

АДАПТИВНЫЕ МОДЕЛИ МЕНЕДЖМЕНТА КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В HIGH-TECH ИНДУСТРИИ

Э. А. Рахманова¹⁾, Н. С. Гречкосей²⁾

¹⁾ студент, Сибирский государственный университет науки и технологий
им. академика М. Ф. Решетнёва, г. Красноярск, Россия, rahmanova.evelina@yandex.ru

²⁾ студент, Сибирский государственный университет науки и технологий
им. академика М. Ф. Решетнёва, г. Красноярск, Россия, klays_exword@mail.ru

Научный руководитель **О. В. Гостева**

кандидат экономических наук, доцент, Сибирский государственный университет науки
и технологий им. академика М. Ф. Решетнева, г. Красноярск, Россия, ov-gosteva@yandex.ru

Современная high-tech индустрия, включающая биотехнологии, информационные технологии и чистую энергетику, формирует технологическое ядро перехода к биоэкономике. Однако традиционные модели менеджмента демонстрируют системную неспособность соответствовать динамике технологически-интенсивных отраслей. В статье выявлены ключевые вызовы управления через призму VUCA-методологии и систематизированы адаптивные модели менеджмента (Agile/Scrum, DevOps, BEAM). На примере кейса Spotify показана корреляция между использованием адаптивных моделей и показателями устойчивого развития компаний. Сделан вывод о критической важности интеграции гибких управленческих подходов для реализации принципов биоэкономики.

Ключевые слова: адаптивный менеджмент; high-tech индустрия; биоэкономика; устойчивое развитие; Agile; инновации.

ADAPTIVE MANAGEMENT MODELS AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE HIGH-TECH INDUSTRY

E. A. Rakhmanova¹⁾, N. S. Grechkosey²⁾

¹⁾ student, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia,
rahmanova.evelina@yandex.ru

²⁾ student, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia,
klays_exword@mail.ru

Supervisor **O. V. Gosteva**

PhD in economics, associate professor, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk, Russia, ov-gosteva@yandex.ru

The modern high-tech industry, including biotechnology, information technology and clean energy, forms the technological core of the transition to a bioeconomy. However, traditional management models demonstrate a systemic inability to meet the dynamics of technology-intensive industries. The article identifies key management challenges through the prism of VUCA methodology and systematizes adaptive management models (Agile/Scrum, DevOps, BEAM). Using the Spotify case study, the correlation between the use of adaptive models and companies' sustainable development indicators is shown. The conclusion is made about the critical importance of integrating flexible management approaches for the implementation of the principles of bioeconomy.

Keywords: adaptive management; high-tech industry; bioeconomy; sustainable development; Agile; innovation.

Современная High-tech индустрия, включающая биотехнологии, информационные технологии и чистую энергетику, формирует технологическое ядро перехода к биоэкономике – новой экономической парадигме, основанной на принципах устойчивого развития и эффективного использования возобновляемых ресурсов. Однако существующие традиционные модели менеджмента демонстрируют системную неспособность соответствовать динамике технологически-интенсивных отраслей, где цикл жизни технологий сокращается до 12–18 месяцев, а уровень неопределенности достигает критических значений.

Для успешной реализации принципов биоэкономики и внедрения прорывных «зеленых» технологий необходимы столь же инновационные и гибкие управленческие подходы, способные обеспечить быструю адаптацию к изменяющимся условиям. Ключевыми проблемами традиционного менеджмента в high-tech индустрии становятся: неспособность эффективно функционировать в условиях VUCA-мира (volatility, uncertainty, complexity, ambiguity), быстрое устаревание управленческих методик, а также обострение глобальной конкуренции за высококвалифицированные кадры, где дефицит специалистов в области AI и биотехнологий достигает 30–40 %.

Основное противоречие современного управления в high-tech индустрии заключается в несоответствии между императивной необходимостью быстрого вывода инновационных продуктов на рынок, что является фундаментальным требованием биоэкономики, и институциональной ригидностью классических систем корпоративного управления. Это противоречие проявляется в многоуровневой бюрократии процессов принятия решений, жесткой функциональной специализации, препятствующей междисциплинарному взаимодействию, системе показателей эффективности, не учитывающей экспериментальную природу НИОКР.

Цель исследования: выявить и проанализировать наиболее эффективные адаптивные модели менеджмента в high-tech компаниях, способствующие их устойчивому развитию в контексте биоэкономики.

Задачи исследования: первая задача заключается в анализе ключевых вызовов управления в high-tech секторе через призму VUCA-методологии. Вторая задача включает систематизацию современных адаптивных моделей менеджмента (Agile, Scrum, DevOps, Holacracy) и оценку их применимости в различных сегментах high-tech индустрии. Третья задача направлена на выявление корреляции между использованием адаптивных моделей управления и показателями устойчивого развития компаний на примере компании Spotify.

Методология исследования включает сравнительный анализ научной литературы, систематизацию современных управленческих моделей и анализ конкретных кейсов (case study) для выявления корреляции между использованием адаптивных моделей управления и показателями эффективности компаний.

Теоретическую основу исследования составляют современные концепции адаптивного управления, среди которых особого внимания заслуживают принципы «AgileManifesto» [1], акцентирующие ценность индивидуального взаимодействия и готовности к изменениям над строгим следованием планам; концепция «LeanStartup» Эрика Риса [2], предлагающая методологию быстрого прототипирования и валидации бизнес-гипотез; теория «TealOrganizations» Фредерика Лалу [3], описывающая эволюцию организационных моделей в сторону самоуправления и целостности.

Проведенный анализ литературы выявил существенный пробел в исследованиях, посвященных конкретным механизмам адаптации управленческих моделей к требованиям биоэкономики, что определяет научную новизну настоящего исследования.

Современная high-tech индустрия характеризуется комплексом уникальных вызовов, требующих принципиально новых подходов к управлению. Ключевые проблемы включают: высокие темпы инноваций и короткий жизненный цикл продукта, где технологическое устаревание происходит за 12–18 месяцев; экстремальная неопределенность рынка и требований по-

требителей, обусловленная динамичностью технологического развития; сложность управления высококвалифицированными специалистами («knowledge workers»), требующими автономии и особых подходов к мотивации.

Макроэкономические и финансовые вызовы, ограничивающие развитие отрасли: высокие инвестиционные риски и трудности с финансированием. Уникальные характеристики high-tech компаний – отсутствие материальных активов для залога, длительные сроки окупаемости и высокая вероятность провала – сужают для них возможности привлечения классического банковского кредитования и выхода на рынок капитала [4]. Глубокая информационная асимметрия. Несовпадение в объеме информации о реальном потенциале технологии между менеджментом компании и внешними инвесторами приводит к росту стоимости капитала, недоверию и, как следствие, к «провалам рынка», когда перспективные проекты не получают финансирования [4]. Критическая зависимость от государственной поддержки и регуляторной политики. Развитие high-tech сектора, особенно в его фазе становления, невозможно без прямого или косвенного участия государства через создание специализированных фондов, налоговых льгот и пилотных программ по развитию научно-технического финансирования (Science & Technology Finance) [4].

Специфика high-tech индустрии кардинально меняет парадигму управления, трансформируя подходы к планированию, структуре и мотивации, как это показано в сравнительной таблице.

Сравнительный анализ проблем управления в традиционной и high-tech индустрии

Критерий	Традиционная индустрия	High-tech индустрия
Планирование	Долгосрочное, детализированное	Итеративное, гибкое
Структура	Иерархическая	Сетевая, командная
Критерий успеха	Следование плану	Скорость вывода продукта
Управление рисками	Предсказуемые, контролируемые	Высокая неопределенность, быстрая адаптация
Принятие решений	Централизованное	Децентрализованное, на уровне команд
Инновации	Постепенные улучшения	Прорывные, радикальные
Мотивация сотрудников	Стабильность, карьерный рост	Проектный интерес, самореализация

Таким образом, выявленные системные различия обосновывают объективную необходимость внедрения адаптивных моделей менеджмента, способных функционировать в условиях высокой неопределенности и ориентации на прорывные инновации.

В ответ на выявленные вызовы в high-tech индустрии сформировались адаптивные модели, сменившие фокус с бюрократического контроля на скорость и гибкость.

Agile/Scrum. Данный подход основан на итеративной разработке короткими циклами (спринтами) и создании самоорганизующихся команд [5]. Это позволяет быстро адаптировать продукт к меняющимся требованиям и минимизировать риски за счет постоянной обратной связи.

DevOps. Методология нацелена на устранение разрыва между разработкой и эксплуатацией [6]. Сквозная автоматизация процессов (CI/CD) и культура общей ответственности обеспечивают высокую частоту и надежность выпуска обновлений, что критически важно в высококонкурентной среде.

Бимы (Beams) / «Бережливый стартап». Фреймворк BEAM (Build, Engage, Adapt, Measure) развивает идеи «Бережливого стартапа» [2], предлагая цикл целенаправленного принятия решений [7]. Акцент на постоянной валидации гипотез с клиентами позволяет избежать крупных инвестиций в непроверенные идеи и минимизировать рыночные риски.

Эталонным примером успешного внедрения и масштабирования адаптивных практик является модель, разработанная в компании Spotify. Шведский стриминговый гигант столкнулся

с необходимостью сохранять скорость и инновационность небольшого стартапа по мере своего стремительного роста. Ответом стала знаменитая «Spotify Model», построенная на принципах Agile и Lean [8].

Модель основана на создании небольших, кросс-функциональных и самоуправляемых команд («сквадов»), объединенных в более крупные кластеры («трайбы»). Для обеспечения координации и распространения знаний между командами были введены роли «Chapter Lead» и «Guild Coordinator». Данная организационная структура позволила компании добиться выдающихся результатов: время, необходимое для вывода новой функциональности на рынок (time-to-market), сократилось в несколько раз, а частота деплоя возросла до сотен раз в день [8]. Это напрямую способствовало захвату лидерства на высококонкурентном рынке стриминговых услуг. Кроме того, такая модель предоставила инженерам высокую степень автономии и ответственности за продукт, что привело к значительному росту их профессиональной удовлетворенности и удержания ключевых специалистов.

Несмотря на то, что Spotify представляет IT-сектор, его опыт является универсальным и высоко релевантным для других high-tech отраслей, таких как биотех и чистая энергетика, где также критически важны скорость экспериментирования, междисциплинарное сотрудничество и привлечение топовых талантов. Опыт Spotify служит наглядным подтверждением действенности адаптивных моделей для high-tech индустрии.

Проведенное исследование выявило системное несоответствие между традиционными, иерархическими моделями менеджмента и динамичными требованиями high-tech индустрии – технологического ядра биоэкономики. Анализ показал, что ключевые вызовы, такие как высокая неопределенность (VUCA-среда), короткие жизненные циклы технологий и финансовые ограничения, делают ригидные системы управления главным препятствием для инноваций.

Было установлено, что адаптивные модели (Agile/Scrum, DevOps, BEAM) являются адекватным ответом на эти вызовы, перенося фокус с бюрократического контроля на скорость, гибкость и клиентоцентричность. Подтверждением эффективности данного подхода служит опыт компании Spotify, где внедрение agile-принципов позволило сократить время вывода продуктов на рынок в несколько раз и обеспечить частоту обновлений сотни раз в день, одновременно повысив удовлетворенность и автономию сотрудников.

Таким образом, интеграция адаптивных моделей менеджмента является не опциональным трендом, а критическим фактором устойчивого развития и конкурентоспособности high-tech компаний, непосредственно способствуя ускоренному внедрению «зеленых» технологий и достижению стратегических целей биоэкономики.

Библиографические ссылки

1. Principles behind the Agile Manifesto // Agilemanifesto.org. URL: <https://agilemanifesto.org/> (дата обращения: 15.10.2025).
2. Рис Э. Бизнес с нуля. Метод Lean Startup. 8-е изд. М. : Альпина Паблшер, 2022. 255 с.
3. Лалу Ф. Открывая организации будущего. 6-е изд. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2020. 432 с.
4. Li S. Problems of organizational development in high-tech sectors of the world economy // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2020. Т. 3. С. 414–416.
5. Schwaber K., Sutherland J. The Scrum Guide // ScrumGuides.org. URL: <https://scrumguides.org/> (дата обращения: 20.10.2025).
6. What is DevOps? // Microsoft Documentation. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/devops/what-is-devops> (дата обращения: 20.10.2025).
7. Hill G. The BEAM Model: A Framework For Intentional Leadership And Decision-Making // Forbes. 2022. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbescoachescouncil/2022/09/27/the-beam-model-a-framework-for-intentional-leadership-and-decision-making/> (дата обращения: 20.10.2025).
8. Kniberg H., Ivarsson A. Scaling Agile @ Spotify with Tribes, Squads, Chapters & Guilds // Spotify Labs. 2012. URL: <https://blog.crisp.se/wp-content/uploads/2012/11/SpotifyScaling.pdf> (дата обращения: 20.10.2025).