

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ПО РАЗВИТИЮ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В РАМКАХ АДАПТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Голлай А.В., Логиновский О.В.

*(Южно-Уральский государственный университет,
Челябинск)*

gollaiav@susu.ru, loginovskiiov@susu.ru

В настоящей статье показано, что результаты деятельности промышленных предприятий зависят от уровня совокупного развития используемых на конкретном предприятии производственных, информационных, управленческих и иных технологий. В этой связи технологическое развитие становится одной из главных задач стратегического управления предприятием.

Авторами предлагается организовать деятельность по развитию промышленного предприятий за счет управления проектами по совершенствованию технологий. С этой целью в статье предложена комплексная схема управления проектами развития промышленного предприятия, использующая как методы классического управления, так и методы гибкого управления проектам.

Ключевые слова: управление проектами, гибкие подходы, Agile, Scrum, управление промышленными предприятиями, адаптивно-технологический подход.

1. Введение

Роль технологий в современном мире постоянно возрастает. Наблюдаемый в настоящее время переход к шестому технологическому укладу, бурное развитие информационных технологий и цифровизация, неравномерность обновления методов и моделей

подготовки и принятия управленческих решений и пр. привели к тому, что используемые на практике подходы, методы и модели уже не способствуют повышению эффективности деятельности производственных компаний и фактически устарели. В результате, как зарубежная, так и отечественная практика управления промышленными компаниями нуждается в новых идеях и базовых концепциях развития. Отечественные компании находятся в этом отношении ещё в более худшей ситуации, чем зарубежные из-за политики применения санкций со стороны стран запада, а также в связи с низким уровнем технологического развития и недостаточностью инвестиций в технологическое обновление, которое большинством российских компаний по сути и не осуществляется.

Крайне важно отметить, что показатели, на основе которых оценивается деятельность промышленных предприятий и корпораций, сегодня не включают в себя уровень технологического развития, а базируются, как и 20–30 лет назад, только на анализе финансовых и производственных индикаторов, тогда как, именно обладание определенными технологиями в современном мире определяет конкурентоспособность предприятий. Особенно важно, что эффективность деятельности компании должна определяться не только уровнем развития отдельных технологий, а, прежде всего, совокупным сбалансированным развитием всех технологий, используемых в компании, начиная от производственных и логистических, и заканчивая информационными и управленческими.

В данном контексте повышение эффективности работы промышленных предприятий должно осуществляться в рамках единой концепции управления компанией, которая бы обеспечивала взаимосвязанное развитие всех технологий на предприятии. Традиционно развитие предприятий идет через реализацию проектов по совершенствованию деятельности. В этой связи актуальной задачей является разработка более эффективных методов управления такими проектами.

2. Адаптивно-технологический подход к управлению промышленными предприятиями

Основной формой управления во второй половине XX в. был системный подход [35]. Эта методология возникла на Западе в результате перехода от исследования операций [4, 33] к системному анализу, общей теории систем Л. фон Берталанфи [39].

Одной из ключевых концепций системного анализа является модель «черного ящика» [20, 34], предложенная Уильямом Эшби [36], в рамках которой система представляет из себя преобразователь входа в выход. Внутреннее содержание системы при этом не рассматривается (рисунок 1).



Рис. 1. Модель «черного ящика»

Проблема неопределенности функционирования больших систем решается в рамках системного анализа за счет их декомпозиции [5, 15]. Существенно продвинуться в решении проблемы неопределенности удалось за счет перехода к процессным идеям в конце XX века. В рамках процессного подхода управление организацией строиться как управление внутренними бизнес-процессами [14, 24].

Недостатком процессного подхода является то, что определение процесса носит слишком формальное значение. Термин «любая деятельность» чаще всего интерпретируется как текущая деятельность, которая осуществляется на предприятии. При этом процессы развития связываются только с развитием текущей деятельности. Стоит отметить, что в рамках процессного подхода хорошо разработаны методы описания и моделирования, в то

время как инструменты прогнозирования направлений развития практически не представлены [13].

Для решения задачи, связанной с совершенствованием процессов, авторами настоящей работы предложен адаптивно-технологический подход, сущность которого заключается адаптации технологий предприятия к изменению условий внешней среды, включающее в себя как изменение рыночной конъюнктуры, так и глобальные процессы технологического развития. Данный подход реализуется через анализ совокупности технологий предприятия и организации процесса постоянного их совершенствования с учетом объективного характера их развития [12].

Вследствие того, что законы развития технологий можно разбить на два класса – законы функционирования (существования) и законы развития (эволюции), то обобщенную схему управления, в рамках адаптивно-технологического подхода, можно представить так, как отражено на рисунке 2.

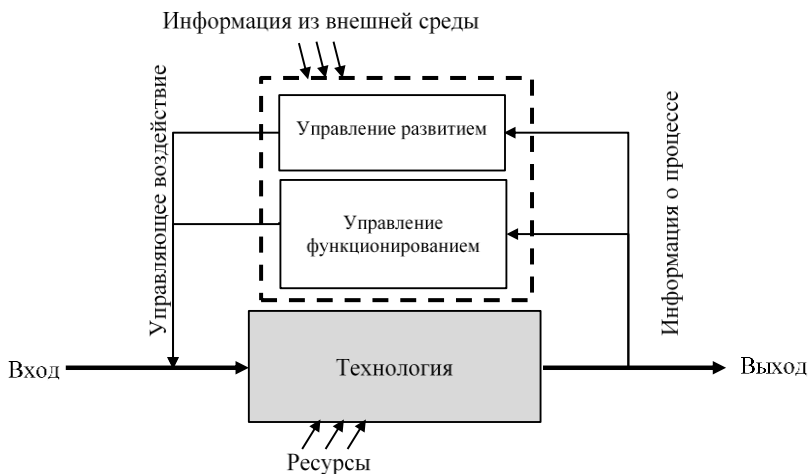


Рис. 2. Схема управления в рамках адаптивно-технологического подхода

Существенным отличием предложенного подхода от процессного является рассмотрение технологических процессов как

конкретных приемов и способов трансформации. Как следствие этого, появляется возможность не только организовать управление текущим функционированием, но и осуществить управление развитием. При этом управление развитием по своей сути представляет собой адаптацию технологических процессов предприятия под глобальный процесс развития технологий.

Основой адаптивно-технологического подхода к управлению является восприятие организации, как совокупности технологий. При этом основной целью управления является совершенствование существующих и освоение новых технологий. В качестве инструментов прогнозирования дальнейшего развития служат законы развития технологий, базирующиеся на законах развития технических систем, как наиболее известных. Тогда управление функционированием должно сводиться к совершенствованию текущих технологий, используемых на предприятии, а управление развитием – к изменению технологий.

3. Управление проектами по развитию промышленных предприятий

Внедрение адаптивно-технологического подхода требует организацию деятельности по постоянному улучшению технологий на предприятии. В настоящий момент можно выделить два принципиально различных подхода к совершенствованию деятельности: через непрерывное совершенствование и через проекты внедрения инноваций.

Впервые философия непрерывного совершенствования, подразумевающая небольшие постоянные усовершенствования в работе, стала использоваться компанией Toyota, в рамках собственной системы Toyota Production System [27, 31]. В дальнейшем эта концепция широко распространилась и получила наименование Кайдзен («Постоянные улучшения» – япон.) [19].

В противоположность выше обозначенному подходу, основанному на небольших улучшениях, западные компании широко используют идею внедрения крупных инноваций, значительно

улучшающих деятельность компании. Часто такие изменения связаны с полным перевооружением производства.

В рамках обоих подходов изменения внедряются посредством реализации проектов. Однако, если внедрение крупных инноваций идет через небольшое количество проектов, требующих существенных капиталовложений, то концепция непрерывного улучшения подразумевает реализацию большого количества малых проектов.

3.1. ПРИМЕНЕНИЕ КЛАССИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Управление проектами как самостоятельный раздел теории управления социально-экономическими системами, изучающий эффективные методы, формы и средства управления изменениями [26], появился в начале XX века и базировался на сетевых моделях (графиках) [17]. Основной задачей, решаемой на данном этапе, являлась задача составления календарных планов, выполнения работ и распределение ресурсов на данные работы. Внедрение методов сетевого планирования позволило повысить эффективность управления проектами за счет четкого распределения ответственности между исполнителями [8]. Следующий толчок к развитию теории управления проектами связан с внедрением в практику управления высокопроизводительных вычислительных машин в 50-х годах XX века. В этот период наблюдается повсеместное внедрение математических методов (линейное и нелинейное программирование [2], статистическое моделирование [16], методы исследования операций [23], теории массового обслуживания [21, 18], стохастического программирования [10] и т.п.) с целью повышения эффективности проектов.

Первые методы управления проектами, относящиеся к классическим методам, базировались на сетевых моделях PERT (англ. Program Evaluation Review Technique, рус. Техника Оценки и Анализа Программ и Проектов) и СРМ (англ. СРМ, Critical Path Method, рус. Метод Критического Пути).

Классическая (детерминированная) сетевая модель – есть конечный граф $G=(\Omega, A)$, где Ω – есть множество вершин

(событий), а матрица $A = \{p_{ij}\}$ (матрица смежности) задает множество ориентированных дуг, отождествляемых с работами ($p_{ij} = 1$ – если события связаны, $p_{ij} = 0$ – если события не связаны), каждой дуге поставлен в соответствие параметр t_{ij} , численно равный времени выполнения работы (i, j) (рисунок 3) [7].

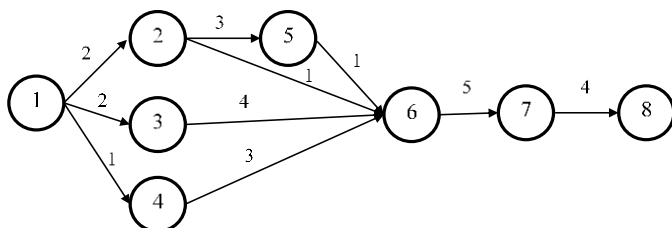


Рис. 3. Классическая (детерминированная) сетевая модель проекта в виде графа

Если обозначить за T_j ($j \in \Omega$) характерное время события j , т.е. T_j^0 – ранний срок свершения события j и T_j^k – поздний срок свершения события j , то можно записать ограничение:

$$T_i + t_j \leq T_j.$$

Математически задачу управления проектом можно представить как задачу минимизации продолжительности проекта (T_n^*) с учетом ограничений:

$$T_n^* \rightarrow \min, T_j^* - T_i^* - t_{ij} \geq 0, A^k(t) \geq F^k(t).$$

Первое ограничение отвечает за соблюдение последовательности работ, а второе связано с ограниченностью ресурсов, $A^k(t)$ – функция наличия ресурсов, $F^k(t)$ – потребность в ресурсах k -ого типа в момент времени.

Возможна и обратная постановка задачи, как при заданном времени выполнения проекта (T), распределить ресурсы

некоторым оптимальным образом (в соответствии с выбранным критерием оптимальности, θ).

$$\theta \rightarrow \min, T_j^* - T_i^* - t_{ij} \geq 0, T_n^* \geq T.$$

Таким образом, классические методы управления проектами позволяют успешно управлять проектами с четко известными работами, учитывая сроки начала и окончания работ. В конце 60-х годов XX века были разработаны «обобщенные сетевые модели», позволяющие учитывать также сроки любых промежуточных состояний работы (операции), это позволило более гибко учитывать особенности выполнения конкретных работ. Параллельно были разработаны «вероятностные сетевые модели», которые имели возможность учитывать вероятностный характер отдельных параметров проекта [6].

Необходимость учета случайного характера факторов, влияющих на ход реализации проекта, и потребность в разработке различного рода сценариев одного и того же проекта, привели к появлению «стохастических сетевых моделей» [10].

На современном этапе развитие теории управления проектами актуальной задачей является учет интересов всех заинтересованных сторон (стейкхолдеров). Игнорирование различия в интересах, не учет человеческого фактора, на практике часто приводит к неудачам в реализации проектов. Построению информационно-аналитической системы управления проектами, учитывающей интересы различных групп стейкхолдеров, посвящена работа [7].

3.2. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ГИБКОГО УПРАВЛЕНИЯ (AGILE)

Несмотря на успехи классического подхода к управлению проектами, для его применения необходимо знать, как минимум какие работы будут реализованы в ходе выполнения проекта до его начала, что не всегда является возможным. Например, в случае разработки программного обеспечения, в начале реализации проекта еще не только не сформированы основные работы по проекту, часто разработчики не представляют, что необходимо

получить в результате реализации проекта. Или в ходе выполнения проекта меняется концепция будущего продукта. Для управления проектами подобного типа были разработаны гибкие методологии управления (Agile).

По своей сути, Agile не является методологией, а представляет собой набор принципов [43, 32], которыми следует руководствоваться при «гибкой» разработке. Данные принципы были оформлены в документе «Манифест Agile [25].

В рамках подхода Agile на текущий момент оформилось множество конкретных методологий [11]: Agile Modeling (AM) [38], Agile Unified Process (AUP) [37], Agile Data Method (ADM) [9], Dynamic Systems Development Method (DSDM) [30], Essential Unified Process (EssUP) [9], Extreme programming (XP) [1, 3], Feature driven development (FDD) [41], Getting Real (GR) [40], OpenUP (OUP) [42], lean software development [28], Scrum [22].

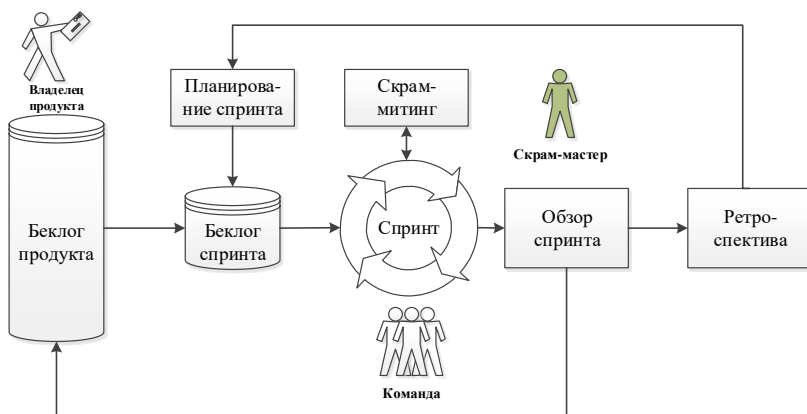


Рис. 4. Управление проектами по методологии Scrum

Идея Scrum заключается в том, что вместо того, чтобы тратить громадное количество времени на планирование работ, лучше как можно чаще проверять ход работ и, при необходимости, корректировать работу команды. Это достигается за счет деления проекта на маленькие автономные блоки. После завершения каждого блока можно оценить его результат. Данные блоки в

Scrum носят название спринты (подчеркивается их скоротечность). Спринты чаще всего имеют конкретные промежутки времени – от одной до четырех недель. Общая схема управления проектам на базе методологии Scrum представлена на рисунке 4 [11].

Основным рабочим звеном является команда проекта, подобранная из различных специалистов, которые необходимы для выполнения задач проекта. Один из членов команды (скрам-мастер), отвечает за соблюдение процедур и правил, предписываемых методологией Scrum.

Особенностью ИТ-проектов является то, что концепция конечного продукта чаще всего представлена в виде набора требований, которые формируют беклог продукта – база требований к конечному продукту. За формирование беклога продукта отвечает владелец продукта, он же взаимодействует со всеми заинтересованными сторонами (стейкхолдерами). Из беклога продукта формируется беклог спринта, т.е. выборка требований, из которой производится формирование текущего спринта.

При такой организации команда проекта работает над большим количеством требований, собранных в спринт, и, по мере завершения очередного спринта, в работу берется новый спринт, сформированный из беклога. В связи с небольшой длительностью каждого спринта, команда может очень быстро реагировать на изменения во внешней среде за счет процедуры отбора требований в спринт. Для этого в конце каждого спринта проводится демонстрация измененного продукта, в рамках совещания, называемого «обзор спринта», с участием команды проекта и владельца продукта. В ходе таких совещаний часто меняются требования к продукту, что отражается в изменении беклога и влияет на состав следующего спринта. Еще один вид совещания, проводимый через некоторое время после обзора спринта, называется «ретроспектива». Целью ретроспективы является получения обратной связи от владельца продукта по процессу непосредственной работы команды, а также решение возможных организационных проблем, с которыми сталкиваются разработчики в ходе своей работы.

Также, в рамках методологии Scrum, предусмотрено проведение ежедневных встреч команды (Scrum-митинг), чаще не более 15 минут. На которой каждый член команды отвечает на вопросы: «Что было сделано?», «Что будет сделано?», «Какие есть проблемы?». Scrum-митинги необходимы для синхронизации действий в команде и решения текущих проблем [11].

3.3. КОМПЛЕКСНЫЙ ТИП УПРАВЛЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Все классические методы базируются на предположении о том, что проекты однотипны, а работы повторяются многократно. Данная гипотеза не верна для проектов, связанных с совершенствованием производственной деятельности, где все проекты уникальны и методы классического управления проектами для них плохо применимы.

Целесообразным представляется не противопоставлять два подхода к управлению проектами, а совместить их в рамках единой схемы. Так, инвесторы, финансируя крупные проекты (чаще всего это проекты по модернизации производства), желают четко представлять возможную длительность проекта и требуемые для его реализации ресурсы, для такого рода проектов хорошо подойдут классические методы управления. Вторая группа проектов представлена большим количеством малых проектов (чаще всего это проекты по совершенствованию отдельных аспектов деятельности предприятия). Для второй группы более эффективными являются методы гибкого управления проектами в рамках единого бюджета.

На рисунке 5 представлена возможная схема организации управления проектами по развитию. В рамках предложенной схемы все проекты делятся на две группы, за каждую группу проектов должно отвечать отдельное подразделение предприятия. Первая группа проектов управляется за счет классических методов, а вторая группа – за счет гибких методов управления проектами. Вследствие того, что крупные проекты имеют длительные сроки реализации, то информация о них, а также данные о состоянии внешней среды, формируют информационное обеспечение

процесса принятия решений по формированию проектов в рамках гибких методов управления.

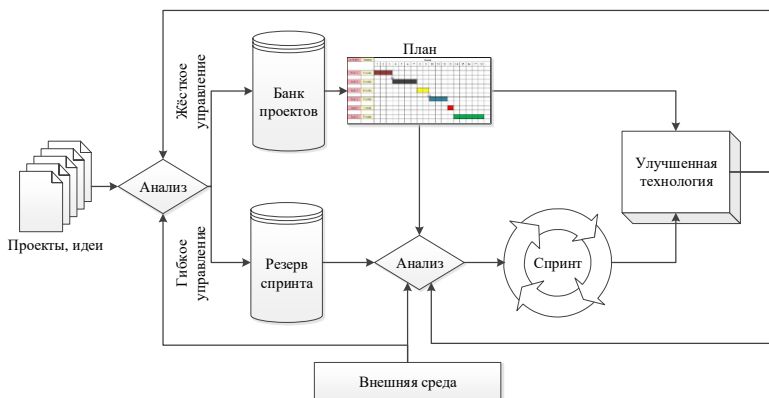


Рис. 5. Управление проектами по улучшению деятельности на предприятии

Комплексная схема управления проектами по развитию промышленного предприятия позволяет более полно использовать преимущества обоих подходов, и способствует повышению эффективности проектной деятельности на предприятии.

4. Заключение

Предложенная в работе комплексная схема управления проектами по развитию промышленных предприятий, включающая как методы классического управления, так и методы гибкого управления проектами, позволяет реализовать адаптивно-технологический подход к управлению. Особенностью адаптивно-технологического подхода, в свою очередь, является ориентация на совершенствование технологий, используемых предприятием, что, в связи с ростом их значимости в современных экономических условия, позволяет получить дополнительные конкурентные преимущества.

Литература

1. АУЭР К., МИЛЛЕР Р. *Экстремальное программирование: постановка процесса с первых шагов и до победного конца*. СПб.: Питер, 2004. – 368 с.
2. БАРКАЛОВ, С.А., ВОРОПАЕВ В.И., СЕКЛЕТОВА Г.И. и др. *Математические основы управления проектами*. М.: Высшая школа, 2005. – 423 с.
3. БЕК К. *Экстремальное программирование*. СПб.: Питер, 2002. – 224 с.
4. ВЕНТЦЕЛЬ Е.С. *Исследование операций. Задачи, принципы, методология*. М.: Юстиция, 2018. – 192 с.
5. ВИНЕР Н. *Кибернетика, или управление и связь в животном и машине*. М.: Наука, 1983. – 344 с.
6. ВОРОПАЕВ В.И. и др. *Методические рекомендации по ресурсному анализу календарных планов на основе обобщенных сетевых моделей*. М.: ЦНИИЭУС, 1990. – 86 с.
7. ГЕЛЬРУД Я.Д. *Методология создания информационно-аналитической системы управления проектами на основе комплекса математических моделей функционирования стейкхолдеров: дис. д-ра тех. наук*. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2015. – 354 с.
8. ГЕЛЬРУД Я.Д., ЛОГИНОВСКИЙ О.В. *Управление проектами: методы, модели, системы*. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 330 с.
9. *Гибкая методология разработки (Agile)* – <http://mahamba.com/ru/gibkaya-metodologiya-razrabotki-agile>
10. ГОЛЕНКО-ГИНЗБУРГ Д.И. *Стохастические сетевые модели планирования и управления разработками*. Воронеж: Научная книга. 2010. – 410 с.
11. ГОЛЛАЙ А.В., ГЕЛЬРУД Я.Д. *Применение гибкой методологии в управлении проектами по совершенствованию производственной деятельности промышленного предприятия // Управление проектами и программами*. 2017. № 04(52). С. 294–301.

12. ГОЛЛАЙ А.В., ЛОГИНОВСКИЙ О.В. *Анализ концепций управления производственным предприятием с позиции принципа повышения идеальности систем // Экономика и менеджмент систем управления.* 2018. Т. 30. № 4.2. С. 269–273.
13. ГОЛЛАЙ А.В., ЛОГИНОВСКИЙ О.В. *Управление промышленными предприятиями на базе системно-технологического подхода // Экономика и менеджмент систем управления.* 2019. Т. 32. № 2. С. 13–18.
14. *ГОСТ ISO 9000-2011. Межгосударственный стандарт системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.* М.: Стандартинформ, 2012. – 43 с.
15. ГУД Г.Х., МАККОЛ Р.Э. *Системотехника.* М.: Сов. радио, 1962. – 383 с.
16. ЕРМАКОВ С.М., МИХАЙЛОВ Г.А. *Курс статистического моделирования.* М.: Наука, 1976. – 320 с.
17. ЗУХОВИЦКИЙ С. *Математические методы сетевого планирования.* М.: Наука, 1965. – 296 с.
18. ИВЧЕНКО Г.И., КАШТАНОВ В.А., КОВАЛЕНКО И.Н. *Теория массового обслуживания.* М.: Либроком, 2015. – 306 с.
19. ИМАЕ М. *Кайдзен: ключ к успеху японских компаний.* М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 274 с.
20. КВЕЙД Э. *Анализ сложных систем.* М.: Сов. радио, 1969. – 520 с.
21. КИРПИЧНИКОВ А.П. *Методы прикладной теории массового обслуживания.* М.: Едиториал УРСС, Ленанд, 2018. – 228 с.
22. КОН М. *Scrum. Гибкая разработка ПО.* М.: Вильямс, 2013. – 576 с.
23. КРЕМЕР Н.Ш., ПУТКО Б.А., ТРИШИН И.М., ФРИДМАН М.Н. *Исследование операций в экономике.* М.: ЮНИТИ, 2005. – 407 с.
24. КУЗНЕЦОВ М., КОНДРАТЬЕВ В. *Показываем бизнес-процессы.* М.: Экспо, 2008. – 256 с.
25. *Манифест Agile* – <http://agilemanifesto.org>.

26. НОВИКОВ Д.А. *Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы*. М.: КомКнига, 2006. – 332 с.
27. ОНО Т. *Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства*. М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2008. – 194 с.
28. ПОПЕНДИК М., ПОПЕНДИК Т. *Бережливое производство программного обеспечения. От идеи до прибыли*. М.: Вильямс, 2010. – 257 с.
29. САЗЕРЛЕНД Д. *Постигая SCRUM. Революционный метод управления проектами*. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014.
30. Сайт консорциума DSDM – <http://www.dsdm.org/>
31. СИНГО С. *Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства*. М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2006. – 312 с.
32. СТЕЛЛМАН Э., ГРИН Д. *Постигая Agile. Ценности, принципы, методологии*. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 448 с.
33. ТАХА Х.А. *Введение в исследование операций*. М.: Издательский дом «Вильямс», 2016. – 912 с.
34. ХАНИКА Ф.П. *Новые идеи в области управления. Руководство для управляющих*. М.: Прогресс, 1968. – 124 с.
35. Хохлов Е.М., АЛЬ-АММОРИ А.М. *Процессный подход как центральная форма восточно-европейского менеджмента в XXI в.* // Менеджмент сегодня. 2007. № 2. С. 68–77.
36. ЭШБИ У.Р. *Введение в кибернетику*. М.: Иностранная литература, 1959. – 432 с.
37. *Agile lands role in games and business software* – https://www.theregister.co.uk/2008/02/28/agile_crossing_chasm
38. *Agile Modeling* – <http://www.agilemodeling.com/>
39. BERTALANFFY L. *General System Theory* New York: George Braziller. 1968. – 289 p.
40. *Getting Real. The smarter, faster, easier way to build a successful web application* – <https://basecamp.com/about/books/Getting%20Real.pdf>

41. KOCH A.S. *Agile Software Development: Evaluating the Methods for Your Organization*. Artech House, 2004. – 280 с.
42. *OpenUP – это про что* – <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/kroll/index.html>
43. RIGBY D. K., SUTHERLAND J., TAKEUCHI, H. *The Secret History of Agile In-novation* // Harvard Business Review. 2016. №4. – <https://hbr.org/2016/04/the-secret-history-of-agile-innovation>