

DOI: 10.36622/VSTU.2023.32.59.006

УДК 338.3

## ПРЕДВИДЕНИЕ КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

### **И.В. Казьмина**

*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»  
Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 «А».*

### **А.В. Белгородский**

*ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»  
Россия, 394036, г. Воронеж, ул. Карла Маркса, 67А*

### **Ю.Ю. Бокорев**

*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»  
Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 «А»*

**Введение.** Статья посвящена разработке теоретико-методологических основ повышения устойчивости функционирования высокотехнологичных предприятий в долгосрочной перспективе. В статье исследованы особенности системного подхода к повышению устойчивости. Сделан вывод о том, что актуальным становится определение перечня частных задач в цепочке «управление-технология-предвидение» для последующей оценки состояния предприятия на заданный период времени с использованием цифровой интегрированной модели предприятия - цифрового двойника.

**Данные и методы.** В статье определено, что цифровой двойник дает экономический эффект за счет обеспечения повышения эффективности как системы управления предприятием, так и предприятия в целом, сокращения узких мест, оптимизации использования производственной мощности предприятия, снижения субъективных факторов в управлении, а также позволяет осуществить прогноз состояния предприятия на заданный период времени, при этом цифровой двойник дает экономический эффект за счет обеспечения повышения эффективности как системы управления предприятием, так и предприятия в целом.

**Полученные результаты.** Установлено, что повышение устойчивости функционирования предприятий может быть обеспечено системным анализом основных направлений оценки устойчивости функционирования предприятия и последующей их коррекцией, при необходимости определяя в комплексе интегральную устойчивость и устойчивость функционирования основных систем предприятия во времени.

---

#### **Сведения об авторах:**

**Казьмина Ирина Владимировна** (kazminakamina@yandex.ru), д-р экон. наук, доцент, доцент кафедры восстановления авиационной техники

**Белгородский Александр Владимирович** (a.belgorodski@gmail.com), аспирант

**Бокорев Юрий Юрьевич** (bokorev777@yandex.ru), преподаватель кафедры восстановления авиационной техники

#### **On authors:**

Kazmina Irina V. (kazminakamina@yandex.ru), Doctor of Economics, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Aviation Technology Restoration

Belgorodsky Alexander V. (a.belgorodski@gmail.com), post-graduate student

Bokorev Yury Y. (bokorev777@yandex.ru), Lecturer at the Department of Aviation Technology Restoration

**Заключение.** Результаты исследования могут быть использованы в качестве теоретической основы для повышения устойчивости функционирования высокотехнологичных предприятий в условиях изменчивости цифровой среды.

**Ключевые слова:** устойчивость, эффективность, развитие, система управления, высокотехнологичное предприятие, цифровая среда, система, цифровой двойник, предвидение, долгосрочное планирование

**Для цитирования:**

Казьмина И.В. Предвидение как основа повышения устойчивости функционирования высокотехнологичных предприятий / Казьмина И.В., Белгородский А.В., Бокорев Ю.Ю. // Организатор производства. 2023. Т. 32. № 2. С.66-75. DOI 10.36622/VSTU.2023.32.59.006

## FORESIGHT AS A BASIS FOR INCREASING THE STABILITY OF THE FUNCTIONING OF HIGH-TECH ENTERPRISES

**I.V. Kazmina**

*Military Training and Research Center of the Air Force “Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin”*

*54 “A”, Old Bolsheviks St., Voronezh, 394064, Russia*

**A.V. Belgorodsky**

*Russian Economic University named after G.V. Plekhanov,  
67A, Karl Marx St., Voronezh, 394036, Russia*

**Y.Y. Bokorev**

*Military Training and Research Center of the Air Force “Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin”*

*54 “A”, Old Bolsheviks St., Voronezh, 394064, Russia*

**Introduction.** *The article is devoted to the development of theoretical and methodological foundations for increasing the sustainability of high-tech enterprises in the long term. The article explores the features of a systematic approach to increasing sustainability. It is concluded that it becomes relevant to determine the list of particular tasks in the chain “management-technology-foresight” for the subsequent assessment of the state of the enterprise for a given period of time using a digital integrated model of the enterprise – a digital twin.*

**Data and methods.** *The article determines that the digital twin provides an economic effect by improving the efficiency of both the enterprise management system and the enterprise as a whole, reducing bottlenecks, optimizing the use of the enterprise’s production capacity, reducing subjective factors in management, and also allows you to predict the state of the enterprise for a given period of time, while the digital twin provides an economic effect by providing an increase in the efficiency of both the enterprise management system and the enterprise as a whole.*

**Results.** *It has been established that increasing the stability of the functioning of enterprises can be ensured by a systematic analysis of the main directions for assessing the sustainability of the functioning of an enterprise and their subsequent correction, if necessary, determining in a complex the integral stability and stability of the functioning of the main systems of the enterprise in time.*

**Conclusion.** *The results of the study can be used as a theoretical basis for improving the sustainability of the functioning of high-tech enterprises in a volatile digital environment.*

**Keywords:** *sustainability, efficiency, development, management system, high-tech enterprise, digital environment, system, digital twin, foresight, long-term planning*

**For citation:**

Kazmina I.V. Foresight as a basis for increasing the stability of the functioning of high-tech enterprises/ Kazmina I.V., Belgorodsky A. V., Bokorev Y.Y. // Organizer of production. 2023. Vol.32. No. 2. Pp.66-75. DOI 10.36622/VSTU.2023.32.59.006

**Введение**

Эффективная производственная деятельность высокотехнологичных предприятий обусловлена целями повышения устойчивости функционирования в современных условиях высокотехнологичного производства, так как современные темпы развития техники и технологии меняют взгляды на привычные подходы к управлению устойчивостью в связи с усилением конкуренции на рынке. В связи с этим в интересах долгосрочного эффективного инновационного развития отечественных высокотехнологичных предприятий необходимо систематически прорабатывать инструментарий, ориентированный на долгосрочное повышение устойчивости функционирования высокотехнологичных предприятий [1-3].

В процессе повышения устойчивости функционирования возникают определенные проблемы, связанные, прежде всего, с тем, что цель управления устойчивостью в условиях нестабильности среды размыта и изменяется под воздействием внешних факторов, не поддается измерению. Исходя из абстрактной цели управления устойчивости, необходим постоянный мониторинг и прогнозирование ситуационных характеристик как внутренней, так и внешней среды.

**Теория**

Практика повышения устойчивости высокотехнологичных предприятий позволяет определить ключевые направления повышения устойчивости функционирования предприятий в условиях нестабильной среды [4-7]:

1. Развитие диверсификации бизнеса - расширение деятельности предприятия на различные направления, что снизит вероятность возникновения рисков и повысит стабильность бизнеса.

2. Разработка и реализация стратегии управления рисками - предвидение возможных угроз и разработка плана действий в случае их возникновения.

3. Улучшение финансовой устойчивости - создание резервов для покрытия неожиданных затрат или убытков, уменьшение долга, улучшение управления денежными потоками.

4. Развитие инноваций - внедрение новых технологий, повышение производительности, улучшение качества продуктов и услуг.

5. Создание культуры безопасности - обучение персонала правилам и процедурам безопасности, избегание рискованных ситуаций.

6. Повышение конкурентоспособности - разработка маркетинговых стратегий, улучшение качества продукции или услуг, создание уникального конкурентного преимущества.

Реализация данных мер поможет повысить устойчивость предприятия и обеспечит его успешное развитие в долгосрочной перспективе.

Исходя из анализа задач, решаемых современными системами управления высокотехнологических предприятий, становится очевидным то, что существенной чертой перспективных систем управления высокотехнологических предприятий становится ориентация этих систем на долгосрочную перспективу. Определяя ориентацию систем управления высокотехнологических предприятий на долгосрочную перспективу и предстоящие

перемены в управлении, необходимо исходить из объективно складывающихся в России тенденций, а также методов организации управления в области высокотехнологичного производства в условиях становления цифровой экономики [8-11].

Достижение общего понимания и реализация такого подхода при функционировании систем управления высокотехнологических предприятий позволяют допустить, что данное направление развития систем управления является одним из приоритетных. В этой связи актуальным становится определение перечня частных задач в цепочке «управление-технология-предвидение» для последующей оценки состояния предприятия (экономического, финансового, технологического, корпоративной культуры и др.) на заданный период времени с использованием цифровой интегрированной модели предприятия - цифрового двойника (ЦД). Для определения перечня основных задач и их решения в указанной цепочке в качестве IT-инструментов ЦД необходимо использовать следующие:

- бизнес-приложения типа MES (Manufacturing Execution System), ERP (Enterprise Resource Planning);

- программные продукты для проектирования и компьютерного анализа на основе имитационного и математического моделирования CAD (Computer-aided design), CAM (Computer-aided manufacturing), CAE (Computer-aided engineering);

- программные продукты CALS/PLM-технологий с целью организации виртуальных производств, где разработка спецификаций для программно-управляемого технологического оборудования распределена во времени и пространстве (CALS - Continuous Acquisition and Life Cycle Support; PLM - Product Lifecycle Management);

- FMEA-модели для анализа видов и последствий отказов, выявления наиболее критических шагов производственных

процессов (FMEA - Failure Mode and Effects Analysis);

- лазерные системы обнаружения и измерения дальности типа LiDAR (Light Detection and Ranging) для загрузки в ЦД данных, получаемых в режиме реального времени от реальных объектов;

- выделенные беспроводные LTE-сети, автономно работающие в контуре промышленного предприятия и др.

Кроме того, ЦД активно используют еще одну трендовую технологию - дополненную и виртуальную реальность (AR/VR).

Начало широкого применения ЦД в высокотехнологичном производстве произошло в 2015 году благодаря развитию искусственного интеллекта. ЦД - это цифровая «виртуальная» модель предприятия, от получения сырья и поставки продукции потребителю до выдачи вероятностных рекомендаций по обеспечению устойчивости предприятия на заданный период времени. На высокотехнологичных предприятиях, учитывая сложность и большой объем управленческих и технологических задач, решаемых в масштабе реального времени, должны использоваться ЦД четвертого уровня сложности. К ним относятся интеллектуальные ЦД. Этому уровню соответствуют ЦД с адаптивным пользовательским интерфейсом и с обучением без учителя. Интеллектуальные ЦД используются для проведения виртуальных испытаний, вместо продолжительных по времени и более дорогостоящих натурных с реализацией в нем параметров качества, объемов материала и всех данных о нахождении и перемещении людей и техники, состоянии технологического оборудования, для определения устойчивости функционирования предприятия на заданный период времени. ЦД необходим, чтобы смоделировать размещение оборудования, передвижения сотрудников, рабочие процессы и внештатные ситуации, что будет происходить с предприятием в тех

или иных условиях. Этот тренд становится движущей силой развития современных предприятий, позволяет строить долгосрочные прогнозы (предвидение) и планировать развитие промышленного предприятия или продукта на годы вперед. Это возможно, когда предвидение будет являться частью общей базы для принятия управленческих решений. ЦД начинают внедряться и на отечественном высокотехнологичном производстве. В России ЦД особенно интересны предприятиям, которые производят высокотехнологичную продукцию в авиационном и космическом секторе производства.

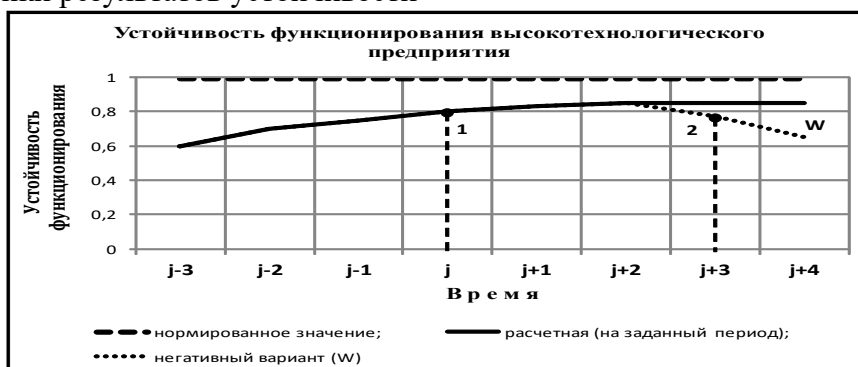
Использование ЦД дает экономический эффект за счет обеспечения повышения эффективности как системы управления предприятием, так и предприятия в целом, сокращения узких мест, оптимизации использования производственной мощности предприятия, снижения субъективных факторов в управлении, а также позволяет осуществить прогноз состояния предприятия на заданный период времени, в том числе, оценить его устойчивость функционирования в долгосрочной перспективе на  $j$  временном этапе.

На рисунке 1 представлен пример возможной оценки результатов устойчивости

функционирования предприятия с использованием ЦД, позволяющей сделать выводы о динамике изменения устойчивости функционирования предприятия на разных этапах производства продукции. На этом рисунке приведен также пример негативного варианта функционирования предприятия на этапе  $j+2$  (см. рис.1, кривая W).

Алгоритм оценки устойчивости высокотехнологичного предприятия состоит из совокупности стадий с использованием качественных и количественных методов исследования с использованием ЦД. На основе результатов оценки устойчивости руководящий персонал предприятия вырабатывает решение о запуске следующего цикла процесса управления устойчивостью.

Устойчивость высокотехнологичного предприятия определяется на основе системного анализа всей совокупности частных индикаторов. Для чего системно анализируется совокупность частных индикаторов, определяющих устойчивость. Предприятие считается устойчивым, в том случае, если расчетное значение интегрального показателя оценки устойчивости соответствует нормативному значению (см. рис. 1).



Источник: составлено авторами

**Рис. 1. Пример оценки устойчивости функционирования предприятия с использованием ЦД**

Source: compiled by the authors

**Figure 1. An example of assessing the sustainability of the operation of an enterprise using a digital twin**

### Данные и методы

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам управления устойчивостью высокотехнологичными предприятиями.

В процессе исследования для решения поставленных задач применялись экономико-статистические методы, методы структурно-функционального анализа, методы формализации, традиционные приемы экономического анализа и синтеза. Кроме того, были использованы общенаучные методы познания, среди которых можно выделить такие научные методы, как системный и логический анализ, классификация, обобщение и типология, аналогия, сравнительный анализ, графический методы. Особую роль в обосновании результатов исследования сыграли исследования и прикладные работы в области повышения устойчивости функционирования предприятий в долгосрочной перспективе с применением цифровых технологий.

Экспериментальной базой исследования являются российские высокотехнологичные предприятия.

### Модель

Наращивание устойчивости предприятий можно обеспечить путем системного анализа с использованием ЦД частных показателей, определяющих в комплексе интегральную устойчивость и стабильность функционирования основных систем предприятия во времени.

В результате анализа особенностей устойчивости функционирования высокотехнологичных предприятий [3, 12-15] было установлено, что к основным направлениям оценки устойчивости функционирования предприятия относятся: экономическая устойчивость; стабильность управления; производственно-техническая устойчивость; стабильность персонала; логистическая устойчивость; устойчивость

инновационного развития; информационная устойчивость (безопасность).

Повышение устойчивости функционирования предприятий может быть обеспечено системным анализом основных направлений оценки устойчивости функционирования предприятия и последующей их коррекцией, при необходимости определяя в комплексе интегральную устойчивость и устойчивость функционирования основных систем предприятия во времени. При этом основными направлениями повышения устойчивости функционирования высокотехнологичных предприятий являются:

- мониторинг уровня устойчивости предприятия и своевременное принятие эффективных управленческих решений в связи с изменившейся ситуацией на рынке;
- организация развития системы управления на высокотехнологичных предприятиях (в современных условиях это означает оптимизацию системы управления, методов управления, уровня прогнозирования и планирования);
- достижение технической устойчивости функциональных подразделений предприятия, где часто возникают сбои и отказы, негативно влияющие на деятельность предприятия;
- резервирование (объемное, временное и конструктивное) элементов и звеньев основных подразделений предприятия;
- внедрение механизма управления устойчивостью высокотехнологичного предприятия с учетом всей совокупности экономических и административных методов управления субъектами экономических отношений;
- повышение квалификации рабочих, специалистов по информационным технологиям, подготовка их по смежным специальностям;
- обеспечение защиты информации в цифровой среде высокотехнологичного предприятия.

Перечисленные выше направления и их реализация на предприятии смогут обеспечить повышение устойчивости функционирования предприятия в случае негативного варианта функционирования на этапах  $j+2 \div j+4$ , выявленного с использованием ЦД (см. рис.1, кривая W). Так, ЦД планируют производство, определяют фактическое состояние, измеряют устойчивости функционирования предприятия на заданный период времени и приближают его к нормированному при помощи машинного обучения и роботизации.

Следует отметить, что по данным компании Gartner, специализирующейся на исследованиях рынка информационных технологий, в своем ежегодном исследовании технологических циклов, назвала ЦД в числе лидеров. На

современном этапе более 12% компаний применяют ЦД, а 62% планируют это сделать. Результаты исследования рынка информационных технологий по использованию ЦД на высокотехнологичных предприятиях представлены на рисунке 2.

Из анализа рисунка 2 видно, что только 26 % высокотехнологичных предприятий не планируют использование ЦД, а 74 % заявили, что используют или планируют использовать ЦД в будущем. Можно сделать вывод, что ЦД сейчас становятся основным инструментом экономической активности высокотехнологичных зарубежных и отечественных предприятий, а также инструментом инновационной активности высокотехнологичных предприятий, позволяющим предвидеть уровень конкурентоспособности в будущем.



Источник: составлено авторами

**Рис. 2. Оценка потребности в цифровых двойниках со стороны высокотехнологичных предприятий**

Source: compiled by the authors

**Figure 1. Assessment of the need for digital doubles by high-tech enterprises**

**Полученные результаты**

Ряд крупных отечественных предприятий («Трансмашхолдинг», «Российские космические системы», КАМАЗ и др.) констатировали об успешных внедрениях систем оперативного планирования и управления технологическими операциями на основе

ЦД. Однако стоимость программного обеспечения (ПО) для решения этих задач значительна. Так, общая стоимость ПО для перехода на отечественные аналоги для высокотехнологичных предприятий может достигать 3-4 млрд. руб. [16]. Для сравнения, компания ANSYS - мировой лидер в разработке ПО для компьютерного

моделирования и создания ЦД - за последние 10 лет для целей НИОКР привлекла частный капитал в размере \$2 млрд. При этом значительный объем работ данной компании по разработке ПО и компьютерного оборудования производится на производственных площадках в США, Канаде, Индии, Японии и ЕС. По прогнозам экспертов, к 2026 году рынок таких продуктов, как ЦД, достигнет \$16 млрд. Поэтому в ближайшей перспективе импорт наукоемкого ПО, обеспеченный огромными и многолетними вложениями крупного частного капитала крупнейших экономик мира, будет необходим отечественной промышленности для создания ЦД.

### **Заключение**

Таким образом, ЦД могут обеспечить серьезный экономический эффект за счет повышения управляемости высокотехнологичным предприятием, сокращения простоев оборудования, оценки устойчивости предприятия на заданный период времени, создания целостной цифровой модели предприятия, работающего без участия человека, а также предвидеть уровень конкурентоспособности предприятия в будущем.

Предложенный подход, позволяющий предвидеть уровень конкурентоспособности в будущем, создает основу для непрерывного развития и адаптации системы управления предприятием.

### **Библиографический список**

1. Глухов В. В. Цифровое стратегирование промышленных систем на основе устойчивых экоиновационных и циркулярных бизнес-моделей в условиях перехода к Индустрии 5.0 / В.В. Глухов, А.В. Бабкин, Е.В. Шкарупета // Экономика и управление. – 2022. – Т. 28, № 10. – С. 1006-1020.

2. Щеголева Т. В. Обеспечение надежности бизнес-процессов

высокотехнологичных промышленных предприятий в условиях цифровой трансформации / Т.В. Щеголева // Современная экономика: проблемы и решения. – 2022. – № 2(146). – С. 69-78.

3. Казьмина И. В. Адаптивное развитие системы управления высокотехнологичных предприятий в условиях цифровой экономики / И. В. Казьмина, Т. В. Щеголева. – Воронеж: ООО рекламно-издательская фирма «Кварта», 2021. – 204 с.

4. Казьмина И. В. Концептуальные положения адаптивного развития системы управления высокотехнологичным предприятием в условиях волатильности цифровой среды / И. В. Казьмина, Ю. Ю. Бокорев, Т. В. Щеголева // Организатор производства. – 2022. – Т. 30. – № 2. – С. 37-47.

5. Казьмина И. В. Тенденции и закономерности цифровой трансформации предприятий / И. В. Казьмина, Т. В. Щеголева, В. Н. Родионова // Организатор производства. – 2021. – Т. 29. – № 4. – С. 15-24.

6. Morkovina S.S. Priority investment projects in the forestry complex: assessment and implementation prospects / Morkovina S.S., Kozhemyakin D.U., Mikhin V.I., Timashchuk D.A. // В сборнике: Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020-2019. - С. 1677-1683.

7. Tolstykh T. The digital transformation laboratory as an integral part of the national university of science and technology «misis» development strategy/ T. Tolstykh, D. Savon, E. Shkarupeta, A. Safronov, O. Savelyeva // Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020. - 2019. - P. 8443-8452.

8. Казьмина И. В. Структура системы управления высокотехнологичными предприятиями в условиях волатильности цифровой среды / И. В. Казьмина, Т. В.



Щеголева, В. Н. Родионова // Организатор производства. – 2021. – Т. 29. – № 3. – С. 61-72.

9. Ломакина И.Л. Методологические основы формирования организационно-экономического механизма управления предприятием // Труды Дальневосточного государственного технического университета, - 2007. - С. 185-188.

10. Голошапова Т.В. Сущность и содержание организационно-экономического механизма функционирования предприятием // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия «Экономика», - 2006. - С. 66-72.

11. Федорович В.О. Состав и структура организационно-экономического механизма управления собственностью крупных промышленных корпоративных образований // Сибирская финансовая школа: научн. Журнал. - 2006. № 2. - С. 45-54.

12. Казьмина И. В. Методы и модели реализации приоритетных направлений адаптивного развития системы управления высокотехнологичных

предприятий / И. В. Казьмина, Т. В. Щеголева. – Воронеж: ООО рекламно-издательская фирма «Кварта», 2022. – 160 с.

13. Гончарук А.Г. Формирование общего механизма управления эффективностью предприятия // Экономика промышленности. - 2009. № 2. - С. 164-175.

14. Кондаурова Д.С. Разработка рекомендаций по развитию механизма управления устойчивым развитием промышленных предприятий [Электронный ресурс] // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. Кисловодский институт экономики и права - 2015. № 9 (81).

15. Казьмина И.В. Критерии оптимальности информационных технологий при производстве высокотехнологичной продукции // Экономика и предпринимательство. - 2020. - № 1 (114).- С. 1062-1065.

16. Prasolov V.I. The concept and organisation of the functioning of an economic security system of an organization / V.I. Prasolov, M. Kesego // Modern Economy Success. 2016. № 1. С. 58- 69.

Поступила в редакцию – 10 февраля 2023 г.  
Принята в печать – 15 мая 2023 г.

### Bibliography

1. Glukhov V. V. Digital strategizing of industrial systems based on sustainable eco-innovation and circular business models in the conditions of transition to Industry 5.0 / V.V. Glukhov, A.V. Babkin, E.V. Shkarupeta // Economics and management. – 2022. – Vol. 28, No. 10. – Pp. 1006-1020.

2. Shchegoleva T. V. Ensuring the reliability of business processes of high-tech industrial enterprises in the conditions of digital transformation / T.V. Shchegoleva // Modern economy: problems and solutions. – 2022. – № 2(146). – Pp. 69-78.

3. Kazmina I. V. Adaptive development of the management system of high-tech enterprises in the digital economy / I. V. Kazmina, T. V. Shchegoleva. – Voronezh: LLC advertising and publishing company "Kvarta", 2021. – 204 p.

4. Kazmina I. V. Conceptual provisions of adaptive development of the management system of a high-tech enterprise in the conditions of volatility of the digital environment / I. V. Kazmina, Yu. Yu. Bokorev, T. V. Shchegoleva // Organizer of production. – 2022. – Vol. 30. – No. 2. – P. 37-47.

5. Kazmina I. V. Trends and patterns of digital transformation of enterprises / I. V. Kazmina, T. V. Shchegoleva, V. N. Rodionova // Organizer of production. – 2021. – Vol. 29. – No. 4. – P. 15-24.

6. Morkovina S.S. Priority investment projects in the forestry complex: assessment and implementation prospects / Morkovina S.S., Kozhemyakin D.U., Mikhin V.I., Timashchuk D.A. // В сборнике: Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference,

IBIMA 2019: Education Excellence and. Innovation Management through Vision 2020-2019. Pp. 1677-1683.

7. Tolstykh T. The digital transformation laboratory as an integral part of the national university of science and technology «misis» development strategy/ T. Tolstykh, D. Savon, E. Shkarupeta, A. Safronov, O. Savelyeva // Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020. - 2019. - Pp. 8443-8452.

8. Kazmina I. V. Structure of the management system of high-tech enterprises in the conditions of volatility of the digital environment / I. V. Kazmina, T. V. Shchegoleva, V. N. Rodionova // Organizer of production. - 2021. – Vol. 29. – No. 3. – Pp. 61-72.

9. Lomakina I.L. Methodological bases for the formation of the organizational and economic mechanism of enterprise management // Proceedings of the Far Eastern State Technical University, - 2007. - Pp. 185-188.

10. Goloshchapova T.V. The essence and content of the organizational and economic mechanism of functioning of the enterprise // Bulletin of the Volga State University of Service. Series "Economics", - 2006. - Pp. 66-72.

11. Fedorovich V.O. Composition and structure of the organizational and economic mechanism for managing the property of large industrial corporate entities // Siberian financial school: scientific. Journal. - 2006. No. 2. - Pp. 45-54.

12. Kazmina I. V. Methods and models for the implementation of priority areas of adaptive development of the management system of high-tech enterprises / I. V. Kazmina, T. V. Shchegoleva. - Voronezh: LLC advertising and publishing company «Kvarta», 2022. - 160 p.

13. Goncharuk A.G. Formation of a general mechanism for managing the efficiency of an enterprise // Economics of Industry . - 2009. No. 2. - Pp. 164-175.

14. Kondaurova D.S. Development of recommendations for the development of a mechanism for managing the sustainable development of industrial enterprises [Electronic resource] // Management of economic systems: electronic scientific journal. Kislovodsk Institute of Economics and Law - 2015. No. 9 (81).

15. Kazmina I.V. Criteria for the optimality of information technologies in the production of high-tech products // Economics and Entrepreneurship. - 2020. - No. 1 (114). - Pp. 1062-1065.

16. Prasolov V.I. The concept and organisation of the functioning of an economic security system of an organization / V.I. Prasolov, M.Kesego // Modern Economy Success. 2016. - № 1. - Pp. 58- 69.

Received for publication - February 10, 2023.

Accepted for publication – May 15, 2023.