотрудники могли помогать и подменять друг друга. Кроме того, члены команды должны быть «командными игроками», активно брать на себя ответственность и уметь самоорганизовываться. Методику Scrum взяли на вооружение многие компании как из технологических отраслей, откуда она сама родом, так и из традиционных и даже некоммерческих. Идеи и принципы Agile и методика Scrum могут стать составными частями интегрированной модели поиска сбалансированных решений в инновационных проектах.

Интегрированная модель поиска сбалансированных решений. Концептуальная схема интегрированной модели поиска сбалансированных решений, учитывающей описанные выше подходы и инструменты, представлена на рис. 2. Она состоит из трех блоков. Центральный блок «Проект» описывает структуру областей знаний классического проектного менеджмента. Левый блок «Менеджмент инноваций» предопределяет при создании инновационных продуктов обязательность использования методов менеджмента инноваций, таких как: стратегический подход к управлению; применение нестандартных подходов при поиске решений; воспитание культуры инноваций; формирование компетентных команд и др. Правый блок состоит из трех частей: бережливое, быстрореагирующее и активное производство. Из концепции «бережливое производство» используются два активно связанных с проектами инструмента: 8 видов потерь и КАЙДЗЕН. Из концепции «быстрореагирующее производство» используется идея о необходимости наличия резерва производственных мощностей в пуле ресурсов проекта, а также идея о целесообразности совмещения профессий членами проектной команды. Из концепции «активное производство» задействовано два инструмента: принципы Agile и методика Scrum.

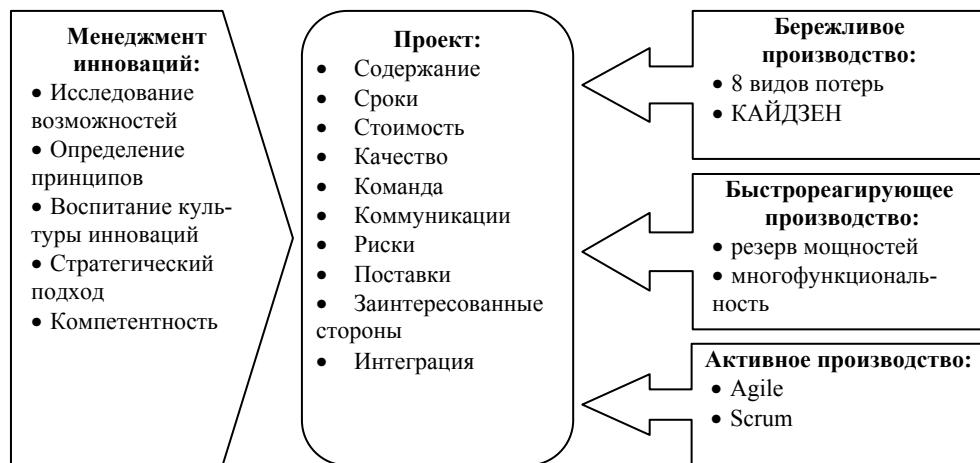


Рис. 2. Концептуальная схема интегрированной модели поиска сбалансированных решений в инновационных проектах

Следует отметить, что уже предпринимались попытки создания интегрированных моделей управления проектами. Так, например, в работе [29] процесс разработки нового продукта рассматривается с применением двух популярных концепций: «шесть сигм» плюс «бережливое производство». Однако в работе рассмотрена только часть проблемного поля, возникающего при создании нового продукта. Кроме того, работа явно ориентирована как «проектирование для производства», т.е. в первую очередь рассматриваются вопросы обеспечения качества проектирования и производства разрабатываемого продукта. Этим и объясняется набор применяемых инструментов. Предлагаемая нами интегрированная модель наиболее полно учитывает специфику поиска сбалансированных решений в инновационных проектах.

Заключение. На основе анализа и комбинаций известных подходов к управлению разработкой инновационных проектов предложена к использованию интегрированная модель поиска сбалансированных решений. Модель учитывает классические подходы к управлению проектами, подходы к управлению инновациями, некоторые подходы и инструменты новых моделей управления производственно-экономическими системами: LEAN, QRM, Agile. На основе использования описанных в модели инструментов возможно нахождение сбалансированных решений по таким параметрам, как содержание проекта; время, сроки, стоимость и качество разработки инновационного продукта. Модель рекомендуется к применению при разработке предприятиями регламентов (стандартов предприятия) по управлению разработкой сложных высокотехнологичных инновационных проектов.

Список литературы

1. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®): пер. с англ. – 5-е изд. – Ньютаун-Сквер: Project Management Institute, 2013. – 614 с.
2. ГОСТ Р ИСО 21500–2014. Руководство по проектному менеджменту. – М.: Стандартинформ, 2015. – 45 с.
3. Попов В.Л. Опыт внедрения корпоративных систем управления проектами на российских предприятиях // Управление проектами и программами. – 2014. – № 3(39). – С. 220–228.
4. Безденежных Е.Ю., Попов В.Л. Особенности проектного управления в банковской сфере (на примере Западно-Уральского банка ОАО «Сбербанк России») // Управление проектами и программами. – 2015. – № 3(43). – С. 206–210.
5. Анышин В.М., Бархатов В.Д. Управление портфелем проектов: сравнительный анализ подходов и рекомендации по их применению // Управление проектами и программами. – 2012. – № 01(29). – С. 20–39.
6. Ульрих К., Эппингер С. Промышленный дизайн: создание и производство продукта / пер. с англ. М. Лебедева; под ред. М.А. Матвеева. – М.; СПб.: Вершина, 2007. – 447 с.
7. Попов В.Л. Концептуальная модель процесса промышленного дизайна инновационного продукта // Креативная экономика. – 2012. – № 12. – С. 46–51.
8. Попов В.Л. Новизна в объемном изображении: управление содержанием инновационного проекта // Креативная экономика. – 2010. – № 6. – С. 28–35.
9. ГОСТ Р 55347–2012. Системы управления проектированием. Руководство по менеджменту инноваций. – М.: Стандартинформ, 2014. – 62 с.
10. ГОСТ Р 57313–2016. Инновационный менеджмент. Руководство по управлению инновациями. – М.: Стандартинформ, 2017. – 40 с.
11. Попов В.Л. Совершенствование системы управления процессом разработки инновационной продукции // Вопросы инновационной экономики: [электрон. журнал]. – 2018. – Т. 8, № 4. – С. 661–630.
12. Комаров С.В., Попов В.Л. Методы и инструменты поиска инновационных решений. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 333 с.
13. Попов В.Л. Процесс обучения действием в действии // Управление персоналом. – 2010. – № 2. – С. 18–21.
14. Комаров С.В., Попов В.Л. Менеджмент инноваций: управление исследованиями и разработками. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 395 с.

15. Марков Д.А., Маркова Н.А., Попов В.Л. Бережливое и быстрореагирующее производство: моногр. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2018. – 326 с.
16. Попов В.Л. Внедрение концепции «Бережливое производство» на предприятиях // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 4, ч. 1. – С. 515–518.
17. Popov V., Ostapenko G. Integrated management model of lean production concept implementation in enterprise // Innovation Management and Corporate Sustainability (IMACS 2015): Proceedings of the 3rd International Conference / Univ. of Economics in Prague, Perm Nat. Research Polytechnic Univ. – Prague: Vysoka skola ekonomicka v Praze, Nakladatelstvi Oeconomica Praha, 2015. – P. 239–250.
18. Попов В.Л., Батаков М.Е. Организация процесса ускоренного проектирования при разработке инновационных проектов // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 1. – С. 721–726.
19. Arun N. Nambiar. Modern Manufacturing Paradigms – A Comparison // Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2010 (IMECS 2010). – Hong Kong, 2010. – Vol. III.
20. Сури Р. Время – деньги. Конкурентное преимущество быстрореагирующего производства / пер. с англ. В.В. Дедюхина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 326 с.
21. Popov V., Ostapenko G. Management Mechanism for Implementation of Quick Response Manufacturing Concept in the Enterprise // Innovation Management, Entrepreneurship and Corporate Sustainability: Proceedings of the 4th International Conference / Univ. of Economics in Prague. – Prague: Vysoka skola ekonomicka v Praze, Nakladatelstvi Oeconomica Praha, 2016. – P. 583–594.
22. QRM. Быстрореагирующее производство [Электронный ресурс]. – URL: <https://qrmrussia.ru/> (дата обращения: 12.01.2019).
23. Челябинский кузнечно-прессовый завод: сайт. – URL: <http://chkpz.ru/> (дата обращения: 12.01.2019).
24. Попов В.Л., Постникова К.А. Интегрированная концепция «Экономия времени в бизнесе» // Российское предпринимательство. – 2017. – Т. 18, № 22. – С. 3565–3576.
25. Попов В.Л., Конищев А.С. Использование методов проектного менеджмента в концепции «Быстрореагирующее производство» // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 9. – С. 516–521.
26. Ostapenko G., Molodchik N., Popov V. Integrated Management Approach to Quick Response Manufacturing Implementation // IDIMT–2018. Strategic Modeling in Management, Economy and Society: 26th Interdisciplinary Information Management Talks / Johannes Kepler Universität Linz. – Linz: Trauner Verlag, 2018. – P. 447–454.

27. Асанов А.Н. «Активное производство» – современная стратегия повышения уровня качества работы предприятия // Стандарты и качество. – 2012. – № 8. – С. 60–62.
28. Manifesto for Agile Software Development. – URL: <https://www.agilemanifesto.org/> (accessed 12 February 2019).
29. Фиоре К. Ускоренная разработка продукции: пер. с англ. – Минск: Попурри, 2008. – 288 с.

References

1. Global Standard Project Management Institute (Russ. ed.: Rukovodstvo k svodu znanii po upravleniiu proektami (Rukovodstvo PMBOK®). 5th ed. N'iutaun-Skver, Project Management Institute, 2013, 614 p.).
2. GOST R ISO 21500-2014. Rukovodstvo po proektnomu menedzhmentu [GOST R ISO 21500-2014. Guidance on project management]. Moscow, Standartinform, 2015, 45 p.
3. Popov V.L. Opyt vnedreniia korporativnykh sistem upravleniiia proektami na rossiiskikh predpriatiakh [Implementation of corporate project management systems at Russian enterprises]. *Upravlenie proektami i programmami*, 2014, no. 3(39), pp. 220–228.
4. Bezdenezhnykh E.Iu., Popov V.L. Osobennosti proektnogo upravleniia v bankovskoi sfere (na primere Zapadno-Ural'skogo banka OAO “Sberbank Rossii”) [Features of the project management in the banking sector (on the example of the West Ural Bank of OJSC “Sberbank of Russia”)]. *Upravlenie proektami i programmami* 2015, no. 3(43), pp. 206–210.
5. An'shin V.M., Barkhatov V.D. Upravlenie portfelem proektov: srovnitel'nyi analiz podkhodov i rekomendatsii po ikh primeneniiu [Project portfolio management: Comparative analysis of approaches and recommendations for their application]. *Upravlenie proektami i programmami*, 2012, no. 01(29), pp. 20–39.
6. Ulrich K., Eppinger S. Product Design and Development (Russ. ed.: Ul'rikh K., Eppinger S. Promyshlennyi dizain: sozdanie i proizvodstvo produkta. Ed. M.A. Matveev. Moscow, St. Petersburg, Vershina, 2007, 447 p.).
7. Popov V.L. Kontseptual'naia model' protsessa promyshlennogo dizaina innovatsionnogo produkta [Conceptual model of the process of an innovative product industrial design]. *Kreativnaia ekonomika*, 2012, no. 12, pp. 46–51.
8. Popov V.L. Novizna v ob"emnom izobrazhenii: upravlenie soderzhaniem innovatsionnogo proekta [Innovation in three-dimensional image: Content management of innovative project]. *Kreativnaia ekonomika*, 2010, no. 6, pp. 28–35.
9. GOST R 55347–2012. Sistemy upravleniiia proektirovaniem. Rukovodstvo po menedzhmentu innovatsii [Design management systems. Guidance on managing innovation]. Moscow, Standartinform, 2014, 62 p.

10. GOST R 57313-2016. Innovatsionnyi menedzhment. Rukovodstvo po upravleniiu innovatsiiami [Innovative management. Guidance on innovation management]. Moscow, Standartinform, 2017, 40 p.
11. Popov V.L. Sovershenstvovanie sistemy upravleniya protsessom razrabotki innovatsionnoi produktsii [Improvement of the management system for innovative products development]. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki*. October–December, 2018, vol. 8, no. 4, pp. 661–630.
12. Komarov S.V., Popov V.L. Metody i instrumenty poiska innovatsionnykh reshenii [Methods and tools of searching for innovative solutions]. Perm, Perm National Research Polytechnic University, 2014, 333 p.
13. Popov V.L. Protsess obucheniiia deistviem v deistvii [Learning by acting in progress]. *Upravlenie personalom*, 2010, no. 2, pp. 18–21.
14. Komarov S.V., Popov V.L. Menedzhment innovatsii: upravlenie issledovaniiami i razrabotkami [Innovation management: Research and development management]. Perm, Perm National Research Polytechnic University, 2014, 395 p.
15. Markov D.A., Markova N.A., Popov V.L. Berezhlivoe i bystroreagiruushchee proizvodstvo [Lean and quick response manufacturing]. Perm, Perm National Research Polytechnic University, 2018, 326 p.
16. Popov V.L. Vnedrenie kontseptsii “Berezhlivoe proizvodstvo” na predpriatiakh [Implementation of a “Lean production” conception at enterprises]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 2015, no. 4, part 1, pp. 515–518.
17. Popov V., Ostapenko G. Integrated management model of lean production concept implementation in enterprise. *Innovation Management and Corporate Sustainability. IMACS 2015*. Proceedings of the 3rd International Conference, 21–22 May, 2015, Prague, Univ. of Economics in Prague, Perm National Research Polytechnic Univ., 2015, pp. 239–250.
18. Popov V.L., Batakov M.E. Organizatsiia protsessa uskorennogo proektirovaniia pri razrabotke innovatsionnykh projektov [Organization of the process of accelerated designing in innovative project production]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 2017, no. 1, pp. 721–726.
19. Arun N. Nambiar. Modern manufacturing paradigms – A Comparison. Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2010, vol. III, IMECS 2010, March 17–19, 2010, Hong Kong.
20. Suri R. It's about time. The competitive advantage of quick response manufacturing (Russ. ed.: Suri R. Vremia–den'gi. Konkurentnoe preimushchestvo bystroreagiruiushchego proizvodstva, Moscow, BINOM Laboratoriia znanii, 2015, 326 p.).
21. Popov V., Ostapenko G. Management mechanism for implementation of quick response manufacturing concept in the enterprise. *Innovation management, entrepreneurship and corporate sustainability*, 2016. Proceedings of the 4th Inter-

national Conference, 26–27 May, 2016, Prague. Univ. of Economics in Prague, 2016, pp. 583–594.

22. QRM. Bystroreagiruiushchee proizvodstvo [Quick response manufacturing]. Available at: <https://qrmrussia.ru/> (accessed 12 January 2019).

23. Sait Cheliabinskogo kuznechno-pressovogo zavoda [Website of Chelyabinsk forge-and-press factory]. Available at: <http://chkpz.ru/> (accessed 12 January 2019).

24. Popov V.L., Postnikova K.A. Integrirovannaia kontseptsiiia “Ekonomiia vremeni v biznese” [Integrated concept “Saving time in business”]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo*, 2017, vol. 18, no. 22, pp. 3565–3576.

25. Popov V.L., Konishchev A.S. Ispol'zovanie metodov proektnogo menedzhmenta v kontseptsii “Bystroreagiruiushchee proizvodstvo” [Using methods of project management in the concept “Quick Response Manufacturing”]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 2016, no. 9, pp. 516–521.

26. Ostapenko G., Molodchik N., Popov V. Integrated management approach to quick response manufacturing implementation. *IDIMT-2018. Strategic Modeling in Management, Economy and Society: 26th Interdisciplinary Information Management Talks*, Kutna Hora, Czech Republic. Johannes Kepler Universität Linz. Linz. Trauner Verlag, 2018, pp. 447–454.

27. Asanov A.N. “Aktivnoe proizvodstvo” – sovremennaia strategiia povysheniia urovnia kachestva raboty predpriatiia [“Agile production” – modern strategy to improve the quality of enterprise’s work]. *Standarty i kachestvo*, 2012, no. 8, pp. 60–62.

28. Manifesto for Agile Software Development. Available at: <https://www.agilemanifesto.org/> (accessed 12 February 2019).

29. Fiore C. Accelerated product development (Russ. ed.: Fiore K. Uskorennaya razrabotka produktsii. Minsk, Popurri, 2008, 288 p.).

Оригинальность 81 %

Получено 11.03.2019 Принято 12.04.2019 Опубликовано 04.10.2019

V.L. Popov, T.A. Ulrikh

INTEGRATIVE MODEL OF BALANCED SOLUTIONS SEARCH FOR INNOVATION PROJECTS

The competitiveness of enterprises developing innovative products depends largely on the balance of content, terms, cost and quality of projects. Classical project management based on cascade design has very limited possibilities for improving the listed parameters. However, in the areas of knowledge related to project management, such as innovation management, change management, development of production systems, there are a number of tools that can have a positive effect on the simultaneous improvement of content, reducing time and costs, and improving the quality of innovative projects. As part of this work, it was proposed to adapt some ideas of the British standard BS 7000-1: 2008 "Design management systems. Part 1. Guidelines for managing innovation" to find balanced solutions: leader training, alliance creation, creativity development, corporate culture improvement. It is also proposed to use some tools of the production concepts LEAN, QRM and Agile, including: Kaizen philosophy, elimination of 8 types of losses, creating multi-functional teams, system dynamics of people, machines and processes, use of SCRUM technology. An integrative model for managing the search for balanced solutions in innovative projects has been developed, which allows to obtain high-quality creative solutions while reducing time and material costs. The model is recommended for use in the development of complex high-tech innovative projects.

Keywords: *innovative project, searching of decisions, integrated model, balance of basic parameters.*

Viktor L. Popov – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Management and Marketing, Perm National Research Polytechnic University, e-mail: pku06@mail.ru.

Tatyana A. Ulrikh – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Assistant to the Chancellor for Strategic Development and Priority Projects, Perm National Research Polytechnic University, e-mail: uta@pstu.ru.

Received 11.03.2019

Accepted 12.04.2019

Published 04.10.2019