

Обзор литературы

УДК 35.08; 331.1

DOI: 10.17323/1999-5431-2022-0-2-134-158

КОНЦЕПЦИЯ *AGILE*: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ГОСУДАРСТВЕННОМ УПРАВЛЕНИИ (ОБЗОР ПУБЛИКАЦИЙ)

¹ **Брусов Александр Сергеевич**

¹ Аспирант, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20; abrusov@hse.ru; ORCID: 0000-0002-6836-0403

Аннотация. В статье представлен обзор публикаций по методологии *Agile*. Рассмотрены ценности и основные принципы *Agile*, приведены сравнительные характеристики гибкого и традиционного подходов к разработке программного обеспечения, описаны наиболее популярные гибкие методы (Scrum, Kanban, Scrumban, экстремальное программирование (XP), бережливая разработка (Lean)). Проведенный анализ публикаций показал, что *Agile* рассматривается с точки зрения не только разработки программного обеспечения, но и применения проектного подхода к управлению. Установлено, что существуют практики внедрения *Agile* в государственном управлении. Однако авторы указывают на свойственные государственному сектору проблемы по управлению ИТ-проектами, связанные с серьезными недостатками в системе государственных закупок программного обеспечения и правовыми ограничениями. Авторы приходят к выводу, что при осуществлении правительствами закупочных процессов рекомендовано применять «гибкие закупки». В рамках анализа прикладных публикаций выявлено, что гибкому подходу в государственном управлении будет способствовать принятое рядом стран соглашение *Agile Nations*, устанавливающее приверженность более гибкому подходу к нормотворчеству. На основании проведенного анализа сделан вывод, что *Agile* также можно рассматривать с точки зрения управления персоналом. Выдвинуто предположение, что гибкость кадров (гибкая методология работы с кадрами) является перспективным направлением и зарождающимся трендом развития *Agile*.

Настоящий обзор может быть полезен научному и экспертному сообществам при исследованиях цифровизации государственного управления и выработке предложений по государственной политике в сфере государственной гражданской службы.

Ключевые слова: гибкие подходы, гибкое управление, гибкая методология, гибкое развитие, гибкое управление на государственной службе, цифровизация государственного управления, кадровая гибкость.

Для цитирования: Брусов А.С. Концепция *Agile*: Возможности и перспективы применения в государственном управлении (обзор публикаций) // Вопросы государственного и муниципального управления. № 2. С. 134–158. DOI: 10.17323/1999-5431-2022-0-2-134-158.

Literature review

AGILE: OPPORTUNITIES AND PERSPECTIVES OF APPLICATION IN PUBLIC ADMINISTRATION (*LITERATURE REVIEW*)

¹ **Alexander S. Brusov**

¹ Postgraduate student, National Research University Higher School of Economics.
11 Myasnitskaya Str., 101000 Moscow, Russia; abrusov@hse.ru;
ORCID: 0000-0002-6836-0403

Abstract. The article provides an overview of publications on Agile methodology. In the literature Agile is generally understood to mean agile software development with regular feedback, ability to respond promptly to various changes and adjust the initial vision of the project at almost any moment. The paper reviews the values and basic principles of Agile, provides comparative characteristics of agile and traditional approaches to software development, describes the most popular Agile methods (Scrum, Kanban, Scrumban, eXtreme Programming (XP), Lean development). The review established that Agile is not only considered in terms of software development but also the project management approach. In addition, there are practices of implementing Agile in public administration. However, the authors point to IT project management problems in the public sector. Challenges relate to serious deficiencies in public procurement of software. The authors conclude that it is recommended to apply «Agile contracts» in public procurement. The Charter for the Agile Nations establishes a commitment to a more agile approach to legal regulation and will facilitate the implementation of Agile in public administration. Based

on conducted analysis of publications the inference was made that Agile can also be viewed from a personnel management perspective. It has been suggested that implementation of Agile methodology to human resources management is a promising area and emerging trend of Agile development.

The current review can be useful for academic and expert communities in carrying out research in the field of digitalization of public administration and preparing proposal to modify state policy in the development of the civil service.

Keywords: Agile approaches, Agile management, Agile methodology, Agile development, Agile in public service, digitalization of public administration, agile personnel management.

For citation: Brusov, A.S. (2022) 'Agile: Opportunities and perspectives of application in public administration (literature review)', *Public Administration Issues*, 2, pp. 134–158. (In Russian). DOI: 10.17323/1999-5431-2022-0-2-134-158.

JEL Classification: J58

Введение

Во многих методах разработки программного обеспечения, особенно в основанных на планировании, работа начинается с документирования полного набора требований.

Однако начиная с середины 1990-х гг. такой подход многими стал считаться неоправданным (Highsmith, 2002). Технологии и окружающая среда изменялись во время реализации проекта, что приводило к устареванию ранее установленных требований и планов даже в относительно краткосрочных проектах. Клиентам становилось все сложнее заранее сформулировать окончательные требования к проекту.

В результате в сфере разработки программного обеспечения была выработана методология *Agile* (гибкой разработки), которая учитывала, а не отвергала высокие темпы изменений.

В феврале 2001 г. 17 практиков встретились на горнолыжном курорте Сноуберд в окрестностях Солт-Лейк-Сити (США, штат Юта), чтобы обсудить фундаментальные сходства их опыта и тогдашних «легких методологий» (Fowler, Highsmith, 2001). Придя к выводу, что их рабочие привычки имеют много общего, они признали, что гибкость рабочего процесса оказывает позитивное влияние на удовлетворенность клиентов и качество работы.

Практики в сфере разработки программного обеспечения отнесли свои методологии к категории гибких и придерживались позиции, что воздействие переменам более эффективно, чем попытки предотвратить их. Важнее научиться доверять своей способности реагировать на непредсказуемые события, нежели способности их планировать (Williams, Cockburn, 2003).

Участники встречи написали «Манифест гибкой разработки программного обеспечения», в котором описываются четыре сравнительные ценности, лежащие в основе гибкой методологии. Авторы сравнительных ценностей, представленных в Таблице 1, признают важность формулировок, заключенных в правую колонку, но утверждают доминирование тех формулировок, которые находятся слева.

Таблица 1

Сравнительные ценности «Манифеста гибкой разработки программного обеспечения»

Доминирующие ценности	Вспомогательные ценности
Люди и взаимодействия	Процессы и инструменты
Работающий продукт	Исчерпывающая документация
Сотрудничество с заказчиком	Согласование условий контракта
Готовность к изменениям	Следование первоначальному плану

Источник: Составлена автором на основе: Manifesto for Agile Software Development. URL: <https://agilemanifesto.org>.

Формулирование данных ценностей авторами методологии *Agile* направлено на восстановление разумного баланса в разработке программного обеспечения. В частности, они признают необходимость моделирования, но не для того, чтобы поместить разработанный эскиз в пыльное корпоративное хранилище; принимают документацию, но не тратят пачки бумаги на бесполезные и редко используемые тома; планируют, но признают пределы планирования в нестабильной среде (Fowler, Highsmith, 2001).

Помимо указанных ценностей авторами *Agile*-манифеста сформулировали 20 основополагающих принципов этой методологии.

В данных принципах акцент делается на поощрение изменений ранее установленных требований и работающий продукт, что позволяет удовлетворять потребности заказчика, обеспечивая его конкурентные преимущества. В принципах затрагиваются вопросы взаимодействия разработчиков, заказчиков и пользователей, включая аспекты формирования команды (самоорганизующиеся команды из числа мотивированных профессионалов), общения, доверия и регулярной обратной связи.

Также признается целесообразность систематического анализа возможных способов улучшения эффективности деятельности в целях минимизации лишней работы и корректировки ее стиля.

С подробным описанием ценностей и принципов *Agile*-манифеста можно ознакомиться в работе М. Фаулера и Дж. Хайсмита (Fowler, Highsmith, 2001).

По мнению исследователей, изучающих вопросы применения гибкой методологии, формулировка *Agile*-манифеста в 2001 г. внесла беспрецедентные изменения в область разработки программного обеспечения (Dingsøyr и др., 2012).

Сравнение гибкого и традиционного подходов к разработке программного обеспечения

Существуют различия в некоторых характеристиках между методами гибкой разработки программного обеспечения и традиционными методами. Эти характеристики в классифицированном виде представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Сравнительные характеристики гибкого и традиционного подходов

Параметры проекта	Традиционные методы	Гибкие методы
Сложность внесения изменений	Сложно	Легко
Подход к развитию	Предсказывающий	Адаптивный
Ориентация в работе	Ориентация на процесс	Ориентация на клиента
Размер проекта	Большой	Малый и средний
Горизонт планирования	Долгосрочный	Краткосрочный
Стиль управления	Командно-контрольное управление	Сотрудничество
Обучение	Непрерывное обучение в процессе разработки	Обучение является вторичным по отношению к разработке
Уровень документации	Высокий	Низкий
Тип организаций по уровню дохода	Высокодоходные	Средне- и низкодоходные
Численность сотрудников организации	Высокая	Низкая
Бюджет проекта	Большой	Маленький
Число групп (команд)	Несколько	Одна
Численность группы (команды)	Средняя	Маленькая

Источник: (Al-Saqqa, Sawalha, Abdel-Nabi, 2020, p. 252).

Из представленного сопоставления можно сделать вывод, что гибкие методы более адаптивны к изменениям и в них всегда присутствует прямое сотрудничество между разработчиками программного обеспечения и клиентами. Гибкий подход более эффективен для малых и средних проектов с краткосрочным планированием, которое применяется для работы с определенными функциями. В то же время традиционные методы требуют долгосрочного планирования всего проекта и более высокого бюджета, а документация должна быть более подробной и обширной по своему объему и содержанию.

Направления исследований методологии *Agile*

С тех пор как был создан *Agile*-манифест, практики и исследователи пытались объяснить такое заявленное свойство *Agile*, как гибкость и ее различные аспекты, например: способность быстро реагировать на изменения, происходящие в турбулентном бизнесе и развивающихся технологиях (Henderson-Sellers, Serour, 2005; Highsmith, Cockburn, 2001), легкость или бережливость (т.е. наличие минимальных формальных процессов) и связанные с ними быстроедействие, подвижность, функциональность, гибкость или работоспособность (Erickson и др., 2005). По сути, речь идет о гибкой методологии, которая способствует маневренности и скорости реагирования (Cockburn, 2007).

Для Б. Хендерсон-Селлерса и М.К. Серура (Henderson-Sellers, Serour, 2005) гибкость включает в себя способность адаптироваться к различным изменениям, совершенствовать и отлаживать по мере необходимости процесс разработки. Другие авторы (Lee, Xia, 2010) определяют гибкость разработки программного обеспечения как способность команды разработчиков действенно и эффективно реагировать на изменения требований пользователей в течение жизненного цикла проекта.

Наиболее полное определение гибкости разработки программного обеспечения, на наш взгляд, дал К. Конбой (Conboy, 2009), представив ее как постоянную готовность быстро создавать изменения, активно или оперативно принимать их и учиться на них, способствуя при этом восприятию потребительской ценности (с точки зрения экономичности, качества и простоты) через совместное взаимодействие и отношения с окружающей средой.

Первые исследования методологии *Agile* были сфокусированы на вопросах, связанных с внедрением гибких методов (Boehm, 2002; Nerur и др., 2005) и эффективностью использования совместного (парного) программирования по сравнению с индивидуальной разработкой программного обеспечения (Nawrocki, Wojciechowski, 2001; Williams и др., 2000). В исследованиях изучаются последствия разработки программного обеспечения на основе тестирования (TDD) (Erdogmus и др., 2005; Janzen, Saiedian, 2005) и признается эффективность данного подхода. Также затрагиваются проблемы адаптации и внедрения гибких методов работы в распределенные среды разработки программного обеспечения (Сао и др., 2009; Mangalaraj и др., 2009; Ramesh и др., 2006).

В других исследованиях изучаются различные аспекты деятельности команды, такие как доверие, самоорганизация и коммуникация (Мое и др., 2009). Авторы утверждают, что конфликт в команде является ключевой проблемой при переходе от традиционного командно-контрольного управления к совместным самоуправляемым командам: недостаточно собрать людей вместе и ожидать, что они автоматически будут эффективно работать в команде. К. Лютинен и Дж. М. Роуз (Lyytinen, Rose, 2006) предполагают, что гибкость в ИТ-инновациях достигается за счет процессов организационного обучения, предусматривающих как изучение, так и саму разработку.

Вопросы гибкой разработки рассмотрены и представлены в качестве обзоров в работах, в том числе объясняющих основы и предпосылки гибкой разработки, гибкие методы на практике, а также основные проблемы и новые рубежи

применения методов *Agile* (Abrahamsson и др., 2002; Cohen и др., 2004; Erickson и др., 2005; Dybå, Dingsøy, 2008; Dingsøy и др., 2010, 2012; Rizvi, Bagheri, 2015).

А. Фогарти с соавторами (Fogarty и др., 2020) в своем исследовании отмечают, что, хотя *Agile* имеет много преимуществ, организации могут упустить из виду потенциальные недостатки гибкой методологии. При ее неправильном применении есть риск серьезных расходов, например, в связи с постоянными переработками. Для успеха важно, чтобы организации были обучены гибким методам.

Д. Венкатеш и М. Рахра (Venkatesh, Rakhra, 2020) предупреждают, что использование *Agile* в крупномасштабных секторах может вызвать проблемы, связанные с синхронизацией работы членов команды и сотрудничеством с другими организациями. С помощью обзора литературы авторы показывают проблемы, с которыми столкнулись крупные компании при внедрении гибкой методологии, а также достигнутые ими успехи. Основные вопросы были связаны с выбором гибкого метода, обучением персонала, командообразованием и отношениями между членами команды. При этом в качестве основных были указаны проблемы разницы в часовых поясах, отсутствия инфраструктуры, распределения ролей и обязанностей в команде.

В части успешности проектов, реализованных с применением гибких подходов, можно отметить, что, согласно статистическим исследованиям, после внедрения в организациях методологии *Agile* рентабельность инвестиционных вложений по долгосрочным дорогостоящим проектам возрастает в четыре раза. Рентабельность инвестиций по гибким методам оказалась в четыре раза больше, чем по дорогим традиционным методам, в два раза меньше, чем по недорогим, а лучшие гибкие и традиционные методы имели одинаковую рентабельность инвестиций¹.

При исследовании влияния гибкой методологии на успех проектов в организациях М. Молото с соавторами (Moloto, Harmse, Zuva, 2020) по результатам обзора литературы приходят к выводу, что при правильном внедрении методы *Agile* положительно влияют на успех проекта и делают клиентов счастливыми, а организация может воспользоваться своими преимуществами.

Опрос руководителей проектов и других членов команды об их выборе методологий, проведенный Л. Виджаясаратхи и Ч. Батлером (Vijayasaratthy, Butler, 2016), показал, что, хотя гибкие методологии более распространены, чем несколько лет назад, традиционные методологии, включая каскадную модель (модель «Водопад»), по-прежнему популярны. Организации также используют гибридный подход, применяя несколько методологий в проектах. Кроме того, их выбор методологий связан с определенными организационными, проектными и командными характеристиками.

В исследовании С. Аль-Сакка с соавторами (Al-Saqqa и др., 2020), посвященном вопросам гибкой разработки программного обеспечения, рассматриваются существующие тенденции развития гибкого подхода, в том числе вопросы его реализации в системах больших данных и среде облачных

¹ David Dr., Rico F. What is the ROI of agile vs. traditional methods // Tick IT International. 2008. Vol. 10, no. 4. P. 9–18.

вычислений. Авторы объясняют множество типов и методологий гибкой разработки программного обеспечения и приходят к выводу, что каждая методология имеет свои преимущества и недостатки, поэтому оптимальной методологии для всех типов проектов не существует. Каждый проект имеет свои собственные спецификации, характеристики и потребности в выполнении. Поэтому выбор наилучшей гибкой методологии при разработке проекта должен быть тщательно продуман на основе этих переменных.

В отечественной литературе описание методологии *Agile* появилось относительно недавно и исследований по данному направлению не так много. Российскими авторами *Agile* рассматривается в части разработки программного обеспечения и проектного управления (Чуланова, 2018; Александрова, 2019). В публикации Т. В. Александровой (2019) представлены основные различия гибкой и традиционной методологий управления проектами. В работах российских ученых рассматриваются примеры использования гибких моделей в ИТ-гигантах *Google* и *Amazon*, финансовых корпорациях *Bank of America*, *HSBC* и Сбербанке, а также во многих других компаниях – лидерах мировой экономики (см., например: Акмаева и др., 2017; Борисоглебская, Шикова, 2016).

Однако в публикации Е. В. Щербаковой (2016) отмечается, что компании, которые вводят *Agile*-культуру, используя директивный метод «сверху-вниз», без внутренней трансформации самих сотрудников, могут столкнуться с ситуацией, когда сотрудники будут выполнять все установленные правила без понимания конечной цели и смысла того или иного предложенного инструмента. Введение автономной культуры в такой коллектив полностью разрушит текущий бизнес-процесс и приведет к хаосу во всех процессах и взаимодействиях.

Исследования практик *Agile* в России (2018)² показали, что их внедрение оказывает позитивное влияние на прозрачность ведения и скорость реализации проектов, управление меняющимися приоритетами, мотивацию команд, качество продукции и корпоративную культуру. *Agile*-проекты на 28% успешнее проектов с традиционным подходом (Григорян, 2020). Многие российские авторы согласны с тем, что методология *Agile* появилась в связи с широким применением проектного подхода к управлению и связана с гибким управлением, поиском новых решений и созданием инноваций (Борисоглебская, Шикова, 2016; Алиева, Горлицева, 2018).

Разновидности гибких методов управления

К гибким методам разработки программного обеспечения авторы относят: экстремальное программирование (*XP*); *Scrum*; бережливую разработку (*Lean*); метод *Crystal*; разработку, управляемую функциональностью (*FDD*); адаптивную разработку программного обеспечения (*ASD*); *Kanban*; метод разработки динамических систем (*DSDM*) и др. (Highsmith, Cockburn, 2001; Williams, 2010; Dingsøyr и др., 2012; Vijayasarathy, Butler, 2016; Al-Saqqa и др., 2020). В целом перечисленные методы направлены на реализацию основных принципов *Agile*-манифеста.

² Исследование Agile в России–2018. URL: <https://scrumtrek.ru/userfiles/reports/AgileSurvey18.pdf>.

По данным исследования *Agile Development Survey*³ 2021 г., самым популярным гибким методом, практикуемым компаниями, является *Scrum* (66% респондентов отметили его как наиболее частый подход), а также его производные: *Scrumban* – 9% и смешанное использование *Scrum* и *XP* (экстремальное программирование) – 6%. *Kanban* как вариант внедрения в процесс управления используют 6% респондентов. В Таблице 3 представлено описание наиболее популярных гибких методов.

Таблица 3

Описание наиболее популярных гибких методов

Наименование гибкого метода	Описание
<i>Scrum</i>	<i>Scrum</i> предусматривает совместную реализацию проекта кросс-функциональной командой с четким разделением по ролям, проведением различных митингов (от ежедневных пятиминутных до более продолжительных) и спринтов, которые могут длиться от недели до четырех недель и заканчиваются выпуском части продукта
<i>Kanban</i>	Особенность <i>Kanban</i> заключается в визуализации задач проекта, которые описываются на отдельных карточках, добавляемых на доску задач (настоящую или виртуальную). Колонки на доске задач, как правило, имеют следующие наименования: «сделать» (отражаются все задачи, которые необходимо выполнить), «в работе» и «готово». Также могут быть дополнительные колонки, такие как: «обсуждается», «согласовано», «разрабатывается», «тестируется», «приемка работ» и т.п.
<i>Scrumban</i>	<i>Scrumban</i> сочетает подходы <i>Scrum</i> и <i>Kanban</i> . В <i>Scrumban</i> командная работа организована в виде небольших итераций (спринтов) и контролируется с использованием визуальной доски. Члены команды сами выбирают задачи, а командные роли в <i>Scrumban</i> более специализированы и менее кросс-функциональны, чем в <i>Scrum</i> -командах
Экстремальное программирование	Экстремальное программирование (<i>eXtreme Programming, XP</i>) используется исключительно в разработке программных продуктов. Известной практикой экстремального программирования является парное программирование, предполагающее программирование одной функции одновременно двумя разработчиками (поочередная работа, при которой один пишет код, а второй наблюдает и исправляет ошибки). В ходе парного программирования ошибки выявляются на начальном этапе, а в программном коде разбираются сразу два разработчика
<i>Lean</i>	<i>Lean Software Development</i> (бережливая разработка программного обеспечения) – гибкая методология, основанная на концепции бережливого производства. Среди принципов методологии – исключение потерь, акцент на обучении, отложенное принятие решений с целью создания потенциала для внесения изменений, быстрая разработка и поставка заказчику на основе коротких итераций, мотивация и вовлечение команды, создание целостности во всем и полномасштабного видения

Источник: Составлена автором на основе анализа литературы.

³ 15th State of Agile Report. Agile adoption accelerates across the enterprise. URL: <https://stateofagile.com/#ufh-i-661275008-15th-state-of-agile-report/7027494>.

Суть *Scrum* заключается в разделении всего процесса выполнения проекта на множество спринтов, которые требуют примерно одинакового времени на завершение. Каждый спринт должен объединять установленное количество конкретных задач (Чуланова, 2018). К отличительным чертам *Scrum*-методологии можно отнести гибкость, ориентацию на клиента, непосредственное участие клиента в ходе работы.

Авторы-разработчики *Scrum* К. Швабер, Д. Сазерленд (Schwaber, Sutherland, 2020) утверждают, что данный метод является легким фреймворком, который помогает людям, командам и организациям создавать ценность с помощью адаптивных решений комплексных проблем. В руководстве по его использованию авторы утверждают, что *Scrum*-мастер должен способствовать возникновению среды, в которой:

1. Владелец продукта упорядочивает работу по решению комплексной проблемы в бэклог продукта (составляет список всех работ, необходимых для реализации продукта).
2. *Scrum*-команда в ходе спринта превращает выбранную работу в инкремент, несущий ценность (готовую к использованию часть продукта).
3. *Scrum*-команда и заинтересованные лица инспектируют результаты и вносят правки для следующего спринта.
4. Повторение предыдущих пунктов (до того момента, пока продукт не будет полностью завершен).

По мнению Т. В. Александровой (2019), использование *Scrum* позволяет ускорить время выполнения проекта, сократить себестоимость услуг, обеспечить более согласованную работу уровней организационной структуры, повысить мотивацию команды, а также улучшить порядок работы с клиентом.

Kanban предусматривает выполнение задач точно в срок и равномерное распределение нагрузки между участниками команды. Авторы метода *Kanban* Д. Андерсон и Э. Кармайкл (Carmichael, Anderson, 2016) утверждают, что *Kanban* – это метод, демонстрирующий, что происходит в процессе работы. Благодаря ему формируется понимание того, какая работа выполняется, по каким правилам, с каким объемом задач можно справиться за единицу времени и какой результат предоставить внутренним и внешним заказчикам⁴.

Метод *Kanban* применяют многие крупные мировые компании, такие как: *Toyota*, *Microsoft*, *Intel*, *Hewlett-Packard*, *Meizu*. В России интересные кейсы имеются у Тинькофф Банка, *HeadHunter*, *REG.RU*⁵.

Впервые термин *Scrumban* употребил С. Ладас (Ladas, 2009) в своей одноименной книге. Он обратил внимание на то, что использование метода *Kanban* в рамках уже применяемого метода *Scrum* может внести изменения в стандартную практику. Термин был подхвачен и расширен другими авторами (Reddy, 2016). *Scrumban* сочетает в себе самое лучшее от *Scrum* и *Kanban*, соединяя их в одну систему.

⁴ Ladas C. *Scrumban – Essays on Kanban Systems for Lean Software Development*. Modus Cooperandi Lean. 2009.

⁵ Что такое канбан и как не «похоронить» проект в Trello. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/603c9ec19a794750e347e6bc>.

Авторы экстремального программирования (Бек, Фаулер и Каннингем) взяли лучшие практики гибкой разработки программного обеспечения и максимально усилили их – отсюда и слово «экстремальный» в его названии.

К. Бек и М. Фаулер (Beck, Fowler, 2004) утверждают, что экстремальное программирование является упрощенной методикой организации производства для небольших и средних по размеру команд специалистов, занимающихся разработкой программного продукта в условиях неясных или быстро меняющихся требований. *XP* – это дисциплина разработки программного обеспечения, которая ориентирована на снижение степени риска на всех уровнях процесса разработки (в том числе текучести кадров). *XP* способствует существенному увеличению производительности и улучшению качества разрабатываемых программ.

Экстремальное программирование предлагает использование гибкого графика планирования (предусматривающего эволюционирование общего плана и дизайна в течение всего времени жизни проекта) и реализации функциональности, тесное взаимодействие программистов с быстрой и постоянной обратной связью (включая обмен информацией, тестами и исходным кодом), а также автоматические тесты, разработанные как программистами, так и заказчиками. Экстремальное программирование характеризуют оперативность, высокое качество и командная работа.

К принципам методологии *Lean* ее авторы М. Поппендик и Т. Поппендик (Roppendieck, Roppendieck, 2013) относят: исключение потерь (излишней функциональности, ожиданий в процессе разработки, нечетких требований, бюрократизации и пр.); акцент на обучении (предполагаются короткие циклы разработки, раннее тестирование и регулярная обратная связь); отложенное принятие решений с целью создания потенциала для внесения изменений (в связи с неопределенностью, на основе фактов, а не предположений и прогнозов); быструю разработку и поставку заказчику (с короткими итерациями); мотивацию и вовлечение команды (с использованием визуальных диаграмм, ежедневных собраний, частых интеграций и всестороннего тестирования); создание целостности во всем (согласованность архитектуры, удобство и пригодность для использования, адаптируемость и расширяемость) и полномасштабное видение (максимизация производительности и оптимизация всего продукта; важно оценивать проект как целое, а не по частям).

Представленные гибкие методы демонстрируют, что *Agile* имеет множество вариаций и фреймворков. Характерной чертой данных методов является возможность внесения изменений после каждой итерации в первоначальное видение продукта.

О.Л. Чуланова (2018) отмечает, что не все организации используют методологию *Agile* в первоначальном ее виде. Многие преобразуют ее, изменяют принципы, характеристики, подстраивая под свои взгляды. Автор приводит появившиеся разновидности методологии *Agile* (за исключением ранее указанных), такие как *Agile Modeling* (AM), *Agile Unified Process* (AUP), *Agile Data Method* (ADM), *Dynamic Systems Development*

Method (DSDM), *Essential Unified Process* (EssUP), *Getting Real* (GR), *OpenUP* (OUP). Также в работе данного автора представлен контент анализ дефиниции *Scrum*.

В работе Т. М. Лозгачевой, О. А. Табекиной и О. В. Федотовой (2019) отмечается, что повышению производительности труда организации с целью роста ее конкурентоспособности, в условиях, когда необходима достаточно быстрая адаптация к происходящим изменениям, способствует внедрение в практику гибких методов и подходов к управлению, объединенных под общим названием *Agile* (например, *Scrum*, *Kanban*, *Nexus*, *LeSS* и проч.). При этом утверждается, что *Lean production* – бережливое производство – является достаточно гибким инструментом, с помощью которого возможно решать задачи повышения эффективности производственной системы предприятия любой сферы деятельности.

Таким образом, наибольшими преимуществами для заказчика от внедрения гибких методологий будут удовлетворенность потребностей клиентов, гибкость, прозрачность и инновации.

Применение гибкого подхода в государственном секторе

Исследования по внедрению гибких методов в государственном секторе ранее редко проводились. Однако небольшое количество исследований все же имеется.

Правительство является одним из главных инвесторов в разработку программного обеспечения. Более того, гибкие методы набирают все большую популярность как предпочтительная парадигма разработки программного обеспечения в государственных организациях (Bustard и др., 2013). Поэтому эффективные методы и подходы использования *Agile* в государственном секторе в основном также рассматриваются с точки зрения внедрения программного обеспечения.

Автор работы, посвященной вопросам развития цифрового правительства (Janowski, 2015), отмечает, что государственные информационные системы обычно очень большие и сложные по своей природе. Скорость инноваций и темпы развития также, как правило, медленнее, чем в частном секторе.

Для некоторых компаний было трудно использовать *Agile* при работе на правительство, поскольку гибкие методы там не применялись, а правительственные организации были не знакомы с гибкими практиками. Исследование проблем применения гибких методов показало, что текучка кадров в правительственных учреждениях была высокой и это являлось проблемой для эффективного применения данных методов (Asnawi и др., 2011).

Ряд исследователей указывает на то, что в государственном секторе существуют проблемы по управлению ИТ-проектами, связанные с серьезными недостатками в системе государственных закупок программного обеспечения (Brown, 2001; Charette, 2005; Goldfinch, 2007). У государственных организаций есть некоторые особенности, которые делают их закупки программного обеспечения более сложными по сравнению с частным сектором,

поскольку существует правовая среда, регулирующая закупочную деятельность и связанные с ней процессы.

В проведенных исследованиях использовались различные подходы, направленные на решение этих проблем. Например, К. Харди и С. Уильямс изучали электронные закупки программного обеспечения (Hardy, Williams 2008), а С. Аткинсон проанализировал, как различные контрактные модели улучшают закупки программного обеспечения (Atkinson, 2010). В данной работе основное внимание уделено внедрению гибких методов в государственную организацию.

В исследовании Дж. Нуоттила с соавторами (Nuottila и др., 2016) проведен опрос сотрудников государственного учреждения, который показал, что они в целом были удовлетворены результатами внедрения *Agile*. Переход к использованию *Agile*-подхода вместо традиционных методов привел к заметному повышению эффективности разработки программного обеспечения. Одновременно авторами обозначена проблема, связанная с представлением на профессиональном уровне тендерной документации в государственных закупках и ее отрывом от реального опыта работы данных компаний (можно увидеть некоторые конфликты между документами и проектной работой компаний на практике), а также с отсутствием возможности использования гибких закупок. Проведенное исследование позволило выявить и классифицировать проблемы, которые могут препятствовать эффективному внедрению гибких методов в государственных ИТ-проектах. На основе анализа результатов исследования авторами выделен ряд проблем, связанных с документацией, обучением, наличием опыта и целеустремленностью сотрудников, коммуникацией и вовлечением заинтересованных сторон, ролями при внедрении *Agile*, местом расположения *Agile*-команд, законодательством, а также сложностью архитектуры и интеграцией систем.

В своей статье Б. Вернем (Wernham, 2012) представил анализ применения гибкого управления проектами правительственными организациями по всему миру (США, Великобритания, Австралия). Он показал барьеры на пути к успешному внедрению *Agile*, в качестве одного из которых рассматриваются традиционные закупки и контракты.

В докладе Счетной палаты Правительства США (2012)⁶ определены эффективные практики *Agile* и федеральные задачи в области внедрения гибких методов разработки программного обеспечения. Принявшие участие в опросе служащие, которые обычно использовали методы *Agile* в федеральных проектах, сошлись во мнении, что эти методы являются эффективными.

В руководстве Счетной палаты Правительства США (2020)⁷ представлены лучшие практики внедрения *Agile*, которые могут быть взяты на во-

⁶ US Government Accountability Office. Software development: Effective practices and federal challenges in applying agile methods. 2012. URL: <http://www.gao.gov/assets/600/593091.pdf>.

⁷ US Government Accountability Office. GAO Agile assessment guide: Best Practices for Agile Adoption and Implementation. 2020. URL: <https://www.gao.gov/assets/720/710147.pdf>.

оружение правительственными организациями. При рассмотрении лучших практик затронуты вопросы, связанные с организационной средой и культурой, обучением сотрудников, составом и деятельностью команды. Тиражирование лучших практик внедрения *Agile* должно позволить правительственным структурам успешно применять гибкие подходы.

В рамках инициированного Всемирным экономическим форумом и Организацией экономического сотрудничества и развития обсуждения вопросов гибкого управления для постпандемического мира, которое состоялось в ноябре 2020 г., Канада, Дания, Италия, Япония, Сингапур, Объединенные Арабские Эмираты и Великобритания приняли первое в мире соглашение *Agile Nations*⁸, устанавливающее приверженность указанных стран к созданию нормативной среды, в которой могут процветать инновации.

В соглашении отмечается необходимость более гибкого подхода к нормотворчеству для раскрытия потенциала инноваций. Посредством регулирования, благоприятствующего инновациям, страны намерены поддерживать тестирование и разработку новых решений, обеспечивать равную конкуренцию и защищать граждан и окружающую среду.

В отечественной литературе авторами также отмечается, что государственным органам с текущими нормативными документами можно работать, используя методы *Agile*, но определенно есть потребность в создании стандартов, рекомендаций, шаблонов документов, которые бы сразу указывали заказчикам, потребителям услуг и разработчикам на современные процессные и инженерные *Agile*-практики (Акмаева и др., 2017).

Перспективы тиражирования *Agile*-подхода: кадровая гибкость

Перспективными направлениями гибкой методологии являются вопросы организационной гибкости (Harsch, Festing, 2020; Walter, 2021) и гибкости кадров (обзор литературы представлен в (Tessarini, Saltorato, 2021)).

Несмотря на существование отдельных публикаций по вопросам, связанным с гибкостью кадров, большинство авторов отмечает, что тема применения *Agile* является все еще недостаточно изученной (Alavi, Wahab, 2013; Muduli, Pandya, 2018; Tessarini и Saltorato, 2021). Однако исследователи подчеркивают потенциальное конкурентное преимущество для компаний, связанное с гибкостью сотрудников.

По данным исследования *Agile Development Survey*⁹ 2021 г., гибкие принципы и практики в 16% случаев применялись компаниями в сфере управления персоналом, что свидетельствует о возможности использования *Agile*-подхода к управлению кадрами.

В российской литературе также можно встретить публикации, в которых говорится о необходимости выведения на новый уровень развития си-

⁸ Agile Nations Charter. Department for Business, Energy & Industrial Strategy. 2020. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/agile-nations-charter>.

⁹ 15th State of Agile Report. Agile adoption accelerates across the enterprise. URL: <https://stateofagile.com/#ufh-i-661275008-15th-state-of-agile-report/7027494>.

стемы управления персоналом, используя новые формы, методы и механизмы управления. При этом *Agile*-подход рассматривается как инновационный метод управления персоналом, позволяющий внедрять HR-инновации (Борисоглебская, Шикова, 2016; Лозгачева и др., 2019; Вукович и др., 2020; Григорян, 2020).

К современным тенденциям изменений можно отнести концепцию управления талантами и основные принципы методологии *Scrum*, диджитализацию процессов, перевод в электронные формы большинства действий, касающихся обсуждений, согласований, обеспечения делопроизводства и управления в целом, неформальных лидеров (Волкова, Плотников, 2017).

В российской практике наиболее успешный опыт применения технологии *Agile* можно рассматривать на примере Сбербанка. В статье Л. Н. Борисоглебской и Е. И. Шиковой (2016) раскрыта актуальность темы модернизации системы управления персоналом и показаны положительные эффекты приоритетных направлений этой системы. Также проведен анализ инновационных методов управления в банковской сфере и предложен проект *Agile*, позволивший Сбербанку начать масштабные преобразования в гибкое ИТ-предприятие, способное адаптироваться к быстро изменяющимся условиям среды.

Заключение

Гибкие методы предоставляют возможности, выходящие за рамки традиционных подходов, т. е. их применение позволяет быстро, недорого и при этом успешно достигать результатов в сложных проектах с нечетко определенными требованиями. Гибкие методы требуют нетрадиционных мер. Это уникальная парадигма, которую нелегко понять традиционными средствами (David, Rico, 2008). *Agile* заключается в трансформации и смене парадигмы мышления с командно-директивной на профессионально-автономную (*Agile-minding*).

Использование методов *Agile* позволяет ускорить время выполнения проекта, обеспечить более согласованную работу уровней организационной структуры, повысить мотивацию команды, сократить себестоимость услуг и улучшить порядок работы с клиентами.

Самым популярным и наиболее структурированным из семейства технологий *Agile* признан фреймворк *Scrum*, который является основой для реализации гибкого мышления, помогающего командам двигаться и учиться быстрее, что обеспечивает повышение скорости, качества и инновационности работы. *Scrum* зачастую используется в сочетании с другими фреймворками *Agile*.

Процесс внедрения *Agile* в компаниях не обходится без трудностей. Среди проблем внедрения гибких методов можно отметить недостаток опыта их применения, низкую корпоративную культуру и слабое командообразование.

Однако возможность получения положительных результатов повышается при увеличении длительности внедрения *Agile* (не менее трех лет)

и заинтересованности топ-менеджмента в преобразованиях (Исследование *Agile* в России, 2018). Поддержка со стороны высшего руководства имеет решающее значение для успеха в гибкой трансформации. При внедрении новых управленческих механизмов необходимо обеспечить корпоративную культуру, которая соответствовала бы гибкому проектному подходу (Волкова, Плотников, 2017; Григорян, 2020).

В государственных проектах *Agile* уже внедряется, но с определенными трудностями, связанными с ограничениями в правовой сфере, регулирующими закупочную деятельность и иные процессы. Поэтому при осуществлении правительствами закупочных процессов рекомендовано применять «гибкие закупки» (Wernham, 2012).

Использованию гибкого подхода будет способствовать соглашение *Agile Nations Charter*, принятое в 2020 г. странами-участниками *Agile Nations* в рамках обсуждения вопросов гибкого управления для постпандемического мира. Соглашение устанавливает приверженность созданию нормативной среды, в которой могут процветать инновации, что будет способствовать разработке инновационных моделей, готовых к будущим вызовам, и адаптации к возникающим потребностям.

Использование государственными органами адаптивной модели *Agile* позволит устранить свойственный им авторитаризм и создаст благоприятные условия для внедрения инноваций.

Переход к инновационной экономике диктует необходимость смены парадигмы управления человеческими ресурсами на инновационную. Управление персоналом в современном обществе должно быть не просто иным, оно должно быть инновационно-ориентированным, с применением инновационных кадровых технологий (Богданова, Олейникова, 2017).

Перспективным направлением развития гибкой методологии и зарождающимся трендом можно назвать гибкость кадров (гибкую методологию работы с кадрами). Очевидно, что в настоящее время существует нехватка исследований по данному направлению и оно является перспективным с точки зрения развития и будущих исследований.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Акмаева Р.И., Епифанова Н.Ш., Жуков В.М. Возможности адаптивной модели agile для менеджмента // Вестник АГТУ. Серия: Экономика. 2017. № 1. С. 7–15.
2. Александрова Т.В. Повышение эффективности проектного управления в организации на основе гибкой методологии Agile // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 9. С. 11–15.

3. Алиева С.В., Горлицева Д.В. Кадровые инновации в органах публичной власти и возможности их трансфера из коммерческих организаций // Вестник экспертного совета. 2018. Т. 14, № 3. С. 60–66.
4. Богданова Э.Н., Олейникова В.В. Инновационные технологии управления персоналом // Вестник экспертного совета. 2017. Т.10, № 3. С. 11–15.
5. Борисоглебская Л.Н., Шикова Е.И. Инновационные методы управления персоналом: система Agile – трансформация организации масштаба Сбербанка // Вестник ГУУ. 2016. № 12. С. 139–142.
6. Волкова Н.В., Плотников В.А. Практика управления талантами: проектная работа по технологии Scrum // Университетское управление: практика и анализ. 2017. № 2. С. 131–143.
7. Вукович Г.Г., Молочников Н.Р., Никитина А.В. Механизм обеспечения инновационного развития системы управления персоналом // Россия: тенденции и перспективы развития. 2020. Т. 1, № 15. С. 410–415.
8. Григорян А.А. Кадровый менеджмент при внедрении методологии AGILE в компанию // Инновации и инвестиции. 2020. № 6. С. 124–126.
9. Лозгачева Т.М., Табекина О.А., Федотова О.В. Agile и научная организация труда: практика применения гибких методов в России // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. 2019. № 2. С. 48–59.
10. Чуланова О.Л. Технология управления проектами и проектными командами на основе методологии гибкого управления проектами Agile // Вестник евразийской науки. 2018. Т. 10, № 1. С. 1–11. URL: <https://esj.today/PDF/65ECVN118.pdf>.
11. Швабер К., Сазерленд Д. Руководство по Scrum. Исчерпывающее руководство по Scrum: правила игры. 2020. URL: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Russian.pdf>.
12. Щербакова Е.В. Трансформация банковской бизнес-иерархии и внутренних бизнес-процессов (на примере кредитного процесса) в соответствии с Agile-методологией // Инновационная наука. 2016. Т. 15, № 3–1. С. 269–277.
13. Abrahamsson P., Salo O., Ronkainen J., Warsta J. Agile software development methods: review and analysis. VTT Technical report. 2002.
14. Alavi S., Wahab D.A. A review on workforce agility // Research Journal of Applied Sciences. Engineering and Technology. 2013. Vol. 5, no. 16. P. 4195–4199.
15. Al-Saqqa S., Sawalha S., Abdel-Nabi H. Agile Software Development: Methodologies and Trends // International Journal of Interactive Mobile Technologies. 2020. Vol. 14, no. 11. P. 246–270.
16. Asnawi A.L., Gravell A.M., Wills G.B. Empirical investigation on agile methods usage: Issues identified from early adopters in Malaysia. 12th International Conference. XP 2011 (Madrid, Spain). 2011. P. 192–207.

17. Atkinson S. Why the traditional contract for software development is flawed? // Computer and Telecommunications Law Review. 2010. Vol. 16, no. 7. P. 179–182.
18. Beck K., Fowler M. Planning extreme programming. Addison-Wesley. 2004.
19. Boehm B. Get ready for agile methods with care // IEEE Computer. 2002. Vol. 35. P. 64–69.
20. Brown T. Modernization or failure? IT development projects in the UK public sector // Financial Accountability & Management. 2001. Vol. 17, no. 4. P. 363–381.
21. Bustard D., Wilkie G., Greer D. The maturation of agile software development principles and practice: Observations on successive industrial studies in 2010 and 2012. Proceedings of the 20th Annual IEEE International Conference and Workshops on the Engineering of Computer Based Systems (ECBS). 2013. P. 139–146.
22. Cao L., Mohan K., Xu P., Ramesh B. A framework for adapting agile development methodologies // European Journal of Information Systems. 2009. Vol. 18. P. 332–343.
23. Charette R.N. Why software fails? Spectrum // IEEE. 2005. Vol. 42, no. 9. P. 42–49.
24. Cockburn A. Agile Software Development: The Cooperative Game. Addison-Wesley. 2007.
25. Cohen D., Lindvall M., Costa P. An introduction to agile methods. Zelkowitz M.V. (Ed.). Advances in Computers. Advances in Software Engineering. Amsterdam, Elsevier. 2004.
26. Conboy K. Agility from first principles: reconstructing the concept of agility in information systems development // Information Systems Research. 2009. Vol. 20. P. 329–354.
27. David Dr., Rico F. What is the ROI of agile vs. traditional methods // Tick IT International. 2008. Vol. 10, no. 4. P. 9–18.
28. Dingsøyr T., Dybå T., Moe N.B. Agile Software Development: Current Research and Future Directions. Berlin, Springer. 2010.
29. Dingsøyr T., Nerur S., Balijepally V., Moe N.B. A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development // Journal of Systems and Software. 2012. Vol. 85, no. 6. P. 1213–1221.
30. Dybå T., Dingsøyr T. Empirical studies of agile software development: a systematic review // Information and Software Technology. 2008. Vol. 50. P. 833–859.
31. Erdogmus H., Morisio M., Torchiano M. On the effectiveness of the test-first approach to programming // IEEE Transactions on Software Engineering. 2005. Vol. 31. P. 226–237.
32. Erickson J., Lyytinen K., Siau K. Agile modeling, agile software development, and extreme programming // Journal of Database Management. 2005. Vol. 16. P. 88–100.

33. Fogarty A., Edgeworth A., Smith O., Dowling M., Yilmaz M., MacMahon S.T., Clarke P. Agile Software Development – Do We Really Calculate the Costs? A Multivocal Literature Review // *Systems, Software and Services Process Improvement*. 2020. P. 203–219.
34. Fowler M., Highsmith J. The Agile Manifesto. *Software Development*. 2001. P. 28–32.
35. Goldfinch S. Pessimism, computer failure, and information systems development in the public sector // *Public Administration Review*. 2007. Vol. 67, no. 5. P. 917–929.
36. Hardy C.A., Williams S.P. E-government policy and practice: a theoretical and empirical exploration of public e-procurement // *Government Information Quarterly*. 2008. Vol. 25, no. 2. P. 155–180.
37. Harsch K., Festing M. Dynamic talent management capabilities and organizational agility – A qualitative exploration // *Human Resource Management*. 2020. Vol. 59, no. 1. P. 43–61.
38. Henderson-Sellers B., Serour M.K. Creating a dual-agility method: the value of method engineering // *Journal of Database Management*. 2005. Vol. 16. P. 1–23.
39. Highsmith J. *Agile Software Development Ecosystems*. Addison-Wesley. 2002.
40. Highsmith J., Cockburn A. Agile software development: the business of innovation // *IEEE Computer*. 2001. Vol. 34. P. 120–127.
41. Janowski T. Digital government evolution: from transformation to contextualization // *Government Information Quarterly*. 2015. Vol. 32, no. 3. P. 221–236.
42. Janzen D., Saiedian H. Test-driven development concepts, taxonomy, and future direction // *Computer*. 2005. Vol. 38. P. 43–50.
43. Ladas C. *Scrumban – Essays on Kanban Systems for Lean Software Development*. Modus Cooperandi Lean. 2009.
44. Lee G., Xia W. Toward agile: an integrated analysis of quantitative and qualitative field data on software development agility // *MIS Quarterly*. 2010. Vol. 34. P. 87–114.
45. Lyytinen K., Rose G.M. Information system development agility as organizational learning // *European Journal of Information Systems*. 2006. Vol. 15. P. 183–199.
46. Mangalaraj G., Mahapatra R., Nerur S. Acceptance of software process innovations – the case of extreme programming // *European Journal of Information Systems*. 2009. Vol. 18. P. 344–354.
47. Moe N.B., Dingsøyr T., Dybå T. Overcoming barriers to self-management in software teams // *IEEE Software*. 2009. Vol. 26. P. 20–26.
48. Moloto M., Harmse A., Zuva T. Impact of Agile Methodology Use on Project Success in Organizations – A Systematic Literature Review. *Software Engineering Perspectives in Intelligent Systems*. Springer. 2020. P. 267–280.
49. Muduli A., Pandya G. Psychological Empowerment and Workforce Agility // *Psychological Studies*. 2018. Vol. 63, no. 3. P. 276–285.

50. Nawrocki J., Wojciechowski A. Experimental evaluation of pair programming. 12th European Software Control and Metrics Conference. UK, ESCOM. 2001. P. 269–276.
51. Nerur S., Mahapatra R., Mangalaraj G. Challenges of migrating to agile methodologies // Communications of the ACM. 2005. Vol. 48. P. 73–78.
52. Nuottila J., Aaltonen K., Kujala J. Challenges of adopting agile methods in a public organization // International Journal of Information Systems and Project Management. 2016. Vol. 4, no. 3. P. 65–85.
53. Poppendieck M., Poppendieck T. Lean Software Development: An Agile Toolkit. 2013. URL: <http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780321150783/samplepages/0321150783.pdf>.
54. Ramesh B., Cao L., Mohan K., Peng X.U. Can distributed software development be agile? // Communications of the ACM. 2006. Vol. 49. P. 41–46.
55. Reddy A. The ScrumBan [R]Evolution: Getting the Most out of Agile, Scrum, and Lean Kanban. Addison-Wesley. 2016.
56. Rizvi B., Bagheri E., Gasevic D. A systematic review of distributed Agile software engineering // Journal of Software: Evolution and Process. 2015. Vol. 27, no. 10. P. 723–762.
57. Tessarini J.G., Saltorato P. Workforce agility: A systematic literature review and a research agenda proposal // Innovar. 2021. Vol. 31, no. 81. P. 155–168.
58. Venkatesh D., Rakhra M. Agile adoption issues in large scale organizations: A review // Materials Today: Proceedings, 2020. URL: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.308>.
59. Vijayasathya L.R., Butler C.W. Choice of software development methodologies: Do organizational, project, and team characteristics matter? // IEEE software. 2016. Vol. 33, no. 5. P. 86–94.
60. Walter A.T. Organizational agility: ill-defined and somewhat confusing? A systematic literature review and conceptualization // Management Review Quarterly. 2021. Vol. 71, no. 2. P. 343–391.
61. Wernham B. Agile Project Management for Government. Maitland and Strong. 2012.
62. Williams L. Agile Software Development Methodologies and Practices // Advances in Computers. 2010. Vol. 80. P. 1–44.
63. Williams L., Cockburn A. Guest Editors' Introduction: Agile Software Development: It's about Feedback and Change // IEEE Computer Society. 2003. Vol. 36, no. 6. P. 39–43.
64. Williams L., Kessler R.R., Cunningham W., Jeffries R. Strengthening the case for pair programming // IEEE Software. 2000. Vol. 17. P. 19–25.

REFERENCES

1. Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J. and Warsta, J. (2002) *Agile software development methods: review and analysis*, VTT Technical report.
2. Akmaeva, R.I., Yepifanova, N.Sh. and Zhukov, V.M. (2017) 'Features of the Agile adaptive model applicable in management', *Vestnik of Astrakhan state technical university. Series: Economics [Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Economics]*, 1, pp. 7–15. (in Russian).
3. Alavi, S. and Wahab, D.A. (2013) 'A review on workforce agility', *Research Journal of Applied Sciences. Engineering and Technology*, 5(16), pp. 4195–4199.
4. Alexandrova, T.V. (2019) 'Improving project management efficiency in organization based on the flexible Agile methodology', *Journal of Economy and Business*, 9, pp. 11–15. (in Russian).
5. Aliyeva, S.V. and Gorlishcheva, D.V. (2018) 'HR innovations in the public authorities and possible transfers from commercial organizations', *Bulletin of the expert council*, 14 (3), pp. 60–66. (in Russian).
6. Al-Saqqa, S., Sawalha, S. and Abdel-Nabi, H. (2020) 'Agile software development: Methodologies and trends', *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(11), pp. 246–270.
7. Asnawi, A.L., Gravell, A.M. and Wills, G.B. (2011) *Empirical investigation on Agile methods usage: Issues identified from early adopters in Malaysia*, 12th International Conference. XP 2011 (Madrid, Spain), pp. 192–207.
8. Atkinson, S. (2010) 'Why the traditional contract for software development is flawed?', *Computer and Telecommunications Law Review*, 16(7), pp. 179–182.
9. Beck, K., Fowler, M. (2004) *Planning extreme programming*. Addison-Wesley.
10. Boehm, B. (2002) 'Get ready for agile methods with care', *IEEE Computer*, 35, pp. 64–69.
11. Bogdanova, E. (2017) 'Innovative technologies of personnel management in government agencies', *Bulletin of the expert council*, 10 (3), pp. 11–15. (in Russian).
12. Borisoglebskaya, L. and Shikova, E. (2016) 'Innovative methods of personnel management: Agile systems – transformation of organization Sberbank scale', *Vestnik Universiteta [Bulletin of the State University Management]*, 12, pp. 139–142. (in Russian).
13. Brown, T. (2001) 'Modernization or failure? IT development projects in the UK public sector', *Financial Accountability & Management*, 17(4), pp. 363–381.
14. Bustard, D., Wilkie, G. and Greer, D. (2013) *The maturation of agile software development principles and practice: Observations on successive industrial studies in 2010 and 2012*, Proceedings of the 20th Annual IEEE International Conference and Workshops on the Engineering of Computer Based Systems (ECBS), pp. 139–146.

15. Cao, L., Mohan, K., Xu, P. and Ramesh, B. (2009) 'A framework for adapting agile development methodologies', *European Journal of Information Systems*, 18, pp. 332–343.
16. Charette, R.N. (2005) 'Why software fails? Spectrum', *IEEE*, 42(9), pp. 42–49.
17. Chulanova, O.L. (2018) 'Technology for project management and project teams based on Agile's flexible project management methodology', *The Eurasian Scientific Journal*, 10 (1), pp. 1–11. (in Russian). Available at: <https://esj.today/PDF/65ECVN118.pdf> (accessed 25 September 2021).
18. Cockburn, A. (2007) *Agile software development: The cooperative game*. Addison-Wesley.
19. Cohen, D., Lindvall, M. and Costa, P. (2004) *An introduction to agile methods*. Zerkowicz M.V. (Ed.). Advances in Computers. Advances in Software Engineering. Amsterdam: Elsevier.
20. Conboy, K. (2009) 'Agility from first principles: reconstructing the concept of agility in information systems development', *Information Systems Research*, 20, pp. 329–354.
21. David, Dr. and Rico, F. (2008) 'What is the ROI of agile vs. traditional methods', *IT International*, 10(4), pp. 9–18.
22. Dingsøyr, T., Dybå, T. and Moe, N.B. (2010) *Agile Software Development: Current Research and Future Directions*. Berlin: Springer.
23. Dingsøyr, T., Nerur, S., Balijepally, V. and Moe, N.B. (2012) 'A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development', *Journal of Systems and Software*, 85(6), pp. 1213–1221.
24. Dybå, T. and Dingsøyr, T. (2008) 'Empirical studies of agile software development: a systematic review', *Information and Software Technology*, 50, pp. 833–859.
25. Erdogmus, H., Morisio, M. and Torchiano, M. (2005) 'On the effectiveness of the test-first approach to programming', *IEEE Transactions on Software Engineering*, 31, pp. 226–237.
26. Erickson, J., Lyytinen, K. and Siau, K. (2005) 'Agile modeling, agile software development, and extreme programming', *Journal of Database Management*, 16, pp. 88–100.
27. Fogarty, A., Edgeworth, A., Smith, O., Dowling, M., Yilmaz, M., MacMahon, S.T. and Clarke, P. (2020) 'Agile software development – do we really calculate the costs? A multivocal literature review', *Systems, Software and Services Process Improvement*, pp. 203–219.
28. Fowler, M. and Highsmith, J. (2001) *The Agile Manifesto. Software development*, pp. 28–32.
29. Goldfinch, S. (2007) 'Pessimism, computer failure, and information systems development in the public sector', *Public Administration Review*, 67(5), pp. 917–929.

30. Grigoryan, A.A. (2020) 'Personnel management in implementing of AGILE methodology in the company', *Innovation and investment*, 6, pp. 124–126. (in Russian).
31. Hardy, C.A. and Williams, S.P. (2008) 'E-government policy and practice: A theoretical and empirical exploration of public e-procurement', *Government Information Quarterly*, 25(2), pp. 155–180.
32. Harsch, K. and Festing, M. (2020) 'Dynamic talent management capabilities and organizational agility – a qualitative exploration', *Human Resource Management*, 59(1), pp. 43–61.
33. Henderson-Sellers, B. and Serour, M.K. (2005) 'Creating a dual-agility method: the value of method engineering', *Journal of Database Management*, 16, pp. 1–23.
34. Highsmith, J. (2002) *Agile Software Development Ecosystems*. Addison-Wesley.
35. Highsmith, J. and Cockburn, A. (2001) 'Agile software development: The business of innovation', *IEEE Computer*, 34, pp. 120–127.
36. Janowski, T. (2015) 'Digital government evolution: from transformation to contextualization', *Government Information Quarterly*, 32(3), pp. 221–236.
37. Janzen, D. and Saiedian, H. (2005) 'Test-driven development concepts, taxonomy, and future direction', *Computer*, 38, pp. 43–50.
38. Ladas, C. (2009) *Scrumban – Essays on Kanban Systems for Lean Software Development*. Modus Cooperandi Lean.
39. Lee, G. and Xia, W. (2010) 'Toward agile: an integrated analysis of quantitative and qualitative field data on software development agility', *MIS Quarterly*, 34, pp. 87–114.
40. Lozgacheva, T.M., Tabekina, O.A. and Fedotova, O.V. (2019) 'Agile and scientific organization of labor: The practice of applying Agile methods in Russia', *Scientific Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Economics and management*, 2, pp. 48–59. (in Russian).
41. Lyytinen, K. and Rose, G.M. (2006) 'Information system development agility as organizational learning', *European Journal of Information Systems*, 15, pp. 183–199.
42. Mangalaraj, G., Mahapatra, R. and Nerur, S. (2009) 'Acceptance of software process innovations – the case of extreme programming', *European Journal of Information Systems*, 18, pp. 344–354.
43. Moe, N.B., Dingsøyr, T. and Dybå, T. (2009) 'Overcoming barriers to self-management in software teams', *IEEE Software*, 26, pp. 20–26.
44. Moloto, M., Harmse, A. and Zuva, T. (2020) *Impact of Agile methodology use on project success in organizations – a systematic literature review*. Software Engineering Perspectives in Intelligent Systems. Springer, pp. 267–280.
45. Muduli, A. and Pandya, G. (2018) 'Psychological empowerment and workforce agility', *Psychological Studies*, 63(3), pp. 276–285.

46. Nawrocki, J. and Wojciechowski, A. (2001) *Experimental evaluation of pair programming*. 12th European Software Control and Metrics Conference. UK, ESCOM, pp. 269–276.
47. Nerur, S., Mahapatra, R. and Mangalaraj, G. (2005) ‘Challenges of migrating to agile methodologies’, *Communications of the ACM*, 48, pp. 73–78.
48. Nuottila, J., Aaltonen, K. and Kujala, J. (2016) ‘Challenges of adopting agile methods in a public organization’, *International Journal of Information Systems and Project Management*, 4(3), pp. 65–85.
49. Poppendieck, M. and Poppendieck, T. (2013) *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Addison-Wesley Available at: <http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780321150783/samplepages/0321150783.pdf> (accessed 25 September 2021).
50. Ramesh, B., Cao, L., Mohan, K. and Peng, X.U. (2006) ‘Can distributed software development be agile?’, *Communications of the ACM*, 49, pp. 41–46.
51. Reddy, A. (2016) *The ScrumBan [R]Evolution: Getting the most out of Agile, Scrum, and Lean Kanban*. Addison-Wesley.
52. Rizvi, B., Bagheri, E. and Gasevic, D. (2015) ‘A systematic review of distributed Agile software engineering’, *Journal of Software: Evolution and Process*, 27(10), pp. 723–762.
53. Schwaber, K. and Sutherland, J. (2020) *The Scrum guide. The definitive guide to Scrum: The rules of the game*. Available at: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Russian.pdf> (accessed 25 September 2021). (In Russian)
54. Shcherbakova, E.V. (2016) ‘Transformation of the banking business hierarchy and internal business processes (the case of the credit process) in accordance with the Agile methodology’, *Innovative science*, 1(3), pp. 269–277. (in Russian).
55. Tessarini, J.G. and Saltorato, P. (2021) ‘Workforce agility: A systematic literature review and a research agenda proposal’, *Innovar*, 31(81), pp. 155–168.
56. Venkatesh, D. and Rakhra, M. (2020) ‘Agile adoption issues in large scale organizations: A review’, *Materials Today*. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.308> (accessed 20 May 2022).
57. Vijayasarathy, L.R. and Butler, C.W. (2016) ‘Choice of software development methodologies: Do organizational, project, and team characteristics matter?’, *IEEE software*, 33(5), pp. 86–94.
58. Volkova, N.V. and Plotnikov, V.A. (2017) ‘Talent management practice: Project work on Scrum technology’, *University Management: Practice and Analysis*, 2, pp. 131–143. (in Russian).
59. Vukovich, G.G., Molochnikov, N.R. and Nikitina, A.V. (2020) ‘Mechanism for innovative personnel management development’, *Russia: trends and prospects of development. Yearbook. The proceedings of the XIX National Scientific Conference with international participation*, 15(1), pp. 410–415. (in Russian).

60. Walter, A.T. (2021) 'Organizational agility: ill-defined and somewhat confusing? A systematic literature review and conceptualization', *Management Review Quarterly*, 71(2), pp. 343–391.
61. Wernham, B. (2012) *Agile Project Management for Government*. Maitland and Strong.
62. Williams, L. (2010) 'Agile software development methodologies and practices', *Advances in Computers*, 80, pp. 1–44.
63. Williams, L. and Cockburn, A. (2003) 'Guest editors' introduction: Agile software development: It's about feedback and change', *IEEE Computer Society*, 36(6), pp. 39–43.
64. Williams, L., Kessler, R.R., Cunningham, W. and Jeffries, R. (2000) 'Strengthening the case for pair programming', *IEEE Software*, 17, pp. 19–25.

Статья поступила в редакцию 05.10.2021;
одобрена после рецензирования 29.10.2022;
принята к публикации 27.05.2022.