



## Построение инновационной СМК и ее функционирование с использованием цифровой платформы



Яна В. Денисова<sup>1</sup> yana-denisova@inbox.ru  0000-0003-1242-6909  
Владимир Ф. Сопин<sup>1</sup> vlad-sopin24@rambler.ru  0000-0002-9112-2550  
Анастасия А. Качмаржик<sup>1</sup> nastasia627@yandex.ru

<sup>1</sup> Казанский национальный исследовательский технологический университет, ул. Карла Маркса, 68, Казань, Респ. Татарстан, 420015, Россия

**Аннотация.** В современных экономических условиях предприятия вынуждены работать в условиях высокой конкуренции, сложности и изменчивости окружающей среды. Отличительной особенностью нынешних условий является также тот факт, что помимо возрастающей потребности в товарах и услугах высокого качества у потребителей увеличивается спрос на инновационные продукты. На фоне непрерывного развития технологий в различных областях предприятия стали их активно внедрять для создания инновационной продукции. При этом у предприятий, стремящихся укрепить свои позиции на рынке, возникла проблема постоянного сокращения сроков разработки и выпуска инновационной продукции при требуемом сохранении высокого уровня качества. Решить эту задачу в настоящее время не представляется возможным без проведения цифровизации предприятий, которая означает внедрение цифровых технологий не только в производственно-технологической, но также в финансовой и организационно-управленческой областях. С этих позиций представляется актуальным разработка организационно-управленческих методов, направленных на совершенствование инновационного развития предприятия. Авторами статьи представлена модель инновационной СМК, построенной на основе интеграции системы менеджмента качества и системы управления инновациями с использованием цифровой платформы как основы для создания и эффективного функционирования современного предприятия. В рамках данной модели рассмотрена возможность применения процессного подхода при построении инновационной СМК, разработаны мероприятия по ее созданию, дана оценка планируемому экономическому эффекту от внедрения инновационной СМК.

**Ключевые слова:** научно-технический прогресс, система качества, менеджмент, нормативно-техническая документация, инновации, система управления, интеграция, цифровизация

## Building an innovative QMS and its functioning using a digital platform

Yana V. Denisova<sup>1</sup> yana-denisova@inbox.ru  0000-0003-1242-6909  
Vladimir F. Sopin<sup>1</sup> vlad-sopin24@rambler.ru  0000-0002-9112-2550  
Anastacia A. Kachmarzhik<sup>1</sup> nastasia627@yandex.ru

<sup>1</sup> Kazan National Research Technological University, st. Karl Marx, 68, Kazan, Republic of Tatarstan, 420015, Russia

**Abstract.** In today's economic environment, businesses are forced to operate in a highly competitive, complex and volatile environment. A distinctive feature of the current conditions is also the fact that in addition to the increasing demand for goods and services of high quality among consumers, the demand for innovative products is increasing. Against the background of the continuous development of technologies in various fields, enterprises began to actively introduce them to create innovative products. At the same time, enterprises striving to strengthen their positions in the market faced the problem of constantly reducing the development and production of innovative products while maintaining a high level of quality. It is currently impossible to solve this problem without digitalization of enterprises, which means the introduction of digital technologies not only in production and technology, but also in financial and organizational and managerial areas. From these positions, it seems relevant to develop organizational and management methods aimed at improving the innovative development of the enterprise. The authors of the article presented a model of an innovative QMS, built on the basis of the integration of a quality management system and an innovation management system using a digital platform as a basis for the creation and effective functioning of a modern enterprise. Within the framework of this model, the possibility of applying the process approach to the construction of an innovative QMS was considered, measures for its creation were developed, and an assessment of the planned economic effect from the introduction of an innovative QMS was given.

**Keywords:** scientific and technological progress, quality system, management, normative and technical documentation, innovation, management system, integration, digitalization

### Введение

Внедрение новейших технологий, автоматизированных систем управления, закупка современного программного обеспечения приводят к значительному увеличению затрат предприятия, увеличивают его финансовую нагрузку. Поэтому для решения проблемы финансовой устойчивости предприятия стали уделять повышенное внимание управленческим аспектам повышения эффективности производства,

т. е. внедрению управленческих инноваций. На основании изложенного представляется актуальным разработка новых организационно-управленческих методов, направленных на совершенствование инновационной деятельности предприятий. С этой точки зрения авторами статьи была разработана модель инновационной СМК на базе цифровой платформы путем интеграции системы менеджмента качества и системы управления инновациями.

Для цитирования

Денисова Я.В., Сопин В.Ф., Качмаржик А.А. Построение инновационной СМК и ее функционирование с использованием цифровой платформы // Вестник ВГУИТ. 2021. Т. 83. № 1. С. 483-489. doi:10.20914/2310-1202-2021-1-483-489

For citation

Denisova Ya.V., Sopin V.F., Kachmarzhik A.A. Building an innovative QMS and its functioning using a digital platform. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2021. vol. 83. no. 1. pp. 483-489. doi:10.20914/2310-1202-2021-1-483-489

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Высокая результативность бизнес-процессов немыслима без четко организованной и эффективно функционирующей системы менеджмента качества. СМК является частью общей системы управления организацией, направленной на обеспечение качества выполняемых работ, установленных в требованиях НТД, с целью удовлетворения потребностей заказчика. СМК включает в себя действия, с помощью которых организация устанавливает свои цели и определяет процессы и ресурсы, требуемые для достижения желаемых результатов [1].

Основная ее задача заключается в улучшении качества производимой продукции посредством непрерывного улучшения всех процессов предприятия и совершенствования их взаимодействия. Разработка, использование и сертификация СМК на соответствие требованиям международных стандартов ISO позволяет улучшить различные показатели хозяйственной деятельности предприятия: достичь существенного роста объема продаж, увеличить производительность труда, удержать имеющихся и завоевать новых потребителей и клиентов, снизить издержки, повысить престиж предприятия, уменьшить количество рекламаций, снизить предпринимательские риски [2].

В 2016 году основатель и президент экономического форума в Давосе Клаус Шваб сообщил о наступлении четвертой промышленной революции «Индустрия 4.0», которая заключается в динамичном внедрении новейших технологических разработок во все сферы жизни мирового сообщества [3]. Он отметил, что

инновационная деятельность стала ареной борьбы между тысячами компаний по всему миру, причем борьба идет за вывод на рынки новых инновационных продуктов и раздел сфер влияния.

Непосредственно термин «инновация» впервые появился в XIX веке в работах культурологов. Й. Шумпетер впервые ввел экономическое понятие «инноваций» и определил их как новые комбинации методов производства, способные приносить коммерческую выгоду и связанные с созданием новых товаров, применением новых материалов и источников сырья, внедрением нового метода производства, открытием новых рынков сбыта [4]. Инновационная деятельность представляет собой комплекс мероприятий, непосредственно связанный с разработкой, внедрением инноваций, различных достижений научно-технического прогресса, продвижением инноваций на рынок и в общественное производство [5]. Инновационная деятельность направлена на коммерциализацию знаний, технологий и оборудования, а результатом ее становятся новые товары или услуги либо товары и услуги с новыми качествами.

### Методы

Наиболее важными сферами внедрения инноваций, которые влияют на прибыль и конкурентную способность предприятия, являются: инновации в системе управления персоналом, инновации в технологическом процессе, инновации в сфере рекламы и маркетинга, инновации в финансово-экономической деятельности (рисунок 1).



Рисунок 1. Сферы внедрения инноваций

Figure 1. Areas of innovation

В условиях глобализации экономики общей чертой функционирования всех предприятий является направленность на инновационное развитие, обеспечение возможности быстро адаптироваться к изменяющимся условиям. Поиск инновационных идей осуществляется как из внешних, так и из внутренних источников. К внешним источникам можно отнести: научные и технологические разработки; результаты маркетинговых исследований; патенты; разработки потенциальных конкурентов и т. д. Внутренними источниками инновационных идей являются собственные разработки предприятия в области техники, технологий, организации производства и управления [6].

### Обсуждение

Инновации служат мощным инструментом повышения конкурентоспособности продукции. В соответствии с этим предприятия, независимо от размеров и форм собственности, стремятся использовать новейшие достижения НТП и внедрить их для создания высококачественной инновационной продукции. Для организации этих процессов и управления ими необходимо наличие системы управления инновациями (СУИ).

В то же время в современных экономических условиях для клиентов и потребителей важно одновременное сочетание двух факторов – инновационных характеристик продукта и его высокого качества. В связи с этим, по мнению авторов, предприятиям целесообразно разрабатывать инновационную систему менеджмента качества, в которой бы учитывались все эти факторы, а процессы были бы взаимодополняемыми.

В основу такой комплексной инновационной системы менеджмента необходимо заложить определенный подход для управления инновационной деятельностью. Наиболее известны из них процессный подход, который рассматривает предприятие через призму взаимосвязанных процессов, направленных на достижение стратегических целей, и системный подход, в котором организация представляет собой некую систему со своими подсистемами и элементами [7]. Современные процессы менеджмента качества строятся в соответствии с международными стандартами ИСО серии 9000, которые адаптированы к различным сферам хозяйственной деятельности и в основе которых лежат данные подходы. Поэтому процессный и системный подходы в рамках стандартов ИСО серии 9000 могут стать основой для разработки инновационной системы менеджмента качества. При этом

при разработке процессов инновационной СМК и их отражении в НТД необходимо учитывать тот факт, что в круг ее задач должно входить не только создание новых товаров и услуг с инновационными характеристиками, но и осуществление организационных нововведений на предприятии – например, реализация новых методов ведения бизнеса, внедрение передовых форм организации производства.

Вопрос об интеграции СМК и СУИ ранее подробно не изучался, тогда как актуальность этой темы возрастает. СМК представляет собой систему с множеством бизнес-процессов, связанных между собой. СМК, так же как и СУИ, охватывает все сферы деятельности предприятия и описывает процессы, протекающие в каждой из них. Но в стандартах СМК инновационная деятельность отдельно не рассматривается. Поэтому возникает вопрос о возможности расширения СМК и вхождении инновационной деятельности в спектр ее внимания. Соответственно, управление инновационной деятельностью можно представить в качестве отдельного процесса СМК и описать его с этой точки зрения в нормативной документации предприятия. Однако в силу многогранности СУИ, многоаспектности круга решаемых ею задач и того факта, что это по сути отдельная область, требующая собственного подхода, данная задача представляется проблематичной. Поэтому, по мнению авторов, целесообразно рассмотреть на базе процессного подхода взаимодействие СМК и СУИ как двух взаимосвязанных и близких по функциональному значению частей, при этом функционирующих в рамках единой системы управления.

Для успешной интеграции этих систем необходимо провести ряд мероприятий:

- 1) определить цели и задачи, которые будут решаться инновационной СМК;
- 2) разработать новую управленческую документацию, охватывающую и описывающую процессы обеих систем;
- 3) определить виды ресурсов, необходимые для успешного функционирования инновационной СМК;
- 4) провести оценку рисков при построении инновационной СМК;
- 5) дать прогнозные показатели по экономическому эффекту от внедрения инновационной СМК.

На рисунке 2 представлена модель инновационной СМК, объединяющей в себе две составляющие – СМК и СУИ.

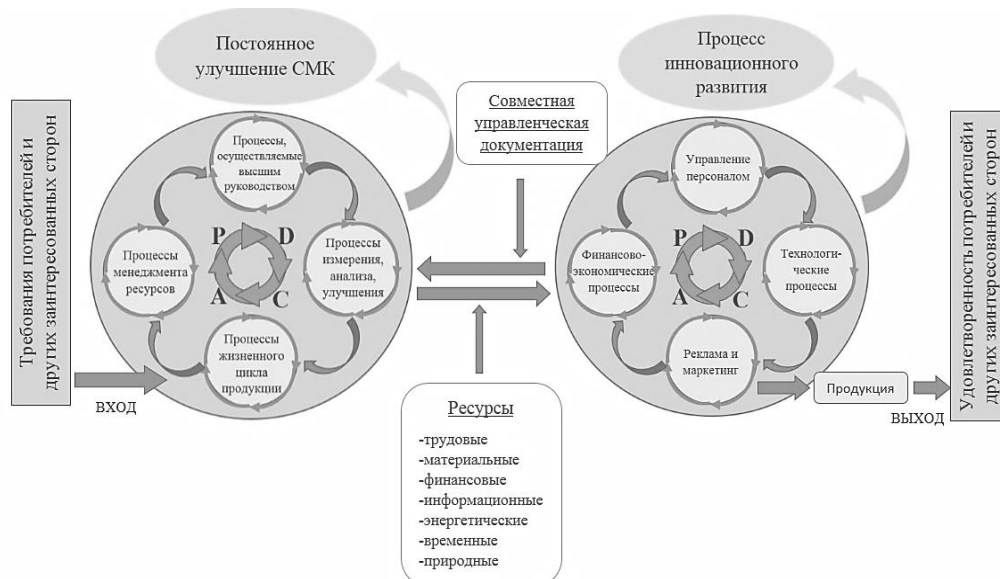


Рисунок 2. Модель инновационной СМК

Figure 2. Model of an innovative QMS

Как видно из рисунка 2, все элементы систем (СМК и СУИ) тесно переплетены и неразрывно связаны. Их функционирование происходит на основе постоянного совершенствования в соответствии с циклом Деминга-Шухарта PDCA. При этом управляющие воздействия и ресурсы становятся у них общими в рамках единой системы.

Функционирование инновационной СМК неразрывно связано с цифровизацией процессов как движущей силой, способной стимулировать внедрение инноваций. Это та платформа, без которой на сегодняшний день невозможно достижение максимизации эффективности всех процессов.

Цифровая трансформация затронула все виды бизнеса. Глобальные изменения коснулись различных сфер производственной, организационной, технологической и управленческой деятельности предприятий. Пандемия коронавирусной инфекции COVID-19 привела к тяжелым социально-экономическим последствиям для большинства отраслей мировой экономики, но в то же время ускорила цифровую трансформацию процессов. Чтобы удерживать конкурентные преимущества и создавать новые – организации вынуждены переводить многие направления деятельности в цифровую оболочку. Для этого им необходимо осуществить роботизацию и автоматизацию производственного процесса; провести управленческую реорганизацию (настроить возможность взаимодействия всех подразделений в онлайн-формате); внедрить новые способы взаимодействия с внешней средой организации (безбумажные, мобильные и автоматизированные способы управления процессами).

На рисунке 3 представлена модель функционирования инновационной СМК на платформе цифровизации. Под последней понимается совокупность различных цифровых моделей, инструментов и баз данных, интегрированных в единую автоматизированную систему управления, призванную организовывать взаимодействие субъектов, на которые она распространяет свое влияние [8].

Как следует из рисунка, цифровизация лежит в основе модели инновационной СМК и охватывает все процессы – от определения целей до внедрения инноваций и контроля за результатом.

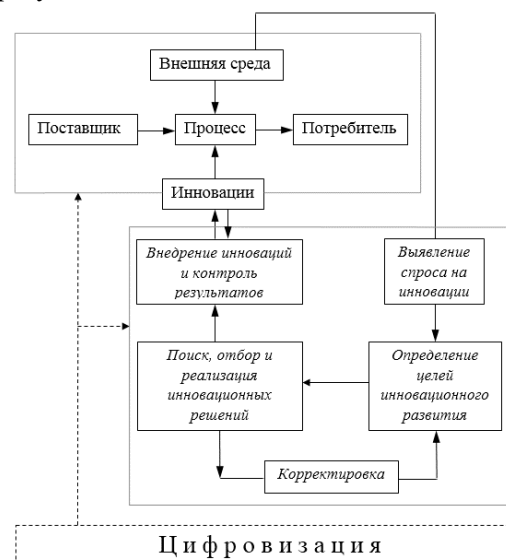


Рисунок 3. Функционирование инновационной СМК на платформе цифровизации

Figure 3. Functioning of an innovative QMS on the digitalization platform

Как же можно оценить планируемый экономический эффект от разработки и внедрения инновационной СМК?

На первый взгляд это не представляет большой сложности, поскольку экономический эффект должен выражаться в понятных финансово-экономических величинах: росте объема продаж, увеличении доли продукции предприятия на рынке, сокращении издержек производства и эксплуатации и т. п. Однако, если углубиться в процесс оценки, становится ясным, что необходимо установить – вследствие чего именно улучшились качественные и количественные характеристики процессов и произошел рост экономических показателей. Кроме того, процесс оценки носит разноплановый характер, многие факторы, влияющие на процессы, разнесены по времени, и это несколько усложняет проведение количественной оценки.

В научной литературе имеется достаточно большое количество публикаций, посвященных вопросам разработки методики оценки экономического эффекта СМК. Они базируются на разных подходах, но их объединяет общее мнение, что для этого требуются комплексные маркетинговые исследования и проведение сложных аналитических расчетов. Так, в работе В.А. Кондрикова и др. [9] для оценки экономического эффекта от внедрения СМК предлагается применить интегральный показатель результативности, в который входят наиболее важные факторы производственно-экономического механизма предприятия и внешней среды с точки зрения качества: потребительские свойства продукции, соблюдение технологических регламентов, удовлетворенность клиентов, результаты аудитов, метрология и квалитетрия, закупки, документооборот. Каждый из этих факторов может воздействовать на конечный результат работы системы как индивидуально, так и совместно друг с другом.

В работах различных авторов отмечается, что при внедрении СМК на предприятиях существенно меняется структура затрат на качество, сокращаются издержки производства (до 20–40 %) за счет снижения потерь от брака и уменьшения затрат на осуществление контрольных мероприятий; увеличивается объем производства и продаж продукции (услуг) за счет роста производительности труда; сокращается время на выявление проблем и их решение, и, как следствие, снижается количество сложных проблем благодаря прозрачности процессов предприятия; обеспечивается соответствие продукции актуальным требованиям рынка (потребителей).

Специальные методики, описывающие расчет экономического эффекта от СУИ, в литературе отсутствуют. Это происходит в силу многоаспектности задач, входящих в СУИ. Так, в зависимости от предмета инноваций различают технико-технологические инновации, экономические инновации, юридические инновации, организационные, управленческие, социальные и экологические инновации. Однако существуют методики, позволяющие анализировать результаты от инновационной деятельности в определенной сфере, а затем на основе проведенного анализа вносить корректировки в инновационный процесс для снижения рисков [10–20]. Данные методики базируются на оценке инновационных проектов посредством учета основных финансово-экономических показателей: затрат на инновации, доходов от инноваций, дате завершения инновационного проекта, увеличении вклада в любой его виде от инновации в развитие организации.

Методы оценки экономической эффективности инновационных проектов условно можно разделить на две группы:

1. Статистические методы оценки.

2. Методы оценки эффективности с учетом коэффициента дисконтирования.

При выборе метода оценки необходимо учитывать, что чем масштабнее инновационный проект, тем большее число факторов необходимо принимать во внимание при расчетах.

Для того чтобы учесть общий эффект от СУИ, необходимо учесть все виды эффектов, которые могут возникнуть при инновационной деятельности. Прежде всего это экономический эффект, который выражается в увеличении прибыли и объеме продаж, снижении затрат, улучшении использования ресурсов. Кроме того, может возникнуть научно-технический эффект, связанный с внедрением информационных технологий, автоматизированных систем управления, улучшением организационного управления труда. Третьим видом эффекта может стать социальный эффект, выражающийся в повышении безопасности труда и улучшении социальных условий жизни работников. И четвертый вид эффекта от инновационной деятельности – экологический эффект, проявляющийся в уменьшении загрязнения окружающей среды и улучшении экологических характеристик выпускаемой продукции либо оказываемых услуг. При этом фактическое увеличение прибыли от инновационной деятельности проявляется только через

экономический эффект. Остальные виды эффектов носят потенциальный характер и могут быть сильно разнесены во времени.

В конечном итоге внедрение инноваций в любой сфере сопровождается совершенствованием, структурированием и оптимизацией всех процессов, что приводит к снижению финансовых, экономических и временных затрат. В результате внедрение во все производственные и управленческие процессы как СМК, так и СУИ, становится оптимальным решением для организаций и предприятий. При этом следует отметить, что от интеграции этих систем, их совместного взаимодействия должен наблюдаться синергетический эффект, т. е. результирующие показатели от функционирования инновационной СМК должны быть гораздо выше, чем от работы каждой ее подсистемы в отдельности.

## Заключение

На сегодняшний момент представляется крайне актуальной задачей создание инновационной СМК, объединяющей в себе элементы как системы менеджмента качества, так и системы управления инновациями. При этом для ускорения инновационных процессов и достижения намеченных результатов она должна создаваться на цифровой платформе, которая интегрирует все процессы жизнедеятельности предприятия и обеспечит оптимальное распределение всех ресурсов. Для современных предприятий, стремящихся к лидерским позициям на рынке, предложенная модель способна стать эффективной системой стратегического управления, направленной на динамичное развитие предприятия и полноценное использование им инновационного потенциала.

## Литература


- 1 ГОСТ Р ИСО 9000–2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (Издание с Поправкой). М.: Стандартиформ, 2019. 47 с.
- 2 Попова О.В. Деятельность консультантов в проектах по разработке, внедрению и сертификации систем менеджмента качества // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2015. № 4. С. 164–169.
- 3 Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2018. 285 с.
- 4 Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. М.: Эксмо, 2008. 864 с.
- 5 Медведева А.А. Методы эффективного внедрения инноваций в организацию // Технологии, образование, наука: стратегия прорыва: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 06 марта 2020 г. Белгород: ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2020. С. 53
- 6 Борщ Л.М. Инновации предприятий: теоретико-методологический аспект // Научный вестник: Финансы, банки, инвестиции. 2019. № 4. С. 45–57.
- 7 Демьянова О.В., Якупов А.Н., Билданов Р.Р. Методологические основы процессного подхода в практике промышленных предприятий.
- 8 Никонов А.А., Стельмашенок Е.В. Анализ внедрения современных цифровых технологий в финансовой сфере // Научно-технические ведомости СПбПУ. Экономические науки. 2018. № 4. С. 111–119.
- 9 Кондриков В.А., Кузора С.С., Плотнокова И.В. Результативность и эффективности СМК предприятия // Методы менеджмента качества. 2006. № 10. С. 89–92.
- 10 Соловьев Д.Б. Методика оценки инновационной деятельности посредством гибких алгоритмов // Инновации. 2020. № 6. С. 78–86.
- 11 Priede J. Implementation of quality management system ISO 9001 in the world and its strategic necessity // Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2012. V. 58. P. 1466–1475. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.09.1133
- 12 Lin C., Kuei C., Chai K. W. Identifying critical enablers and pathways to high performance supply chain quality management // International Journal of Operations & Production Management. 2013. V. 33 № 3. P. 347–370. doi: 10.1108/01443571311300818
- 13 Klee G.G., Westgard J. O. Quality management // Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics-E-Book. 2014. V. 90.
- 14 Kehoe D.F. The fundamentals of quality management. Springer Science & Business Media, 2012.
- 15 Goetsch D.L., Davis S.B. Quality management for organizational excellence. Upper Saddle River, NJ: pearson, 2014.
- 16 Vlasov V. et al. Development of standards and their harmonization with international standards as a necessary condition of normative and technical support in construction and development of intelligent transport systems in Russia // Transportation Research Procedia. 2017. V. 20. P. 690–694. doi: 10.1016/j.trpro.2017.01.112
- 17 Nambisan S., Lyytinen K., Majchrzak A., Song M. Digital Innovation Management: Reinventing innovation management research in a digital world // Mis Quarterly. 2017. V. 41. №. 1.
- 18 Afuah A. Innovation management-strategies, implementation, and profits. 2020.
- 19 Volberda H. W., Van Den Bosch F. A. J., Heij C. V. Management innovation: Management as fertile ground for innovation. 2013. V. 10. № 1. P. 1–15. doi: 10.1111/emre.12007
- 20 Schiederig T., Tietze F., Herstatt C. Green innovation in technology and innovation management—an exploratory literature review // R&d Management. 2012. V. 42. №. 2. P. 180–192. doi: 10.1111/j.1467-9310.2011.00672.x


## References

- 1 GOST R ISO 9000–2015. Quality management systems. Basic provisions and dictionary (Revised Edition). Moscow, Standartinform, 2019. 47 p. (in Russian).
- 2 Popova O.V. Activity of consultants in projects on development, implementation and certification of quality management systems. Bulletin of the Omsk University. The "Economy" series. 2015. no. 4. pp. 164–169. (in Russian).
- 3 Shvab K. The Fourth industrial revolution. Moscow, Eksmo, 2018. 285 p. (in Russian).

- 4 Schumpeter J.A. Teoriya ekonomicheskogo razvitiya. Capitalism, socialism and democracy. Moscow, Eksmo, 2008. 864 p. (in Russian).
- 5 Medvedeva A.A. Methods of effective implementation of innovations in the organization. Technologies, education, science: a breakthrough strategy: a collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference 06 March 2020. Belgorod, Agency for Advanced Scientific Research (APNI), LLC, 2020. 53 p. (in Russian).
- 6 Borsch L.M. Innovations of enterprises: theoretical and methodological aspect. Scientific Bulletin: Fmnansy, banks, investments. 2019. no. 4. pp. 45–57. (in Russian).
- 7 Volodin V.M. Strategic management of innovative activity of the enterprise. News of higher educational institutions. Volga region. Economic sciences. 2017. no. 2. pp. 81–90. (in Russian).
- 8 Nikonov A.A., Stelmashonok E.V. Analysis of the introduction of modern digital technologies in the financial sphere. Scientific and Technical vedomosti SPbPU. Economic sciences. 2018. no. 4. pp. 111–119. (in Russian).
- 9 Kondrikov V.A., Kuzora S.S., Plotnikova I.V. Efficiency and effectiveness of the enterprise's QMS. Methods of quality management. 2006. no. 10. pp. 89–92. (in Russian).
- 10 Solov'ev D.B. Methodology for assessing innovation activity through flexible algorithms. Innovations. 2020. no. 6. pp. 78–86. (in Russian).
- 11 Priede J. Implementation of quality management system ISO 9001 in the world and its strategic necessity. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2012. vol. 58. pp. 1466–1475. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.09.1133
- 12 Lin C., Kuei C., Chai K. W. Identifying critical enablers and pathways to high performance supply chain quality management. International Journal of Operations & Production Management. 2013. vol. 33 no 3. pp. 347–370. doi: 10.1108/01443571311300818
- 13 Klee G.G., Westgard J. O. Quality management. Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics-E-Book. 2014. vol. 90.
- 14 Kehoe D.F. The fundamentals of quality management. Springer Science & Business Media, 2012.
- 15 Goetsch D.L., Davis S.B. Quality management for organizational excellence. Upper Saddle River, NJ, Pearson, 2014.
- 16 Vlasov V. et al. Development of standards and their harmonization with international standards as a necessary condition of normative and technical support in construction and development of intelligent transport systems in Russia. Transportation Research Procedia. 2017. vol. 20. pp. 690–694. doi: 10.1016/j.trpro.2017.01.112
- 17 Nambisan S., Lyytinen K., Majchrzak A., Song M. Digital Innovation Management: Reinventing innovation management research in a digital world. Mis Quarterly. 2017. vol. 41. no. 1.
- 18 Afuah A. Innovation management-strategies, implementation, and profits. 2020.
- 19 Volberda H. W., Van Den Bosch F. A. J., Heij C. V. Management innovation: Management as fertile ground for innovation. 2013. vol. 10. no. 1. pp. 1–15. doi: 10.1111/emre.12007
- 20 Schiederig T., Tietze F., Herstatt C. Green innovation in technology and innovation management—an exploratory literature review. R&D Management. 2012. vol. 42. no. 2. pp. 180–192. doi: 10.1111/j.1467-9310.2011.00672.x

**Сведения об авторах**

**Яна В. Денисова** к.э.н., доцент, факультет нефти и нефтехимии, Казанский национальный исследовательский технологический университет, ул. Карла Маркса, 68, Казань, 420015, Республика Татарстан, Российская Федерация, yana-denisova@inbox.ru  
 <https://orcid.org/0000-0003-1242-6909>

**Владимир Ф. Сопин** д.х.н., профессор, факультет нефти и нефтехимии, Казанский национальный исследовательский технологический университет, ул. Карла Маркса, 68, Казань, 420015, Республика Татарстан, Российская Федерация, vlad-sopin24@rambler.ru  
 <https://orcid.org/0000-0002-9112-2550>

**Анастасия А. Качмаржик** магистр, факультет нефти и нефтехимии, Казанский национальный исследовательский технологический университет, ул. Карла Маркса, 68, Казань, 420015, Республика Татарстан, Российская Федерация, nastasia627@yandex.ru

**Вклад авторов**

**Яна В. Денисова** обзор литературных источников по исследуемой проблеме, провела эксперимент, выполнила расчёты


**Владимир Ф. Сопин** консультация в ходе исследования


**Анастасия А. Качмаржик** написала рукопись, корректировала её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат

**Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Information about authors**

**Yana V. Denisova** Cand. Sci. (Econ.), petroleum and petrochemical faculty, Kazan National Research Technological University, 68 Karl Marx street, Kazan, 420015, Republic of Tatarstan, Russian Federation, yana-denisova@inbox.ru  
 <https://orcid.org/0000-0003-1242-6909>

**Vladimir F. Sopin** Dr. Sci (Chem.), professor, petroleum and petrochemical faculty, Kazan National Research Technological University, 68 Karl Marx street, Kazan, 420015, Republic of Tatarstan, Russian Federation, vlad-sopin24@rambler.ru  
 <https://orcid.org/0000-0002-9112-2550>

**Anastacia A. Kachmarzhik** master student, petroleum and petrochemical faculty, Kazan National Research Technological University, 68 Karl Marx street, Kazan, 420015, Republic of Tatarstan, Russian Federation, nastasia627@yandex.ru

**Contribution**

**Yana V. Denisova** review of the literature on an investigated problem, conducted an experiment, performed computations

**Vladimir F. Sopin** consultation during the study

**Anastacia A. Kachmarzhik** wrote the manuscript, correct it before filing in editing and is responsible for plagiarism

**Conflict of interest**

The authors declare no conflict of interest.

<b>Поступила</b> 25/01/2021	<b>После редакции</b> 18/02/2021	<b>Принята в печать</b> 01/03/2021
<b>Received</b> 25/01/2021	<b>Accepted in revised</b> 18/02/2021	<b>Accepted</b> 01/03/2021