

# Технологические изменения в производственной деятельности предприятий как факторы развития технологического менеджмента в решении задач автоматизированного оптического контроля качества изделий электронной техники

Дормидошина Д.А. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро «Дейтон», Москва, Зеленоград, Россия

## АННОТАЦИЯ:

Путем изучения тематических исследований, теоретических основ и передового опыта в радиоэлектронике проведенные и показанные в статье исследования направлены на то, чтобы дать представление о сложной взаимосвязи между экономическими устоями и технологическими продвижениями. Проведенные исследования направляются в сферу управления технологиями, предлагая тонкое понимание того, как предприятия могут развиваться и получать необходимый доход в эпоху технологических эволюций, в том числе за счет системы автоматизации процессов оптического контроля качества изделий электронной техники. Исследуемые в статье теоретико-методологические основы предназначены для обеспечения роли и значения технологического менеджмента в решении задач обеспечения качества изделий электронной техники.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** технологические изменения, изделия электронной техники, технологии, технологический менеджмент.

## Technological change in the companies' production activities as a factor of technological management development in solving the problems of automated optical quality control of electronic products

Dormidoshina D.A. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> JSC CDB Dayton, Russia

## Введение

Актуальность темы исследования обусловлена неукоснительно растущими требованиями к увеличению объема и качества изделий электронной техники (ИЭТ), изготавливаемых отечественными предприятиями. Эффективное управление технологиями становится одним из первостепенных и актуальных факторов, при этом продолжа-

ется поиск инструментов, обеспечивающих баланс между продвижением инноваций и управлением затратами. Интеграция технологий изменяет радиоэлектронную промышленность, по-новому определив, как производятся, поставляются и применяются изделия электронной техники и оказываются услуги. Технологические инновации стали движущей силой организационного роста и устойчивости перед лицом меняющегося мира, когда высокий темп освоения новых знаний и создания наукоемкой продукции на собственной технологической основе является ключевым фактором, определяющим конкурентоспособность экономики и эффективность национальных стратегий безопасности, играя важную роль не только в обеспечении национальных интересов, но и в решении глобальных проблем человечества. Множество взаимосвязанных факторов, оказывающих в настоящее время существенное влияние на работу предприятий, является ключевым орудием изменений. Среди них особое место занимают следующие изменения на предприятиях радиоэлектронной промышленности:

- 1) технологические изменения;
- 2) качественные и количественные изменения организационной структуры, в том числе происходящие за счет технологических изменений;
- 3) интеграционные изменения (объединение различных мероприятий и процессов внутри предприятия с целью создания эффективной и согласованной системы

#### ABSTRACT:

The research presented in the article, which is based on case studies, theoretical foundations, and best practices in radio electronics, aims to provide insight into the intricate relationship between economic foundations and technological advancements. The research presented here is situated within the field of technology management. It offers insights into how companies can develop and generate income in the context of ongoing technological evolution. This includes the automation of optical quality control processes for electronic products. The theoretical and methodological foundations explored in the article are designed to demonstrate the role and importance of technological management in addressing the quality assurance challenges associated with electronic products.

**KEYWORDS:** technological change, electronic product, technology, technological management

**JEL Classification:** O14, L60, L63

**Received:** 31.07.2024 / **Published:** 31.08.2024

© Author(s) / Publication: PRIMEC Publishers

For correspondence: Dormidoshina D.A. (dormidoshina@deyton.ru)

#### CITATION:

Dormidoshina D.A. (2024) Tekhnologicheskie izmeneniya v proizvodstvennoy deyatel'nosti predpriyatiy kak faktory razvitiya tekhnologicheskogo menedzhmenta v reshenii zadach avtomatizirovannogo opticheskogo kontrolya kachestva izdeliy elektronnoy tekhniki [Technological change in the companies' production activities as a factor of technological management development in solving the problems of automated optical quality control of electronic products]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*. 14. [8]. – 4353–4366. doi: [10.18334/epp.14.8.121497](https://doi.org/10.18334/epp.14.8.121497)

совместного выполнения задач), усиливающиеся в результате возрастающей возможности обмена информацией: мобильной связи, мессенджеров; электронных досок; компьютеров в локальной сети предприятия; систем сбора информации и обобщения информации, в том числе о дефектах ИЭТ;

4) качественные изменения в трудовых коллективах, изменения ранее существовавших систем ценностей, повышение уровня знаний за счет внедрения автоматизированной системы оптического контроля (АСОК), смещение центров ценностей от требований к зрению и ловкости пальцев к знаниям АСОК и умению ее эксплуатации (социокультурные изменения).

Изменения на предприятии имеют сильную взаимосвязь, и максимальная эффективность процессов достигается на высоком их уровне и балансе развития.

Технологический менеджмент и технологические изменения являются объектом исследования работ как отечественных исследователей – О.В. Фетисовой, И.В. Кудряшовой, И.В. Аракеловой, С.А. Седова, И.Б. Долженко, Х.И. Фаттахова, М.А. Силенова и др. [1, 7, 12, 13] (*Fetisova, Kudryashova, Arakelova, Trilitskaya, Sidorova, 2020; Sedov, 2017; Dolzhenko, 2024; Fattakhov, Silenov, 2023*), так и зарубежных авторов – Д. Четиндамар, Р. Фаал, Д. Проберт, А. Мартин [11–13] (*Cetindamar, Phaал, Probert, 2016; Dolzhenko, 2024; Fattakhov, Silenov, 2023*). Анализ и изучение публикаций, посвященных процессам управления технологическими изменениями, происходящими на предприятиях, показали, что большинство материалов отражают результаты практических экспериментов, полученных в ходе поиска модели технологического обновления. Достоинством таких публикаций является полезный опыт удачного или неудачного ответа на потребность в технологических обновлениях на предприятиях, что позволяет определить наилучшие альтернативы развития или избежать ошибок в действиях. Меньше внимания в результатах исследований уделено выработке стратегии адаптации предприятий к технологическим изменениям на практике. Этот факт препятствует возможности использовать устойчивые модели в проектировании собственных технологических систем.

Технологические изменения в производственной деятельности предприятия более ощутимы, и их легче всего увидеть, если они существуют. Технологические изменения являются следствием технического прогресса и, в свою очередь, приводят к появлению других факторов, которые все вместе, применительно друг к другу, вызывают

---

#### ОБ АВТОРЕ:

Дормидошина Дарья Андреевна, заместитель генерального директора (dormidoshina@deyton.ru)

---

#### ЦИТИРОВАТЬ СТАТЬЮ:

Дормидошина Д.А. Технологические изменения в производственной деятельности предприятий как факторы развития технологического менеджмента в решении задач автоматизированного оптического контроля качества изделий электронной техники // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Том 14. – № 8. – С. 4353–4366. doi: [10.18334/epp.14.8.121497](https://doi.org/10.18334/epp.14.8.121497)

необходимость трансформации существующих систем управления, технологий, методов и инструментов [1] (*Fetisova, Kudryashova, Arakelova, Trilitskaya, Sidorova, 2020*). Например, АСОК благодаря усилиям специалистов в области обеспечения качества изделий, роботостроителям, программистам основана на компьютерном зрении, машинном обучении, технологиях нейронных сетей и искусственного интеллекта. В то же время АСОК рассматривается как средство сокращения времени производства ИЭТ и повышения их качества, одновременно с этим является средством повышения конкурентоспособности изготавливаемой продукции. При этом за счет усиления интеграции роботизированных систем в производственные процессы роботы становятся более автономными, гибкими и способными взаимодействовать с людьми. Что ведет к дальнейшему развитию более высоких технологий [2].

Целью настоящего исследования является определение особенностей внедрения и влияния технологического менеджмента и технологических решений на технологическое развитие предприятия, повышение эффективности технологий на предприятии и оптимальное использование ресурсов АСОК для достижения целей предприятия.

Научная новизна работы состоит в исследовании роли и значения технологического менеджмента в решении задач автоматизированного оптического контроля качества ИЭТ для их применения на предприятиях электронной промышленности.

Существует большое количество определений термина «технология», но ни одно из них не является общепринятым. Технологию определяют как совокупность методов и инструментов для достижения цели. Точное определение технологии постоянно ускользает из-за изменений смысла этого понятия как самого по себе, так и взятого в отношениях с другими понятиями.

Основные подходы к определению этого термина в контексте технологических изменений в производственной деятельности предприятия заключаются в следующих концепциях:

1) технологический детерминизм: сущность технологий и эффект от их применения объективно существуют и представляют собой организующую силу. Основная цель данной концепции – оценить, насколько велика взаимосвязь между эффективностью предприятия и его структурой в зависимости от используемой технологии производства. В рамках теории технологические детерминисты утверждают, что производственные технологии определяют структуру предприятия и поведение людей внутри него [3] (*Barinova, 2010*);

2) концепция социотехнической системы не рассматривает саму технологию как детерминанту поведения. Основная цель концепции – найти оптимальную модель взаимодействия социальных (морально-психологические и социальные потребности трудового коллектива) и технических (оборудование и его физическое расположение) элементов производственной системы. Для построения эффективной модели социотехнической системы необходим подход, направленный на балансирование социаль-

ной и технической составляющих и их требований. При этом окончательная модель социотехнической системы – это вопрос выбора предприятия, а не технологическая необходимость [4] (*Koptseva, Zamaraeva, Menzhurenko, 2023*);

3) социально-экономическая концепция: технологии рассматриваются как объект воздействия экономических, технических, политических, социальных аспектов, в которых они моделируются, разрабатываются и используются (согласно концепции технологического детерминизма, технология является субъектом воздействия, то есть активным фактором). Эти факторы формируют технологию, и поэтому технология сама по себе не оказывает воздействие на развитие предприятия [5] (*Reyngold, Solovlev, Klychikhina, 2021*);

4) процессуальная концепция подчеркивает предположение о том, что результаты технологических изменений являются следствием социального выбора и определяются руководством предприятия, а не зачастую логикой его развития или внешними аспектами технического или рыночного характера;

5) радикальная концепция заключается в том, что: не сама технология снижает квалификационные требования к специалистам (для АСОК – не надо обнаруживать дефекты вручную), а технология является результатом необходимости управления трудовым процессом с целью увеличения прибыли. Передовые технологии будут дополнять, а не заменять человеческие навыки и способности, то есть форма действующего предприятия и контроля не может быть введена без дополнительной трансформации.

В контексте технологических изменений в производственной деятельности предприятия и в соответствии с вышеперечисленными концепциями технологии, при их своевременности и уместном внедрении, являются незаменимым инструментом, существенно влияющим на методы и темпы производства.

Современные технологии совершают изменения в работе предприятий и ведут к организации и приведению более эффективных и экономически выгодных производственных процессов. Одним из ключевых способов влияния технологий на производство является автоматизация. Автоматизация за счет использования робототехники и искусственного интеллекта заменила ручной труд в радиоэлектронике, что ведет к повышению производительности и снижению затрат на специалистов. Новые технологии проникают в различные сферы деятельности разработчиков, изготовителей и потребителей ИЭТ. Сокращение сроков разработки и изготовления ИЭТ, растущие требования к качеству и надежности ИЭТ выдвигают новые, более высокие планки предприятиям радиоэлектронной промышленности и их специалистам.

Применительно к АСОК понятие технологии интерпретируется и включает в себя:

- физические объекты АСОК, участвующей в процессах производства ИЭТ;
- методы, используемые при выполнении задач автоматизированного оптического контроля качества ИЭТ.

Первой составляющей можно считать технический уровень – роботизированные системы и применение современных алгоритмов обработки данных; вторую составля-

ющую можно рассматривать как уровень технологических методов задач автоматизированного оптического контроля качества ИЭТ.

АСОК является гибкой технологией и предоставляет широкий выбор того, как ее использовать на предприятии для влияния на качество ИЭТ: на этапах входного контроля или выходного контроля, для обеспечения обратной связи и влияния на технологические процессы, определения необходимой точности обнаружения дефектов и др. Кроме того, технология АСОК позволяет проверять разнотипные ИЭТ на одной производственной линии. Это особенно полезно для предприятий, где дифференциация ИЭТ является ключом к получению конкурентного преимущества.

Таким образом, на примере АСОК технология – это группа факторов, которые оказывают наибольшее влияние на производительность предприятия. Поэтому технологии во многом определяют эффективность и становятся ключевым звеном решения фундаментальной задачи управления (повышения эффективности аппарата управления) в условиях инновационного развития.

Скорость появления и развития новых технологий может существенно повлиять на стратегическое направление деятельности предприятия, операционную эффективность и позиционирование [6] (*Popova, 2012*). Понимание влияния технологических факторов имеет решающее значение. Знание ключевых технологических факторов, вызывающих управленческие изменения, позволяет сделать процессы изменений управляемыми, а также является одним из требований эффективности управления в существующих условиях.

Технологические факторы включают в себя множество инструментов, инноваций и достижений, которые технологический менеджмент использует для оптимизации технологических процессов, повышения качества ИЭТ и улучшения взаимодействия с потребителями. Эти элементы являются неотъемлемой частью способности предприятия адаптироваться.

Независимо от того, внедряет или оптимизирует технологический менеджмент АСОК, используются ли новейшие методы определения дефектов, технологический фактор является решающим в стратегическом планировании предприятия. Технологические факторы влияют на эффективность внутренних процессов и формируют порядок взаимодействия с заказчиками и потребителями.

На фоне роста значения технологических факторов все более очевидной становится проблема несоответствия менеджмента, живущего вчерашним днем, сегодняшним экономическим реалиям. При этом развитие теории и практики управления не всегда соответствует требованиям текущего времени. В ответ на это в практике и теории управления появляются вопросы, целью которых является поиск путей эффективного управления в динамично развивающейся радиоэлектронной индустрии. Поэтому ключевой для современного технологического менеджмента является задача найти и сохранить баланс стабильности и гибкости, который позволит эффективно реализовывать цели предприятия. Так же как найти баланс противоречивых, порой взаимои-

ключающих характеристик и тенденций в системе управления, которые отражаются и на подсистемах управления. Например, классическая дилемма контроля заключается в нахождении баланса между стремлением повысить исполнительность и дисциплинированность специалистов по визуальному контролю качества ИЭТ и стремлением развить у них инициативу и творческое отношение к работе, а также способность быстро и адекватно реагировать на изменения. Причем в качестве изменений здесь могут выступить новые виды дефектов и пр. Если первая часть дилеммы предполагает усиление администрирования и контроля за действиями и поведением специалистов, то вторая требует других, более лояльных подходов к контролю. Применительно к предприятию, классическая дилемма контроля проявляется в поиске баланса централизации и децентрализации в системе управления.

В условиях непрерывного развития ИЭТ, технологических и организационных инноваций стратегическое преимущество предприятий формируется за счет эффективного управления технологиями. Технологические изменения в производственной деятельности предприятия становятся необходимыми условиями их жизнедеятельности. Эффективное управление на предприятиях электронной промышленности предполагает сочетание гибкости и адаптивности, что не исключает наличия определенного уровня стабильности как необходимого условия для получения нужной устойчивости. Поэтому со стратегической точки зрения основная задача современного технологического менеджмента – найти баланс стабильности и гибкости, который сделает эффективным технологические изменения на предприятии. Таким образом, изменения в производственной деятельности предприятий, в идеальных условиях, накладывают особенности воздействия технологических факторов на управление, что делает процессы изменений управляемыми и тем самым повышает эффективность управления.

Фундаментальной задачей технологического менеджмента в условиях технологического развития предприятия является повышение эффективности технологий на предприятии и оптимальное использование ресурсов для достижения целей предприятия [7] (*Sedov, 2017*). Для этого у технологического менеджера среди других должны быть три группы востребованных навыков, приоритет и соотношение которых зависят от уровней управления (т.е. от масштаба деятельности и уровня принимаемых управленческих решений):

- концептуальные навыки – аналитическое, творческое и коммуникативное мышление, воспринимать предприятие в целом, как систему, и в то же время четко различать взаимосвязь ее частей;
- поведенческие навыки – умение работать с людьми и эффективно взаимодействовать в качестве члена команды;
- технологические навыки – специальные знания и умения, необходимые для выполнения различных работ, т.е. навыки использования методов, технологий и оборудования при выполнении функций. Такие навыки требуются также для предоставления инструкций по выполнению процедур [8] (*Korotkov, 2023*).

Владение технологическими навыками предполагает профессиональные знания технологического менеджера, аналитические способности, умение правильно использовать инструменты и другие средства для решения задач в конкретной области. Технологические навыки имеют ключевое значение на низовом организационном уровне. По мере продвижения по ступеням иерархии технологического менеджера потребность в них снижается, а важность умения работать с людьми и концептуальных навыков растет. За основу таких утверждений взято учение Роберта Каца, американского социального и организационного психолога.

Графическое представление навыков и уровня иерархии показано на *рисунке 1*.



**Рисунок 1.** Графическое представление навыков и уровня иерархии технологического менеджера

*Источник:* составлено автором.

Технологические навыки – это способности и знания, необходимые для взаимодействия с АСОК. Технологические навыки иногда можно путать с техническими навыками, но это не одно и то же. Технические навыки – это сложные навыки или опыт, полученные в результате образования и обучения. Таким образом, хотя технологические навыки являются техническими навыками, не все технические навыки являются технологическими навыками.

В современном мире радиоэлектроники, где способность человеческого капитала инициировать, внедрять, воспринимать и использовать новые технологии является стратегическим ресурсом, решающим является жизнеспособность предприятия. Соответственно, возрастает и значение технологии знаний, одной из составляющих технологии как таковой. Способность технологических менеджеров быстрее других учиться на опыте изменений становится стратегическим направлением создания конкурентного преимущества. В связи с особенностями современной среды возможности прогнозирования сужаются. «Мир непредсказуем». Однако потеря возможностей прогнозирования и планирования на много лет вперед может быть компенсирована гибкостью. Новые технологии представляют собой определенную степень



гибкости и новые возможности для организации работы АСОК, как доказано выше. Технологии становятся самостоятельным организационным фактором, влияющим на характер работы и методы ее выполнения. На низовом (оперативном) уровне управления технологии, формализованные организационно-техническими внутренними нормативными документами (стандартами организации, методиками, инструкциями и т.п.), формируют желаемое состояние процессов управления (ожидаемые результаты, промежуточные результаты и т.д.) и тем самым создают возможность реализовать системный мониторинг процессов. Набор правил и рекомендаций регулирует внедрение и эксплуатацию технологий. Это лучшие практики и процедуры, включая безопасность, управление данными, конфиденциальность, соответствие требованиям и управление рисками. Они помогают гарантировать, что технологии используются последовательно, безопасно и эффективно, а также что предприятие соблюдает соответствующие законы и правила.

В этом контексте технологии обеспечивают упорядоченность и стабильность процессов, тем самым формируя компетенции для качественной их реализации. АСОК как новая технология, в силу своих особенностей, наиболее необходима для решения проблемы баланса стабильности и гибкости: во-первых, многовариантность использования АСОК позволяет технологическому менеджменту адаптироваться к изменениям требований, применяя их в различных ситуациях; во-вторых, технологии АСОК, выступая стандартами качества и алгоритмами поиска дефектов, гарантируют возможность их внедрения и получения приемлемого результата. Поэтому технологии АСОК становятся обязательным условием обеспечения эффективного управления в современной обстановке. Способы использования АСОК на предприятии и, следовательно, факторы, влияющие на работу с АСОК, имеют много общего с экономическими и социальными процессами, с которыми сталкиваются технологические менеджеры. Например, процесс внедрения АСОК с детализированными процедурами во многом повторяет общепринятые процедуры подготовки, принятия и реализации управленческих решений.

Влияние технологических факторов на систему управления предприятием и подсистемы демонстрируется на примере АСОК – улучшает процессы коммуникации с потребителями и внутри предприятия, в целом положительно влияют на практику управления [9] (*Panfilova, 2019*). Для технологических менеджеров основные последствия внедрения АСОК – увеличение выхода годных изделий, уменьшение издержек, повышение производительности предприятия, а также предоставление специалистам новых полномочий и возможностей. При внедрении АСОК для эффективного использования потенциала системы – важно правильно расставить приоритеты. Основные вопросы должны быть сосредоточены вокруг управления и в цеху выходного или входного контроля. Также необходимо помнить, что АСОК не освобождает от необходимости думать, она ускоряет процессы, определяемые человеком. Быстрое и качественное решение неправильно сформулированных задач не приводит к желаемым результатам.

Сегодня исследователи проблем управления единодушно указывают на революционные изменения в мире как на ключевой фактор, определяющий развитие технологического менеджмента. Это утверждение основано на взаимосвязи экономических процессов и процессов управления ими. Современный мир предъявляет все новые, возрастающие требования к управлению в производстве. Проблема несоответствия сложившейся практики традиционного управления сегодняшним реалиям экономики становится все более очевидной. Эффективный технологический менеджмент, способный обеспечивать и поддерживать конкурентные преимущества в многофакторной, динамично меняющейся среде с высоким уровнем неопределенности, должен быть активным (быстро и адекватно реагировать на изменения) и адаптивным (использовать опыт изменений для дальнейшего развития), сохраняя при этом устойчивое состояние предприятия. Поэтому, со стратегической точки зрения, главной задачей современного технологического менеджмента является установление и поддержание баланса противоречивых тенденций – стабильности и гибкости, который обеспечит эффективную работу и развитие объекта управления. Знание ключевых факторов, вызывающих управленческие изменения, позволяет сделать процессы адаптации и трансформации управляемыми, а также является одним из требований эффективности управления в современном мире. Группа технологических факторов, как следствие технологического прогресса, развития технологий и новых видов деятельности, становится наиболее очевидной и легче всего определяемой. Эти факторы вместе с другими группами факторов применительно друг к другу вызывают необходимость трансформации существующих систем управления, технологий, методов и инструментов. В условиях инновационного развития новые технологии, сочетающие в себе потенциальные возможности гибкости и стабильности, могут сыграть значительную роль в решении основной задачи стратегического управления, а значит, обеспечить выживание и устойчивое развитие предприятий. Обзор результатов исследований большого числа авторов по прогнозированию результатов внедрения новых технологий позволяет сделать вывод о необходимости соблюдения приоритетов производства, о том, что успешные современные предприятия радиоэлектронной промышленности должны быть высокотехнологичными, а высокие технологии требуют большей гибкости в деятельности предприятий, ожидания от внедрения новых технологий должны быть строго прогнозируемыми, состояние предприятия устойчивым.

## Заключение

Роль и значение технологического менеджмента в условиях технологических изменений в производственной деятельности предприятия как фактора развития в решении задач АСОК заключается в управлении выявлением, разработкой и внедрением новых и инновационных способов создания высококачественных ИЭТ для отечественных и зарубежных потребителей. Это помогает рационализировать процесс разработки и изготовления ИЭТ, повышает удовлетворенность заказчиков и потребителей

и обеспечивает соответствие ИЭТ их ожиданиям. Как правило, роль и значение технологического менеджмента включают изучение новых технологий, проведение исследований и разработок, а также экспериментирование с новыми подходами и методами для решения текущих задач или создания новых возможностей.

Активная позиция технологического менеджмента на предприятии позволяет:

- сформировать стратегическую программу технологического развития предприятия с определением приоритетов инвестиций в технологии, а также разработкой планов внедрения и интеграции технологических решений;
- оптимизировать расходы на технологическое оборудование и разработку инновационных решений путем оценки текущей технологической инфраструктуры, определения областей для улучшения или потенциальной экономии затрат, а также внедрения новых и перспективных технологий для стимулирования инноваций и роста;
- повысить операционную эффективность предприятия за счет использования технологий оптимизации и автоматизации процессов, оптимизации рабочих процессов и повышения производительности;
- обеспечивать устойчивое развитие предприятия за счет более высокой организации процессов и повышения добавленной стоимости ИЭТ, используя технологии АСОК, создавая уникальную ценность для заказчиков и потребителей – высококачественные ИЭТ.

## ИСТОЧНИКИ:

1. Фетисова О.В., Кудряшова И.В., Аракелова И.В., Трилицкая О.Ю., Сидорова Е.В. Управление технологическими изменениями как фактор развития промышленного предприятия. / Монография. – Москва-Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 89 с.
2. Технологические тенденции развития промышленных роботов. TAdviser Государство. Бизнес. Технологии. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Технологические\\_тенденции\\_развития\\_промышленных\\_роботов](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Технологические_тенденции_развития_промышленных_роботов) (дата обращения: 15.07.2024).
3. Баринаева С.Г. Технологический детерминизм и технологический тип детерминации // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 9(48). – с. 195–201.
4. Копцева Н.П., Замараева Ю.С., Менжуренко Ю.Н. Понятие «социально-техническая система» в социально-гуманитарных исследованиях конца XX – начала XXI века // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2023. – № 8. – с. 1343–1354.
5. Рейнгольд Л.А., Соловьев А.В., Клычихина О.В. О социально-экономических последствиях внедрения перспективных цифровых технологий // Регионы России: стратегии развития и механизмы реализации приоритетных национальных проектов и программ: Сборник трудов конференции: XII Международная научно-практическая конференция. Ежегодник. Том Выпуск 16. Часть 2. Курск, 2021. – с. 367–374.

6. Попова Л.Ф. Влияние технологии на строение организационной структуры предприятия // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2012. – № 1(40). – с. 91–94.
7. Седов С.А. Управление предприятием и технологический менеджмент. / Учебно-методическое пособие. – Елабуга: Изд-во ЕИ(Ф) К(П)ФУ, 2017. – 40 с.
8. Коротков Э.М. Менеджмент. / Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во Юрайт, 2023. – 566 с.
9. Панфилова Е.Е. Эффективное управление промышленным предприятием. / Учебное пособие. – Москва: Институт отраслевого менеджмента, 2019. – 341 с.
10. Проблемы воспроизводства научно-технического потенциала предприятий оборонно-промышленного комплекса. / Монография. – Красноярск: СибГАУ, 2010. – 164 с.
11. Cetindamar D., Phaal R., Probert D. Technology Management: Activities and Tools. – New York: Palgrave Macmillan, 2016. – 274 p.
12. Долженко И.Б. Изменение менеджмента компаний в условиях экономической неопределенности и технологических перемен // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 2–3(89). – с. 199–203. – doi: 10.24412/2500–1000–2024–2–3–199–203.
13. Фаттахов Х.И., Силенов М.А. Анализ взаимосвязи и взаимовлияния жизненных циклов технологических инноваций, базовых инноваций и инноваций изделий (продукта) // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. – 2023. – № 2(38). – с. 86–95.
14. Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activities. Sciencedirect.com. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166497208001338> (дата обращения: 12.07.2024).
15. Martin A. Introduction to an agile framework for the management of technology transfer projects. Sciencedirect.com. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050923005094> (дата обращения: 12.07.2024).

## REFERENCES:

*Problemy vosproizvodstva nauchno-tekhnicheskogo potentsiala predpriyatij oboronno-promyshlennogo kompleksa* [Problems of reproduction of scientific and technical potential of enterprises of the military-industrial complex] (2010). Krasnoyarsk: SibGAU. (in Russian).

Barinova S.G. (2010). *Tekhnologicheskii determinizm i tekhnologicheskii tip determinatsii* [Technological determinism and technological type of determination]. *Vestnik KrasGAU*. (9(48)). 195–201. (in Russian).

- Cetindamar D., Phaal R., Probert D. (2016). *Technology Management: Activities and Tools* New York: Palgrave Macmillan.
- Dolzhenko I.B. (2024). *Izmenenie menedzhmenta kompaniy v usloviyakh ekonomicheskoy neopredelennosti i tekhnologicheskikh peremen* [Changes in company management in conditions of economic uncertainty and technological change]. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. (2–3(89)). 199–203. (in Russian). doi: 10.24412/2500–1000–2024–2–3–199–203.
- Fattakhov Kh.I., Silenov M.A. (2023). *Analiz vzaimosvyazi i vzaimovliyaniya zhiznennykh tsiklov tekhnologicheskikh innovatsiy, bazovykh innovatsiy i innovatsiy izdeliy (produkta)* [Analysis of life cycles interrelation and interaction of technological innovations, basic innovations and product innovations]. *Aktualnye problemy ekonomiki i menedzhmenta*. (2(38)). 86–95. (in Russian).
- Fetisova O.V., Kudryashova I.V., Arakelova I.V., Trilitskaya O.Yu., Sidorova E.V. (2020). *Upravlenie tekhnologicheskimi izmeneniyami kak faktor razvitiya promyshlennogo predpriyatiya* [Technological change management as a factor in the development of an industrial enterprise] Moskva-Berlin: Direkt-Media. (in Russian).
- Koptseva N.P., Zamaraeva Yu.S., Menzhurenko Yu.N. (2023). *Ponyatie «sotsialno-tekhnicheskaya sistema» v sotsialno-gumanitarnykh issledovaniyakh kontsa xx – nachala xxi veka* [The concept of “socio-technical system” in social and humanitarian studies of the late xx – early xxi century]. *Zhurnal Sibirskogo federalnogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki*. 16 (8). 1343–1354. (in Russian).
- Korotkov E.M. (2023). *Menedzhment* [Management] Moscow: Izd-vo Yurayt. (in Russian).
- Martin A. Introduction to an agile framework for the management of technology transfer projects Sciencedirect.com. Retrieved July 12, 2024, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050923005094>
- Panfilova E.E. (2019). *Effektivnoe upravlenie promyshlennym predpriyatiem* [Effective management of an industrial enterprise] Moscow: Institut otraslevogo menedzhmenta. (in Russian).
- Popova L.F. (2012). *Vliyanie tekhnologii na stroenie organizatsionnoy struktury predpriyatiya* [The influence of technology on organization structure]. *Bulletin of Saratov Socio-Economic Institute of Plekhanov Russian University of Economics*. (1(40)). 91–94. (in Russian).
- Reyngold L.A., Solovov A.V., Klychikhina O.V. (2021). *O sotsialno-ekonomicheskikh posledstviyakh vnedreniya perspektivnykh tsifrovyykh tekhnologiy* [On the socio-economic consequences of the introduction of promising digital technologies] *Regions of Russia: development strategies and mechanisms for the implementation of priority national projects and programs*. 367–374. (in Russian).

Sedov S.A. (2017). *Upravlenie predpriyatiem i tekhnologicheskoy menedzhment* [Enterprise management and technology management] Yelabuga: Izd-vo EI(F) K(P) FU. (in Russian).

Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activitiesSciencedirect.com. Retrieved July 12, 2024, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166497208001338>