



ЭКОНОМИКА КОСМОСА

Номер 2(8)
2024

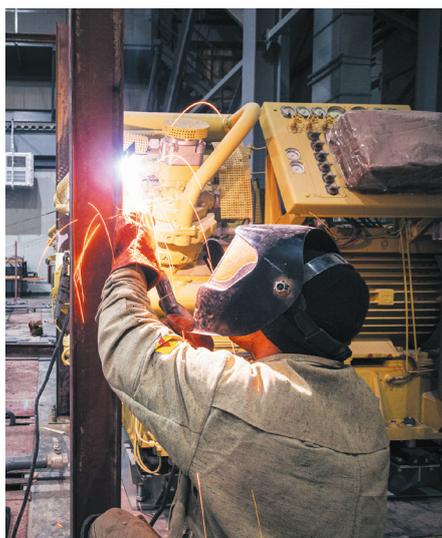


АГАТМ.

ОТРАСЛЬ

УПРАВЛЕНИЕ

АНАЛИТИКА



72

Об издании монографии «Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство»

Шматко А.Д.

3

Предпосылки и рекомендации по повышению роли Госкорпорации «Роскосмос» в инновационном развитии экономики Российской Федерации

Зарипов Р.Н., Рагимов Ф.И.

13

Технико-экономический анализ модификаций ракет-носителей сверхлегкого класса с учетом обеспечения экономической эффективности вариантов их использования

Ковалевская О.В., Емелин А.А.

Изображение на обложке: ракета-носитель «Ангара-А5» установлена на стартовой площадке в ожидании первого исторического пуска с космодрома Восточный, 11 апреля 2024 года.

В оформлении содержания использованы фотографии строительства второй очереди космодрома Восточный, предусматривающего создание стартового комплекса для ракет-носителей семейства «Ангара». Материалы с официального интернет-сайта Госкорпорации «Роскосмос».

В оформлении приветственного слова главного редактора использована фотография старта ракеты-носителя «Ангара-А5» с космодрома Восточный, 11 апреля 2024 года с официального интернет-сайта Госкорпорации «Роскосмос».

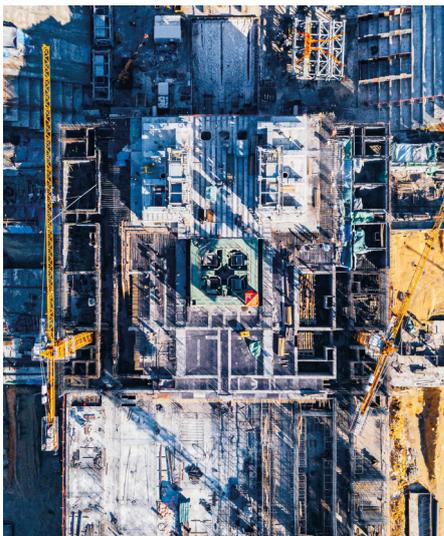
Журнал включен в РИНЦ.



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ
СОБСТВЕННОСТЬ

ПЛАНИРОВАНИЕ

ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ



20

Архивное дело в условиях цифровой трансформации ракетно-космической промышленности как эффективный инструмент использования научно-технического задела отрасли

Лебедева Л.И.

30

Перспектива разработки и реализации концепции управления космическим движением в контексте развития систем мониторинга космического пространства

Макарова Д.Ю., Соколов И.В., Полянский П. А., Занина А.А

42

Сравнение подходов к анализу производственных систем с использованием карт потока создания ценности и инструментов цифрового моделирования

Лисов А.А., Кабанов А.А., Панина Ю.М., Грачев Е.В.

58

Научно-практический подход к внутреннему аудиту системы нормирования труда для эффективного управления трудом в организациях ракетно-космической отрасли

Дерябина Е.В.

79

Перечень статей журнала «Экономика космоса» за 2023-2024 гг.

80

Правила оформления статей для журнала «Экономика космоса»

Дорогие читатели и авторы!

11 апреля состоялся очередной успешный пуск РН «Ангара-А5», первый с космодрома Восточный, обеспечивающего независимость космической деятельности России. Важность этого события сложно переоценить – новый космодром, новый стартовый комплекс, новая ракета, для которой это был всего лишь четвертый полет.

Если оглянуться на историю летных испытаний, то из первых четырех пусков самых известных наших ракет: у Р-7 (впоследствии семейство РН «Союз-2») только два были успешными, у УР-500 (впоследствии семейство РН «Протон») три успешных, а у семейства «Зенит» только один.

Что характерно для последних 10 лет, проект осуществлялся под жестким прессингом со стороны прессы в отношении как Роскосмоса в целом, так и непосредственно работ по РН «Ангара-А5». Поэтому недостаток исходных данных либо ошибка одного из тысяч конструкторов в расчетах, для отработки которых и предназначены летные испытания, могли обернуться негативными событиями отраслевого масштаба. В таких условиях для высшего руководства Роскосмоса принятие решения о проведении испытаний требует особого мужества и всегда сталкивается с желанием многих перестраховаться, не делать этот шаг, подождать.

И в советские времена, и сейчас для принятия решения о пуске формировалась государственная комиссия и ее руководитель нес ответственность за пуск. При старте «Ангара-А5» 11 апреля работало сразу две комиссии:

«Комиссия по оценке на космодроме «Восточный» технической готовности объекта капитального строительства «Стартовый комплекс космического ракетного комплекса «Ангара» <...>» под председательством В.Н. Митина и «Государственная комиссия по проведению летных испытаний средств выведения космических аппаратов» под председательством А.П. Лопатина.

Считаем важным отметить, помимо очевидных заслуг коллективов разработчиков, решительность людей, принимающих на себя весь груз ответственности за результат пуска. Поздравляем Александра Петровича и Вадима Николаевича с достигнутым результатом!



Генеральный директор АО «Организация «Агат»,
главный редактор
КАЗИНСКИЙ НИКИТА

Предпосылки и рекомендации по повышению роли Госкорпорации «Роскосмос» в инновационном развитии экономики Российской Федерации

Prerequisites and recommendations for increasing the role of State Space Corporation "Roscosmos" in the innovative development of the economy of the Russian Federation

Целью настоящей статьи является анализ показателей эффективности функционирования обрабатывающей промышленности Российской Федерации и выявление факторов их роста за счет развития инновационной деятельности. В статье рассмотрены механизмы управления инновационным развитием ракетно-космической промышленности и даны рекомендации по их совершенствованию с применением современных концепций, способных оказать влияние на стратегическую устойчивость ее функционирования. Представленный материал является оценочным суждением авторов и основан исключительно на открытых данных, что может оказать влияние на уровень объективности выводов и оценок, однако не отменяет целесообразности рассмотрения возможностей применения современных методов управления в отечественной обрабатывающей промышленности в целом и ракетно-космической промышленности в частности.

The purpose of this article is to analyze the performance indicators of the manufacturing industry of the Russian Federation and identify the factors of their growth through the development of innovative activities. The article examines the mechanisms for managing the innovative development of the rocket and space industry and gives recommendations for their improvement using modern mechanisms and concepts that can influence the strategic sustainability of its functioning. The presented material is the judgment of authors and is based solely on open data, which may affect the level of objectivity of conclusions and assessments, but does not negate the advisability of considering the possibilities of using modern management methods in the domestic manufacturing industry in general and the rocket and space industry in particular.

Ключевые слова: производительность труда, инновационное развитие, обрабатывающая промышленность, технологическое развитие, ресурсная концепция

Keywords: labor productivity, innovative development, manufacturing industry, technological development, resource concept

**ЗАРИПОВ РУШАН НАЖИПОВИЧ**

Главный эксперт отдела инновационного развития и разработки перспективных методов организации управления РКП Управления корпоративного обеспечения и коммуникаций, АО «Организация «Агат»

E-mail: rushan@yandex.ru

ZARIPOV RUSHAN

Chief expert of Department of Innovative Development and Elaboration of Prospective Management Methods for the Rocket and Space Industry of Corporate Support and Communications Directorate, JSC "Organization "Agat"

**РАГИМОВ ФАРХАД ИДРИСОВИЧ**

Д.э.н., профессор, заместитель директора ФГУП «Центр развития базовых отраслей промышленности»

E-mail: Ragimov@crp.gov.ru

RAGIMOV FARKHAD

Grand Ph.D. in Economics, Professor, Deputy Director of FSUE "Center for the Development of Basic Industries"

Для цитирования: Зарипов Р.Н. Предпосылки и рекомендации по повышению роли Госкорпорации «Роскосмос» в инновационном развитии экономики Российской Федерации / Р.Н. Зарипов, Ф.И. Рагимов // «Экономика космоса». 2024. № 8. С. 3-12. DOI: 10.48612/agat/space_economics/2024.03.08.01

Введение

В настоящее время высокотехнологичная обрабатывающая промышленность нашей страны находится в зоне высокой неопределенности или своего рода точке бифуркации относительно тенденций будущего развития в связи с тем, что наработанный еще в советское время научно-технический потенциал практически исчерпан, а новые разработки и технологии пока носят локальный характер, требуя привлечения огромного количества финансовых и человеческих ресурсов, что снижает возможности получения синергетических эффектов для технологического развития экономики страны в целом. Во всем мире ускоряется технологическое развитие по существующим направлениям при одновременном появлении большого количества новых сфер научно-технической деятельности. Попытки следовать им на принципах догоняющего развития могут не дать желаемого результата, в связи с чем необходимо формировать новые подходы конкурентного или опережающего развития промышленности. Для этого необходимо решение двух задач: снижения зависимости от сырьевого экспорта и развития системы целеполагания.

Основная часть

Одной из основных задач развития отечественной экономики является диверсификация. Президент Российской Федерации В.В. Путин неоднократно отмечал, что стране необходимо отказаться от сырьевой модели экономики¹. Данный тезис достаточно четко отражен в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145, из которой следует, что одним из наиболее значимых вызовов для научно-технологического развития страны является «исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов»². По данным Росстата, в 2022 г. доля нефтегазового сектора в формировании валовой добавленной стоимости составляла около 15%, а доля в ВВП превышала 20%. Однако наша страна по-прежнему зависит от экспорта ресурсов, а показатели промышленного производства далеки от уровня передовых развитых стран. Например, по уровню производительности труда мы в 5 раз отстаем от США³, что

¹ «Путин объявил индустриализацию» [Электронный ресурс] // Газета.Ру: [сайт]. [2007]. URL: https://www.gazeta.ru/2007/02/06/oa_230786.shtml (дата обращения: 15.02.2024).

² Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

³ «Производительность труда в России отстает от уровня США в 5 раз» [Электронный ресурс] // Коммерсант: [сайт]. [2023]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5915110> (дата обращения: 28.02.2024).

является недопустимым, учитывая размер экономики и достижения советского периода. Кроме того, такая ситуация непосредственно влияет на уровень жизни, благосостояния и перспективы социального развития населения, поскольку слабые возможности по генерации добавленной стоимости при производстве высокотехнологичной продукции значительно ограничивают возможности по росту указанных критериев, а также повышают средне – и долгосрочную неопределенность. При этом необходимо отметить, что именно продукция перерабатывающей промышленности и цепочки по ее разработке, производству и доведению до конечных потребителей в настоящее время являются основой успешного развития любого государства и роста благосостояния ее граждан, поскольку формируют не только поточный массовый выпуск потребительской продукции, как это было во второй половине прошлого века,

но, по сути, являются саморазвивающейся системой, способной генерировать мультипликативные эффекты при создании новых благ и возможностей. В результате такая система имеет вид множества спиралей, где каждый предыдущий уровень является двигателем следующих.

Однако именно обрабатывающая промышленность нашей страны, занимая второе место по абсолютному числу занятых после сферы торговли, до настоящего времени (по данным на 2022 г.) находится на 8 месте среди сфер занятости по уровню производительности труда⁴, несмотря на предпринимаемые государством усилия по ее повышению (рис. 1).

Дальнейший анализ производительности труда, рассчитанной по данным Росстата в ценах 2021, и ее динамики за последние 5 лет также указывают на то, что действующие меры и подходы по ее повышению

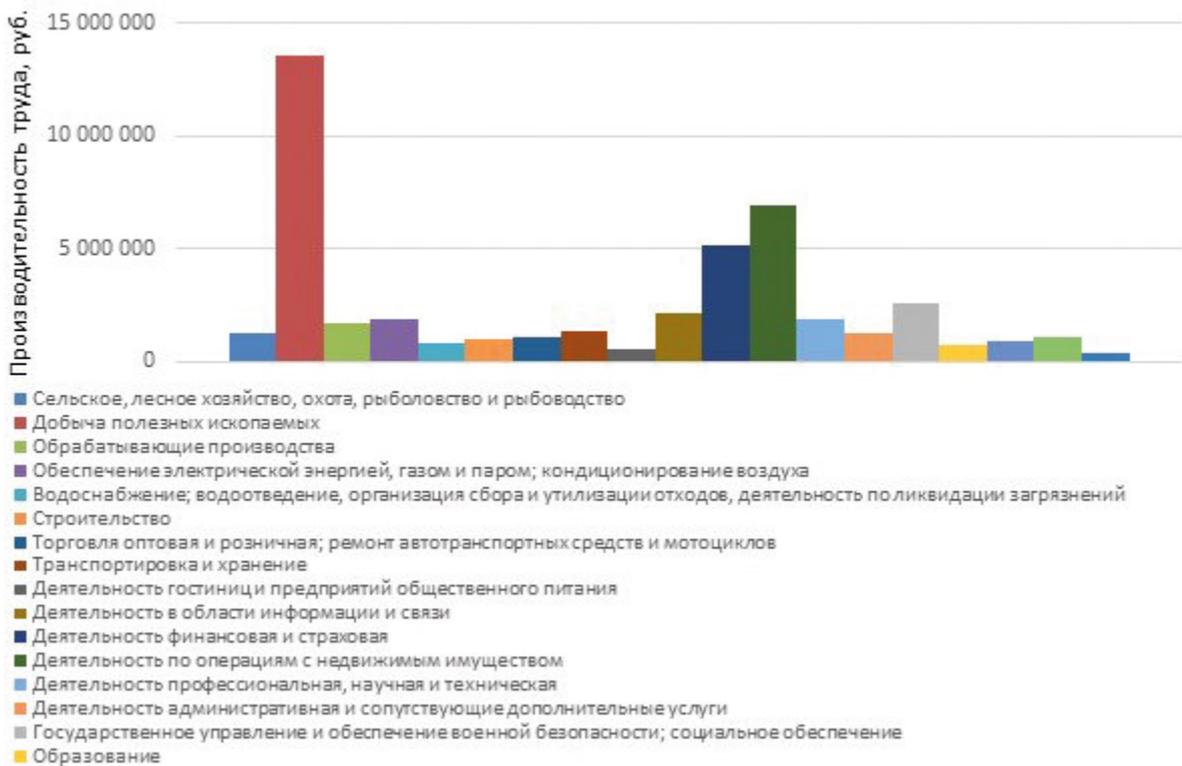


Рис. 1. Уровень производительности труда по отраслям экономики Российской Федерации за 2022 г. Источник: данные Росстата⁵, расчеты автора

⁴ Поскольку в научной среде до сих пор ведутся дискуссии относительно корректности механизма расчета показателя производительности труда, в рамках данной работы с учетом наличия доступной информации он рассчитывается как отношение валовой добавленной стоимости к числу занятых.

⁵ Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. [2024]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 05.03.2024).

являются недостаточно эффективными (рис. 2).

Для повышения производительности труда существуют как экстенсивные, так и интенсивные пути. Уровень загрузки производственных мощностей, рассчитанный НИУ «Высшая школа экономики», в 2021 г. составлял в среднем около 60%⁷, что указывает на наличие существенных резервов для ее повышения и количественного роста производительности труда. В то же время любая современная экономика должна ориентироваться в первую очередь на интенсивные возможности роста, позволяющие совершать качественные стратегические трансформации.

Приведенные данные указывают на наличие ряда сложностей, значительно ограничивающих возможности по трансформации нашей экономики и ее комплексному приведению к структуре, способной конкурировать на международном рынке технологий. К ним следует отнести кадровую проблему, связанную с недостатком кадров по наиболее востребованным высокотехнологичным специальностям [1; 2], устаревание основных фондов и невозможность их полноценного восполнения современным оборудованием, несовершенство методов управления и необходимость ускорения перехода к проектному подходу [3], недостаток финансовых ресурсов

у разработчиков новых технологий, обусловленный сложной структурой получения приемлемого финансирования, в которой, с одной стороны, рыночные возможности его привлечения сильно ограничены высокими процентными ставками по кредитам, а, с другой стороны, их государственное субсидирование носит выборочный, строго регламентированный характер, определяемый нормативными актами Правительства Российской Федерации⁸.

Таким образом, существуют системные сложности, которые не могут быть решены наращиванием финансирования либо точечным решением проблем. Анализ структуры перерабатывающей отрасли промышленности указывает на то, что с момента реализации реформ 90-х гг. прошлого века предприятиям и целым направлениям с государственным участием либо государственным заказом в большинстве случаев не удалось принципиально трансформировать подходы и принципы управления и ведения своей финансово-хозяйственной деятельности таким образом, чтобы иметь возможность получать достаточный доход, реинвестирование которого позволило бы находиться на современном уровне технологического развития и выпускать востребованную мировым рынком продукцию.

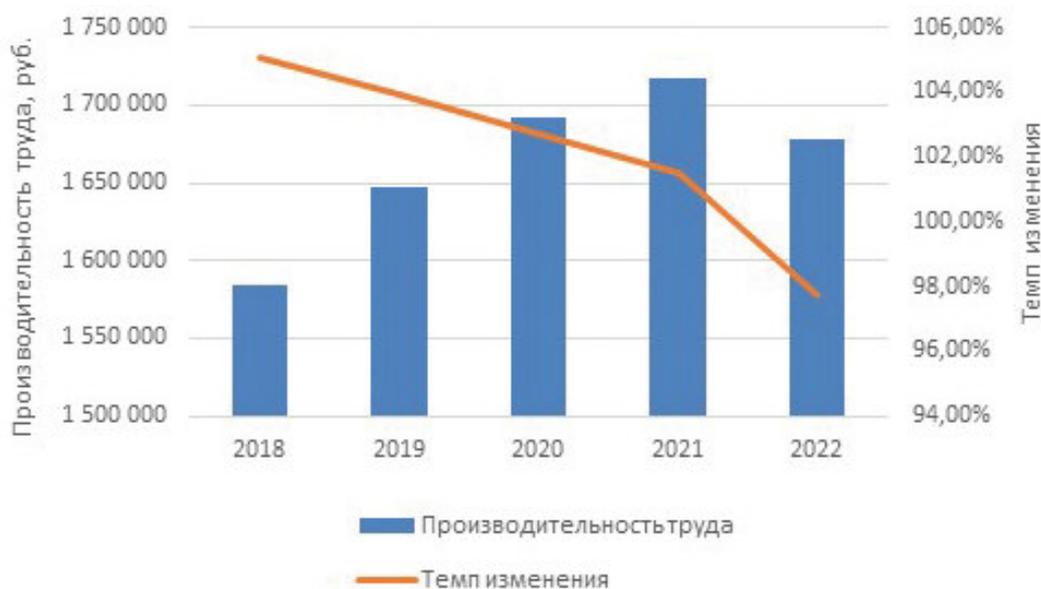


Рис. 2. Производительность труда в обрабатывающей промышленности и темп ее изменения. Источник: данные Росстата⁶, расчеты автора

⁶ Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. [2024]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 05.03.2024).

⁷ «О ситуации в промышленности в январе-ноябре 2021 г.» [Электронный ресурс] // Институт «Центр развития» (НИУ ВШЭ): [сайт]. [2021]. URL: <https://dcenter.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/546449201.pdf> (дата обращения: 12.03.2024).

⁸ Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2023 № 295 «О государственной поддержке организаций, реализующих инвестиционные проекты, направленные на производство приоритетной продукции».

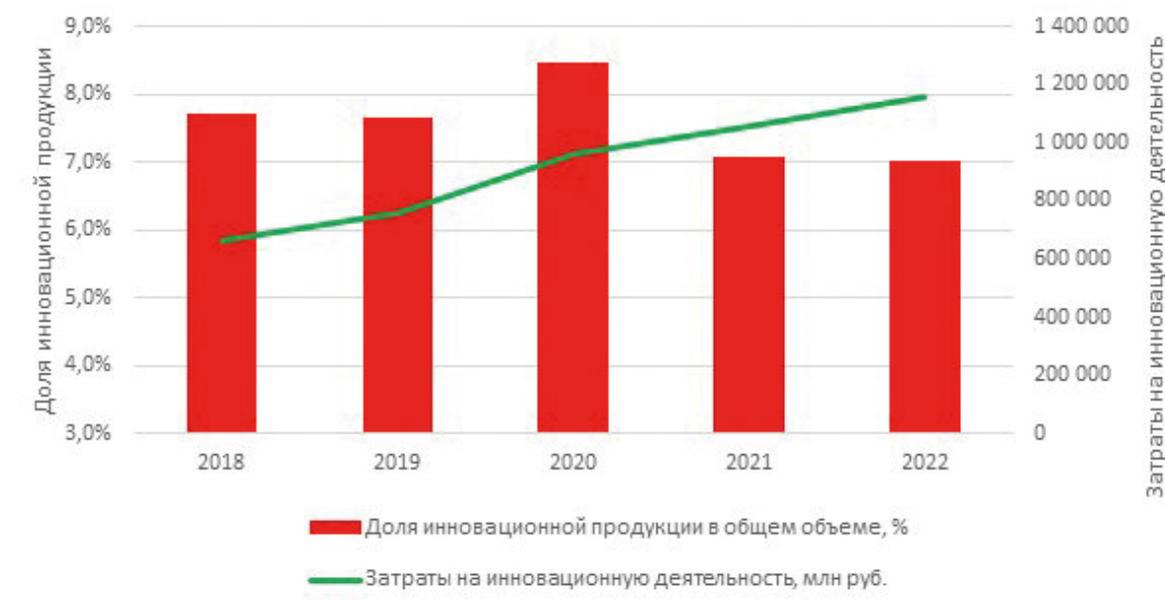


Рис. 3. Доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции собственного производства обрабатывающих производств и динамика затрат на инновационную деятельность.
Источник: данные Росстата⁹, расчеты автора

Попытки решить проблему развития обрабатывающей промышленности увеличением финансирования не приводят к желаемому результату значительного роста выпуска инновационной продукции.

Так, по данным Росстата, доля инновационных товаров в обрабатывающей промышленности за последние 5 лет в общем объеме отгруженных товаров собственного производства имеет тенденцию к снижению при росте расходов на инновационную деятельность (рис. 3).

Несмотря на объединение предприятий в холдинги и корпорации, в т.ч. с государственным участием, наблюдается преимущественное сохранение линейно-функциональной модели их деятельности, когда организация с сохранившимся с советских времен имущественным комплексом, организационной структурой и частично модернизированным оборудованием реализует свою финансово-хозяйственную деятельность за счет непосредственно или опосредованно государственного заказа, размер, плановые экономические показатели и правовые ограничения которого ограничивают инвестиционные возможности исполнителей. При этом организации зачастую не заинтересованы в своем реформировании или оптимизации, которые могут отрицательно отразиться на их статусе или размерах, а также возрастающих рисках, предпочитая занимать

консервативную управленческую позицию.

В случаях холдинговых структур головная организация в своей деятельности, как правило, ориентируется на стратегическое планирование, распределение и контроль бюджетных потоков, стремясь ограничивать свое влияние на текущую хозяйственную деятельность дочерних структур и предоставляя им возможности для большей самостоятельности в части операционной деятельности. Подобная проблема была характерна для многих развитых экономик мира в 1950-е годы [4]. Но в отечественной экономике она проявилась именно после перестройки, когда целые отрасли получили полную автономию, а методы и инструментарий корпоративного управления не были своевременно трансформированы, все еще находясь в процессе становления. Подобная проблема является актуальной для отечественной ракетно-космической промышленности (далее – РКП), закономерно проявившись как следствие автономизации в период перестройки, когда наиболее актуальной была проблема выживания в условиях сильно ограниченного государственного заказа и высокой инфляции, а последующая макроэкономическая стабилизация и рост государственного финансирования усилили роль Федерального космического агентства в направлении распределения и контроля бюджетных

⁹ Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. [2024]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 05.03.2024).

ресурсов. Создание Госкорпорации «Роскосмос», ставшее знаковым этапом становления корпоративного управления в РКП, должно было трансформировать сложившиеся ранее подходы, наделив ее дополнительными полномочиями по управлению организациями отрасли и повышению эффективности и результативности их деятельности. Этот процесс постепенно идет, и заявление главы Госкорпорации Ю.И. Борисова о том, что в Роскосмосе появится структура по управлению предприятиями¹⁰, является тому подтверждением. Однако для такой необходимой концептуальной трансформации в настоящее время все еще не хватает методологического инструментария, с помощью которого было бы возможно построение современных эффективных цепочек корпоративного управления, ориентированных на создание долгосрочных экономических эффектов в сложных наукоемких отраслях промышленности.

Понимание проблемы на государственном уровне провоцирует необходимость применения определенных действий по трансформации сложившихся экономических условий, формированию долгосрочных целей и «дорожных карт» по их достижению. Так, только за 2020-2023 гг. Правительством Российской Федерации было выпущено не менее 12 стратегий развития в различных отраслях, реализация которых должна значительно ускорить совершенствование внешнего облика и структуры отечественной экономики. Но каскадирование указанных в них целей и задач на уровень отраслей и организаций и последующее их достижение затруднительны в связи с недостатком методик и алгоритмов, позволяющих увязывать цели разных уровней управления, пути их достижения и инструменты контроля. В постперестроечный период в отечественной промышленности производились определенные управленческие реформы, однако они были связаны преимущественно с частной инициативой инвесторов и касались отраслей, ориентированных на выпуск массовой потребительской продукции. Методы управления таким производством и его развитием широко описываются в научной и прикладной литературе и разобраны достаточно подробно. Что касается науко- и капиталоемких направлений,

ориентированных на выпуск единичной продукции и длительный производственный цикл, то попытки применить к ним современные методы организации и управления, применявшиеся в сегментах массового спроса, могут не только не дать необходимого результата, но и привести к обратному эффекту. Например, до сих пор многие наукоемкие организации пытаются ориентироваться на финансовую эффективность своей деятельности, как единственную задачу своего функционирования, стремясь продемонстрировать рост выручки и прибыли. С одной стороны, это закономерно, поскольку основной целью функционирования любой коммерческой организации является извлечение прибыли. Но, во-первых, это сильно ограничивает возможности по планированию долгосрочной устойчивости их деятельности и способности выпускать конкурентоспособную продукцию, во-вторых, ориентирует менеджмент на получение сиюминутного результата, игнорируя долгосрочную устойчивость и развитие, а также необходимость осуществления инвестиций в проекты, которые могут дать результат через несколько лет. Анализ открытых документов инновационного развития основных технологических государственных корпораций («Роскосмос»¹¹, «Ростех»¹²) позволил выявить ряд закономерностей и особенностей, которые, на наш взгляд, затрудняют их ускоренное развитие.

Например, в соответствии с Законом «О Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» Госкорпорация имеет право осуществлять приносящую доходы деятельность лишь постольку, поскольку это служит достижению целей, ради которых она создана, и соответствующую этим целям¹³. Аналогичные трактовки содержатся в законе, регламентирующем деятельность другой указанной корпорации¹⁴. Таким образом, предпринимательская деятельность не должна являться их приоритетом, хотя они могут извлекать прибыль из нее. Во-вторых, приоритетом их функционирования является развитие тех направлений экономики, в которых действуют подведомственные им организации, в-третьих, учитывая значительную долю государственных ресурсов

¹⁰ «В «Роскосмосе» появится структура по управлению предприятиями отрасли» [Электронный ресурс] // РИА Новости: [сайт]. [2023]. URL: <https://ria.ru/20231215/roskosmos-1916042646.html> (дата обращения: 08.04.2024).

¹¹ Паспорт Программы инновационного развития Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» на период 2019-2025 годов [Электронный ресурс] // Госкорпорация «Роскосмос»: [сайт]. [2024]. URL: https://www.roscosmos.ru/media/files/2023/pasport_programmi_innovacionnogo_razvitiya.pdf (дата обращения: 15.02.2024).

¹² Паспорт Программы инновационного развития Государственной корпорации «Ростех» на период 2019-2025 годов [Электронный ресурс] // Госкорпорация «Ростех»: [сайт]. [2024]. URL: <https://rostec.ru/innovations/projects/pasport%20PIR-2025.pdf> (дата обращения: 15.02.2024).

¹³ Федеральный закон от 13.07.2015 № 215-ФЗ «О Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос».

¹⁴ Федеральный закон от 23.11.2007 № 270-ФЗ «О Государственной корпорации по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех».

в экономических процессах страны, которая по итогам 2022 г. превысила 55%¹⁵, особенно в части функционирования указанных госкорпораций, вопросы, связанные с финансовой эффективностью их деятельности, в настоящее время в большей степени определяются размером государственного заказа, хотя, безусловно, вопрос эффективности управления выполнением этого заказа также существенен. Однако именно финансовые показатели составляют значительную долю в реестре показателей оценки их инновационной деятельности. Но современная инновационная деятельность, основанная на внедрении новых технологий, является сложной многогранной работой, имеющей огромное количество связей и пересечений в рыночной, имущественной, кадровой, финансовой и др. плоскостях, в связи с чем необходимо рассмотреть возможность совершенствования методического инструментария по регламентированию инновационного развития, сделав его более расширенным, гибким и встроенным в общеэкономические цепочки создания современной высокотехнологичной продукции на государственном уровне, что также отражено в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, где указано, что «особую значимость приобретает создание эффективной, целостной и сбалансированной системы стратегического целеполагания, планирования и прогнозирования научно-технологического развития, изменения приоритетов в данной области...»¹⁶. Поскольку инновационная деятельность в настоящее время является основой стратегического развития любой наукоемкой организации или отрасли, регламентированные нормативными актами программы инновационного развития должны являться инструментарием достижения целей, отраженных в стратегиях развития, что не всегда соблюдается в настоящее время.

В связи с этим зачастую возникает другая проблема, требующая разработки соответствующих механизмов решения, связанная со сложностью каскадирования общегосударственных задач на уровень отраслей и организаций. Например, в утвержденной 20 мая 2013 года Правительством Российской Федерации Концепции технологического развития¹⁷ фигурируют показатели достижения целей технологического развития на 2022-2030 гг. Однако в открытом доступе не удалось обнаружить методический инструментарий, позволяющий

корректным образом определить степень участия каждого хозяйствующего субъекта в их достижении.

В тоже время принятие соответствующих мер и решений государственного уровня должно определенным образом каскадироваться на уровень непосредственных исполнителей (отраслевых холдингов, предприятий, предпринимателей), где в настоящее время ключевыми участниками являются государственные корпорации, имеющие гораздо больше возможностей по ресурсному обеспечению реализации заявленных целей.

Размещение госзаказа в настоящее время ориентировано не только и не столько на то, чтобы поддерживать «на плаву» отдельные организации и отрасли, сколько в целях получения новых конкурентоспособных результатов. Таким образом, государственным компаниям и корпорациям целесообразно трансформировать документы стратегического развития, включая в них цели и показатели, ориентированные именно на создание новых знаний, компетенций и технологий, получение результатов от их применения, для чего необходимо также формирование соответствующей инфраструктуры. Для этого целесообразно формировать отраслевые стратегические документы и осуществлять мониторинг их реализации на основе сквозных цепочек каскадирования целей и показателей, включающих в себя как входные, так и выходные критерии. Однако это является не столько вопросом формального изменения подходов, сколько отраслевой концептуальной трансформацией с соответствующей переориентацией оперативных задач [5].

Таким образом, возникают предпосылки для трансформации механизмов технологического развития на уровне госкорпораций. И в этом плане у Госкорпорации «Роскосмос» есть возможность стать инновационным флагманом экономики страны, поскольку именно космические технологии, подвергаясь конверсии, стали основой развития новых направлений и подотраслей промышленности в мире, в частности в материаловедении, химии, электронике и т.д. Причем именно инновационность может стать тем стержнем, вокруг которого будет выстроена новая концепция функционирования всей отрасли, тем более, что по данным, представленным в Паспорте Программы инновационного развития Госкорпорации «Роскосмос», доля инновационной продукции составляет около 50%, что значительно выше

¹⁵ «Прибыль госкомпаний в России упала сильнее, чем у частных» [Электронный ресурс] // РБК: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.rbc.ru/economics/10/05/2023/64525cc39a794734f6f7044d> (дата обращения: 12.03.2024).

¹⁶ Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

¹⁷ Концепция технологического развития на период до 2030 года, утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 20.05.2023 № 1315-р.

указанных ранее средних показателей в обрабатывающей промышленности.

Для полноценной наработки и освоения инновационного потенциала целесообразно рассмотреть возможность трансформации ряда исторически сложившихся устоев отрасли, в том числе развития системы целеполагания. По словам руководителя Госкорпорации Ю.И. Борисова, для развития в стране необходим рынок космических услуг¹⁸. Считаем, что данную задачу следует учесть в концептуальных документах, как один из приоритетов развития отрасли. Дополнительным фактором инновационного развития отрасли могло бы стать формирование понятной и соответствующей задачам развития экономики страны миссии отрасли, в качестве которой можно было бы определить, например, «создание инноваций в интересах развития отечественной промышленности». Это способствовало бы совершенствованию деятельности по многоуровневой постановке стратегических и локальных целей [6].

Немаловажным является необходимость модернизации подходов к стратегическому управлению. Так, из матрицы эволюции проблем и методов стратегического управления [4] следует, что в настоящее время отечественная экономика значительно отстает по уровню развития соответствующих систем. Это подтверждается приведенными в коллективной монографии под редакцией П.А. Михненко этапами эволюции стратегического управления [7]. Основная причина здесь связана с функционированием плановой экономики, которая предусматривала принципиально иные подходы к планированию и управлению. Однако полагаем целесообразным в настоящее время опережающими темпами двигаться по цепочке эволюции данной системы, что должно спровоцировать трансформацию фокусировки с бюджетного процесса на достижение производственных целей.

Кроме того, целесообразно создание системы управления, которая бы не ограничивалась отдельными задачами в рамках организаций, а являлась бы инструментарием сквозного достижения общеотраслевых целей.

Указанные предложения укладываются в идею необходимости совершенствования инфраструктуры инновационного развития. Хотя ряд организаций РКП реализуют программы инновационного развития, выше было отмечено, что в нынешних условиях целесообразно больше внимания уделять инфраструктуре инновацион-

ного развития, на основе которой возможны масштабная разработка и выпуск инновационной продукции, а также рассмотреть возможности по совершенствованию механизмов финансирования инновационной деятельности [8]. Кроме того, необходимо расширять управление инновационной деятельностью на всю отрасль, в которую входят более 100 предприятий, однако только небольшая их часть осуществляет разработку и реализацию программ инновационного развития.

Что касается совершенствования инфраструктуры, то, как ранее было отмечено, действующие методические материалы по разработке и мониторингу программ инновационного развития, во-первых, ориентированы преимущественно на оценку и анализ результатов инновационной деятельности, во-вторых, имеют достаточно локализованный характер этой оценки и ограниченный перечень показателей, значительная часть которых относится к финансовым. Вопреки этому Глобальный инновационный индекс, ежегодно рассчитываемый Всемирной организацией интеллектуальной собственности по 211 странам, включает в себя 7 групп, суммарно состоящих из 80 показателей преимущественно нефинансового характера, из которых к показателям, характеризующим уровень инновационного развития организаций, можно отнести 18 критериев (в скобках указано место в общем рейтинге)¹⁹:

- расходы на образование (90);
- эффективность логистики (82);
- валовое накопление капитала (97);
- соотношение ВВП к единице использования энергии (120);
- экологическая эффективность (84);
- сертификация по стандарту ISO 14001 (110);
- количество венчурных инвесторов (82);
- количество венчурных сделок (100);
- доля венчурного капитала к ВВП (80);
- средневзвешенная ставка по импорту (85);
- доля компаний, осуществляющих обучение сотрудников (94);
- расходы бизнеса на исследования и разработки (60);
- сотрудничество университетов и промышленности (60);
- кластерное развитие (60);
- внешнее финансирование исследований и разработок (63);

¹⁸ «Борисов заявил, что для создания российского аналога компании SpaceX нужен рынок» [Электронный ресурс] // Рамблер: [сайт]. [2024]. URL: <https://news.rambler.ru/tech/52268631-borisov-zayavil-cto-dlya-sozdaniya-rossiyskogo-analoga-kompanii-spacex-nuzhen-rynok/> (дата обращения: 22.03.2024).

¹⁹ Всемирная организация интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]. [2024]. URL: <https://www.wipo.int/portal/ru/index.html> (дата обращения 14.02.2024).

- количество соглашений по созданию совместных предприятий (94);
- объем высокотехнологичного импорта (56);
- импорт коммуникационных, компьютерных и информационных услуг (61).

Из представленного анализа следует, что, во-первых, оценка инновационной деятельности охватывает значительный круг показателей, непосредственно не связанных с выпуском инновационной продукции, но оказывающих влияние на него, во-вторых, показатели «входа» являются более приоритетными по сравнению с показателями «выхода».

Хотя Глобальный инновационный индекс рассчитывается с 2007 года, имея длительную историю и уровень значимости, его, безусловно, не следует воспринимать как истину в последней инстанции, хотя применяемые при его расчете подходы, демонстрирующие логическую объективность, целесообразно применять при оценке инновационной деятельности отечественных предприятий и принятии управленческих решений по ее улучшению. При этом целесообразно решить вопрос необходимости и сложности внесения изменений в регламентирующие инновационную деятельность на общегосударственном уровне документы, ограничивающие инициативу предприятий в данном направлении.

Кроме того, учитывая выделенную значимость для инновационной деятельности входных показателей, повышение эффективности инновационной деятельности отечественной космической промышленности может быть связано с внедрением ресурсной концепции управления развитием организаций, базисом которой является формирование такой структуры ресурсов (кадровых, имущественных, финансовых, а также их взаимосвязей), которая позволила бы сформировать устойчивую траекторию ее функционирования. Причем наиболее значимым в рамках данной концепции является ее направление, связанное с концепцией динамических способностей, которая определяет портфель компетен-

ций в качестве основного фактора успешного развития современной организации [4].

Хотя указанная концепция является сравнительно новой и недостаточно проработанной в части применяемого инструментария, ее апробация и внедрение в ракетно-космической промышленности может оказать значительный эффект для развития, поскольку ее особенностью является ориентация не столько на сравнительный анализ различных хозяйствующих субъектов, сколько на применение лонгитюдных исследований и последующее формирование траектории развития организации на основе ее сильных сторон²⁰.

Заключение

В результате проведенного исследования был выполнен анализ уровня развития отечественной перерабатывающей промышленности, в т.ч. ракетно-космической отрасли, из которого следует, что применяемая в настоящее время концепция управления инновационным развитием ориентирована преимущественно на оценку результатов инновационной деятельности, в то время как целесообразно применение сбалансированной системы оценки как результатов, так и инфраструктуры инновационной деятельности, что позволит сместить акцент в пользу проактивных управленческих решений. Также были выявлены предпосылки трансформации управленческого инструментария, ориентированные на повышение результативности и эффективности указанной деятельности. Однако для реализации таких предпосылок требуется современный формализованный инструментарий, применимый в высокотехнологичных наукоемких отраслях, разработке которого уделялось крайне мало внимания в отечественной науке, в связи с чем предлагается рассмотреть возможность прикладной доработки и внедрения на предприятиях ракетно-космической отрасли ресурсной концепции управления и развития, ориентированной на выявление и развитие сильных сторон их конкурентоспособности.

Список литературы

1. Метельская Е. А. Состояние, условия и проблемы развития инновационной деятельности организаций / Е. А. Метельская. – Текст: непосредственный // Вестник Академии знаний. – 2017. – № 23 (4). – С. 156-160.

²⁰ Более подробно возможности и пути применения Ресурсной концепции в РКП будут рассмотрены в последующих статьях.

2. Ибрагимова М. С. Проблемы кадрового обеспечения инновационного развития организации / М. С. Ибрагимова, Т. В. Якубов. – Текст: непосредственный // Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2020. – № 2 (20). – С. 17-23.
3. Миргалеева И. В. Проектное управление в развитии российских промышленных предприятий / И. В. Миргалеева. – Текст: непосредственный // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. – № 11. – С. 195-202.
4. Каткало В. С. Эволюция теории стратегического управления: монография / В. С. Каткало. – СПб.: Издат. дом С.-Петербургского гос. университета, 2006. – 546 с.: табл.; 22 см.; ISBN 5-288-03910-0 (В пер.). – Текст: непосредственный.
5. Зарипов Р. Н. Предложения по совершенствованию механизмов постановки и каскадирования целей функционирования и стратегического развития предприятий в периметре Госкорпорации «Роскосмос» / Р. Н. Зарипов. – Текст: непосредственный // Экономика космоса. – 2023. – № 4 (6). – С. 29-34. – DOI: 10.48612/agat/space_economics/2023.02.06.03.
6. Портер М. Конкурентное преимущество: Как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость: [O+] / М. Портер; перевод с английского Е. Калинина. – М.: Альпина Паблишер, 2020. – 942, [2] с.: ил., табл.; 21 см. – (Серия «Альпина. Бизнес», ISBN 978-5-9614-2694-6) (Предпринимательство и стратегия); ISBN 978-5-9614-2958-9: 2500 экз. – Текст: непосредственный.
7. Корпоративные стратегии в условиях трансформации российской экономики: научная монография / П. А. Михненко, А. В. Вегера, А. Л. Дрондин, Е. В. Федюкович; под редакцией П. А. Михненко; Университет «Синергия». – М.: Ун-т Синергия, 2021. – 202, [1] с.: ил. – (Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации). – Библиогр.: с. 185-197 (191 назв.). – 500 экз. – Факт. дата выхода кн. – 2020 г. – Текст: непосредственный.
8. Васютинчев А. В. Проблемы разработки и реализации программ инновационного развития в организациях оборонно-промышленного комплекса / А. В. Васютинчев, И. Л. Шкарупа, А. К. Хмельницкий. – Текст: непосредственный // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2022. – № 1. – С. 136-142.

List of literature

1. Metelskaya, E. A. The state, conditions and problems of the development of innovative activities of organizations / E. A. Metelskaya. – Text: direct // Bulletin of the Academy of Knowledge. – 2017. – № 23 (4). – pp. 156-160.
2. Ibragimova, M. S. Problems of personnel support for innovative development of the organization / M. S. Ibragimova, T. V. Yakubov. – Text: direct // Bulletin of the GGNTU. Humanities and socio-economic sciences. – 2020. – № 2 (20). – pp. 17-23.
3. Mirgaleeva, I. V. Project management in the development of Russian industrial enterprises / I. V. Mirgaleeva. – Text: direct // Economics and management: problems, solutions. – 2022. – № 11. – pp. 195-202.
4. Katkalo, V. S. Evolution of the theory of strategic management: monograph / V. S. Katkalo. – St. Petersburg: Publ. house of St. Petersburg State University, 2006. – 546 p.: table.; 22 cm.; ISBN 5-288-03910-0. – Text: direct.
5. Zaripov, R. N. Proposals for improving the mechanisms for setting and cascading the goals of functioning and strategic development of enterprises in the perimeter of State Space Corporation "Roscosmos" / R. N. Zaripov. – Text: direct // Space economics. – 2023. – № 4 (6). – pp. 29-34. – DOI: 10.48612/agat/space_economics/2023.02.06.03.
6. Porter, M. Competitive advantage: How to achieve a high result and ensure its stability: [O+] / M. Porter; translated from English by E. Kalinin. – M.: Alpina Publisher, 2020. – 942, [2] p.: ill., table.; 21 cm. – (Series "Alpina. Business", ISBN 978-5-9614-2694-6) (Entrepreneurship and Strategy); ISBN 978-5-9614-2958-9: 2500 copies. – Text: direct.
7. Corporate strategies in the context of the transformation of the Russian economy: a scientific monograph / P. A. Mikhnenko, A. V. Vegera, A. L. Drondin, E. V. Fedyukovich; edited by P. A. Mikhnenko; Synergy University. – M.: Synergy University, 2021. – 202, [1] p.: ill. – (Strategy of scientific and technological development of the Russian Federation). – Bibliogr.: pp. 185-197 (191 titles). – 500 copies. – Fact. release date of the book – 2020. – Text: direct.
8. Vasyutichev, A. V. Problems of development and implementation of innovative development programs in organizations of the military-industrial complex / A. V. Vasyutichev, I. L. Shkarupa, A. K. Khmelnsky. – Text: direct // Proceedings of Tula State University. Economic and legal sciences. – 2022. – № 1. – pp. 136-142.

Рукопись получена: 25.03.2024

Рукопись одобрена: 20.06.2024

Технико-экономический анализ модификаций ракет-носителей сверхлегкого класса с учетом обеспечения экономической эффективности вариантов их использования

Technical and economic analysis of modifications for ultra-light launch vehicles considering the economic efficiency of options for their usage

Применение модификаций ракет-носителей сверхлегкого класса, создаваемых на основе снимаемых с дежурства межконтинентальных баллистических ракет, позволит экономически эффективно восполнять орбитальные группировки сверхмалых космических аппаратов. Предложены зависимости для определения затрат на проведение опытно-конструкторских работ по созданию ракет-носителей данного класса и их изготовление.

Расчеты, проведенные на основе предложенных зависимостей, иллюстрируют необходимость их использования на этапе выбора основных технических решений при создании ракет-носителей сверхлегкого класса.

The use of modifications for ultra-light launch vehicles created on the basis of decommissioned intercontinental ballistic missiles will make it possible to cost-effectively replenish the orbital groupings of ultra-small spacecraft. Proposed detailed report will provide the costs of conducting research and development work on the creation of launch vehicles of this class and their manufacturing.

Calculations carried out on the basis of the proposed report will illustrate the need for their use at the stage of selecting the main technical solutions for the creation of ultra-light launch vehicles.

Ключевые слова: модификация, стоимость пуска, масса полезной нагрузки, технико-экономический анализ, затраты на реализацию проекта

Keywords: modification, launch cost, payload mass, technical and economic analysis, project implementation cost



КОВАЛЕВСКАЯ ОЛЬГА ВАЛЕРЬЕВНА

К.т.н., ведущий специалист отдела управления проектами и методологии Управления проектными компетенциями, АО «Организация «Агат»

ORCID: 0009-0002-4464-9402

E-mail: KovalevskayaOV@agat-roscosmos.ru

KOVALEVSKAYA OLGA

Ph.D. in Engineering, leading specialist of Project Management and Methodology Department of Project Competences Directorate, JSC "Organization "Agat"

**ЕМЕЛИН АНДРЕЙ АЛЬБЕРТОВИЧ**

К.э.н., заместитель генерального
директора по ТЭО программ РКТ,
АО «Организация «Агат»

E-mail: EmelinAA@agat-roscosmos.ru

EMELIN ANDREY

Ph.D. in Economics, Deputy CEO for Feasibility Study of Rocket
and Space Technology Programs, JSC "Organization "Agat"

Для цитирования: Ковалевская О.В. Технико-экономический анализ модификаций ракет-носителей сверхлегкого класса / О.В. Ковалевская, А.А. Емелин // «Экономика космоса». 2024. № 8. С. 13-19. DOI: 10.48612/agat/space_economics/2024.03.08.02

Введение

В настоящее время в развитии мирового космического рынка, в том числе и в отечественном сегменте, имеется явная тенденция к увеличению потребности в выведении малых космических аппаратов (далее – КА) на низкие околоземные орбиты [1; 2]. В значительной степени данная тенденция обусловлена миниатюризацией и удешевлением компонентной базы как для самих КА, так и для потребителей (абонентов) услуг, предоставляемых с использованием данных КА (услуги связи, дистанционного зондирования Земли, навигации). Подобные КА часто составляют кластеры или орбитальные группировки, насчитывающие сотни и даже тысячи малых КА. Наиболее эффективным путем развертывания группировок таких КА является их кластерное выведение на ракетах-носителях (далее – РН) легкого и среднего классов [3]. В то же время такое выведение имеет ряд недостатков:

- из-за задержки создания основной полезной нагрузки сроки запуска попутных грузов могут сдвигаться. Соблюдение графиков важно при развертывании орбитальных группировок, которые состоят из небольшого количества аппаратов;
- при выведении попутным грузом приходится идти на компромиссы по выбору параметров орбиты, так как в основном они задаются заказчиком выведения основного груза и являются весьма важными для целевого использования КА. Довыведение на рабочую орбиту часто требует расходования рабочего тела корректирующей двигательной установки (далее – КДУ) самого КА, что ведет либо к увеличению его массы за счет топлива КДУ, либо к снижению срока его активного существования из-за снижения количества рабочего тела КДУ.

Решением для устранения данных недостатков при выведении малых КА может служить использование РН сверхлегкого класса [4; 5]. Их использование позволяет экономично решать оперативные задачи пополнения и восполнения группировок, связанные с отказами отдельных аппаратов.

Конкурентоспособность на рынке ракет-носителей определяется такими параметрами как стоимость пуска РН и стоимость доставки 1 кг полезной нагрузки (далее – ПН) на орбиту. Следует подчеркнуть, что в настоящее время запуск сверхлегкой ракеты обходится гораздо дешевле, чем ракеты любого другого класса, однако стоимость килограмма ПН при выведении на них пока выше, что связано с проявлением эффекта масштаба [4].

На сегодняшний день в мире разработан ряд сверхлегких РН. Такие проекты имеются в США («Пегас», «Минотавр», «Антарес», «Электрон»), Японии («Эпсилон»), КНР («Long March 11», «Zhuque-1»), Европейском Союзе (РН «Вега»), в России (РН «Старт-1») [6].

Дальше всех продвинулась в направлении создания таких РН частная новозеландско-американская компания Rocket Lab с РН «Электрон»¹. Компания производит коммерческие пуски с ноября 2018 года. При этом достигнута стоимость выведения 1 кг ПН на уровне 6 тыс. долларов США. По этому показателю РН «Электрон» считается самой эффективной РН сверхлегкого класса в мире.

Одним из актуальных направлений для отечественных условий является создание РН сверхлегкого класса на основе доработок межконтинентальных баллистических ракет (далее – МБР), снимаемых с боевого дежурства, путем их модификации [6; 7].

¹ Электрон [Электронный ресурс] // Rocket Lab: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.rocketlabusa.com/launch/electron/> (дата обращения: 03.03.2024).

Преимущества таких модификаций связаны как с непосредственной экономией затрат на изготовление РН за счет использования большинства компонентов базовой МБР (двигательная установка, отсеки, элементы стартового комплекса, технического и технологического оборудования), так и за счет использования отработанных систем и агрегатов, сокращения сроков и объемов наземной отработки новых элементов РН и летных испытаний.

В связи с вышеизложенным интерес представляет расчет стоимости проведения модификаций МБР для создания РН сверхлегкого класса и определение стоимости выведения 1 кг полезной нагрузки с использованием РН данного типа.

При прогнозировании затрат на реализацию проектов по созданию РН и их модификаций могут использоваться различные технико-экономические модели [8], в том числе построенные на основе статистического метода, когда используются данные по прототипам.

В статье представлена расчетная модель затрат на модернизацию ракетного комплекса (далее – РК) в части создания модификаций РН сверхлегкого класса, проведена оценка стоимостных характеристик РН, разработанных на основе МБР. Дана оценка стоимости

выведения одного килограмма ПН с помощью рассматриваемой РН.

Задача оптимизации технико-экономических характеристик модифицированных РН сверхлегкого класса, создаваемых на основе снятых с вооружения МБР

Следует отметить, что создание модифицированной РН на основе снимаемой МБР несет за собой необходимость доработки РК, что связано с определенными затратами, которые также должны быть учтены [9].

Если модификацию РН рассматривать как j -й уровень разработки, то задачу модернизации РК можно отнести к $j-1$ уровню управления разработкой. Системы, составляющие РН, будут системами $j+1$ управления разработкой. Такой подход показывает, что задачи модификации РН и модернизации РК в целом должны решаться совместно.

Связь задачи модификации РН и модернизации РК представлена на рис. 1.

В общем случае проектная задача оптимизации параметров модификации РН на j -м уровне управления состоит в поиске вектора основных проектных параметров $\Pi = (\mu_{\text{тл}}, n_{\text{oi}}, P_{\text{yoi}}, d_1)^T$, а также программы выведения $\theta(t)$ для РН, предназначенной для выведения ПН (КА)

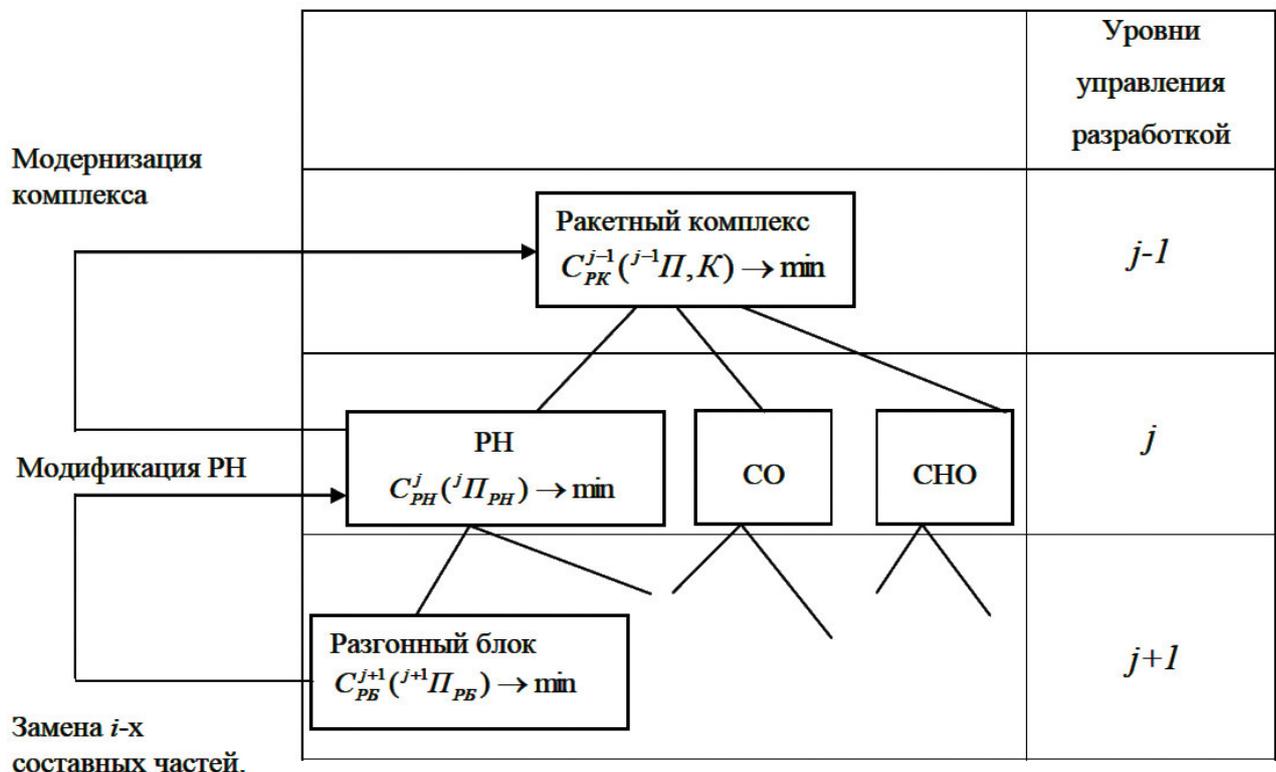


Рис. 1. Связь модернизации РК и модификации РН (управление проектной разработкой), где C – стоимость, $СО$ – средства оснащения, $СНО$ – средства наземного оборудования, Π и K – основные проектные параметры.
Источник: составлено авторами по результатам исследования

$m_{КА}$ на орбиту высотой $H^{зад}$, достигающих минимум функции стоимости модификации РН $C_{РН}$:

$$C_{РН}(\Pi) \rightarrow \min,$$

При этом должны выполняться ограничения:

- связанные с назначением:

$$H_A(\Pi, \theta(t), m_{КА}) \rightarrow H^{зад},$$

- связанные с траекторией выведения:

$$n_{\max}(\Pi, \theta(t), m_{КА}) \leq n_{\max}^{зад},$$

$$q_{\max}(\Pi, \theta(t), m_{КА}) \leq q_{\max}^{зад},$$

а также другие ограничения, например:

- выражающие обеспечение полей падения для ступеней РН;
- связанные с применением стартового комплекса:

$$m_0(\Pi, m_{КА}) \leq m_0^{зад},$$

$$l_{РН}(\Pi) \leq l_{РН}^{зад},$$

- прочие ограничения.

В соотношениях приняты следующие обозначения:

1. индекс i обозначает номер ступени РН (заменяемого разгонного блока (далее – РБ) при создании модификации РН);
2. $\Pi^T = (\mu_{Ti}, n_{oi}, P_{ydi}, d_i)$ – вектор варьируемых параметров, включает относительные веса топлива, начальные перегрузки, диаметр и удельную тягу ступеней;
3. $l_{РН}$ – длина РН;
4. n_{\max} – максимальная перегрузка;
5. q_{\max} – скоростной напор.

Зависимости для определения экономических показателей создания модификации РН

Затраты на реализацию проекта (создание модификации РН на основе МБР) и изготовление РН в количестве N штук, необходимых для выведения заданной совокупности ПН, могут быть выражены следующим образом:

$$C_{\Sigma} = C_{ОКР}(\cdot) + (C_{НК}^1(\cdot) \frac{1}{N^*} + C_{ЭК}^1(\cdot))(N-1) + C_{РН}^1(\cdot) \frac{(N-1)^{1-\alpha}}{1-\alpha}, \quad (1)$$

где $C_{НК}^1(\cdot)$ – затраты на опытно-конструкторские работы (далее – ОКР);

$C_{НК}^1(\cdot)$ – затраты на доработку наземного комплекса (далее – НК);

$C_{ЭК}^1(\cdot)$ – затраты на эксплуатацию;

$C_{РН}^1(\cdot)$ – затраты на производство модификаций РН заданной номенклатуры.

Таким образом, затраты на проект включают:

Затраты на ОКР по созданию модификации РН, которые представляют собой сумму затрат по следующим этапам работ:

$$C_{ОКР} = \sum_{i=1}^{N_{КР}} (C_{ПКР}(\cdot) + C_{НЭО}(\cdot) + C_{ОКР}^{ДВ}(\cdot) + C_{ОКР}^{ОБ}(\cdot) + C_{ОКР}^{К}(\cdot)) + (C_{РН}^1(\cdot) + C_{НК}^1(\cdot) \frac{1}{N^*} + C_{ЭК}^1(\cdot)) K_{ПР} \quad (2)$$

где $C_{ПКР}(\cdot)$ – затраты на проектно-конструкторские

работы – работы головного разработчика, связанные с проектированием (разработка технического предложения (далее – ТП), эскизного проекта (далее – ЭП)), участие в испытаниях, разработка рабочей конструкторской документации (далее – РКД) на модификацию опытных образцов изделий и макетов и развертывание производства;

$C_{НЭО}(\cdot)$ – затраты на наземную экспериментальную обработку изделия;

$C_{ОКР}^{ДВ}(\cdot)$ – стоимость создания двигательных установок;

$C_{ОКР}^{К}(\cdot)$ – стоимость создания конструкции;

$C_{ОКР}^{ОБ}(\cdot)$ – стоимость создания бортовой аппаратуры (системы управления и системы телеметрических измерений).

Затраты на производство первого образца модификации РН, которые предусматривают:

$C_{РН}^1(\cdot)$ – затраты на производство первого образца модификации РН;

N – количество производимых РН для выполнения транспортных операций;

α – коэффициент, определяющий снижение стоимости производства при выпуске продукции;

N^* – количество запусков с одного НК;

$K_{ПР}$ – коэффициент, учитывающий дополнительные затраты, связанные с корректировкой эксплуатационной документации, доработкой документации по результатам испытаний, сопровождением работ и др.

Затраты на доработку НК, состоящие из:

$C_{НК}^1(\cdot)$ – затраты на доработку НК включают в себя:

$$C_{РН}^1(\cdot) = (C_{ТО}^{1РН}(\cdot) + C_{ТО}^{1НК}(\cdot) + C_{ВР}^1(\cdot)), \quad (3)$$

где $C_{РН}^1(\cdot)$ – затраты на техническое обслуживание;

$C_{ТО}^{1РН}(\cdot)$ – затраты на дооснащение НК;

$C_{ВР}^1(\cdot)$ – затраты на доработку ракетного полигона.

$C_{ЭК}^1(\cdot)$ – затраты на эксплуатацию на один пуск, которые включают в себя:

$$C_{ЭК}^1(\cdot) = (C_{ТЭ}^1(\cdot) + C_{ОБ.Э}^1(\cdot)), \quad (4)$$

где $C_{ТЭ}^1(\cdot)$ – затраты на техническую эксплуатацию;

$C_{ОБ.Э}^1(\cdot)$ – затраты на обеспечение эксплуатирующих подразделений.

Выделенные затраты зависят от особенностей проектных решений, проектных параметров модификации РН. Получение соответствующих зависимостей представляет самостоятельную задачу.

Пример использования экономических зависимостей для создания модификаций РН

В качестве примера использования представленных зависимостей приведем результаты сравнения возможных вариантов создания двух модификаций РН сверхлегкого класса на базе твердотопливной МБР:

Наименование, характеристики	РН «М1»	РН «М2»
Диаметр D, м	1,8	
Длина ракеты, $l_{МБР}^{max}$, м	22	
Высота целевой орбиты, км	400	
Масса РБ ₁ (в т.ч. топливо), кг	28030 (25180)	
Масса РБ ₂ (в т.ч. топливо), кг	11727 (10180)	
Масса РБ ₃ (в т.ч. топливо), кг	4863 (4200)	4749 (4152)
Масса выводимого КА, кг	333,4	371,9
Масса РН m_{0r} , кг	46820	46820
Затраты на ОКР, млн руб.	1013	1681
Затраты на производство первого образца модификации РН $C_{НК}^1$, млн руб.	336,5	555,2
Стоимость программы по разработке модификации РН и проведению 20 пусков, С (:), млн руб.	6037	9687
Суммарная масса КА на 20 РН, кг	6668	7438
Стоимость выведения 1 кг ПН, млн руб.	0,9	1,3

Табл. 1. Сравнительный анализ технико-экономических показателей рассматриваемых РН «М-1» и РН «М-2» (приведены условные значения технико-экономических показателей).

Источник: составлено авторами по результатам исследования

1 вариант: создание РН «М1» – маршевые ступени базовой МБР не меняются и используется дополнительная апогейная ступень для выведения ПН на низкую околоземную орбиту;

2 вариант: создание РН «М2» – на базовой МБР производится замена разгонного блока третьей ступени и используется дополнительная апогейная ступень для выведения ПН на низкую околоземную орбиту.

При расчете технических характеристик вариантов модификации создания РН «М1» и «М2» использовались соотношения (модели), полученные в пособии Ю.М. Николаева и др. [10].

Основные характеристики, определяющие облик вариантов РН, а также сравнение стоимостных показателей вариантов РН представлены в табл. 1.

Результаты сравнения двух представленных вариантов РН показывают, что при создании модификации РН «М2» (замена третьего разгонного блока и дополнительной апогейной ступени) масса ПН увеличивается по сравнению с модификацией РН «М1» (где разрабатывается только апогейная ступень) примерно на 11,5%. Такое увеличение происходит за счет рационального распределения массы топлива на третьей и апогейной ступени. Однако затраты на ОКР по созданию такой

модификации РН увеличатся примерно на 39,7% из-за необходимости разработки не только апогейной ступени, но и РБ третьей ступени. Кроме того, на 65% возрастает стоимость изготовления РН. Соответственно, по критерию стоимости выведения одного килограмма ПН, определенного на основе стоимости всей программы пусков, включающей в себя как стоимость изготовления общего количества РН, так и ОКР по ее созданию, первый вариант, при полученной стоимости выведения 1 кг ПН 0,9 млн руб., представляется более экономичным по отношению со вторым вариантом в 1,4 раза.

Рассмотренный пример носит методический характер, иллюстрирует возможность использования предложенной расчетной модели для проведения укрупненных оценок на начальном этапе проектирования РН сверхлегкого класса на базе МБР, снимаемых с боевого дежурства.

Заключение

Одним из направлений создания РН сверхлегкого класса является разработка модифицированных РН на базе МБР, снимаемых с боевого дежурства. При этом, как правило, при модификации необходимо дооборудование МБР апогейными ступенями, замена системы

управления, телеметрического оборудования.

Представленные в статье примеры иллюстрируют, что расширение состава замены подсистем базовой МБР обеспечивает увеличение массы ПН, выводимой РН, однако ведет к увеличению объема работ при разработке модификаций РН, а также приводит к «ухудшению» показателя стоимости выведения 1 кг ПН на рабочую орбиту.

Применение представленных в статье экономических моделей при создании модификаций РН на основе снимаемых с боевого дежурства МБР позволяет провести выбор рационального состава и основных проектных параметров новой РН с учетом сопоставления возможности увеличения ПН и затрат на их разработку, изготовление и проведение пусков.

Список литературы

1. Алифанов О. М. Малые космические аппараты как эволюционная ступень перехода к микро и наноспутникам / О. М. Алифанов, А. А. Медведев, В. П. Соколов. – Текст: электронный // Электронный журнал «Труды МАИ». – 2011. – № 49. – URL: <https://mai.ru/upload/iblock/3bf/malye-kosmicheskie-apparaty-kak-evolyutsionnaya-stupen-perekhoda-k-mikro-i-nanosputnikam.pdf> (дата обращения: 01.03.2024).
2. Волгин Д. А. Перспективы развития малых космических аппаратов / Д. А. Волгин. – Текст: электронный // Молодой ученый. – 2023. – № 40 (487). – С. 11-15. – URL: <https://moluch.ru/archive/487/106412/> (дата обращения: 29.02.2024).
3. Сенкевич В. П. Космонавтика: системный анализ, информация, прогнозы / В. П. Сенкевич. – Королев: ЦНИИмаш, 2000. – 568, [4] с., [6] л. ил., портр.: ил. табл.; 22 см. – ISBN 5-85162-028-5. – Текст: непосредственный.
4. Ключников В. Ю. Ракеты-носители сверхлегкого класса: ниша на рынке пусковых услуг и перспективные проекты / В. Ю. Ключников. – Текст: непосредственный // Воздушно-космическая сфера. – 2019. – № 3 (100). – С. 58-71.
5. Козедра П. А. Оценка возможности проекта ракеты-носителя сверхлегкого класса для формирования спутниковых группировок / П. А. Козедра, Ю. А. Матвеев, А. А. Позин, Ю. В. Чикачева, В. М. Шершаков. – Текст: непосредственный // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2021. – № 2 (110). – С. 1-17.
6. Космические ракетные комплексы с твердотопливными ракетами «Старт» и «Старт-1» / Ю. С. Соломонов, А. П. Сухадольский, С. М. Зинченко [и др.]; Науч.-техн. центр «Комплекс-МИТ». – М.: Универсум, 2000. – 431 с., [8] л. цв. ил.: ил.; 22 см. – ISBN 5-89157-030-0. – Текст: непосредственный.
7. Ковалевская О. В. Прогнозирование характеристик модификаций летательного аппарата с ракетным двигателем твердого топлива / О. В. Ковалевская, Ю. А. Матвеев. – Текст: электронный // Электронный журнал «Труды МАИ». – 2013. – № 67. – URL: <https://mai.ru/upload/iblock/5a1/5a187866774a6704c0ce8d284b2fe657.pdf> (дата обращения: 04.03.2024).
8. Матвеев Ю. А. Экономическая оценка реализации проектов ракетно-космической техники: учеб. пособие / Ю. А. Матвеев, Д. Н. Щеверов. – М.: Изд-во МАИ, 2005. – 95 с. – (Учебное пособие). – Библиогр.: с. 93 (12 назв.). – 250 экз. – ISBN 5-7035-1532-7: Б. ц. – Текст: непосредственный.
9. Ковалевская О. В. Анализ процесса согласования проектных решений при оптимизации параметров модификации летательного аппарата и заменяемых подсистем / О. В. Ковалевская, Ю. А. Матвеев. – Текст: непосредственный // Журнал «Вестник МАИ». – 2013. – Т. 20, № 2. – С. 80-89.
10. Основы проектирования твердотопливных управляемых баллистических ракет: учеб. пособие / Ю. М. Николаев, С. Д. Панин, Ю. С. Соломонов, М. П. Сычев; МГТУ им. Н. Э. Баумана. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана. – Ч. 1. – 1998. – 103 с.: ил. – Библиогр. в конце кн.

List of literature

1. Alifanov, O. M. Small spacecraft as an evolutionary stage of transition to micro and nanosatellites / O. M. Alifanov, A. A. Medvedev, V. P. Sokolov. – Text: electronic // Electronic journal "Proceedings of MAI". – 2011. – No. 49. – URL: <https://mai.ru/upload/iblock/3bf/malye-kosmicheskie-apparaty-kak-evolyutsionnaya-stupen-perekhoda-k-mikro-i-nanosputnikam.pdf> (accessed: 01.03.2024).
2. Volgin, D. A. Prospects for the development of small spacecraft / D. A. Volgin. – Text: electronic // Young scientist. – 2023. – № 40 (487). – pp. 11-15. – URL: <https://moluch.ru/archive/487/106412/> (accessed: 29.02.2024).
3. Senkevich, V. P. Cosmonautics: system analysis, information, forecasts / V. P. Senkevich. – Korolev: TsNIIMash, 2000. – 568, [4] p., [6] L. ill., portr.: ill. table; 22 cm. – ISBN 5-85162-028-5. – Text: direct.
4. Klyushnikov, V. Y. Ultralight launch vehicles: niche in the market of launch services and promising projects / V. Y. Klyushnikov. – Text: direct // The aerospace sphere. – 2019. – № 3 (100). – pp. 58-71.
5. Kozedra, P. A. Assessment of the feasibility of an ultralight class launch vehicle project for the formation of satellite groupings / P. A. Kozedra, Yu. A. Matveev, A. A. Pozin, Yu. V. Chikacheva, V. M. Shershakov. – Text: direct // Engineering Journal: Science and Innovation. – 2021. – № 2 (110). – pp. 1-17.
6. Space rocket complexes with solid-fuel rockets "Start" and "Start-1" / Y. S. Solomonov, A. P. Sukhadolsky, S. M. Zinchenko [et al.]; Scientific-technical The Complex-MIT Center. – Moscow: Universum, 2000. – 431 p., [8] L. color. ill.: ill.; 22 cm. – ISBN 5-89157-030-0. – Text: direct.
7. Kovalevskaya, O. V. Forecasting the characteristics of modifications of an aircraft with a solid fuel rocket engine / O. V. Kovalevskaya, Yu. A. Matveev. – Text: electronic // Electronic journal "Proceedings of MAI". – 2013. – No. 67. – URL: <https://mai.ru/upload/iblock/5a1/5a187866774a6704c0ce8d284b2fe657.pdf> (accessed: 04.03.2024).
8. Matveev, Yu. A. Economic assessment of the implementation of rocket and space technology projects: textbook / Yu. A. Matveev, D. N. Shcheverov. – M.: Publishing House of MAI, 2005. – 95 p. – (Textbook). – Bibliogr.: p. 93 (12 titles). – 250 copies. – ISBN 5-7035-1532-7: B. C. – Text: direct.
9. Kovalevskaya, O. V. Analysis of the process of approving design solutions for optimizing the parameters of aircraft modification and subsystems to be replaced / O. V. Kovalevskaya, Yu. A. Matveev. – Text: direct // Journal "Bulletin of MAI". – 2013. – Vol. 20, No. 2. – pp. 80-89.
10. Fundamentals of the design of solid-fuel guided ballistic missiles: textbook / Yu. M. Nikolaev, S. D. Panin, Yu. S. Solomonov, M. P. Sychev; Bauman Moscow State Technical University. – M.: Publishing House of Bauman Moscow State Technical University. – Part 1. – 1998. – 103 p.: ill. – Bibliogr. at the end of the book.

Рукопись получена: 20.03.2024

Рукопись одобрена: 20.06.2024

Архивное дело в условиях цифровой трансформации ракетно-космической промышленности как эффективный инструмент использования научно-технического задела отрасли

Archiving in the context of digital transformation of the rocket and space industry as an effective tool for industrial technology advance

Актуальность цифровой трансформации в ракетно-космической промышленности определяется необходимостью оптимизации и повышения эффективности работы с информационными данными, в том числе с архивными документами. История отечественной и международной космонавтики знает случаи, когда изобретенные технологии, послужившие человечеству при осуществлении важнейших миссий по исследованию космического пространства, со сменой поколений конструкторов и инженеров оказывались утрачены. Цена такого отношения к интеллектуальному наследию – необходимость с нуля создавать сложные образцы космической техники, что значительно увеличивает стоимость и сроки осуществления проектов. В настоящей статье раскрываются подходы к созданию Единого отраслевого фонда, который благодаря применению цифровых технологий консолидирует хранящиеся в разных архивах исторические документы и станет одним из центров системы преемственности и передачи знаний в космической отрасли.

The relevance of digital transformation in the rocket and space industry is determined by the need to optimize and improve the efficiency of working with information data, including archived documents. The history of Russian and international cosmonautics knows cases when invented technologies that served mankind in implementation of important space exploration missions were lost with the change of generations of designers and engineers. The price of such an attitude to intellectual heritage is the need to create complex samples of space technology from scratch, which significantly increases cost and timing of projects. This article reveals approaches to the creation of a Unified industry fund, which, thanks to the use of digital technologies, will consolidate historical documents stored in different archives and become one of the centers of system of continuity and knowledge transmission in the space industry.

Ключевые слова: ракетно-космическая промышленность, цифровая трансформация, архив, архивное дело, научно-техническая документация, информационная интеграция, информационные технологии, хранение данных

Keywords: the rocket and space industry, digital transformation, archive, archiving, scientific and technical documentation, information integration, information technology, data storage

**ЛЕБЕДЕВА ЛАРИСА ИВАНОВНА**

Главный эксперт отдела развития системы управления знаниями Единого отраслевого центра интеллектуальной собственности, АО «Организация «Агат»

E-mail: LebedevaLI@agat-roscoms.ru

LEBEDEVA LARISA

Chief expert of Knowledge Management System Development Department of Unified Industrial Center of Intellectual Property, JSC "Organization "Agat"

Для цитирования: Лебедева Л.И. Архивное дело отрасли в условиях цифровой трансформации ракетно-космической промышленности / Л.И. Лебедева // «Экономика космоса». 2024. № 8. С. 20-29. DOI 10.48612/agat/space_economics/2024.03.08.03

Введение

Вопросы сохранения богатейшего исторического наследия, созданного в процессе зарождения, становления и развития ракетно-космической отрасли, всегда занимали и занимают одно из главных мест в работе архивов России (СССР).

Основные группы документов, образующихся в процессе деятельности Госкорпорации «Роскосмос» и подведомственных ей организаций: научно-технические и управленческие. Сам термин научно-техническая документация (далее – НТД) получает распространение только после 1964 года. Вышедшее в свет 25 мая 1964 года Постановление Совета Министров СССР № 431 «О централизации хранения научно-технической документации и об организации широкого использования ее»¹ положило начало созданию Центрального государственного архива научно-технической документации СССР, а в 1974 году на Главное архивное управление при Совете Министров СССР была возложена организация хранения «...текстовой и графической научно-технической документации по исследованию космического пространства для решения народно-хозяйственных и научных задач...»² и дано поручение создать для этого на базе Центральной лаборатории микрофильмирования Центр государственного хранения космической документации СССР³.

В 1977 году был образован отдел комплектования и экспертизы ценности документов (научно-исследовательский отдел № 10), занимавшийся разработкой теоретических и прикладных вопросов экспертизы ценности и комплектования архива документами космической отрасли. В составе отдела действовали сектор научно-технической документации, сектор кинофотодокументов, сектор фонодокументов⁴ и телеметрии.

В связи с отсутствием контроля со стороны министерств и ведомств большинство предприятий не выполняли свои обязанности по созданию научно-технических архивов и организации хранения, учета, обработки и передачи на государственное хранение НТД [1].

Системный подход был обеспечен только тогда, когда Главным архивным управлением при Совете Министров СССР во исполнение требований постановления было подготовлено поручение Правительства СССР № 620 от 10 января 1985 г. о передаче НТД министерств, ведомств и организаций на государственное хранение⁵.

Для приведения архивных фондов организаций РКП в соответствие с требованиями, предъявляемыми к Архивному фонду Российской Федерации, а также с целью сосредоточения в едином центре документов, образующихся в ходе деятельности предприятий и организаций отрасли, приказом Министра общего

¹ Постановление Совета Министров СССР № 431 «О централизации хранения научно-технической документации и об организации широкого использования ее» [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ESU&n=40078#NOTXzBUS12fTp56k> (дата обращения: 06.03.2024).

² Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 337-120 от 30 апреля 1974 г. «О работах по созданию кинофильмов и телевизионных фильмов, проведению фотосъемок и по организации государственного хранения кино-фото-фономатериалов по космической тематике» [Электронный ресурс] // Российский государственный архив научно-технической документации: [сайт]. [2014]. URL: <https://rgantd.ru/vystavki/archive-ntd/razdel-1.htm> (дата обращения: 06.03.2024).

³ Приказ Главного архивного управления при Совете Министров СССР № 06 от 12 сентября 1974 г. «О создании Центра космической документации СССР» [Электронный ресурс] // Российский государственный архив научно-технической документации: [сайт]. [2014]. URL: <https://rgantd.ru/vystavki/archive-ntd/razdel-1.htm> (дата обращения: 06.03.2024).

⁴ Фонодокумент – это тип аудиального документа, содержащий звуковую информацию, которая фиксируется в любой системе звукозаписи.

⁵ История Росархива [Электронный ресурс] // Федеральное архивное агентство: [сайт]. [2024]. URL: <https://archives.gov.ru/rosarhiv/history.shtml> (дата обращения: 11.03.2024).

машиностроения СССР от 16 марта 1988 г. № 45 был создан Научно-исследовательский отдел архивного фонда научно-технической документации отрасли, который в 2012 году переименован в Отраслевой архив по ракетно-космической деятельности, а в 2019 году – в Отраслевой архив ракетно-космической промышленности.

Задачи архивов на современном этапе развития государства

Сегодня перед архивами стоят масштабные задачи, которые обозначены в Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы⁶, утвержденной указом Президентом Российской Федерации, основными принципами которой являются: обеспечение прав граждан на доступ к информации, обеспечение свободы выбора средств получения знаний при работе с информацией, обеспечение государственной защиты интересов российских граждан в информационной сфере.

В архивной сфере это предусматривает не только переход на информационные технологии в области комплектования, использования архивных документов, но и формирование новых подходов к управлению документами и информацией, создание новых знаний, усовершенствование механизмов обмена знаниями. Такая цифровая трансформация архива предполагает:

- использование научно-справочного аппарата в электронном виде;
- предоставление архивных документов пользователям в виде электронных копий, в том числе удаленно онлайн с помощью сети Интернет;
- автоматизированный процесс предоставления архивных и иных информационных справок;
- автоматизированный процесс комплектования, учета и хранения электронных документов [2].

Для решения задач цифровой трансформации в сфере делопроизводства и архивного дела необходимо предусмотреть: внедрение технологий искусственного интеллекта; использование процессов оцифровки документов; автоматизацию экспертизы ценности архивных документов и процессов приема-передачи электронных документов; использование реестровой модели документирования информации, которая не хранит сам документ, а лишь хранит информацию, составляющую содержание документа [3].

Действующий правовой классификатор относит вопросы регулирования архивной деятельности к сфере информации и информатизации. Одним из положений Федерального закона от 22 октября 2004 г. № 125-ФЗ «Об архивном деле в Российской Федерации» установлено, что в состав Архивного фонда Российской Федерации включены находящиеся на территории Российской Федерации архивные документы независимо от источника их происхождения, времени и способа создания, вида носителя, форм собственности и места хранения после проведения экспертизы их ценности⁷.

В условиях цифровизации накопленная бумажная документация преобразуется в цифровой формат, документы, созданные в электронном виде, формируют электронные архивы, а уже на этапе цифровой трансформации, когда завершен процесс оцифровки, большие данные смогут работать в информационной среде для создания новых знаний, продукции и услуг. Таким образом, система электронного документооборота, электронный архив будут интегрированы с другими информационными ресурсами отрасли в единое информационное поле, что позволит не только расширить поисковые возможности, сократить время на поиск нужной информации, но и создать новые аналитические инструменты, включить информацию в производственный процесс.

Проблемы информационной интеграции

На пути информационной интеграции встает множество проблем, таких как: сохранение идентичности электронных документов при их открытии различными программами, переход к подокументному учету, передача электронных документов по защищенным каналам связи и многие другие.

В Российской Федерации с 2019 года принят ряд нормативных актов в области организации делопроизводства с электронными документами государственных органов и органов местного самоуправления, деятельности архивов, но не все процессы в этой сфере регламентированы. Объемы электронных документов будут стремительно увеличиваться, неизбежно встанет вопрос о ведении документооборота только в электронном виде, включая использование электронной цифровой подписи, возможность заключения в электронном виде трудового договора, а также других документов, лично

⁶ Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203.

⁷ Федеральный закон Российской Федерации от 22 октября 2004 г. № 125-ФЗ «Об архивном деле в Российской Федерации», ст. 5. и ст. 6.

подписываемых работником.

Но особенно остро стоит вопрос сохранения НТД, для создания которой используется определенное программное обеспечение. Как правило, такая документация представляет собой электронные модели изделий с привязкой к многочисленным стандартам, электронным библиотекам, базам и банкам данных. Традиционные устаревшие методы хранения и извлечения информации не поддерживают сложное цифровое содержание НТД. Созданные в таких системах электронные модели зачастую не могут быть использованы с помощью другого программного обеспечения. Это создает риски, связанные с зависимостью от провайдера конкретного программного обеспечения и доступностью обновлений.

Во всем мире предпринимаются попытки решить проблемы архивирования электронной НТД. В рамках международного проекта Long Term Archiving and Retrieval (LOTAR)⁸ с участием консорциума аэрокосмических и оборонных компаний из США и Европы был разработан стандарт для архивирования 3D-моделей САПР⁹. Компании Engineering Animation, Hewlett Packard, Siemens PLM Software разработали единый формат описания 3D данных ISO 14306:2017 «Industrial automation systems and integration – JT file format specification for 3D visualization»¹⁰, который нашел свое отражение в «ГОСТ Р 59189-2020 Электронная конструкторская документация. Применение формата JT для представления структуры и геометрических моделей изделия». Рекомендации по архивации технических электронных документов (VDA Recommendation 4958), предложенные Ассоциацией немецкой автомобильной промышленности, дополнили стандарт, разработанный Консультативным комитетом по системам космических данных (CCSDS)¹¹, ISO 14721:2012 «Space data and information transfer systems. Open archival information system (OAIS)», который определяет эталонную модель для открытой архивной информационной системы (OAIS)¹². Рекомендации по практической оценке надежности цифровых хранилищ были предоставлены CCSDS как стандарт ISO 16363:2012 «Space data and information transfer systems. Audit and certification of trustworthy digital repositories», последняя редакция этого доку-

мента вышла в 2018 году, в настоящее время в разработке находится новая версия этого документа ISO/DIS 16363. Коалиция по сохранению цифровых данных (Digital Preservation Coalition – DPC, базирующаяся в Великобритании некоммерческая организация) предоставляет необходимые ресурсы для обучения различных государственных и частных организаций лучшим практикам долгосрочного сохранения цифровых данных¹³.

Важным вопросом, которым задаются архивисты во всем мире, является полезность использования архивных данных, для чего разработана соответствующая градация. Частота доступа к данным – это то, что определяет их «температуру»: «горячие» данные – информация, используемая постоянно, «теплые» данные – сведения, к которым требуется регулярный доступ, а «холодные» данные – это те, которые практически не используются. При этом затраты на хранение «горячих» данных существенно выше за счет того, что используется мощное сетевое оборудование для оперативной обработки запросов. «Холодное» архивное хранение необходимо для обеспечения долговременной сохранности, а также для снижения избыточных затрат на их хранение в виде «теплых» данных [4].

Вместе с тем при организации хранения документации возникает ряд вопросов: может ли частота использования быть показателем полезности документации; кто обеспечивает доступ к данным и в какой форме; на какой срок гарантирован доступ? Это лишь малая часть вопросов, которые нужно решить для реализации электронного хранения НТД.

При формировании цифровой инфраструктуры архива крупной организации, корпорации или ведомства необходимо преодолеть следующие трудности:

- Проблемный поиск. Сложный процесс понимания структуры данных в организации/корпорации приводит к неправильному их использованию;
- Изолированные наборы данных. Данные (например, научные, финансовые и т.д.) разбросаны по независимо управляемым системам, что приводит к избыточности и путанице среди конечных пользователей, а также к несогласованным отчетам и аналитическим результатам;

⁸ LOTAR International [Электронный ресурс]. [2024]. URL: <https://lotar-international.org/> (дата обращения: 15.03.2024).

⁹ САПР (англ. Computer aided design – CAD) – Система автоматизированного проектирования.

¹⁰ ISO [Электронный ресурс]. [2024]. URL: <https://www.iso.org/> (дата обращения: 15.03.2024).

¹¹ Консультативный комитет по системам космических данных (Consultative Committee for Space Data Systems – CCSDS) был образован в 1982 году крупнейшими космическими агентствами мира. Комитет является многонациональной организацией по разработке стандартов космических систем связи и данных.

¹² ISO [Электронный ресурс]. [2024]. URL: <https://www.iso.org/> (дата обращения: 15.03.2024).

¹³ Digital Preservation Coalition [Электронный ресурс]. [2024]. URL: <https://www.dpconline.org/> (дата обращения: 18.03.2024).

- Локальные аналитические среды. Экспорт данных для анализа ограничен и отнимает много времени, поскольку аналитики тратят большую часть времени на задачи очистки информации при ограниченных ресурсах;
- Децентрализованные инструменты визуализации. Наличие нескольких независимых инструментов визуализации по всей организации/корпорации/ведомству затрудняет управление и создание стандартных отчетов и шаблонов для руководства;
- Ресурсы данных, не подлежащие свободному использованию. Централизация активов данных позволит использовать инструменты для предоставления разделенного доступа.

Как показывает зарубежный опыт¹⁴, основные организационные мероприятия для решения этих проблем предусматривают:

- назначение главного специалиста по обработке данных и создание советов на уровне ведомства для разработки и продвижения политики в области обработки данных;
 - создание централизованной архитектуры безопасности и структуры управления данными для управления основными метаданными во всех системах;
 - назначение ответственных за все данные и системы организации/корпорации/ведомства;
 - реализация планов управления данными на системном уровне усилиями назначенных специалистов, которые отвечают за хранение данных и контента в своих системах;
 - внедрение культуры «единых данных», которая предусматривает переход от разрозненности к стандартизации процесса;
 - формирование межведомственных сообществ для обмена передовыми практиками;
 - инвестирование в обучение, связанное с данными, профессиональное развитие персонала, его сохранение и подбор;
 - переход к новым принципам применения информации, при котором активно используется обмен данными;
- формирование требований к данным: они должны быть доступны, понятны, безопасны, заслуживать доверия и использоваться повторно;
 - выявление и хранение ретроданных, которые можно повторно использовать и которыми можно обмениваться;
 - внедрение программных инструментов, обеспечивающих доступ ко всем данным;
 - переход к современным технологиям «нулевого доверия»¹⁵ для повышения эффективности защиты информации и доверия потребителей;
 - консолидация данных и стандартизация процесса их сбора для обеспечения анализа на единой платформе;
 - формирование повторно используемых ресурсов данных, которые хранятся и анализируются в рамках корпоративной/ведомственной информационной платформы;
 - использование каталога для поиска ресурсов данных в независимых наборах инструментов конечных пользователей;
 - централизация инструментов бизнес-аналитики и визуализации за счет стандартизации корпоративного/ведомственного набора аналитических продуктов.

Опыт управления данными в США

Национальный архив США (National Archives of the United States, NARA), который является независимым агентством Правительства Соединенных Штатов Америки, национальной архивно-документационной службой, был создан в 1934 году. С 1 января 2023 г. передача всех документов постоянного срока хранения с юридическими правами на них должна производиться в NARA только в электронном формате. Федеральные агентства обязаны оцифровать документы постоянного срока хранения до передачи в архив независимо от исходного формата документа [5].

После запуска первого спутника Земли в 1957 году в США, помимо Закона об образовании¹⁶, особое внимание уделялось научно-технической информации,

¹⁴ NASA Data Strategy, January 2021 [Электронный ресурс] // NASA: [сайт]. [2024]. URL: https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/02/nasa_data_strategy.pdf (дата обращения: 18.03.2024).

¹⁵ «Нулевое доверие» (zero-trust или полное отсутствие доверия) – это модель IT-безопасности, которая требует строгой авторизации для любого пользователя и устройства. Модель была разработана аналитиком Forrester Джоном Киндервагом в 2010 году.

¹⁶ Закон об образовании в целях укрепления национальной обороны (National Defense And Education Act) был подписан 2 сентября 1958 года и стал законом, предусматривающим финансирование образовательных учреждений США на всех уровнях. NDEA был одной из многих научных инициатив, реализованных Президентом Дуайтом Д. Эйзенхауэром в 1958 году с целью повышения технологической мощи Соединенных Штатов, наряду с созданием DARPA и NASA, в ответ на запуск Советским Союзом первого спутника.

включая техническую литературу и документацию, которая в большом количестве переводилась с русского языка, собиралась и сохранялась в библиотеках и архивах Национального управления по авиации и исследованию космического пространства США (National Aeronautics and Space Administration – NASA), библиотеке Конгресса, NARA. В 1959 году (через год после образования самого NASA) было создано Историческое бюро NASA, которое непрерывно документирует и сохраняет историю Агентства на протяжении всех 65 лет.

NASA имеет большой опыт архивирования, вопросы хранения данных агентства решает Национальный центр обработки данных по космической науке (National Space Science Data Center – NSSDC). В соответствии с давней политикой и практикой NASA архивирует все результаты научных миссий, чтобы обеспечить их долгосрочное хранение и использование.

Данные со всех космических аппаратов NASA в настоящее время доступны через отдельные архивы миссий по направлениям. Примером может служить Система данных и информации о системе наблюдения поверхности Земли (Earth Observing System Data and Information System – EOSDIS)¹⁷, которая является одним из крупнейших хранилищ данных о Земле в мире (более 7 петабайт) и к которой новые данные добавляются со скоростью 5 терабайт в день.

Для сохранения и организации доступа к записям метаданных NASA, полнотекстовым онлайн-документам, изображениям и видео используется Сервер технических отчетов NASA (NASA Technical Reports Server – NTRS) [6]. По Программе научно-технической информации (Scientific and Technical Information – STI) NASA опубликовало более 4,3 миллиона записей метаданных и более 500 тысяч полнотекстовых документов¹⁸.

В январе 2021 года вышла в свет новая редакция Стратегии развития данных NASA¹⁹. Исторически сложилось децентрализованное управление платформами данных в центрах и на объектах агентства. Независимо действующие структуры хранения данных по всей отрасли привели к разрозненности и дублированию рабочих процессов, инструментов и ресурсов, что ограничивает использование оперативных, научных

и исследовательско-аналитических информационных продуктов NASA.

Цель трансформации – формирование эффективной и надежной системы управления данными. Руководителями NASA данные рассматриваются как актив высочайшего уровня, поэтому NASA, которое еще недавно декларировало себя как «организация знаний», в новой стратегии предстает как «организация данных». Такие изменения объясняются развитием новых технологий, среди которых агентство выделяет наиболее важные, такие как искусственный интеллект, иммерсивное присутствие, аддитивное производство, квантовые вычисления, квантовые неэлектромагнитные коммуникации, интерфейс «мозг-компьютер», интернет вещей, возможность подключения к глобальному разуму, глобальная сенсорная сеть, киборгизация, возобновляемые источники энергии и др. [7].

Цифровая трансформация ракетно-космической отрасли Российской Федерации

О масштабной цифровой трансформации в Госкорпорации «Роскосмос» было объявлено в 2020 году на первой отраслевой конференции в рамках программы «Цифровой Роскосмос»²⁰, годом ранее утверждена стратегия цифровой трансформации Госкорпорации «Роскосмос» до 2025 года и на перспективу до 2030 года.

Цифровая система управления данными – одно из основных направлений оценки цифровой зрелости Госкорпорации. В 2021 году Госкорпорация утвердила серию стандартов, регламентирующих работу с электронной технической документацией, что позволило перевести проектирование изделий ракетно-космической отрасли в цифровой формат. Формируется отраслевой фонд нормативно-справочной информации на базе системы «Техэксперт». На базе технологий CDF & СКИФ создана Единая цифровая информационная платформа научно-технических программ Союзного государства, которая обеспечит капитализацию знаний и эффективное использование результатов при выполнении программ Союзного государства [8]. В январе 2024 года на выставке-форуме «Россия» на ВДНХ был

¹⁷ NODIS [Электронный ресурс] // NASA: [сайт]. [2024]. URL: https://nodis3.gsfc.nasa.gov/main_lib.cfm (дата обращения: 19.03.2024)

¹⁸ NTRS [Электронный ресурс] // NASA: [сайт]. [2024]. URL: <https://ntrs.nasa.gov/search> (дата обращения: 19.03.2024).

¹⁹ NASA Data Strategy, January 2021 [Электронный ресурс] // NASA: [сайт]. [2024]. URL: https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/02/nasa_data_strategy.pdf (дата обращения: 18.03.2024).

²⁰ «Масштабная цифровая трансформация в «Роскосмосе» [Электронный ресурс] // Ассоциация «Цифровая Энергетика»: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.digital-energy.ru/2020/06/04/industry/masshtabnaya-tsifrovaya-transformatsiya-v-roskosmose/> (дата обращения: 19.03.2024).

представлен геосервис (разработка АО «Терра Тех») для управления территориями – платформа «Цифровая Земля». Презентация прошла на стенде Кировской области²¹. Идет разработка единой информационной среды управления жизненным циклом изделий ракетно-космической техники, результатом этого проекта должно стать создание полностью отечественного программного продукта в целях технологической независимости²². Все это – примеры успешной цифровой трансформации отечественной ракетно-космической отрасли, которая уверенно смотрит в цифровое будущее. Но не менее важно перевести в цифровой формат и отраслевой архивный фонд, тем самым сделать более доступными исторические и научные данные, которые сосредоточены в Отраслевом архиве.

Отраслевой архив

На хранении в Отраслевом архиве находятся документы Архивного фонда Российской Федерации, документы временных (свыше 10 лет) сроков хранения, образовавшихся в процессе деятельности Госкорпорации «Роскосмос» и ее организаций, а также Министерства общего машиностроения СССР, Российского космического агентства, Российского авиационно-космического агентства, Федерального космического агентства и подведомственных организаций, находившихся в сфере их ведения.

По документам Отраслевого архива в значительной степени можно отследить процесс становления и развития ракетно-космической отрасли с момента ее зарождения до 2015 года.

Документы архива представляют научную и культурно-историческую ценность для ракетно-космической промышленности, для других отраслей оборонно-промышленного комплекса, а также используются в интересах патриотического воспитания молодежи и общества в целом.

В настоящее время исполненные документы в соответствии с номенклатурой дел систематизируются и группируются в дела, относящиеся к определенному направлению деятельности. Номенклатура дел включается в систему электронного документооборота и систему хранения электронных документов в качестве справочника.

Свою деятельность Отраслевой архив осуществляет совместно с организациями, входящими в структуру

ракетно-космической промышленности, руководствуясь при этом «Положением о взаимодействии архивных и делопроизводственных служб Госкорпорации «Роскосмос» и ее организаций с Отраслевым архивом ракетно-космической промышленности».

По объему накопленных документов в число наиболее крупных организаций-фондообразователей архива входят: Министерство общего машиностроения СССР (создано в 1955 году, упразднено в 1991 году), Конструкторское бюро общего машиностроения им. В.П. Бармина (создано в 1941 году, в 2010 году вошло в состав филиала ФГУП «ЦЭНКИ» – НИИСК), АО «НПО АП им. Н.А. Пилюгина» (создано в 1946 году), АО «Организация «Агат» (создано в 1973 году) и др.

К слову сказать, ряд организаций РКП, в частности акционерное общество «Российские космические системы», внедрили аппаратно-программный комплекс электронного архива и довольно успешно пополняют его электронными документами и используют их в интересах организации, ракетно-космической промышленности, а также других ведомств и организаций.

Срок депозитарного хранения документов Архивного фонда Российской Федерации в Отраслевом архиве РКП составляет 100 лет, этот срок определен договором от 8 августа 2018 № 8/2-Д «О сроках и условиях депозитарного хранения и использования документов Архивного фонда Российской Федерации, находящихся в федеральной собственности», заключенного между Госкорпорацией «Роскосмос» и Федеральным архивным агентством во исполнение постановления Правительства Российской Федерации от 26 апреля 2017 г. № 493.

В составе 29 фондов и 3 коллекций Отраслевого архива находятся документы объемом свыше 200 000 единиц хранения, в т.ч. около 30 000 единиц фото- и видеодокументов на различных типах носителей.

Документы на бумажной основе составляют большинство – более 170 000 единиц хранения, в том числе:

- научно-техническая документация – свыше 130 000 единиц за 1947-2015 гг.;
- управленческая – более 25 000 единиц за 1927-2013 гг.;
- документы по личному составу – более 10 000 единиц за 1965-2015 гг.

²¹ «Цифровая Земля» в Кировской области: космический геосервис для эффективного госуправления регионом» [Электронный ресурс] // Российские космические системы: [сайт]. [2024]. URL: <https://russianspacesystems.ru/2024/01/22/cifrovaya-zemlya-v-kirovskoy-oblasti/> (дата обращения: 23.03.2024).

²² Российский фонд развития информационных технологий (РФРИТ) [Электронный ресурс]. [2024]. URL: https://rfit.ru/2022_ozh (дата обращения: 23.03.2024).

Документы Архивного фонда Российской Федерации, находящиеся в государственной или муниципальной собственности, по истечении сроков их временного хранения в государственных органах, органах местного самоуправления либо государственных и муниципальных организациях передаются на постоянное хранение в соответствующие государственные и муниципальные архивы. При существующей системе архивного хранения в отрасли организации могут направлять документы как в Отраслевой архив ракетно-космической промышленности, так и непосредственно в Российский государственный архив научно-технической документации (РГАНТД). К сожалению, действующий подход не позволяет вести учет и контроль фондов научно-технической документации в отрасли.

Отдельно следует отметить, что персональная ответственность руководителя организации за нарушение правил хранения и уничтожения документации предусмотрена статьей 13.20 Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации.

В рамках научно-исследовательской работы в соответствии с Федеральной космической программой Российской Федерации был разработан проект концепции управления научно-техническим контентом в ракетно-космической отрасли, были представлены предложения по оптимизации архивного дела, которые предусматривают его централизацию (рис. 1).

Централизованное хранение НТД гарантирует их безопасность: концентрация документов в одном месте позволит оптимизировать режим доступа, улучшить условия их хранения и контроль за исполнением законодательства, исключит возможность утечки науч-

но-технической информации, а также нарушения прав на результаты интеллектуальной деятельности, в том числе принадлежащие Российской Федерации.

Единый отраслевой фонд обеспечит коллективное использование НТД, что позволит провести перевод информации в цифровой формат, который ускорит разработку новых технологий за счет быстрого доступа к данным, содержащимся в архивах, снизит риски дублирования работ при проведении НИОКР за счет исключения возможности повторного использования результатов завершённых работ, а также обеспечит создание новых знаний в отрасли.

В соответствии с концепцией управления научно-техническим контентом, упомянутой выше, разработана структура единой базы знаний под названием «КОСМОТЕКА» (рис. 2), одной из основных составляющих которой является электронный архив.

Следующим этапом развития единой базы знаний станет построение экспертных систем и систем поддержки отраслевых процессов.



Рис. 1. Предложения по оптимизации организационной схемы архивного дела в ракетно-космической отрасли. Источник: предоставлено Единым отраслевым центром интеллектуальной собственности, АО «Организация «Агат»



Рис. 2. Единая отраслевая база данных.

Источник: предоставлено Единым отраслевым центром интеллектуальной собственности, АО «Организация «Агат»»

Заключение

Таким образом, анализ исторических этапов развития архивного дела и документооборота в России и отрасли, зарубежного опыта показывает, что основным направлением совершенствования использования

в отрасли данных в условиях цифровой трансформации является их централизация и эффективное управление с использованием всех доступных информационных технологий и успешных практик.

Список литературы

1. Кюнг П. А. Научно-технические документы в архивах организаций / П. А. Кюнг. – Текст: непосредственный // «Делопроизводство». – 2016. – № 3. – С. 92-97.
2. Добренькая М. В. Особенности цифровизации в архиве с поливидовым составом документов (на примере Российского государственного архива научно-технической документации) / М. В. Добренькая. – Текст: непосредственный // Историческая наука и архивы в XXI веке: материалы Второй Всерос. с междунар. участием науч. конф. историков и архивистов, Самара, 30-31 марта 2023 г. / Отд-ние Рос. ист. о-ва в Самар. обл., Центр. гос. архив Самар. обл., Самар. нац. исслед. ун-т им. С. П. Королева (Самар. ун-т), Социал.-гуманитар. ин-т, Каф. отеч. истории и историографии; отв. ред. М. М. Леонов. – Самара: [САМАРАМА], 2023. – С. 10-17.
3. Кюнг П. А. Формирование и сохранение наследия цифровой эпохи: актуальные задачи делопроизводства и архивного дела и перспективы их решения / П. А. Кюнг. – Текст: электронный // Документация в информационном обществе: формирование и сохранение наследия цифровой эпохи: доклады и сообщения XXIX Международной научно-практической конференции (Москва, 27-28 октября 2022 г.) / Росархив, ВНИИДАД, РГГУ, Главархив Москвы. – Электрон. текст. дан. – М., 2023. – С. 117-125.
4. Пернет С. О долгосрочном архивировании исследовательских данных / С. Пернет, К. Сварер, Р. Блэр, Дж. Д. Ван Хорн, Р. А. Полдрак. – Текст: электронный // «Нейроинформатика». – 2023. – № 21. – С. 243-246. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12021-023-09621-x> (дата обращения: 18.03.2024).
5. Каплина О. В. Современная структура и приоритетные задачи Национального архива и управления документацией США

(NARA) / О. В. Каплина. – Текст: непосредственный // «Генеральный регламент»: 300 лет на службе России: От коллежского делопроизводства до цифровой трансформации управления документами: Материалы Международной научнопрактич. конф. Москва, РГГУ, 14–16 октября 2020 г. / Под общ. ред. М.В. Ларина. – М.: РГГУ, 2021. – С. 491-500.

6. Холдрен Дж. П. Меморандум для руководителей исполнительных департаментов и агентств: Расширение доступа к результатам научных исследований, финансируемых из федерального бюджета / Дж. П. Холдрен. – Текст: электронный // Вашингтон: 2013. – URL: <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/34953> (дата обращения: 15.03.2024).

7. Бушнелл Д. М. Будущее общества в космическом и авиационном планировании: технологический прогноз: «Мы меняем наши технологии, а наши технологии меняют нас» / Д. М. Бушнелл, Л. Э. Маклин. – Текст: электронный // Хамптон: 2023. – URL: <https://e-catworld.com/wp-content/uploads/2023/05/NASA-TM-20230005204final.pdf> (дата обращения: 19.03.2024).

8. Макаров Н. Ю. К вопросу об адаптации методов программно-целевого планирования научно-технических программ союзного государства в области космической деятельности к информационной интерактивной среде / Н. Ю. Макаров, Ю. Н. Макаров, А. И. Новикова, Т. М. Сержантов. – Текст: непосредственный // «Экономика космоса». – 2022. – № 1 (1). – С. 24-31. – DOI: 10.48612/agat/space_economics/2022.01.01.05.

List of literature

1. Kyung, P. A. Scientific and technical documents in the archives of organizations / P. A. Kyung. – Text: direct // “Office work”. – 2016. – № 3. – pp. 92-97.

2. Dobrenkaya, M. V. Features of digitalization in an archive with a poly-species composition of documents (on the example of the Russian State Archive of Scientific and Technical Documentation) / M. V. Dobrenkaya. – Text: direct // Historical science and archives in the XXI century: materials of the Second World War with the international participation of the scien. conf. historians and archivists, Samara, March 30-31, 2023 / Department of Russian History Society in the Samara region, Central State Archive of the Samara region, Samara National Research Korolev University (Samara University), Social – humanitarian Kaf. Institute of State History and Historiography; ed. by M. M. Leonov. – Samara: [SAMARAMA], 2023. – pp. 10-17.

3. Kyung, P. A. Formation and preservation of the heritage of the digital age: actual tasks of record keeping and archiving and prospects for their solution / P. A. Kyung. – Text: electronic // Documentation in the information society: formation and preservation of the legacy of the digital era: reports of the XXIX scientific and practical International conference (Moscow, October 27-28, 2022) / Rosarchiv, VNIIDAD, RSUH, Glavarchiv of Moscow. – Electronic text data. – М., 2023. – pp. 117-125.

4. Pernet, C. On the long-term archiving of research data / C. Pernet, C. Swarer, R. Blair, J. D. Van Horn, R. A. Poldrack. – Text: electronic // “Neuroinformatics”. – 2023. – № 21. – pp. 243-246. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12021-023-09621-x> (accessed: 18.03.2024).

5. Kaplina, O. V. Improved structure and preliminary materials for National Archives and Records Administration (NARA) / O. V. Kaplina. – Text: direct // “General Regulations”: 300 years in the service of Russia: From collegiate office management to the digital transformation of document management: Proceedings of the International scientific and practical conference. Moscow, RSUH, October 14-16, 2020 / Under the general editorship of M.V. Larina. – Moscow: RSUH, 2021. – pp. 491-500.

6. Holdren, J. P. Memorandum for heads of executive departments and agencies: Increasing access to the results of federally funded scientific research / J. P. Holdren. – Text: electronic // Washington: 2013. – URL: <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/34953> (accessed: 15.03.2024).

7. Bushnell, D. M. Societal futures to inform space and aero planning: a technological projection: “We change our technology and our technology changes us” / D. M. Bushnell, L. E. Macklin. – Text: electronic // Hampton: 2023. – URL: <https://e-catworld.com/wp-content/uploads/2023/05/NASA-TM-20230005204final.pdf> (accessed: 19.03.2024).

8. Makarov, N. Yu. On the issue of adapting the methods of program-targeted planning of scientific and technical programs of the Union state in the field of space activities to the information interactive environment / N. Yu. Makarov, Yu. N. Makarov, A. I. Novikova, T. M. Serzhanov. – Text: direct // “Space Economics”. – 2022. – № 1 (1). – pp. 24-31. – DOI: 10.48612/agat/space_economics/2022.01.01.05.

Рукопись получена: 12.03.2024

Рукопись одобрена: 20.06.2024

Перспектива разработки и реализации концепции управления космическим движением в контексте развития систем мониторинга космического пространства

Prospects for elaboration and application of the space traffic management concept in the context of space surveillance systems development

В мировом сообществе в связи с ростом количества участников космической деятельности и накоплением в околоземном космическом пространстве техногенных объектов все чаще поднимается вопрос о необходимости внедрения норм регулирования космического движения с целью обеспечения безопасности космических миссий. Среди космических держав актуализировалось стремление к разработке стандартов поведения в космосе на национальном уровне с намерением их последующего продвижения в международном масштабе. В данных условиях космической державе необходимо обладать автономной и технологически развитой системой мониторинга околоземного космического пространства для решения задач, связанных с поддержанием устойчивой космической деятельности, а также для оказания влияния на формирование правового режима использования космического пространства, в частности в сфере управления космическим движением.

В статье обозначены понятие и основные составные элементы концепции управления космическим движением, указаны проблемы ее разработки на международном уровне, приведены примеры зарождающихся инициатив на национальном уровне в данной области, рассмотрены возможные сценарии устройства информационно-аналитического обеспечения осуществления координации космического движения на глобальном уровне. Авторами также исследованы потенциальные конкурентные преимущества формируемой США гражданской системы обеспечения информированности о ситуации в космосе и приведены рекомендации,

Nowadays, the issue of space traffic standards development for ensuring safety of space operations is raised by the world community more often due to increasing number of participants in space activities and continuous congestion of outer space with man-made objects. Space powers demonstrate the pursuit to disseminate developing national space traffic standards to the international level. Under these conditions, it is necessary for the space power to operate its own near-Earth space monitoring system to maintain safety and sustainability of space missions and to have the possibility to influence significantly formation of legal regime for the use of outer space, in particular in the field of space traffic management.

The article outlines the definition and main components of the space traffic management concept, points out problems of its development at international level, gives examples of emerging initiatives at national level in this field and investigates possible scenarios for arrangement of information and analytical support for space traffic coordination at global level. Authors examine potential competitive advantages of civil space situational awareness system being formed by the United States and provide recommendations to strengthen positions of the "Mlechny Put" information and analytical system for ensuring safety of space activities in the near-Earth space being created by the Russian Federation.

способствующие усилению позиций создаваемой Российской Федерацией системы информационно-аналитического обеспечения безопасности космической деятельности в околоземном космическом пространстве «Млечный путь».

Ключевые слова: управление космическим движением, безопасность космической деятельности, системы мониторинга космического пространства, «АСПОС ОКП», «Млечный путь»

Keywords: space traffic management, space safety, space surveillance systems, "ASPOS OKP", "Mlechny Put"

**МАКАРОВА ДАРЬЯ ЮРЬЕВНА**

Ведущий специалист Управления стратегического планирования и операционной эффективности, АО «Организация «Агат»

ORCID: 0000-0002-4065-4602

E-mail: MakarovaDY@agat-roscosmos.ru

MAKAROVA DARIA

Leading specialist of Strategic Planning and Operational Efficiency Directorate, JSC "Organization "Agat"

**СОКОЛОВ ИЛЬЯ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ**

Начальник отдела операционной эффективности Управления стратегического планирования и операционной эффективности, АО «Организация «Агат»

ORCID: 0009-0001-6052-2367

E-mail: SokolovIV@agat-roscosmos.ru

SOKOLOV ILYA

Head of Operational Efficiency Department of Strategic Planning and Operational Efficiency Directorate, JSC "Organization "Agat"

**ПОЛЯНСКИЙ ПЕТР АНАТОЛЬЕВИЧ**

Главный специалист отдела операционной эффективности Управления стратегического планирования и операционной эффективности, АО «Организация «Агат»

ORCID: 0009-0006-6497-659X

E-mail: PolyanskiyPA@agat-roscosmos.ru

POLYANSKY PETR

Chief specialist of Operational Efficiency Department of Strategic Planning and Operational Efficiency Directorate, JSC "Organization "Agat"

**ЗАНИНА АННА АЛЕКСАНДРОВНА**

Главный специалист отдела операционной эффективности Управления стратегического планирования и операционной эффективности, АО «Организация «Агат»

ORCID: 0009-0004-7491-9279

E-mail: ZaninaAA@agat-roscosmos.ru

ZANINA ANNA

Chief specialist of Operational Efficiency Department of Strategic Planning and Operational Efficiency Directorate, JCS "Organization "Agat"

Для цитирования: Макарова Д.Ю. Перспектива разработки и реализации концепции управления космическим движением в контексте развития систем мониторинга космического пространства / Д.Ю. Макарова, И.В. Соколов, П.А. Полянский, А.А. Занина // «Экономика космоса». 2024. № 8. С. 30-41. DOI 10.48612/agat/space_economics/2024.03.08.04

Введение

Современная космическая деятельность характеризуется интенсивным развитием: увеличивается число государств, владеющих космическими аппаратами (далее – КА) в околоземном космическом пространстве (далее – ОКП); развивается коммерческий космос; усложняются космические операции, появляются их новые виды, например, сближения и стыковки двух КА с целью осуществления орбитального обслуживания. Унификация при создании КА, удешевление доступа в космос, а также стремление занять нишу на перспективном рынке привели к тенденции создания и развертывания орбитальных группировок из сотен и тысяч КА (рис. 1). При этом продолжает накапливаться количество объектов космического мусора (далее – КМ), что трансформируется в серьезную проблему угрозы доступа в ОКП и стабильной работы космических систем

на востребованных орбитах (рис. 2). По экспертным оценкам, к 2030 году количество функционирующих КА в ОКП может превысить 70 тыс.^{1,2}. Рост загруженности ОКП усложняет координацию деятельности в космосе, ведет к увеличению вероятности столкновений между космическими объектами (КО) и потенциальному снижению безопасности космических операций^{3,4}.

В мире растет понимание необходимости принятия мер для сохранения устойчивой деятельности на орбитах. Участники космической деятельности обсуждают различные инициативы, в том числе создание единых правил космического движения в ОКП. В 2016 году вопрос управления космическим движением (далее – УКД) был вынесен в качестве отдельного пункта повестки дня для рассмотрения в Юридическом подкомитете Комитета ООН по использованию космического пространства в мирных целях (далее – КОПУОС)⁴. По мне-

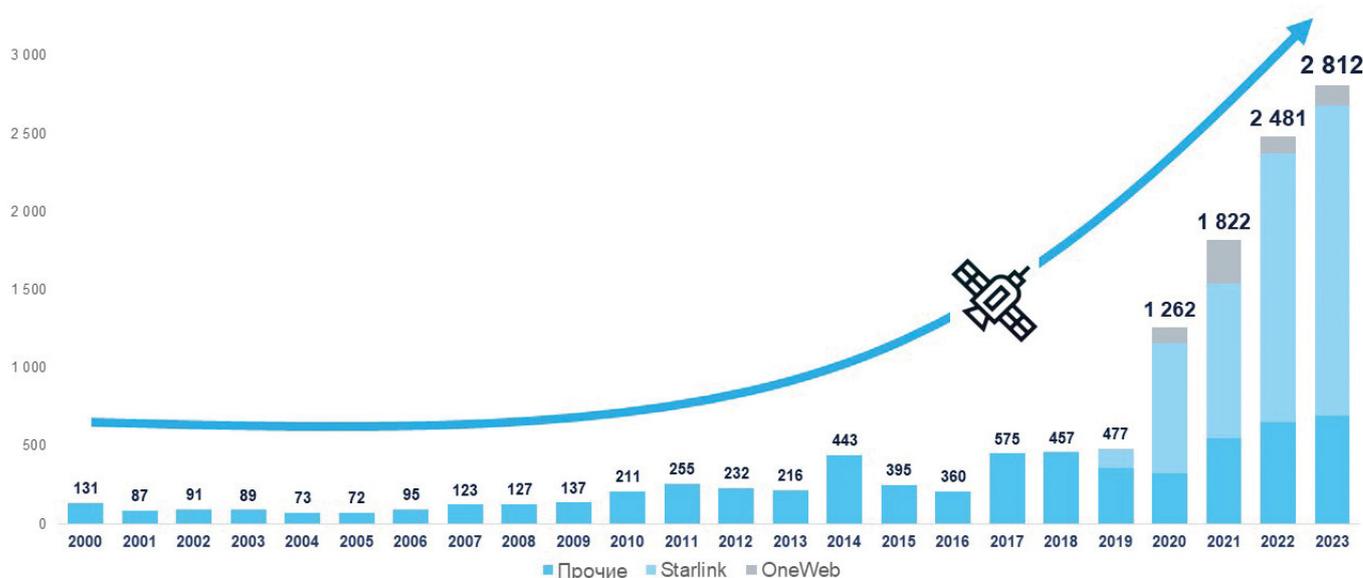


Рис. 1. Выведенные КА в период с 2000 по 2023 годы, шт.
Источник: данные АО «Организация «Агат»

¹ Что будет с космическим мусором на орбите [Электронный ресурс] // McKinsey&Company: [сайт]. [2021]. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/aerospace-and-defense/our-insights/look-out-below-what-will-happen-to-the-space-debris-in-orbit#/> (дата обращения: 20.05.2024).

² Материалы докладов научно-практической конференции «Результаты обоснования проектного облика системы информационно-аналитического обеспечения безопасности космической деятельности в околоземном космическом пространстве «Млечный путь». 30-31 января 2024 г., Москва.

³ Аналитические записки и документы Административной канцелярии Генерального секретаря Организации Объединенных Наций [Электронный ресурс] // Управление по вопросам космического пространства ООН: [сайт]. [2023]. URL: https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2023/a77/a77crp_1add_6_0_html/our-common-agenda-policy-brief-outer-space-ru.pdf (дата обращения: 23.05.2024).

⁴ Доклад Юридического подкомитета о работе его пятьдесят пятой сессии, состоявшейся в Вене 4-15 апреля 2016 года [Электронный ресурс] // Управление по вопросам космического пространства ООН: [сайт]. [2016]. URL: https://www.unoosa.org/oosa/oosadoc/data/documents/2016/aac.105/aac.1051113_0.html (дата обращения: 23.05.2024).

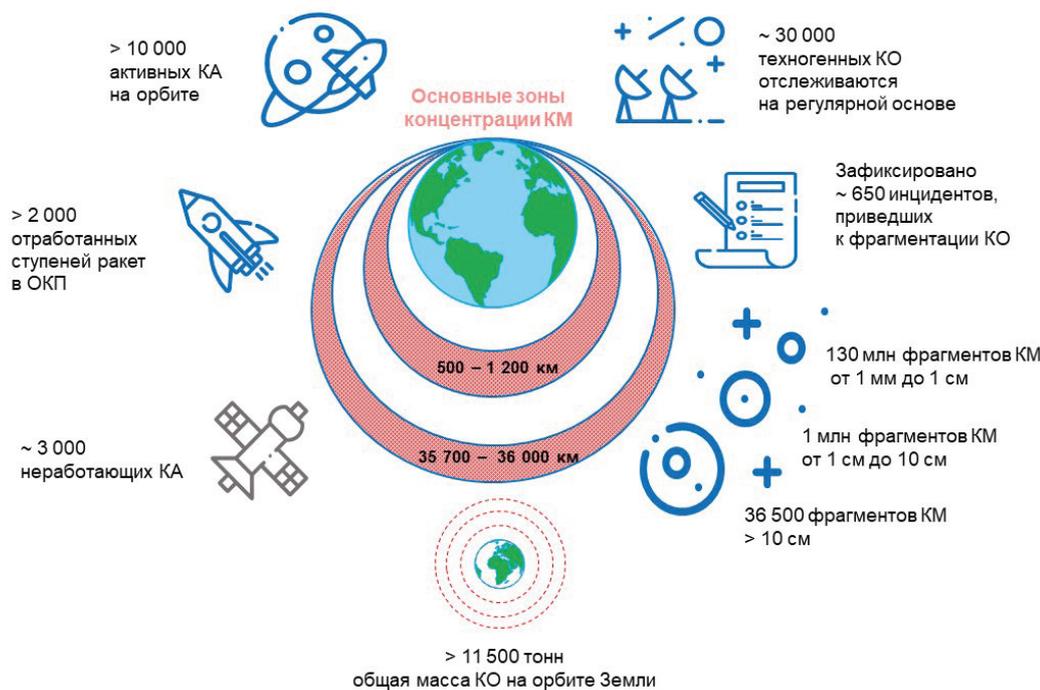


Рис. 2. Текущее состояние загрузки ОКП.

Источник: Европейское Космическое Агентство, Управление по вопросам космического пространства ООН⁵

нию некоторых экспертов отечественной космической отрасли, международные правила УКД могут появиться в течение ближайших 5-10 лет ^{6; 7}.

Концепция УКД, международные и национальные инициативы

Концепция УКД привлекает значительное внимание, поскольку ее потенциальная реализация находится на стыке национальных и международных интересов, военной и гражданской сфер. УКД подразумевает «комплекс технических и регулятивных норм, способствующих обеспечению безопасности космических операций от физических или радиочастотных помех во время запуска, на этапе нахождения в космическом пространстве и при возвращении на Землю» [1; 2]. УКД охватывает все этапы жизненного цикла космической миссии. В своей основе УКД предполагает [2; 3]:

- обеспечение информационных потребностей (определение необходимых данных и их форматов, способов передачи данных, регламентов оповещений

и протоколов реагирования при различного рода событиях);

- правила движения и поведения на орбитах (порядок предоставления приоритетного права пролета; меры обеспечения безопасности при запусках и при повторном входе в плотные слои атмосферы; зонирование ОКП; нормы безопасности для пилотируемых полетов, включая космический туризм; особые правила для наиболее востребованных орбит, в частности для группировок КА на низких орбитах; меры по предотвращению образования КМ; условия использования радиочастот и снижения помех и прочее);
- предписываемые характеристики для КА (например, конструктивные характеристики, обеспечивающие видимость КА для средств мониторинга ОКП, способность противостоять ударам мелкого КМ, подверженность распаду при вхождении в плотные слои атмосферы).

Обязательного к исполнению международного доку-

⁵ Космические аппараты и космический мусор [Электронный ресурс] // Европейское космическое агентство: [сайт]. [2021]. URL: https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2021/02/Satellites_vs_Debris (дата обращения: 23.05.2024).

⁶ «Юрий Борисов обсудил проблематику космического мусора и пилотируемую космонавтику с коллегой из ЮАР» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Государственной корпорации «Роскосмос»: [сайт]. [2023]. URL: <https://www.roscosmos.ru/39517/> (дата обращения: 25.05.2024).

⁷ «Эксперт рассказал, когда разработают правила космического движения» [Электронный ресурс] // Информационный интернет-портал «РИА-новости»: [сайт]. [2023]. URL: <https://ria.ru/20231109/pravila-1908297782.html> (дата обращения: 25.05.2024).

мента, регулирующего космическое движение, на сегодняшний момент не существует [4]. Одной из попыток упорядочить и регламентировать современную среду космических операций является принятие Генеральной Ассамблеей ООН в 2019 году документа «Руководящие принципы обеспечения долгосрочной устойчивости космической деятельности», положения которого имеют рекомендательный характер [5].

Будущие правила УКД могут предполагать правовые рамки взаимодействия участников космической деятельности в виде юридически обязывающих предписанных схем поведения. Очевидно, что формирование подобного рода правил и протоколов должно происходить на основе международного консенсуса. При этом их разработка и реализация сталкивается с различного рода сложностями:

- разные уровни развития технологий в странах не позволяют на равных началах внедрять правила УКД, следовать им и осуществлять как общий контроль их исполнения, так и иметь паритет в оценке правомерности претензий и предписываемых к исполнению действий в конкретных ситуациях;
- базой эффективной реализации режима УКД является развитый обмен данными, что потенциально влечет необходимость предоставления доступа к чувствительной информации, затрагивающей сферу национальной безопасности или технологических разработок;
- космическое пространство, в отличие от морского/воздушного, не принадлежит национальному присвоению, что поднимает дискуссионный вопрос о структуре, которая может быть уполномочена осуществлять независимый надзор за глобальным соблюдением режима УКД.

Ключевое условие практической реализации УКД – наличие надежной оперативной информации о КО и событиях в космосе, а технологическая основа ее получения – это развитая система мониторинга ОКП и налаженные связи информационного обмена между участниками (рис. 3).

Поскольку космос глобален и в соответствии с международным космическим правом «открыт для исследования и использования всеми государствами без какой

бы то ни было дискриминации на основе равенства и при свободном доступе во все районы небесных тел», возможности одной страны налагать свои юридические обязательства на другую в ОКП лимитированы⁹. Однако глобальная концепция УКД может формироваться из опыта индивидуальных решений и согласованных норм на национальном уровне – по аналогии с разработкой Руководящих принципов по предупреждению образования КМ [3; 6].

В настоящее время США, Европейский союз (ЕС), Япония – участники космической деятельности, располагающие существенными ресурсами мониторинга ОКП, – предпринимают меры по разработке правил УКД на национальном уровне, заранее планируя их последующее продвижение на глобальный уровень.

В США в 2018 году принята «Третья директива по космической политике. Национальная политика управления космическим движением» (Space Policy Directive-3, National Space Traffic Management Policy, SPD-3), в соответствии с которой в стране началось формирование новой организационной архитектуры в сфере УКД с акцентом на поддержание лидерства в космосе с учетом интересов национальной безопасности и коммерческого сектора в области предоставления технологий, продуктов и услуг информированности о ситуации



Рис. 3. Основные сопряженные аспекты УКД. Источник: Европейский институт космической политики⁸

⁸ К вопросу о Европейском подходе к управлению космическим движением. Европейский институт космической политики [Электронный ресурс] // Европейский институт космической политики: [сайт]. [2020]. URL: <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/06/ESPI-Public-Report-71-Towards-a-European-Approach-to-Space-Traffic-Management-Full-Report.pdf> (дата обращения: 26.05.2024).

⁹ Договор о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела 1967 года. ООН, Серия международных договоров, том 610, № 8843 [Электронный ресурс] // United Nations Treaty Collection: [сайт]. [2024]. URL: <https://treaties.un.org/doc/Publication/UNTS/Volume%20610/volume-610-I-8843-English.pdf> (дата обращения 26.05.2024).

в ОКП на международном рынке. За вовлеченными в космическую отрасль государственными структурами США закреплена обязанность согласованной разработки стандартов УКД, что, согласно SPD-3, включает передовые методы, технические руководства, стандарты безопасности, поведенческие нормы, протоколы процедур оценки рисков опасных сближений перед запуском и предоставления сервисов по предотвращению столкновений на орбите. В директиве неоднократно упоминается намерение США занимать ведущие позиции в формировании условий безопасной и устойчивой космической среды посредством продвижения в мировом сообществе разрабатываемых норм УКД¹⁰.

Европейская система наблюдения и отслеживания ситуации в ОКП (European Union Space Surveillance and Tracking, EU SST) предоставляет услуги, опираясь на каталог КО США. Однако система постепенно наращивает долю использования собственных данных, получаемых с технических средств EU SST и извлекаемых из национальных каталогов стран-участниц, а также планирует наладить сбор подобных данных у европейских коммерческих компаний. В 2022 году опубликован директивный документ «Подход ЕС к управлению космическим движением – вклад ЕС в решение глобального вызова» (Joint Communication to the European Parliament and the Council: An EU Approach for Space Traffic Management – An EU contribution addressing a global challenge), отмечающий намерение ЕС разработать концепцию УКД. Подход ЕС будет включать в себя нормативные положения, касающиеся правил УКД, а также меры стимулирования и механизм сертификации в рамках внедрения стандартов и руководящих принципов УКД. Одна из целей ЕС – распространение данного подхода за пределы ЕС и принятие разработанных положений на международном уровне¹¹.

Возможности недавно модернизированной гражданской системы обеспечения информированности о ситуации в ОКП Японии (введена в эксплуатацию в 2023 году) ограничены, однако страна опирается на сотрудничество с США. В Японии начата разработка «правил использования орбит», включающих порядок планирования орбит

и траекторий, нормы проектирования и эксплуатации КА, формирования многоспутниковых группировок, предотвращения столкновений, информированности о ситуации в ОКП, предупреждения образования КМ и реализации операций обслуживания на орбите¹².

Сценарии будущего устройства информационно-аналитического обеспечения осуществления координации космического движения

Информированность о ситуации в ОКП служит необходимым условием для установления, практической реализации и контроля исполнения правил и предписаний поведения в космосе. На основе данных мониторинга ОКП осуществляется координация движения активных КА на околоземной орбите (рис. 4).

Будущее устройство информационно-аналитического обеспечения осуществления координации космического движения в мировом масштабе в настоящее время не определено. В некоторых научных исследованиях рассматриваются следующие потенциальные режимы представления информации и осуществления координации космических операций на глобальном уровне [8; 9]:

- Международная межправительственная организация;
- Многополярная система;
- Доминирование частных коммерческих компаний;
- Однополярная система под национальной юрисдикцией отдельного государства.

Международная межправительственная организация предполагает объединение усилий государств и других поставщиков и пользователей информации по поддержанию совместно наполняемой информационной базы данных результатами мониторинга ОКП. Для создания подобной структуры глобальной информационно-аналитической системы требуется международный консенсус. В рамках реализации данной концепции Российская Федерация в 2008 году предложила создать под эгидой ООН единый центр обмена информацией о КО и событиях в ОКП, который мог бы стать основой создания механизма УКД и борьбы с КМ¹³. В 2024 году на встрече глав кос-

¹⁰ Президентский меморандум от 18.06.2018 «Третья директива по космической политике, Национальная политика управления космическим движением» [Электронный ресурс] // Federal Register: [сайт]. [2018]. URL: <https://www.federalregister.gov/documents/2018/06/21/2018-13521/national-space-traffic-management-policy> (дата обращения: 26.05.2024).

¹¹ Совместное коммюнике Европейскому парламенту и Совету: Подход ЕС к управлению космическим движением – вклад ЕС в решение глобальной проблемы [Электронный ресурс] // Европейская комиссия: [сайт]. [2022]. URL: https://commission.europa.eu/document/65c4d37e-3157-44e7-ac55-1249f3d66082_en?prefLang=ru (дата обращения: 26.05.2024).

¹² Межведомственная целевая группа по управлению космическим движением: Средне – и долгосрочная политика в отношении усилий по нормотворчеству в области использования околоземной орбиты [Электронный ресурс] // Кабинет министров Японии: [сайт]. [2022]. URL: https://www8.cao.go.jp/space/english/stm/rm_ueo.pdf (дата обращения: 29.05.2024).

¹³ Рабочий документ, представленный Российской Федерацией в КОПУОС [Электронный ресурс] // Управление по вопросам космического пространства ООН: [сайт]. [2016]. URL: https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2016/aac_1052016crp/aac_1052016crp_13_0_html/AC105_2016_CRP13E.pdf (дата обращения: 29.05.2024).



Рис. 4. Функциональная схема информированности об обстановке в космосе.
 Источник: исследование «Терминология УКД» [7]

мических агентств стран-участниц объединения БРИКС Российской Федерацией снова выдвинута инициатива создания международной системы обеспечения безопасности космической деятельности, которая будет строиться на базе открытой информационной платформы¹⁴.

Информационно-аналитическое обеспечение безопасности космической деятельности в условиях многополярной системы предполагает функционирование систем и комплексов мониторинга ОКП отдельных стран, регионов и коммерческих организаций, развивающих и поддерживающих свои независимые возможности. Предоставляемый при этом выбор из множества источников информации о ситуации в ОКП может снять проблему недоверия потребителей к достоверности получаемой информации.

Сценарий доминирования частных поставщиков данных о ситуации в ОКП обусловлен появлением и успешным развитием в последнее десятилетие коммерческих компаний. Например, EchoAnalytic Solutions и LeoLabs предоставляют услуги на основе географически распределенных сетей собственных

наземных датчиков – оптических и радиолокационных; предлагаемые ими сервисы охватывают все этапы осуществления космической миссии – от стадии планирования миссии и осуществления запуска до стадии утилизации. Услугами LeoLabs пользуются операторы многоспутниковых группировок Starlink и OneWeb. Эксперты отрасли отмечают, что в настоящее время создается прецедент, когда частные компании и операторы выступают пионерами в развитии УКД: ими вырабатываются лучшие практики предотвращения столкновений, которые позже могут преобразоваться в руководства и технические стандарты¹⁵. Например, участники Коалиции по космической безопасности (Space Safety Coalition, SSC) предложили свое видение организационной и технических сторон УКД, представленное в документе «Лучшие практики в области обеспечения устойчивости космических операций» (Best practices for the sustainability of Space Operations), включающем правила приоритетного пролета для различных КА¹⁶. SSC – это международная организация, участники которой (операторы КА, аналити-

¹⁴ «В Москве прошла встреча глав космических агентств стран БРИКС. Госкорпорация «Роскосмос» предложила партнерам создать международную систему обеспечения безопасности космической деятельности» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Государственной корпорации «Роскосмос»: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.roscosmos.ru/40579/> (дата обращения: 23.05.2024).

¹⁵ Передовые практики обеспечения безопасности КА на орбите [Электронный ресурс] // Американский институт авиации и астронавтики: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.aiaa.org/news/news/2022/09/08/aiaa-iridium-oneweb-spacex-release-satellite-orbital-safety-best-practices-reference-guide> (дата обращения: 26.05.2024).

¹⁶ Лучшие практики в области обеспечения устойчивости космических операций (версия 2.38) [Электронный ресурс] // Коалиция по космической безопасности: [сайт]. [2024]. URL: <https://spacesafety.org/best-practices/> (дата обращения: 26.05.2024).

ческие центры, поставщики данных и услуг о ситуации в космосе) поддерживают идею ответственного использования ОКП. Компании и операторы также могут объединяться в консорциум по аналогии с существующей Ассоциацией космических данных (Space Data Association, SDA). SDA осуществляет сбор данных в едином формате и передачу консолидированной информации своим членам-операторам КА для лучшей координации космического движения. Риски осуществления сценария доминирующего влияния частных компаний заключаются в том, что коммерческий сектор предоставления услуг в области информированности о ситуации в ОКП наиболее развит в США.

При упоминании глобальной однополярной системы обеспечения информированности о ситуации в ОКП под национальной юрисдикцией отдельного государства обычно подразумевают систему с лидирующей ролью США. Этому способствуют следующие факторы:

- США управляют наиболее развитой, глобально разветвленной национальной системой датчиков, известной как Сеть космического наблюдения (Space Surveillance Network, SSN), включающей в себя наземный, морской и космический сегменты. По состоянию на конец 2023 года общедоступный каталог КО США содержал более 45 тыс. отслеживаемых объектов¹⁷;
- в США создано правовое поле, регламентирующее сферу распространения данных, продуктов и услуг в области информированности о ситуации в ОКП (изложено в параграфе 2274 раздела 10 Кодекса США)¹⁸;
- США длительное время являются для мирового сообщества источником бесплатной базовой информации о КО на основе каталога Министерства обороны, предоставляя также предупреждения о потенциально опасных сближениях посредством информационного портала space-track.org, привлекая тем самым операторов КА со всего мира к использованию расширенных сервисов системы;
- в рамках существующей в США Программы обмена данными о ситуации в ОКП (SSA Sharing

Program) по состоянию на февраль 2024 года США заключили более 170 соглашений с другими странами, коммерческими организациями, международными неправительственными организациями и академическими партнерами. Для получения услуг со стороны США участники соглашений предоставляют информацию о своих КА, их эфемериды¹⁹ и планы маневров. Соглашения в некоторых случаях подразумевают двухсторонний обмен данными мониторинга ОКП [10];

- в соответствии с SPD-3 США приступили к созданию Системы координации движения в космосе – Traffic Coordination System for Space или TraCSS, предназначенной для покрытия потребностей гражданских и частных операторов КА в области информированности о ситуации в ОКП. TraCSS задумана как платформа-интегратор, которая посредством передовых технологий будет объединять получаемые из различных источников (военных, гражданских, коммерческих, зарубежных) данные о КО и событиях в ОКП (рис. 5);
- частный сектор США в области создания и реализации продуктов и услуг по обеспечению информированности о ситуации в ОКП превращается в отдельный значимый потенциал. Государственная система TraCSS будет консолидировать компетенции частных компаний в своей работе. В 2024 году TraCSS уже заключила контракты с организациями LeoLabs, COMSPOC, Slingshot Aerospace, Kayhan Space, SpaceNav на предоставление системе коммерческих данных об обстановке в ОКП²⁰;
- для обмена данными в рамках работы системы TraCSS выбраны к использованию находящиеся в открытом доступе и широко распространенные в мировом космическом сообществе международные стандарты Консультативного комитета по космическим системам передачи данных (Consultative Committee for Space Data Systems, CCSDS), что будет способствовать повышению эффективности информационного обмена и работы платформы

¹⁷ Келви Дж. Формирование управления космическим движением [Электронный ресурс] // Электронный журнал Американского института аэронавтики и астронавтики «Аэрокосмическая Америка»: [сайт]. [2023]. URL: <https://aerospaceamerica.aiaa.org/features/mastering-space-traffic-management/> (дата обращения: 28.05.2024).

¹⁸ Кодекс США. Раздел 10 (Вооруженные силы), подраздел А (Общее военное право), часть IV (Обслуживание, снабжение и имущество), глава 135 (Космические программы), параграф 2274 «Данные и услуги информированности о космической обстановке: предоставление организациям, не являющимся государственными структурами США» [Электронный ресурс] // GovInfo: [сайт]. [2023]. URL: <https://www.govinfo.gov/app/details/USCODE-2022-title10/USCODE-2022-title10-subtitleA-partIV-chap135-sec2274> (дата обращения: 28.05.2024).

¹⁹ Эфемериды КА – набор данных об орбите КА и о положении КА на орбите на момент наблюдений.

²⁰ Коммерция делает первый шаг на пути к гражданской координации космического движения [Электронный ресурс] // Цифровая медиaplatforma «Полезная нагрузка»: [сайт]. [2024]. URL: <https://payloadspace.com/commerce-takes-the-first-step-towards-civil-space-traffic-coordination/> (дата обращения: 28.05.2024).

в целом²¹;

- система создается под руководством гражданского ведомства – Министерства торговли США – что соответствует текущим трендам растущей коммерциализации космической деятельности. TraCSS формируется в Управлении коммерческого использования космоса (Office of Space Commerce), на ее основе планируется предоставлять государственные коммерческие онлайн-сервисы²². Коммерческая сила системы в будущем может стать значимым фактором ее устойчивости и глобального влияния.

Формируемые в США условия централизованного накопления информации о КО и событиях в ОКП из различных источников, а также эффективных процессов обмена информацией потенциально открывают для страны роль координатора в сфере реализации информированности о ситуации в ОКП. Данная ситуация в совокупности с проявляемым США повышенным интересом к разработке правил УКД и стремлением возглавить глобальные усилия в данной сфере содержит значительные стратегические риски для отдельных государств²⁴⁻²⁷.

Угрозы образования глобальной однополярной системы информированности о ситуации в ОКП при реализации УКД в форме лидирующего положения отдельного государства

За последние годы США предприняли многочисленные шаги по созданию как технической, так и институциональной базы, необходимой для реализации координации режима УКД.

Стоит отметить, что США могут добиться своих целей во многом за счет эффекта масштаба своей деятельности.

С одной стороны, реализация программ по созданию и поддержанию национальных систем мониторинга ОКП – это сложный и дорогостоящий для государств процесс. В связи с этим в условиях возрастающих рисков пребывания в ОКП для обеспечения безопасности своих КА правительственные и частные операторы могут пользоваться сервисами уже созданной развитой зарубежной системы. С другой стороны, «управление» подразумевает выдачу ориентиров, рекомендаций и команд, а прерогатива его осуществления в конкретной ситуации будет находиться у того, кто обладает доступом к информации²⁸.

В данном случае возникает угроза постепенного

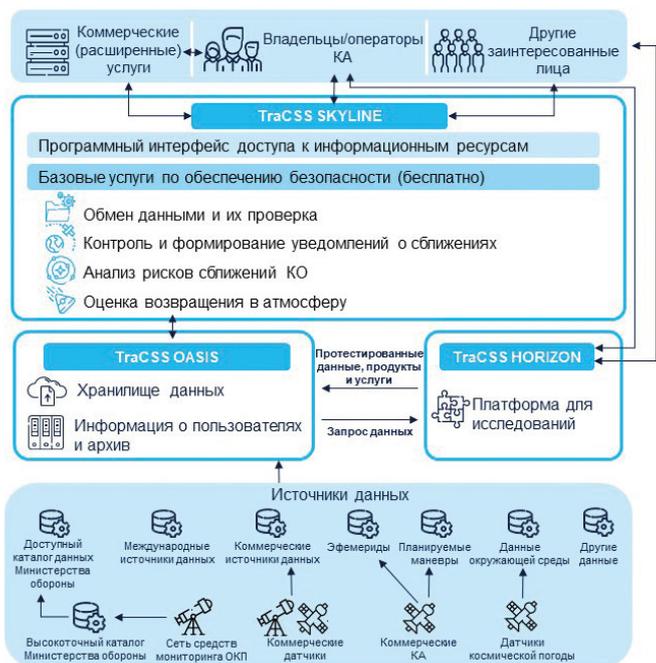


Рис. 5. Организационно-функциональная схема структуры TraCSS. OASIS – репозиторий данных, SKYLINE – блок формирования прикладных сервисов, HORIZON – блок моделирования, разработок, экспериментальных внедрений. Источник: материалы официального сайта Управления коммерческого использования космоса США²³

²¹ Координация глобальной информированности о ситуации в космическом пространстве [Электронный ресурс] // Министерство торговли США: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.space.commerce.gov/wp-content/uploads/Global-Space-Situational-Awareness-Coordination-Vision-March-2024.pdf> (дата обращения: 28.05.2024).

²² Система координации движения в космосе (TraCSS) [Электронный ресурс] // Официальный сайт Управления коммерческого использования космоса: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.space.commerce.gov/traffic-coordination-system-for-space-tracss/> (дата обращения: 29.05.2024).

²³ Там же.

²⁴ Президентский меморандум от 18.06.2018 «Третья директива по космической политике, Национальная политика управления космическим движением» [Электронный ресурс] // Federal Register: [сайт]. [2018]. URL: <https://www.federalregister.gov/documents/2018/06/21/2018-13521/national-space-traffic-management-policy> (дата обращения: 26.05.2024).

²⁵ Рабочий документ, представленный Российской Федерацией в КОПУОС [Электронный ресурс] // Управление по вопросам космического пространства ООН: [сайт]. [2016]. URL: https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2016/aac_1052016crp/aac_1052016crp_13_0_html/AC105_2016_CRP13E.pdf (дата обращения: 29.05.2024).

²⁶ Структура космических приоритетов США [Электронный ресурс] // Белый дом: [сайт]. [2021]. URL: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/12/United-States-Space-Priorities-Framework--December-1-2021.pdf> (дата обращения: 29.05.2024).

²⁷ Выступление представителя США Гюльетта Р. Пункт 12 повестки дня «Долгосрочная устойчивость космической деятельности» [Электронный ресурс] // Научно-технический подкомитет КОПУОС: [сайт]. [2024]. URL: https://www.unoosa.org/documents/pdf/corpus/stsc/2024/Statements/11_USA.pdf (дата обращения: 30.05.2024).

²⁸ Уваров В. Космические штрафы и «американский ЦОДД» // Электронная платформа издания «Россия в глобальной политике»: [сайт]. [2023]. URL: <https://globalaffairs.ru/articles/kosmicheskie-shtrafy/> (дата обращения: 30.05.2024).

переустройства сферы регулирования деятельности в ОКП под интересы лидирующей страны, а также опасность трансформации «управления» в «контроль» и директивно-императивную схему осуществления УЖД.

Возникает риск преднамеренной протекции государством-лидером интересов собственных операторов КА или реализации национальных стратегических интересов в ущерб другим участникам (например, при установлении ответственности участников в случае аварийного события и формировании предписания о выплате компенсации в соответствии с международным космическим правом; при заключении о необходимости совершения маневра, что подразумевает принудительное изменение траектории и затраты топлива на борту КА, а значит, снижение срока его активного существования).

При реализации подобного режима под угрозу ставится как суверенитет участников космической деятельности, так и достижение самой цели осуществления УЖД – стабильности и предсказуемости в целях обеспечения безопасности космических операций и снижения потенциально конфликтных ситуаций в ОКП.

Создание в Российской Федерации системы мониторинга ОКП нового поколения в условиях формирования международного режима УЖД

Российская Федерация заявила о намерениях активно и плодотворно участвовать в установлении международного порядка УЖД, акцентируя внимание на том, что внедрение правил поведения в ОКП требует тщательного исследования со стороны государств. Основа концепции УЖД в первую очередь должна базироваться на обеспечении безопасности космических операций, а не на удовлетворении коммерческих или политических интересов^{29; 30}.

Для успешного выполнения этих планов, а также для поддержания своего статуса Российской Федерации требуется технологически развитая и эффективная национальная система мониторинга космической среды.

В настоящее время в Российской Федерации мониторинг ситуации в ОКП с целью обеспечения безопасности космических операций в условиях засоренности и роста загруженности ОКП осуществляется с использовани-

ем Автоматизированной системы предупреждения об опасных ситуациях в околоземном космическом пространстве (далее – АСПОС ОКП). Система включает базы оптико-электронных средств – как распределенные по территории страны, так и находящиеся за рубежом (Армения, Бразилия, ЮАР). АСПОС ОКП поддерживает развитый каталог, включающий по состоянию на начало 2024 года свыше 31 тыс. КО, одним из конкурентных преимуществ которого является доступная информация о КО на высоких орбитах. На обслуживании АСПОС ОКП находится 112 российских КА и Международная космическая станция (далее – МКС). В период 2016-2023 гг. АСПОС ОКП получено более 100 млн координатных измерений, обнаружено и каталогизировано более 5 тыс. КО, информация о которых отсутствует в каких-либо иных источниках, выявлено свыше 34 тыс. опасных сближений (менее 1,5 км) КО с защищаемыми КА, выполнено 5 маневров уклонения МКС от КМ³¹.

Тем не менее, существующая система не позволяет решать полный спектр задач осуществления информированности о ситуации в ОКП.

В ближайшем будущем на базе АСПОС ОКП планируется создание системы информационно-аналитического обеспечения безопасности космической деятельности в ОКП «Млечный путь», которая будет обладать более совершенным техническим оснащением и расширенными функциональными возможностями.

Система позволит реализовывать комплексный мониторинг состояния космической среды: лучше контролировать ситуацию с КМ и действующими КА, астероидно-кометную опасность, радиоэлектронную обстановку и прогнозировать явления космической погоды. На базе указанных сегментов мониторинга необходимо создать не представленные ранее в АСПОС ОКП производные продукты и услуги для потенциальных потребителей на внутреннем и внешнем рынках, что будет способствовать укреплению позиций Российской Федерации в секторе информированности о ситуации в ОКП на мировом уровне. В качестве начальных потребителей услуг системы на внешнем рынке могут рассматриваться операторы КА из дружественных стран, которым требуется сопровождение и поддержка при

²⁹ Рабочий документ, представленный Российской Федерацией в КОПУОС [Электронный ресурс] // Управление по вопросам космического пространства ООН: [сайт]. [2016]. URL: https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2016/aac_1052016crp/aac_1052016crp_13_0_html/AC105_2016_CRP13E.pdf (дата обращения: 29.05.2024).

³⁰ Выступление делегации Российской Федерации в ходе 61-й сессии Научно-технического подкомитета КОПУОС по пункту 6 «Космический мусор» [Электронный ресурс] // Научно-технический подкомитет КОПУОС: [сайт]. [2024]. URL: https://www.unoosa.org/documents/pdf/copuos/stsc/2024/Statements/6_Russian_Federation_1.pdf (дата обращения: 29.05.2024).

³¹ Рефераты-презентации работ, представленных на соискание премий Правительства Российской Федерации 2024 года в области науки и техники. Документ Р24-53 [Электронный ресурс] // Министерство науки и высшего образования Российской Федерации: [сайт]. [2024]. URL: https://minobrnauki.gov.ru/colleges_councils/kollegialnye-organy/prize_science/public_science/files2024/P24-53.pdf (дата обращения: 30.05.2024).

реализации космических миссий.

При создании системы «Млечный путь» необходимо сформировать институциональные условия, способствующие ее взаимодействию как со структурами, обеспечивающими решение аналогичных задач, так и с широким кругом потенциальных потребителей. В частности, стоит предусмотреть внесение изменений в национальную нормативно-правовую базу с целью регламентирования процессов обмена данными и предоставления продуктов и услуг в области информированности о ситуации в ОКП.

Система «Млечный путь» должна создаваться в условиях международного сотрудничества, формируя тем самым доступ к наиболее качественному и полному каталогу данных отслеживания КО.

В целом, для обеспечения потенциала дальнейшего развития и конкурентоспособности система «Млечный путь» должна иметь возможность модернизации как в техническом плане, так и с точки зрения программного обеспечения.

Структура системы должна предусматривать гибкое реагирование на возникающие инновационные решения, предложения и потребности заинтересованных сторон [11].

Реализация данных условий позволит системе «Млечный путь» в дальнейшем играть роль неотъемлемого национального и значимого глобального элемента режима обеспечения УЖД.

Заключение

В настоящее время реальной кажется перспектива разработки глобальных правил УЖД. Технической основой для реализации данной концепции служат системы мониторинга космического пространства и налаженного информационного обмена между участниками космической деятельности.

В будущем существует вероятность навязывания понимания правил поведения в ОКП при осуществлении УЖД другими космическими державами по причине наличия в их ведении более совершенных информационно-аналитических систем мониторинга ОКП.

США, обладающие наиболее развитой системой мониторинга ОКП и реализующие планы по ее дальнейшему улучшению, демонстрируют повышенный интерес к формированию принципов и правил УЖД. Перед Российской Федерацией стоит задача создания оптимизированной, масштабируемой, конкурентоспособной, востребованной системы мониторинга ОКП с целью поддержания технологических и экономических позиций, сохранения суверенитета в сфере контроля космических средств, выявления правомерности и возможности парирования спорных конфликтных ситуаций в ОКП, обеспечения активного участия в процессе формирования глобальных правил УЖД. Данную роль должна взять на себя планируемая система информационно-аналитического обеспечения безопасности деятельности в ОКП «Млечный путь».

Список литературы

1. Мунтян М. Е. К вопросу о толковании термина «управление космическим движением» в международном космическом праве / М. Е. Мунтян. – Текст: непосредственный // Аграрное и земельное право. – 2023. – № 8 (224). – С. 141-146.
2. Контант-Джоргенсон К. Исследование управления космическим движением / К. Контант-Джоргенсон, П. Лала, К.-У. Шрогль. – Международная академия астронавтики, 2006. – 96 с. – Текст: непосредственный.
3. Шрогль К. -У. Управление космическим движением – к дорожной карте реализации / К. -У. Шрогль, К. Джоргенсон, Я. Робинсон, А. Соусек. – Международная академия астронавтики, 2018. – 156 с. – Текст: непосредственный.
4. Яковлев М. В. От «правил движения на космических дорогах» к управлению космическим движением / М. В. Яковлев. – Текст: непосредственный // Воздушно-космическая сфера. – 2019. – № 2 (99). – С. 60-71.

5. Абашидзе А. Х. Международные правовые, технические и финансовые проблемы, связанные с реализацией концепции управления космическим движением / А.Х. Абашидзе, А. М. Солнцев, С. Мирзая, М. Даварзани. – Текст: непосредственный // Вестник РУДН. Серия: Юридические науки. – 2021. – Т. 25, № 2. – С. 700-713.
6. Блаунт П. Дж. Управление космическим движением: стандартизация поведения на орбите / П. Дж. Блаунт. – Текст: непосредственный // Американский журнал международного права. – 2019. – Т. 113. – С. 120-124.
7. Скиннер М. Терминология управления космическим движением / М. Скиннер, Д. Олтрогге, Р. Роветто и др. – Текст: непосредственный // Журнал «Проектирование космической безопасности». – 2022. – Т. 9, № 4. – С. 644-648.
8. Боровитц М. Правовые аспекты и будущие варианты обеспечения информированности о ситуации в космосе / М. Боровитц. – Текст: электронный // Журнал международного права и сравнительного правоведения штата Джорджия. – 2020. – С. 695-709. – URL: <https://digitalcommons.law.uga.edu/gjicl/vol48/iss3/5/> (дата обращения: 26.05.2024).
9. Лал Б. Глобальные тренды в космической ситуационной осведомленности и управлении космическим движением / Б. Лал, А. Балакришнан, Б. Колдуэлл. – Текст: электронный // Институт оборонного анализа, 2018. – 153 с. – URL: <https://www.jstor.org/stable/resrep36497> (дата обращения: 27.05.2024).
10. Уиден Б. Глобальные противокосмические потенциалы: оценка на основе открытых источников / Б. Уиден, В. Самсон. – Текст: электронный // Фонд безопасного мира. – 2024. – 286 с. – URL: https://swfound.org/media/207826/swf_global_counterspace_capabilities_2024.pdf (дата обращения: 27.05.2024).
11. Иванова В. А. Информационное обеспечение управления космическим движением / В. А. Иванова, В. С. Кисиленко, В. Ю. Ключников, Н. Ю. Макаров, М. В. Яковлев. – Текст: непосредственный // Космонавтика и ракетостроение. – 2022. – № 4 (127). – С. 165-177.

List of literature

1. Muntyan, M. E. On the interpretation of the term “space traffic management” in international space law / M. E. Muntyan. – Text: direct // Agrarian and land law. – 2023. – № 8 (224). – pp. 141-146.
2. Contant-Jorgenson, K. Cosmic Study on Space Traffic Management / K. Contant-Jorgenson, P. Lala, K.-U. Schrogl. – International Academy of Astronautics, 2006. – 96 p. – Text: direct.
3. Schrogl, K.-U. Space traffic management – towards a roadmap for implementation / K.-U. Schrogl, K. Jorgenson, J. Robinson, A. Soucek. – International Academy of Astronautics, 2018. – 156 p. – Text: direct.
4. Yakovlev, M. V. From “space traffic regulations” to space traffic management / M. V. Yakovlev. – Text: direct // Aerospace Sphere Journal. – 2019. – № 2 (99). – pp. 60-71.
5. Abashidze, A. H. International legal, technical and financial challenges for implementing the concept of space traffic management / A. H. Abashidze, A. M. Solntsev, S. Mirzai, M. Davarzani. – Text: direct // Bulletin of the RUDN. Series: Legal Sciences. – 2021. – Vol. 25, № 2. – pp. 700-713.
6. Blount, P. J. Space traffic management: standardizing on-orbit behavior / P. J. Blount. – Text: direct // American Journal of International Law. – 2019. – Vol. 113. – pp. 120-124.
7. Skinner, M. Space Traffic Management Terminology / M. Skinner, D. Oltrogge, R. Rovetto, et al. – Text: direct // Journal of Space Safety Engineering. – 2022. – Vol. 9, № 4. – pp. 644-648.
8. Borovitz, M. Legal aspects and future options for ensuring awareness of the situation in space / M. Borovitz. – Text: electronic // Georgia Journal of International and Comparative Law. – 2020. – pp. 695-709. – URL: <https://digitalcommons.law.uga.edu/gjicl/vol48/iss3/5/> (accessed: 26.05.2024).
9. Lal, B. Global trends in space situational awareness and space traffic management / B. Lal, A. Balakrishnan, B. Caldwell. – Text: electronic // Institute for Defense Analysis, 2018. – 153 p. – URL: <https://www.jstor.org/stable/resrep36497> (accessed: 27.05.2024).
10. Weeden, B. Global counterspace capabilities: an open source assessment / B. Weeden, V. Samson. – Text: electronic // Secure World Foundation. – 2024. – 286 p. – URL: https://swfound.org/media/207826/swf_global_counterspace_capabilities_2024.pdf (accessed: 27.05.2024).
11. Ivanova, V. A. Information support for space traffic management / V. A. Ivanova, V. S. Kisilenko, V. Y. Klyushnikov, N. Y. Makarov, M. V. Yakovlev. – Text: direct // Cosmonautics and Rocket Engineering. – 2022. – № 4 (127). – pp. 165-177.

Рукопись получена: 17.05.2024

Рукопись одобрена: 20.06.2024

Сравнение подходов к анализу производственных систем с использованием карт потока создания ценности и инструментов цифрового моделирования

Comparison of approaches to the analysis of production systems using value stream maps and digital modeling tools

Статья написана на основании многочисленных вопросов, поступивших от представителей Заказчиков, о роли, особенностях и применении двух подходов при разработке проектов по повышению операционной эффективности предприятий машиностроения: метода карт потока создания ценности (одного из наиболее известных инструментов бережливого производства) и инструментов цифрового моделирования.

Ставилось целью показать, для чего и каким образом можно использовать имеющиеся карты потоков на предприятиях при построении цифровых моделей производства, а также как строить и использовать новые. На небольшом примере продемонстрированы особенности применения указанных подходов. Результатом является описание рекомендаций, разработанных и апробированных при решении практических задач в ходе выполнения проектов. Сделаны выводы о перспективах рассматриваемых инструментов.

The article is written on the basis of numerous questions received from Customer representatives about the role, features and application of two approaches in the development of projects to improve the operational efficiency of mechanical engineering enterprises: the value stream mapping method (one of the most well-known lean manufacturing tools) and digital modeling tools.

The goal was to show why and how existing stream maps at enterprises can be used when building digital production models, as well as how to build and use new ones. A small example demonstrates the features of using these approaches. The result is a description of recommendations developed and tested in solving practical problems during the implementation of projects. Conclusions are drawn about the prospects of the instruments under consideration.

Ключевые слова: карта потока создания ценности, бережливое производство, бережливая автоматизация, цифровое моделирование, имитационные модели, машиностроительные предприятия

Keywords: value stream map, lean production, lean automation, digital modeling, simulation, machine-building enterprise

**ЛИСОВ АЛЕКСЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

Начальник Управления стратегического планирования и операционной эффективности, АО «Организация «Агат»

E-mail: LisovAA@agat-roscosmos.ru

LISOV ALEXEY

Head of Strategic Planning and Operational Efficiency Directorate, JSC "Organization "Agat"

**КАБАНОВ
АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ**

К.т.н., доцент, менеджер комплексных проектов отдела операционной эффективности Управления стратегического планирования и операционной эффективности, АО «Организация «Агат»

ORCID: 0000-0003-1989-0499

E-mail: KabanovAA@agat-roscosmos.ru

**KABANOV
ALEXANDER**

Ph.D. in Engineering, Associate Professor, complex project manager of Operational Efficiency Department of Strategic Planning and Operational Efficiency Directorate, JSC "Organization "Agat"

**ПАНИНА ЮЛИЯ МИХАЙЛОВНА**

Специалист отдела операционной эффективности Управления стратегического планирования и операционной эффективности, АО «Организация «Агат»

E-mail: PaninaYM@agat-roscosmos.ru

PANINA YULIA

Specialist of Operational Efficiency Department of Strategic Planning and Operational Efficiency Directorate, JSC "Organization "Agat"

**ГРАЧЕВ ЕВГЕНИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ**

Специалист отдела операционной эффективности Управления стратегического планирования и операционной эффективности, АО «Организация «Агат»

E-mail: GrachevEV@agat-roscosmos.ru

GRACHEV EVGENY

Specialist of Operational Efficiency Department of Strategic Planning and Operational Efficiency Directorate, JSC "Organization "Agat"

Для цитирования: Лисов А.А. Сравнение подходов к анализу производственных систем с использованием карт потока создания ценности и инструментов цифрового моделирования / А.А. Лисов, А.А. Кабанов, Ю.М. Панина, Е.В. Грачев // «Экономика космоса». 2024. № 8. С. 42-57. DOI 10.48612/agat/space_economics/2024.03.08.05

Введение

Бережливое производство и связанные с ним методы получили широкое распространение в промышленности с начала 1990-х годов [1]. Эта концепция, направленная на устранение всех видов потерь на производстве, во многом стала одной из лучших практик, используемых при управлении операционной эффективностью. На отечественных предприятиях машиностроения инструменты бережливого производства, среди которых стан-

дартизация работы, 5S (организация рабочего пространства), картирование потока создания ценности, SMED (быстрая переналадка), канбан и др., начали активно внедряться где-то с середины 2000-х годов. На текущий момент масштаб их распространения и использования неоднородный: от небольших так называемых lean-подразделений на производствах отдельных предприятий до уровня, где это поставлено на системной основе в рамках объединений или корпораций. Яркий пример –

известная Производственная Система Госкорпорации «Росатом» (ПСП)¹. Существует и серия отечественных стандартов, посвященных бережливому производству² и картам потока создания ценности³, в частности.

Во второй половине «нулевых» стали появляться примеры использования относительно нового инструментария по анализу эффективности производственных систем с помощью цифровых моделей на базе технологии имитационного моделирования потоков на производстве [2-4]. Хотя математический аппарат и языки моделирования, лежащие в их основе, были известны задолго до этого (в основном, на основе дискретного моделирования событий, к примеру GPSS), появление средств визуального построения моделей систем типа Arena или Anylogic, проникновение на отечественный рынок зарубежных профессиональных средств моделирования производств типа Plant Simulation или DELMIA, увеличение характеристик и возможностей персональных ЭВМ сделали эти технологии доступными для прикладного применения на предприятиях, а не только в академических исследованиях. Существенным их преимуществом стала возможность комплексного воспроизведения потоков всей номенклатуры продукции в рамках одной модели без необходимости разработки аналитических процедур их расчета. Однако барьер по широкому их внедрению не преодолен до сих пор.

Рассмотрение темы, выведенной в заголовок статьи, неизбежно требует расширения и упоминания в этом контексте термина бережливая автоматизация (с англ. lean automation), который в настоящее время трактуется как синергия бережливого производства (с англ. lean production) и Индустрии 4.0 (с англ. Industry 4.0) [5]. Суть синергии состоит в использовании уже зарекомендовавших себя стратегий управления операционной эффективностью и современных возможностей средств автоматизации, прежде всего, интеграционного характера, а также обработки больших массивов данных. В работе, опубликованной в профильном журнале International Journal of Lean Six Sigma, опирающейся на анализ научных статей за последние несколько лет, показано, что взаимопроникновение обеих методологий находится в начальном состоянии: существенно большее число публикаций по этой теме – в последние 2-3 года [6]. Поэтому, не вдаваясь в эту

обширную область, ограничимся сравнительным рассмотрением двух подходов: с использованием карт потока создания ценности и цифрового моделирования потоков соответственно, т.к. они имеют наибольшее прикладное значение, по крайней мере, в сложившейся практике отечественных предприятий.

Представленные подходы в нашей стране применялись в проектах по улучшению производств относительно независимо. В большей степени это зависело от профиля компетенций компании-подрядчика, оказывающей услуги по сопровождению проекта. Отправной точкой компаний, традиционно консультирующих в области инструментов бережливого производства, была методология. Компании, предоставляющие услуги по разработке имитационных моделей, как правило, были ИТ-компаниями и отталкивались от функциональности распространяемого программного обеспечения.

Интересно то, что отечественная практика подтверждает международный опыт: развитие и внедрение методов бережливого производства выполняется достаточно обособленно от систем промышленной автоматизации, несмотря на то что в 2000-х уже активно обсуждались проблемы рационального сочетания методов lean с алгоритмами систем управления производством⁴. Отчасти это связано с тем, что традиционные промышленные системы автоматизации были направлены на поддержку деятельности текущего производства и не содержали функциональности по разработке проектного целевого состояния. Во многом этим обусловлена неоднозначность в понимании и использовании приведенных методов на предприятиях.

По существу, оба метода представляют собой способ информационного представления производственного потока, основными составляющими которого согласно М. Ротеру и Дж. Шуку [7] являются потоки материалов/полуфабрикатов/продукции и информации в производственной системе. Однако каждый из методов представляет различные возможности в части анализа производственных систем. Каковы эти возможности, какова методика использования инструментов и их совместного применения для получения больших результатов – об этом далее в настоящей статье.

¹ Производственная система «Росатом» (ПСП) [Электронный ресурс]. [2024]. URL: <http://platformpsr.ru/> (дата обращения: 22.04.2024).

² ГОСТ Р 56407-2015. Бережливое производство. Основные методы и инструменты: дата введения 2015-05-27. – Москва: Стандартинформ, 2020. – 15 с.

³ ГОСТ Р 57524-2017. Бережливое производство. Поток создания ценности: дата введения 2017-06-30. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 18 с.

⁴ «Бережливая автоматизация. Сочетание инструментов бережливого производства с правильными системами автоматизации может повысить производительность» [Электронный ресурс] // SME Media: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.sme.org/lean-automation> (дата обращения: 22.04.2024).

Обзор методов. Картирование потока создания ценности

Определение. Согласно нормативной документации картирование потока создания ценности – метод, направленный на создание визуального образа информационных и материальных потоков, необходимых для выполнения заказа потребителя⁵.

Цель. В отличие от технологических планировок производственных подразделений, на которых представлены элементы производственной системы в статическом состоянии и которые можно видеть явно (оборудование, персонал, продукция), потоки скрыты от непосредственного наблюдения производственного процесса. Поэтому построение карты потока создания ценности (далее – КПСЦ) осуществляется с целью получения визуальной модели, на основе которой выполняется дальнейшее планирование и управление созданием ценности.

Содержание метода. В ставшем уже классическим источнике от М. Ротера и Дж. Шука, заслуживающим, по мнению авторов, безусловного внимания при инициации работ по картированию, приведено достаточно краткое, но исчерпывающее описание порядка применения данного метода на производстве [7].

Фактическое картирование выполняется в четыре этапа:

1. Подготовка. Перед началом картирования потока создания ценности важно идентифицировать тип продукции или семейство продукции.
2. Эскизирование или отрисовка текущего состояния потока создания ценности. Это делается путем последовательного, согласно технологии изготовления, прохождения пути перемещения продукции и сбора данных о том, каким образом продукт проходит основные этапы производства. Для обозначения процессов используются блоки. Процесс определяется как одна область потока материала/полуфабриката/продукции. Информационные потоки, такие как планирование заказов и контроль производства, также отображаются на карте. Для каждого процесса собираются данные: длительность процесса и структура декомпозиции общего времени процесса (время выполнения непосредственно операции, время на подготовку, время на наладку оборудования); количество операторов; данные по браку и др. В качестве оцениваемой метрики выступают: время выполнения заказа, время создания

ценности, непроизводительное время, потери.

3. Составление карты будущего состояния на основе проведенного анализа карт потоков с текущими параметрами.
4. План работы и реализация. Например, план может состоять из ежегодно обновляемого документа, в котором указывается, когда и где начинать улучшения, а также обязанности исполнителей.

Инструменты реализации. Построение карт выполняются на бумаге или в электронной форме в специальной, присущей для этого метода нотации с нанесением размерных характеристик визуализируемого потока. Автоматизация создания КПСЦ сегодня реализуется с использованием широкого класса программных систем, начиная от использования графических систем, в том числе инженерных САД-систем для отрисовки карт, и заканчивая средствами моделирования бизнес-процессов, предоставляющих возможность расчета метрик потока. Наиболее близким по сути и по нотациям представления потоков инструментом автоматизации построения КПСЦ является программный продукт, который так и называется eVSM (electronic value stream map)⁶.

Программное обеспечение eVSM – это дополнительная программная надстройка к редактору Microsoft Visio в виде набора макросов. Программа eVSM предназначена для визуализации и анализа потоков создания ценности. В нее входят стандартные элементы для создания карт потока, которые позволяют специалистам по производству строить карты потока и далее производить расчеты показателей потока. eVSM также предоставляет функциональные возможности для интеграции карт Visio и электронных таблиц Excel.

Обзор методов. Цифровое имитационное моделирование потоков

Определение. Метод имитационного моделирования – экспериментальный метод, в рамках которого результаты формируются на основе выполнения экспериментов с компьютерной имитационной моделью, в рассматриваемом случае производственной системы [8]. При этом модель структурно подобна анализируемой системе и представляет собой логико-алгоритмическое описание поведения отдельных элементов системы и правил их взаимодействия, отображающих последовательность событий, возникающих в моделируемой системе [9]. Цифровое моделирование здесь употребляется

⁵ ГОСТ Р 57524-2017. Бережливое производство. Поток создания ценности: дата введения 2017-06-30. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 18 с.

⁶ eVSM Mix – Digital Value Stream Mapping Software [Электронный ресурс]. [2024]. URL: <https://www.evsm.com/> (дата обращения: 02.05.2024).

в трактовке стандарта «Умное производство. Цифровые двойники» как присвоение информации элементу физического мира для его распознавания компьютером⁷. Эта модель далее может использоваться при построении цифрового двойника производства при условии обеспечения ее потоком актуализированных данных. В отличие от КПСЦ визуализация в этом методе является побочным результатом представления системы.

Цель. Оценку производственной системы и целенаправленное ее изменение выполняют с помощью имитационной модели тогда, когда сделать это другими методами затруднительно, что особенно актуально для сложных многономенклатурных производств. Ценностью является не столько получение значений показателей работы производственной системы, сколько понимание ее поведения при изменении факторов производства.

Содержание метода. В силу перечисленных особенностей метод содержит два основных этапа: построение модели и ее исследование. К ним добавляются: подготовительный этап сбора, анализа, подготовки данных для моделирования, а также этап обработки результатов моделирования и их интерпретация, на базе которых формируются предложения по улучшению системы. Здесь также предусмотрено построение моделей текущего и будущего (целевого) состояний.

Инструменты реализации. Модель производственной системы и потоки в ней могут быть воспроизведены программными средствами имитационного моделирования как универсального (независимо от предметной области: медицина, сельское хозяйство, ритейл и т.д.), так и специализированного (производство) назначения.

Следует отметить, что в большинстве систем имитационного моделирования независимо от их назначения внедрены элементы анализа потока создания ценности: например, по умолчанию уже встроена классификация операций на добавляющие ценность (с англ. value-added) и не добавляющие ценность (с англ. non value-added), генерируется статистика в указанных разрезах (см., например, система моделирования бизнес-процессов Arena Simulation Software⁸, система имитационного моделирования производств Tecnomatix Plant Simulation⁹ и др.).

В области дискретного производства (производства,

при котором процесс изготовления продукции имеет дискретный характер, т.е. прерывный по времени) в АО «Организация «Агат» используется специальное программное обеспечение собственной разработки – Система Динамического Моделирования (СДМ)¹⁰, особенностью которой является сочетание аналитических и имитационных методов анализа производственных систем [10]. Модель производства строится автоматически на основе исходных данных и визуализируется в трехмерном пространстве в статическом и динамическом состояниях, что позволяет отслеживать и анализировать материальные потоки в ускоренном режиме на пространственной планировке.

Демонстрационный пример

Приведем абстрактный демонстрационный пример из области аэрокосмического производства, на котором покажем особенности применения рассматриваемых подходов к анализу производственных систем в сравнении.

Описание примера. Рассмотрим производство крепежных элементов для авиационной техники. Изделие Кронштейн используется при монтаже электрической проводки. Он состоит из двух гнутых уголков с отверстиями под потайную головку и профиль (рис. 1). Сборка деталей изделия осуществляется на потайные заклепки.

Изделие имеет следующий маршрутный технологический процесс: размотка и обрезка алюминиевого листа → разметка развертки → ручная обрезка заготовки → гибка → сверление отверстий → нанесение анодного покрытия → покраска, сушка → сборка с другими деталями, входящими в изделие.

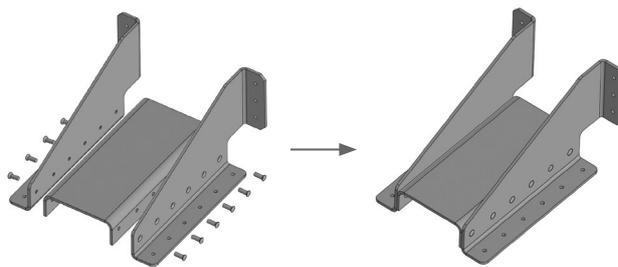


Рис. 1. Изделие Кронштейн в разборном и собранном состояниях.
Источник: собирательный образ типовой конструкции, разработано авторами на основании собственных исследований

⁷ ПНСТ 429-2020 «Умное производство. Цифровые двойники Часть 1. Общие положения». – Москва: Стандартинформ. – 25 с.

⁸ Arena Simulation Software [Электронный ресурс] // Rockwell Automation: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.rockwellautomation.com/en-us/products/software/arena-simulation.html> (дата обращения: 22.04.2024).

⁹ TECNOMATIX Plant Simulation [Электронный ресурс] // Siemens: [сайт]. [2024]. URL: <https://plm.sw.siemens.com/en-US/tecnomatix/products/plant-simulation-software/> (дата обращения: 22.04.2024).

¹⁰ Система динамического моделирования производственно-логистических процессов предприятия (СДМ) (Российская Федерация, свидетельство на программу для ЭВМ №2020664561): опубл. 13.11.2020 / М. Ю. Мохов, И. А. Ильин, А. А. Кабанов, В. С. Жамкова. – Москва: ФИПС. – Бюл. № 11. – Текст: непосредственный.

Заготовительная операция выполняется в течение 30 мин. Время наладки листогибочного станка перед операцией составляет 5 мин.

Гальваническая операция. Максимальная вместимость ванны – 12 шт., процесс обработки группы деталей занимает 30 мин. Один раз в месяц гальванический цех находится на техобслуживании в течение 4 часов.

Покрасочная операция. Покрытие наносится вручную с помощью пульверизатора, после чего детали направляются в сушильную камеру. Время окрашивания и сушки одной детали составляет 10 мин. для уголков и 20 мин. для профиля.

Сборочная операция. Последний этап проводится за верстаком, детали между собой скрепляются с помощью 12 заклепок с нанесением герметика. Сборка кронштейна занимает 45 мин.

Производство работает по графику 5/2. По производственной программе необходимо за один год изготовить 3000 изделий с равномерным распределением объема (250 шт.) по месяцам.

Построение карты КПСЦ

Текущая схема производственного потока визуализирована путем построения связей между блоками процессов. Карта потока текущего состояния изображена на рис. 2, схематично широкими красными стрелками показаны потоки детали «Профиль» и детали «Уголок», поток сборной детали «Кронштейн» представлен одним блоком «Сборка». В каждом блоке процесса (например, на рис. 2 цифрой 1 обозначен блок «Заготовительная операция») приводится информация о наименовании операции, количестве требуемых операторов, времени операционного цикла, количестве одновременно обрабатываемых заготовок/полуфабрикатов; общее доступное время и процент времени безотказной работы. Время цикла рассчитывается в минутах/секундах с учетом количества одновременно обрабатываемых изделий в партии (см. поле Qty Per Cycle). Доступное время определяется исходя из заданной сменности работ, в данном случае 8 часов (длительность рабочей смены), на карте отмечено цифрой 3 (рис. 2).

Серые связи (стрелки) определяют порядок материального потока, красные – информационного потока. Параметры с темным цветом шрифта являются входными данными, синие – расчетные.

Отрисовка карты текущего состояния начинается с отображения блока Заказчика и его потребностей. Для

рассматриваемого примера: ежемесячная потребность – 250 шт. товара, в пересчете в ежедневную потребность – 11 шт. Поступивший от Заказчика запрос продукции обрабатывается в системе управления предприятием, далее поступает в производственный отдел и отдел закупок для приобретения необходимого количества материалов, в данном случае, листового алюминия. Для производства одного кронштейна необходим один профиль и два уголка. Все детали изготавливаются из одного и того же листа. Учитывая стандартные размеры листа 1,5 м x 4,5 м, на одном листе могут быть размещены заготовки на 50 профилей и 100 уголков. Следовательно, для производства 250 кронштейнов в месяц понадобятся 5 листов.

Результаты анализа карты потока создания ценности

Выходные результаты выводятся на карте в отдельном блоке (см. обозначение цифрой 4, рис. 2). Общее время изготовления месячного объема (250 шт.) составило 31,11 дня, что несколько больше 1 мес., т.е. не позволяет обеспечить ежемесячную потребность Заказчика. При этом, согласно расчетам, время добавления ценности 165 мин. (т.е. суммарное время физико-химических процессов преобразования заготовок и полуфабрикатов в готовую продукцию, см. блок 4) составляет всего 1,1% от общей длительности цикла производства. Местом ограниченной пропускной способности (в устоявшейся терминологии бережливого производства – «узким местом» или «bottleneck» в англоязычном варианте) производства является сборка с временем цикла 45 мин./изделие, как наиболее трудоемкая и длинноцикловая операция.

Таким образом, по результатам построения карты потока текущего состояния в eVSM визуализирована схема процесса изготовления изделия Кронштейн в нотациях VSM и рассчитаны основные показатели эффективности процесса.

Далее, с использованием этих данных продемонстрируем порядок построения цифровой модели производства изделия «Кронштейн» и дополнительные возможности по анализу, которая она предоставляет.

Построение цифровой имитационной модели производственной системы для моделирования и анализа материальных потоков

Карта текущего состояния была использована для построения имитационной модели в автоматизированном режиме посредством eVSM¹¹. Данные карты из редактора MS Visio были экспортированы в MS Excel и далее импортированы в систему СДМ. В СДМ в авто-

¹¹ eVSM Mix – Digital Value Stream Mapping Software [Электронный ресурс]. [2024]. URL: <https://www.evsm.com/> (дата обращения: 02.05.2024).

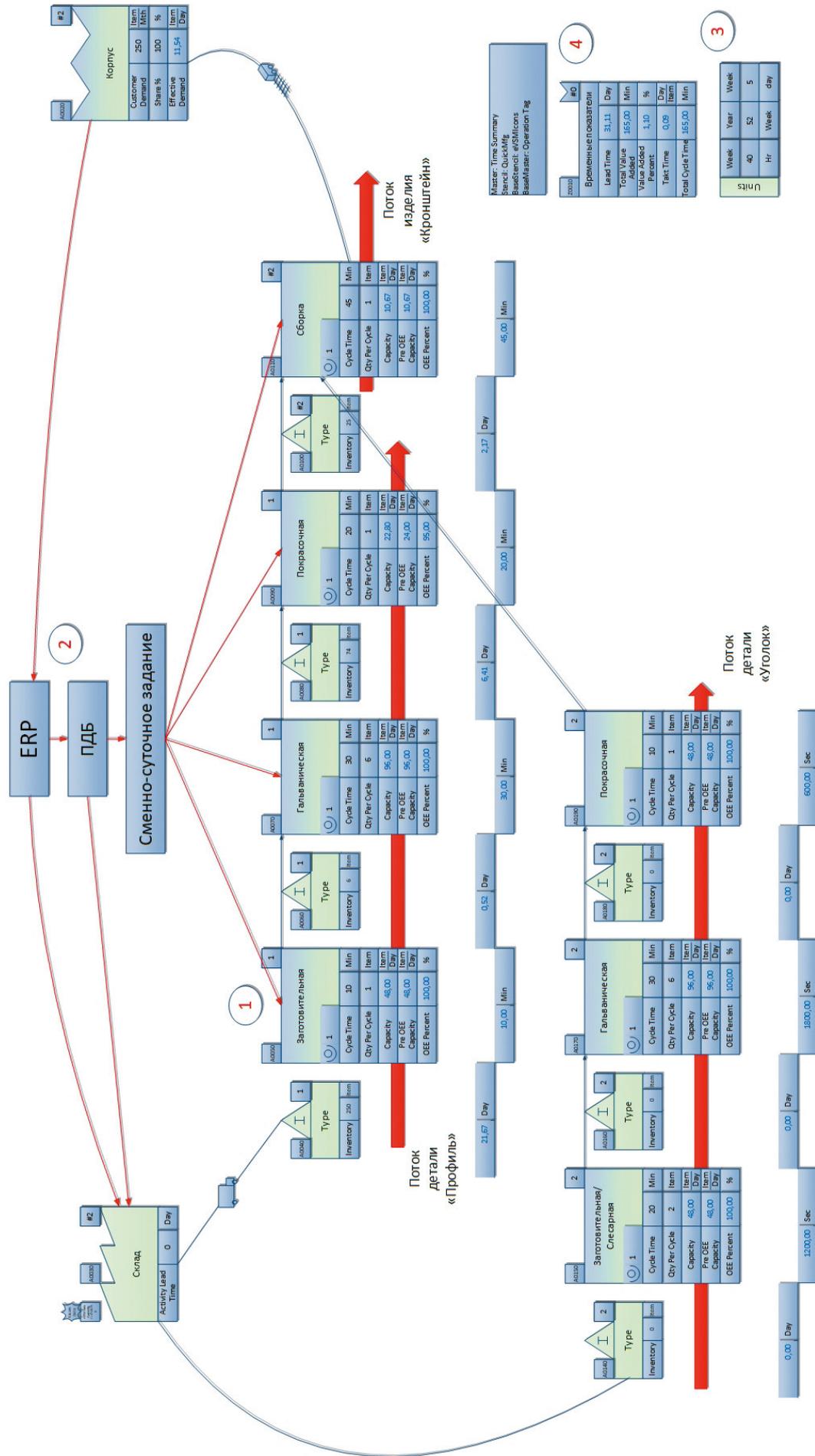


Рис. 2. КПСЦ изделия Кронштейн. Цифрами обозначены: 1 – блок процесса изготовления «Профиль»; 2 – системы управления, обрабатывающие информационные потоки; 3 – блок, определяющий график работы производства; 4 – блок результатов расчета анализируемого потока. Источник: разработано авторами на основании собственных исследований

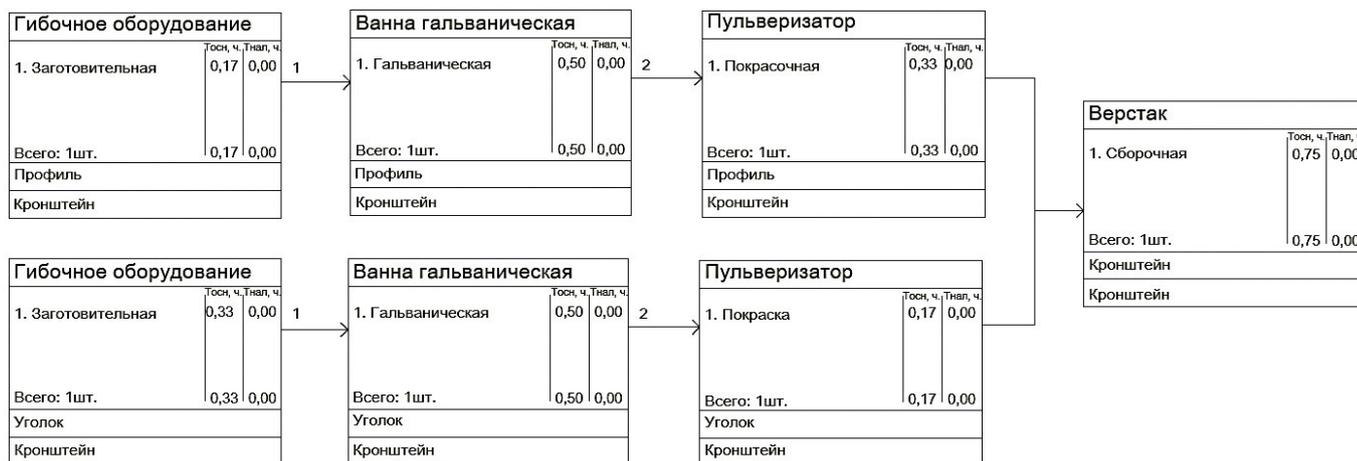


Рис. 3. PERT-диаграммы потока изделия Кронштейн в системе моделирования. В двух нижних строках каждого блока указаны: составной компонент изделия, для которого отображен процесс с данными по операции, и узел/изделие, в который этот компонент входит. Источник: разработано авторами на основании собственных исследований

матическом режиме были воспроизведены потоки в виде PERT-диаграмм (рис. 3) и визуализированы в 3D на плане цеха, в том числе в динамическом режиме (рис. 4).

Теперь, в сравнении со схемой, полученной ранее в eVSM, поток в модели получил отображение в виде производственной линии (рис. 4) в составе гибочного оборудования (гибочный станок), гальванического участка (гальваническая ванна), покрасочного участка (покрасочная камера) и сборочного цеха (слесарный стол), что является упрощением, выполненным в целях сравнительного анализа модели и КППСЦ.

В действительности производственная система сложнее: оборудование сгруппировано по технологическому принципу, в цехе изготавливается и другая номенклатура помимо изделия Кронштейн. Более приближенный к реальному производству вариант приведен на рис. 5.

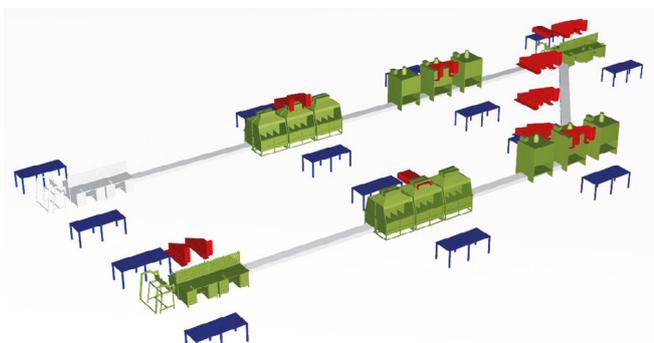


Рис. 4. Визуализация потоков изделия Кронштейн в системе моделирования. Показаны пути/потоки изделий. Снимок состояния производства, сделанный в процессе выполнения эксперимента (прогона модели). Источник: разработано авторами на основании собственных исследований

Для модели разработан сценарий, в котором установлен период моделирования, равный одному месяцу, а также задана производственная программа деталей изделия «Кронштейн» в количестве 250 шт.

Для соответствия КППСЦ и модели приняты следующие основные допущения:

- перемещение деталей между оборудованием осуществляется мгновенно, транспортные операции не задавались;
- после обработки детали перемещаются в выходной накопитель, где складируются в ожидании свободного рабочего места, следующего по потоку. По количеству деталей в накопителе перед обработкой на следующем рабочем месте визуально можно определить «узкие места» в процессе;

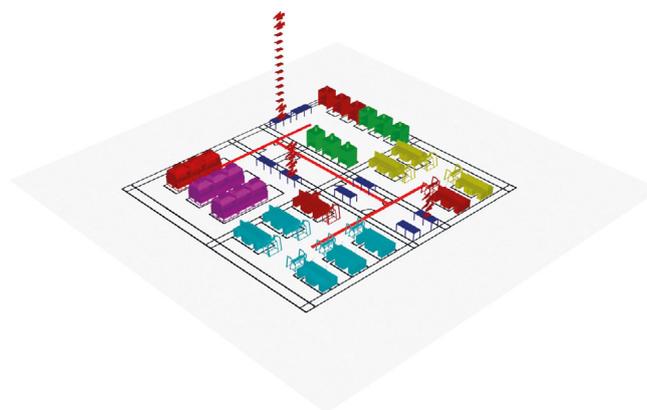


Рис. 5. Фрагмент механосборочного производства в системе моделирования. Красным цветом выделено оборудование, задействованное в изготовлении изделия «Кронштейн». Также красным цветом выделены пути/потоки изделий «Кронштейн». Снимок состояния производства, сделанный в процессе выполнения эксперимента (прогона модели). Источник: разработано авторами на основании собственных исследований

- каждой детали доступно любое свободное оборудование соответствующего типа для выполнения операции, т.е. привязки номенклатуры к конкретному оборудованию не осуществлялись;
- не учитываются внеплановые сбои на производстве: отказы оборудования, невыход рабочих и т.д.;
- время выполнения операции задано фиксированной величиной, не диапазоном;
- компоненты изделия «Кронштейн»: уголки и профили производятся одновременно из одного листа металла. Далее процесс их обработки идет параллельно до момента сборки.

Результаты моделирования потоков в производственной системе

Результаты планирования потоков в производственной системе представлены на рис. 6.1 и 6.2. Из рисунка видно, что цикл производства в 31 день аналогичен полученному ранее в КПСЦ. Для выполнения программы в 250 изделий в месяц так же не хватает около 2 дней. Также в сравнении с КПСЦ цикл производства представлен не одним значением 165 мин., а варьируется от 130 мин. (0,09 дн.) до 31,15 дн. Таким образом, несмотря на то что процесс производства одинаковый для всех экземпляров изделий с одинаковым временем выполнения операций, несбалансированность работ линии и вынужденные ожидания в системе приводят к разбалансировке производственной линии в целом и, как следствие, разным величинам длительностей производственных циклов изготовления.

Помимо представленных ранее визуализаций потоков в производственной системе на плане и в 3D окруже-

нии цеха, также указывающих на рабочее место с ограниченной пропускной способностью («узкое место») в производственной системе (см. объемы незавершенного производства в виде скопления деталей перед сборкой), доступны для анализа: «процессно-продуктовая» диаграмма Ганта (рис. 7), диаграмма загрузки производственных ресурсов (оборудования) (рис. 8), циклограмма загрузки оборудования (рис. 9).

Из диаграммы (рис. 7) видно, что поскольку для сборки изделия «Кронштейн» используется одно рабочее место (верстак), то процесс сборки профиля и уголков идет последовательно (зеленые линии сетевого графика). Таким образом, в отличие от КПСЦ модель позволяет работать с каждым экземпляром потока изделий. Тогда как в КПСЦ принимается допущение, что поток одинаков для всех экземпляров. Это допустимо для анализа линейных потоков, но не пригодно для использования при анализе потоков, накладывающихся друг на друга: в рассматриваемом примере на операции сборки сходятся два потока: деталей «уголок» и деталей «профиль».

Частично снять это ограничение метода КПСЦ позволяет усовершенствованная версия программного обеспечения eVSM для применения в области производств Plant VSM Applications Mix Manufacturing VSM, распространяющаяся как коммерческий программный продукт¹². Эта версия позволяет работать со сборочными производствами (связывать несколько потоков на одной карте). Также из расширенных функциональных возможностей ПО доступны диаграмма Ганта и расчеты по методу критического пути. С этим можно работать на начальных этапах анализа эффективности организации

Показатель	Значение
Запланировано	100,00%
Начало производства	28.05.2024 10:10
Окончание производства	28.06.2024 16:00
Общая длительность производства, дней	31,24
Средняя загрузка ПЦ, %	64%
Средняя доля времени переналадок	0%
Общее кол-во выполненных операций	5 500
Средняя продолжительность серии, кол-во операций	3,49
Длительность планирования, сек.	6,26

Рис. 6.1. Результаты планирования потоков в производственной системе. Общие сводные показатели планирования. Источник: разработано авторами на основании собственных исследований

¹² Plant VSM Applications [Электронный ресурс] // eVSM: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.evsm.com/plant-vsm-applications> (дата обращения: 07.05.2024).

ИД про...	Изделие	Плановая дат...	Длина критического пути, дней	Дата начала производства
PPI-1_1	Кронштейн	30.06.2024	0,09	28.06.2024
PPI-1_2	Кронштейн	30.06.2024	0,10	28.06.2024
PPI-1_3	Кронштейн	30.06.2024	0,11	28.06.2024
PPI-1_4	Кронштейн	30.06.2024	31,15	28.05.2024
PPI-1_5	Кронштейн	30.06.2024	0,09	28.06.2024
PPI-1_6	Кронштейн	30.06.2024	0,11	28.06.2024
PPI-1_7	Кронштейн	30.06.2024	0,84	27.06.2024
PPI-1_8	Кронштейн	30.06.2024	0,10	28.06.2024
PPI-1_9	Кронштейн	30.06.2024	0,76	27.06.2024
PPI-1_10	Кронштейн	30.06.2024	0,87	27.06.2024

Рис. 6.2. Результаты планирования потоков в производственной системе. Таблица «Анализ критических путей», содержащая данные по длительностям циклов изготовления экземпляров изделия «Кронштейн». Источник: разработано авторами на основании собственных исследований

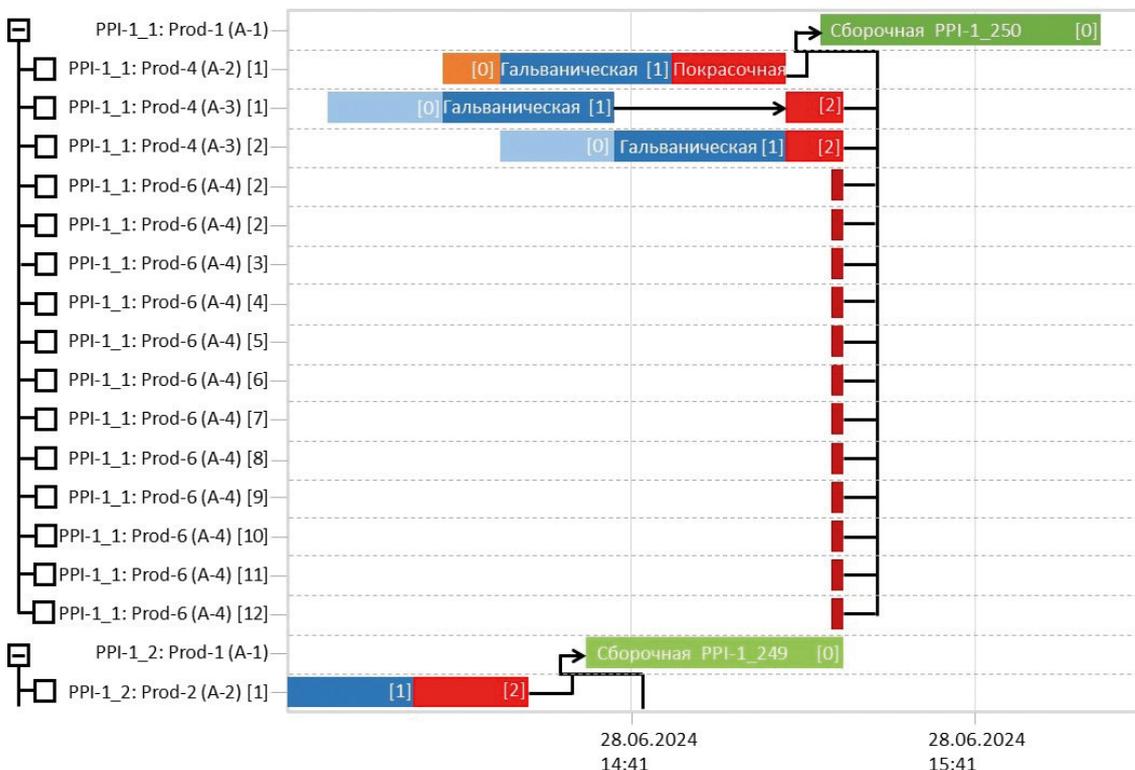


Рис. 7. Производственное расписание изготовления изделия Кронштейн в виде диаграммы Ганта. Показаны процессы изготовления составных компонентов (профиль – 1 шт., уголок – 2 шт., заклепки – 12 шт.) и связи между ними. Источник: разработано авторами на основании собственных исследований

потоков, принимая во внимание очередное допущение: потоки сборочных компонентов и самих сборок не пересекаются, т.е. не имеют совместно используемых рабочих мест и ресурсов производства.

Еще одним преимуществом модельного имитационного анализа является возможность отслеживания состояния производственных ресурсов (оборудование, персонал, технологическая оснастка и др.) в каждый момент времени. На рис. 8 показаны показатели

и циклограммы загрузки оборудования рассматриваемого демонстрационного примера.

Среди ресурсов с пиковой нагрузкой: верстак для сборки и гальванические ванны, однако пропускная способность ванн выше, так как выполняется групповое нанесение покрытия сразу для 6 деталей. Визуально это можно наблюдать в укрупненном масштабе т.н. «ресурсного» Ганта, приведенного на рис. 9.

Места с ограниченной пропускной способностью

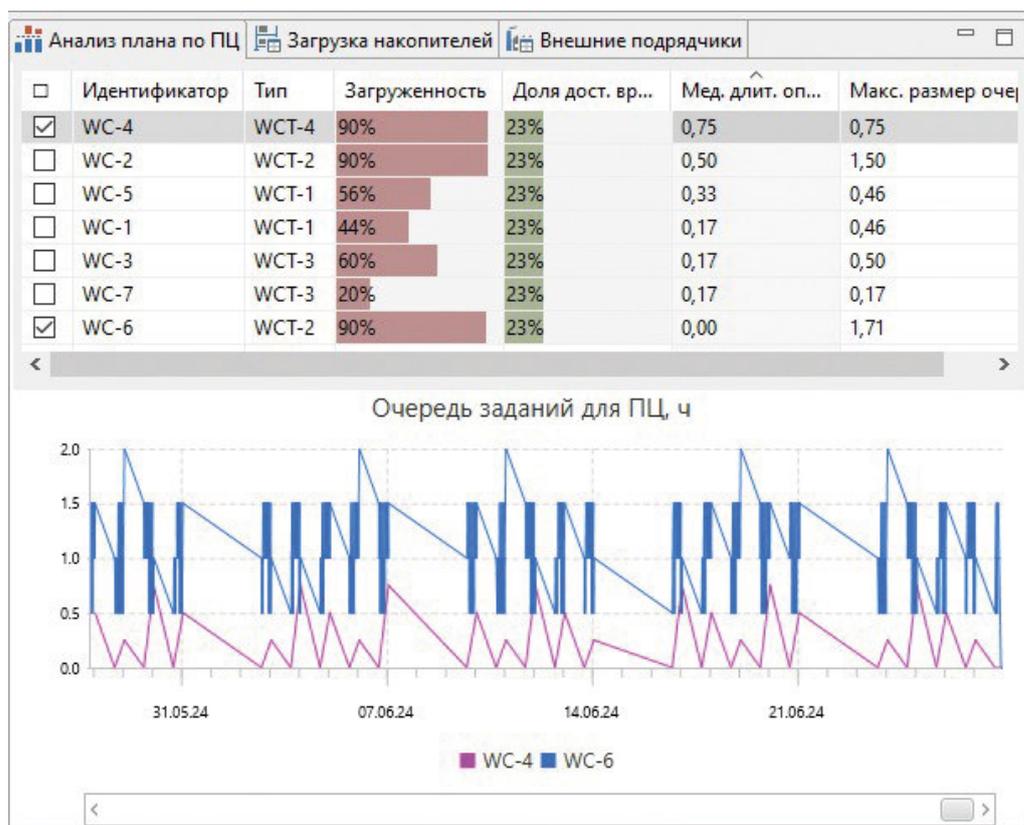


Рис. 8. Циклограммы загрузки оборудования, занятого в изготовлении изделия Кронштейн в виде диаграммы Ганта. В модели обозначены: WC-4, WC-6 – гальванические ванны; WC-2 – верстак. Источник: разработано авторами на основании собственных исследований

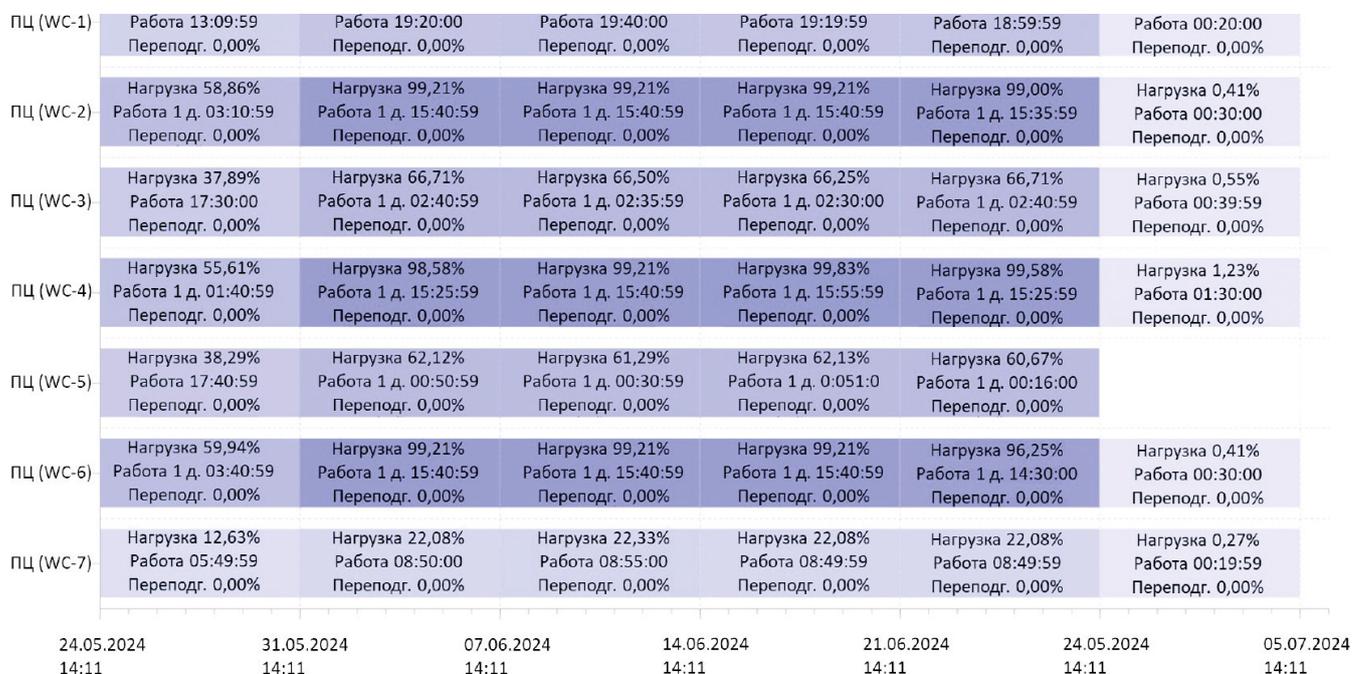


Рис. 9. Диаграмма степени загрузки оборудования, занятого в изготовлении изделия «Кронштейн». Насыщенные цвета наиболее загруженных производственных центров WC-2, WC-4, WC-6 соответствуют сборочному верстаку и гальваническим ваннам. Источник: разработано авторами на основании собственных исследований

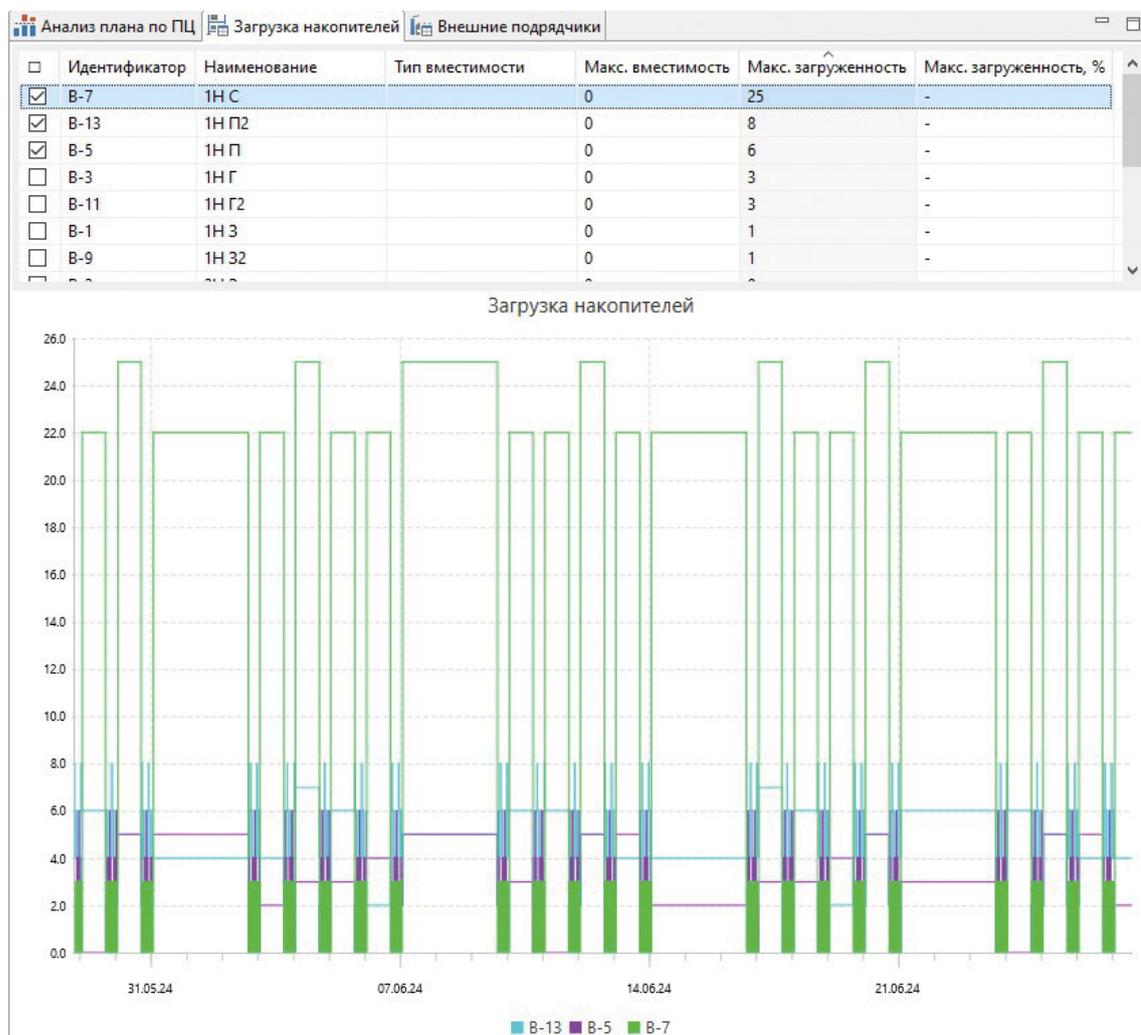


Рис. 10. Циклограмма загрузки накопителей. В модели обозначены: 1НС – накопитель сборки, 1НП, П2 – накопители на рабочих местах окрашивания.
 Источник: разработано авторами на основании собственных исследований

можно также идентифицировать по максимальному значению количества изделий в накопителе перед сборочной операцией (рис. 10).

Таким образом, у специалиста, занимающегося анализом производства, в результате применения моделей появляется ясная картина плотности и динамики производственных потоков в цеху, включая сигнальные индикаторы ограничений потоков («узких мест»). В том числе он получает поэкземплярные данные по жизненному циклу основных объектов производственной системы: изделий и их составных компонентов, процессов, производственных ресурсов, которые далее могут быть укрупнены и проанализированы в различных разрезах с использованием BI-систем (системы бизнес-анализа, сокращ. от англ. Business Intelligence).

Сравнительный анализ подходов к анализу производственных систем

На основе вышеприведенного описания составлена

таблица сравнительного анализа рассматриваемых подходов с акцентом на особенности каждого из них по следующим группам признаков: возможности, целевая область применения, переиспользование, поддержка, чувствительность к изменениям (табл. 1).

Заключение

Обобщая приведенные выше результаты исследования, отражающие особенности и варианты использования рассматриваемых методов, сформулируем их в кратком виде ниже.

КПСЦ – простой в освоении инструмент для анализа эффективности организации производственных потоков по линейной схеме, что делает его полезным при рассмотрении производственных потоков изготовления единицы номенклатуры. Он дает возможность понять, насколько эффективно выстроена производственная цепочка относительно технологического процесса изготовления. С учетом отсутствия барьеров для внедрения

Группа признаков сравнения	Признаки сравнения	Построение карт потоков создания ценности	Имитационное моделирование потоков
1	2	3	4
1. Возможности	1.1. Визуализация	→ Графика 2D в специальной нотации; → Только в статическом представлении.	→ Графика 2D/3D на плане цеха; диаграммы: PERT, Ганта; → В статическом и динамическом представлении.
	1.2. Образмеривание	→ Длительность операций; кол-во изделий на операцию; кол-во исполнителей; размер межоперационного хранения.	→ То же; → Дополнительно: задание диапазона времени длительности операций; правила распределения и маршрутизации потоков; задание состава и количества производственных ресурсов и правил их работы.
	1.3. Расчет	→ Длительность цикла, производительное и непроизводительное время.	→ То же; → Дополнительно: OEE, MCE; размеры НЗП, очереди на обработку и др.
	1.4. Анализ	→ Сбалансированность потока; «узкие места» потока; потери.	→ То же; → Дополнительно: циклограммы загрузки ресурсов; графики потребности в комплектующих; состояния ЖЦ каждого из элементов производственной системы и др.
2. Целевая область применения	2.1. Продукция: 2.1.1. Кол-во компонентов 2.1.2. Кол-во номенклатуры	→ Малокомпонентная → Малономенклатурная → Строятся для монопотоков, т.е. для каждой единицы номенклатурной позиции – своя карта.	→ Многокомпонентная → Многономенклатурная → Строятся для анализа сложных производств со смешением потоков номенклатурной продукции.
	2.2. Производство: 2.2.1. Виды 2.2.2. Типы 2.2.3. Размерность	→ Единичное, мелкосерийное, серийное – однотипной продукции. → Небольшие производства или производственные подразделения с линейным способом организации.	→ Мелкосерийное, серийное, массовое. → Многономенклатурные производства с сетевым способом организации. → Массовые производства – для задач синхронизации конвейерного производства.
	2.3. Этап ЖЦ производства 2.3.1. Проект 2.3.2. Новое 2.3.3. Текущее 2.3.4. Модернизация	→ Текущее → Модернизация → Как правило, для улучшения показателей существующего производства.	→ Проект → Модернизация → Текущее → Новое → Как правило при проектировании или модернизации производств для подтверждения их проектных показателей.
	2.4. Заказчики продукции	→ Один или несколько заказчиков продукции.	→ Много заказчиков продукции с разными объемами заказов.
	2.5. Пользователи/специалисты – требования к квалификации	→ Как правило, собственные специалисты, прошедшие курсы в области бережливого производства.	→ Как правило, внешняя компетенция, модель разрабатывается и анализируется под проект.
	2.6. Деятельность	→ Текущая деятельность (производство) → Обучение сотрудников → Используется преимущественно для анализа текущей деятельности и обучения сотрудников.	→ Текущая (производство) → Подготовка производства → Используется преимущественно для анализа проектных состояний.
	2.7. Виды анализа	→ Описательная аналитика → Диагностическая аналитика → Преимущественно: ретроспектива.	→ То же; Дополнительно: → Предиктивная аналитика → Предписывающая аналитика (в связке с системами ИИ). → Преимущественно: перспектива (возможность моделирования будущих состояний).

3. Переиспользование	Степень переиспользования	Как правило, слабая, под проект. Реже, в постоянном режиме силами собственных leap-подразделений. Переиспользование ограничено способом материализации информации и слабыми возможностями интеграции с ИТ-системами предприятия.	Как правило, слабая, под проект. Переиспользование ограничено отсутствием собственных специалистов по моделированию.
4. Поддержка	Возможность поддержки	Слабая, особенно, в случае с многономенклатурными производствами. Поддержка ограничена способом материализации информации и слабыми возможностями интеграции с ИТ-системами предприятия.	Слабая, как правило, только на этапе проекта. Поддержка ограничена отсутствием собственных специалистов по моделированию и необходимостью интеграции с ИТ-системами предприятия.
5. Чувствительность к изменениям	Степень чувствительности к изменениям	Сильная, при большом объеме карт, требует автоматизации.	Слабая, т.к. требует внесения небольших изменений в базовую цифровую модель.
6. Достоверность	Степень достоверности	Высокая для монопотоков, т.к., как правило, данные снимаются непосредственно в производственных подразделениях.	Степень достоверности зависит от качества исходных данных, а также от корректности принятых ограничений модели.

Принятые сокращения в таблице:

ИИ – технологии искусственного интеллекта;

ЖЦ – жизненный цикл;

НЗП – незавершенное производство;

MCE – Manufacturing Cycle Effectiveness, с англ. показатель эффективности операционного цикла изделия;

OEE – Overall Equipment Effectiveness, с англ. показатель общей эффективности оборудования;

PERT – диаграмма метода Project Evaluation Review Technique, с англ. метод оценки и анализа проектов.

Табл. 1. Сравнение подходов к анализу производственных систем дискретного типа с использованием КПСЦ и имитационного моделирования.

Источник: разработано авторами на основании собственных исследований

в виде временных и финансовых затрат эта технология в наибольшей степени подходит для обучения сотрудников на первых этапах анализа производства. Для комплексного анализа многономенклатурных производств, в которых линейные потоки накладываются друг на друга, анализ с использованием КПСЦ затруднен или невозможен.

Исследование потоков с помощью метода имитационного моделирования – инструмент более сложный в освоении и использовании, но позволяющий проводить анализ многономенклатурных производств и производств с сетевым способом организации. В сравнении с КПСЦ гибкость анализа намного выше, что является существенным преимуществом при анализе производств с быстроизменяющимся спросом и важно с точки зрения возможности оценки большего количества альтернативных конфигураций производства. Временные затраты на разработку модели компенсируются дальнейшим ее переиспользованием. При большом количестве номенклатуры и оборудовании пакетная обработка вход-

ных и выходных данных также является определяющим критерием выбора в пользу моделирования.

Выделим два фактора, имеющих основное значение для внедрения цифровой модели: сложность и вопрос достоверности модели.

Рекомендации заключаются в получении синергии от применения обоих подходов: использовании выразительных возможностей КПСЦ, понятийного аппарата бережливого производства (потерь, их классификации и др.) – как человеко-ориентированного подхода; вычислительного и визуального потенциала цифровой модели – как перспективы выхода на построение цифровой двойника анализируемого производства.

Существующий задел (при наличии) в виде построенных КПСЦ с успехом может быть задействован при разработке модели производства в качестве исходных данных, так как карты являются концентрированным источником информации о наиболее важных характеристиках потока в противовес сегментированным данным разных ИТ-систем, форматам их представления и распо-

ложения на разных рабочих местах. В наибольшей степени пригодны для использования карты в электронном редактируемом формате. КПСЦ в бумажном виде или КПСЦ в электронном не редактируемом формате невозможно обработать с помощью нейросетевых технологий.

Кроме этого, задел будет очень полезен при оценке достоверности модели. В одном из проектов, выполненных с участием авторов, существующие карты, построенные ранее для производственной системы механического узла, были с успехом использованы для валидации модели производства. Разница в оценках длительности производственного цикла по результатам

картирования и моделирования составила не более 5%.

Новые карты рекомендуется разрабатывать при первоначальном обучении специалистов по анализу и проектированию производств. Не рекомендуется использование графических редакторов для этих целей. Необходимы инструменты, в которых как минимум предусмотрена интеграция с табличным процессором Excel. В дальнейшем это позволит автоматизированным способом интегрировать и объединить данные карт, разработанные разными исполнителями для разной номенклатуры, в рамках цифровой модели производства для более глубокого анализа.

Список литературы

1. Кольберг Д. Автоматизация бережливого производства на базе технологий Индустрии 4.0 / Д. Кольберг. – Текст: непосредственный // IFAC-PapersOnLine. – 2015. – Т. 2, № 43. – С. 1870-1875.
2. Гурьев Е. К. Имитационное моделирование производственных возможностей предприятий космического машиностроения / Е. К. Гурьев. – Текст: электронный // Научные чтения памяти К.Э. Циолковского, Секция 9 «К.Э. Циолковский и проблемы космического производства». – Калуга, 2004. – URL: <https://readings.gmik.ru/lecture/2004-IMITATIONNOE-MODELIROVANIE-PROIZVODSTVENNIH-VOZMOZHNOSTY-PREDPRIYATIY-KOSMICHESKOGO-MASHINOSTROENIYA> (дата обращения: 22.04.2024).
3. Якимов А. И. Имитационное моделирование сложного дискретного производственного процесса на основе ПТКИ BelSim / А. И. Якимов, К. В. Захарченков, Р. В. Петров. – Текст: непосредственный // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2005. – № 5 (32). – С. 135-137.
4. Горбач В. Д. Практическое использование методов имитационного моделирования для анализа производственных процессов в сложных технических системах / В. Д. Горбач, А. М. Плотников, М. А. Долматов, И. Е. Любимова. – Текст: непосредственный // Сборник докладов VI Всероссийской научно-практической конференции МОРИНТЕХ-ПРАКТИК «Информационные технологии в судостроении-2005», Санкт-Петербург. – 2005. – С. 86-88.
5. Торторелла Г. Л. Сравнение достижений Индустрии 4.0 и бережливого производства между производителями из развивающихся и развитых стран / Г. Л. Торторелла, М. Россини, Ф. Коста, А. Портиоли Штаудахер, Р. Сони. – Текст: непосредственный // Общее управление качеством и совершенство бизнеса. – 2019. – С. 1-22.
6. Саад С. Индустрия 4.0 и бережливое производство – систематический обзор современной литературы и ключевые рекомендации для будущих исследований / С. Саад, Бахадори, Рамин, Ч. Бховар, Х. Чжан. – Текст: непосредственный // International Journal of Lean Six Sigma. – 2023. – № 15. – С. 341-346.
7. Ротер М. Учитесь видеть бизнес-процессы: Построение карт потоков создания ценности / М. Ротер, Д. Шук; перевод Г. Муравьева. – 4-е, изд. – Москва: Альпина Паблицер, 2016. – 136 с. – ISBN 978-5-9614-5266-2. – Текст: непосредственный.
8. Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 254 с. – ISBN 978-5-16-004675-4. – Текст: непосредственный.
9. Алиев Т. И. Основы моделирования дискретных систем: учебное пособие / Т. И. Алиев. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2009. – 363 с. – ISBN 978-5-7577-0336-7. – Текст: непосредственный.
10. Кабанов А. А. Цифровое моделирование и имитирование систем аэрокосмического производства с целью управления операционной эффективностью / А. А. Кабанов, М. Ю. Мохов, И. А. Федоров. – Текст: непосредственный // Экономика космоса – 2022. – № 1 (1) – С. 57-68. – DOI: 10.48612/agat/space_economics/2022.01.01.09.

List of literature

1. Kolberg, D. Automation of lean production based on Industry 4.0 technologies / D. Kolberg. – Text: direct // IFAC-Paperonline. – 2015. – Vol. 2, No. 43. – pp. 1870-1875.
2. Guryev, E. K. Simulation modeling of production capabilities of space engineering enterprises / E. K. Guryev. – Text: electronic // Scientific readings in memory of K.E. Tsiolkovsky, Section 9 “K.E. Tsiolkovsky and problems of space production”. – Kaluga, 2004. – URL: <https://readings.gmik.ru/lecture/2004-IMITATIONNOE-MODELIROVANIE-PROIZVODSTVENNIH-VOZMOZHNOSTEY-PREDPRIYATIY-KOSMICHESKOGO-MASHINOSTROENIYA> (accessed: 22.04.2024).
3. Yakimov, A. I. Simulation modeling of a complex discrete production process based on BelSim PTKI / A. I. Yakimov, K. V. Zakharchenkov, R. V. Petrov. – Text: direct // Proceedings of the Gomel State University named after F. Skoriny. – 2005. – № 5 (32). – pp. 135-137.
4. Gorbach, V. D. Practical use of simulation modeling methods for the analysis of production processes in complex technical systems / V. D. Gorbach, A.M. Plotnikov, M. A. Dolmatov, I. E. Lyubimova. – Text: direct // Collection of reports of the VI All-Russian scientific and practical conference of Marine engineering practitioners “Information technologies in shipbuilding-2005”, St. Petersburg. – 2005. – pp. 86-88.
5. Tortorella, G. L. A comparison of Industry 4.0 and Lean Production between manufacturers from emerging and developed economies / G. L. Tortorella, M. Rossini, F. Costa, A. Portioli Staudacher, R. Sawhney. – Text: direct // Total quality management & business excellence. – 2019. – pp. 1-22.
6. Saad, S. Industry 4.0 and Lean manufacturing – A systematic review of the state of the art literature and key recommendations for future research / S. Saad, Bahadori, Ramin, C. Bhovar, H. Zhang. – Text: direct // International Journal of Lean Six Sigma. – 2023. – № 15. – pp. 341-346.
7. Roter, M. Learn to see business processes: Building value stream maps / M. Roter, D. Shuk; translated by G. Muraviev. – 4th, ed. – Moscow: Alpina Publisher, 2016. – 136 p. – ISBN 978-5-9614-5266-2. – Text: direct.
8. Lychkina, N. N. Simulation modeling of economic processes: Textbook. – M.: INFRA-M, 2014. – 254 p. – ISBN 978-5-16-004675-4. – Text: direct.
9. Aliyev, T. I. Fundamentals of modeling discrete systems: a textbook / T. I. Aliyev. – St. Petersburg: NRU ITMO, 2009. – 363 p. – ISBN 978-5-7577-0336-7. – Text: direct.
10. Kabanov, A. A. Digital modeling and simulation of aerospace production systems for the purpose of operational efficiency management / A. A. Kabanov, M. Yu. Mokhov, I. A. Fedorov. – Text: direct // Space economics. – 2022. – № 1 (1) – pp. 57-68. – DOI: 10.48612/agat/space_economics/2022.01.01.09.

Рукопись получена: 13.05.2024

Рукопись одобрена: 20.06.2024

Научно-практический подход к внутреннему аудиту системы нормирования труда для эффективного управления трудом в организациях ракетно-космической отрасли

Scientific and practical approach to internal audit of the labor rationing system for effective labor management at the rocket and space industry organizations

Актуальность темы данной статьи обусловлена тем, что в современных организациях ракетно-космической отрасли (далее – РКО) особое значение уделяется методологическому совершенствованию системы нормирования труда, посредством которой регулируются трудозатраты в себестоимости продукции. На основе компетентных научных взглядов и результатов собственных многолетних научно-практических исследований в управлении системой нормирования труда в статье предлагается концепция технологии внутреннего аудита системы нормирования труда (далее – СНТ) как инструмента диагностики, позволяющего выявить в организации имеющиеся резервы для оптимизации СНТ в целях повышения эффективности производства и снижения затрат труда. В статье предложена процедура формирования команды для проведения аудита. Рассматриваются ключевые этапы технологии организации процесса внутреннего аудита СНТ и приведены примеры форм документов.

The relevance of the topic of this article is attributed to the fact that in the modern organizations of the rocket and space industry (RSI), special importance is given to the methodological improvement of the labor rationing system, through which labor costs are regulated in the cost of production. On the basis of competent scientific views and results of own long-term scientific and practical researches in management of the labor rationing system, the article discusses the concept of internal audit mechanism of the labor rationing system (LRS) as the instrument of diagnostics allowing to reveal the available reserves for optimization of LRS for increase in production efficiency in an organization. Key stages of the internal audit process of LRS are considered. Examples of forms of documents are given.

Ключевые слова: система нормирования труда, организация труда, технология, команда, эффективность, процедура, внутренний аудит, оптимизация, нормаль процесса, нормативные материалы, нормы труда

Keywords: labor rationing system, organization of labor, technology, team, efficiency, procedure, internal audit, optimization, process normal, regulatory materials, labor standards



ДЕРЯБИНА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА

Д.э.н., доцент, главный эксперт отдела нормирования трудоемкости серийной продукции Управления нормирования трудоемкости РКТ, АО «Организация Агат»

E-mail: DeriabinaEV@agat-roscosmos.ru

DERYABINA ELENA

Grand Ph.D. in Economics, Associate Professor, chief expert of Department of Labor Intensity Rationing for Serial Products of Directorate of Labor Intensity Rationing for Space Technology, JSC "Organization "Agat"

Для цитирования: Дерябина Е.В. Научно-практический подход к внутреннему аудиту системы нормирования труда для эффективного управления трудом в организациях ракетно-космической отрасли / Е.В. Дерябина // «Экономика космоса». 2024. № 8. С. 58-71. DOI 10.48612/agat/space_economics/2024.03.08.06

Введение

Для выработки решения по повышению эффективности управлением системой нормирования труда в производственных организациях автором изучен опубликованный в научных трудах опыт научно-исследовательской и научно-практической работы известных ученых в области управления системой нормирования труда, а именно: Н.Ф. Ревенко, Ю.С. Перевощикова, П.П. Лутовинова, М.И. Бухалкова, Б.Н. Генкина, В.Б. Бычина, В.Н. Белкина, Н.Н. Олимских, Г.Э. Слезингера, О.А. Лапаевой и многих других.

Формирование научно-практического подхода к проведению диагностики системы нормирования труда и оценки ее состояния в производственных организациях потребовало расширения научных знаний, в этой связи был изучен и проанализирован научно-практический опыт И.А. Кульковой, А.Л. Жукова, П.Э. Шлендера, А.Я. Кибанова, В.И. Подольского, Ю.Г. Одегова, А.М. Карминского, Е.В. Горшениной, М.С. Абрашкина и других отечественных ученых. А также изучены научные труды зарубежных авторов Питера Друкера и Белбина Раймонда Мередита.

На основе компетентных научных взглядов и результатов собственных многолетних научно-практических исследований [1–7] автором сделан вывод, что процедура внутреннего аудита является наиболее приемлемым инструментом для диагностики системы нормирования труда.

Для разработки технологии внутреннего аудита системы нормирования труда также проанализированы нормативно-правовые акты в области аудита систем менеджмента качества, а именно Федеральный закон

№ 307-ФЗ от 30.12.2008 «Об аудиторской деятельности»¹, Международный стандарт ISO 19011-2018 «Руководящие указания по проведению аудитов систем менеджмента»² и Национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 19011-2021 «Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента»³, требования которых стали концептуальной основой для выработки технологии по проведению внутреннего аудита СНТ. Далее в данной статье будет рассмотрен научно-практический подход к технологии проведения внутреннего аудита системы нормирования труда в организациях и приведены практические примеры.

Научно-практический подход к обоснованию применения внутреннего аудита как инструмента для диагностики состояния системы нормирования труда в организациях

Для начала необходимо определиться с самими понятиями «аудит» и «аудиторская деятельность», которые в настоящее время получили особое распространение в менеджменте и управлении персоналом. Данные термины закреплены в российской экономике нормативно-правовыми актами.

Согласно Федеральному Закону № 307-ФЗ от 30.12.2008 «Об аудиторской деятельности», аудиторская деятельность определяется как «(аудиторские услуги) – деятельность по проведению аудита и оказанию сопутствующих аудиту услуг, осуществляемая аудиторскими организациями, индивидуальными аудиторами», аудит трактуется как «независимая проверка бухгалтерской (финансовой) отчетности аудируемого лица в целях выражения мнения о достоверности такой отчетности»⁴.

Комитет Американской бухгалтерской ассоциации по

¹ Федеральный закон № 307-ФЗ от 30.12.2008 «Об аудиторской деятельности».

² ISO 19011:2018 "Guidelines for auditing management systems", IDT.

³ ГОСТ Р ИСО 19011-2021 «Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента».

⁴ Статья 1 п.п.2, 3 Федерального закон № 307-ФЗ от 30.12.2008 «Об аудиторской деятельности».

основным концепциям учета дал более широкое определение аудита, а именно: «аудит – это системный процесс получения и оценки объективных данных об экономических действиях и событиях, устанавливающий уровень их соответствия определенному критерию и представляющий результаты заинтересованным пользователям». По мнению профессора П.Э. Шлендера, данное определение позволяет распространить понятие «аудит» на большее число организационных проблем [3].

ГОСТ Р ИСО 19011-2021 «Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента» приводит еще одно определение, согласно которому «аудит (audit): есть систематический, независимый и документированный процесс установления объективного свидетельства и его объективного оценивания для получения степени соответствия критериям аудита»⁵.

Особое внимание в ГОСТе уделено понятию внутреннего аудита, который «иногда называется «аудитом первой стороны» и проводится обычно самой организацией или от ее имени»^{6;7}.

Ввиду того, что нормирование труда является неотъемлемым элементом системы управления трудом (менеджмента), то для выработки технологии по внутреннему аудиту СНТ обосновано применены все поло-

жения и рекомендации указанного ГОСТа (рис. 1).

Изначально определим суть аудита именно системы нормирования труда. Она заключается в диагностике и экспертизе причин проблем в организации, нормировании и оценке труда, существующих в производственной организации, которые создают препятствия для эффективного использования трудовых ресурсов, а также для разработки своевременных стратегических, тактических и оперативных мер для решения выявленных проблем.

В этой связи конкретизированы цели и задачи внутреннего аудита СНТ.

Цель внутреннего аудита СНТ заключается в экспертизе системы нормирования труда организации, выявлении имеющихся организационно-управленческих и трудовых резервов для ее оптимизации (модернизации).

Поставленная цель определяет круг задач, необходимых для ее достижения, а именно:

- аналитические и экспертные исследования общих корпоративных локальных нормативных актов (далее – ЛНА) и документации, которые интегрируются с системой нормирования труда и могут быть отнесены к управленческой, организационной документации, методической базе и нормали

<p>ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА ВНУТРЕННЕГО АУДИТА СНТ</p>	<p>Заключается в предварительной диагностике СНТ организации в целях разработки эффективного плана действий — программы внутреннего аудита СНТ.</p>
<p>УЧАСТНИКИ ПРОЦЕССА ВНУТРЕННЕГО АУДИТА СНТ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Внутренние аудиторы (сотрудники организации, компетентность которых позволяет проводить внутренний аудит СНТ). <input type="checkbox"/> Внутрифирменные группы внутренних аудиторов из сотрудников организации/предприятия. <input type="checkbox"/> Комбинированные группы внутренних аудиторов из сотрудников организации с привлечением стороннего специалиста высокой квалификации.
<p>ИНСТРУМЕНТЫ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА СНТ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Интервью. <input type="checkbox"/> Анкетные опросы и обзоры. <input type="checkbox"/> Анализ официальных документов (планы, отчеты и т.д.). <input type="checkbox"/> Анализ ЛНА (положения, инструкции, приказы и др.). <input type="checkbox"/> Внешняя информация (статистика, отчетность, нормативно-правовые акты, отраслевые сборники и др.). <input type="checkbox"/> Визуализация процессов (эксперименты нормирования труда и технического нормирования).

Рис. 1. Базовые элементы для технологии внутреннего аудита СНТ.
Источник: составлено автором по результатам исследования

⁵ ГОСТ Р ИСО 19011-2021 «Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента».

⁶ Там же.

⁷ ISO 19011:2018 “Guidelines for auditing management systems”, IDT.

трудовых процессов;

- всестороннее исследование факторов, оказывающих влияние на эффективное функционирование СНТ, либо группы причин, характеризующих полное отсутствие самой системы нормирования труда в организации;
- анализ технологической, организационной, методической документации, на основе которой выстраиваются трудовые процессы.

Результатом внутреннего аудита экспертов-аудиторов является заключение о состоянии действующей системы нормирования труда в организации и на ее производственных объектах, документационное и организационное ее соответствие законодательным, нормативно-правовым актам, ведомственным руководящим документам, регламентирующим функционирование СНТ, и рекомендации по оптимизации системы нормирования труда.

Для руководителей организации результат внутреннего аудита системы нормирования труда будет определяться обеспечением со стороны экспертов-аудиторов достоверной аналитической информации на основе проведенного диагностического исследования, позволяющего разработать пути решения создавшейся ситуационной проблемы в управлении нормированием труда, а также определить достаточность у организации необходимых возможностей для квалифицированного управления (при решении выявленных проблем) и полного использования трудового потенциала работников организации, а именно их профессиональной компетентности (знания, умения, опыт), личностных качеств (ответственность, самостоятельность, коммуникабельность) и производительности труда [8].

Концепция внутреннего аудита системы нормирования

Придерживаясь мнения профессора П.Э. Шлендера, сущность любого аудита можно свести к схеме простого процесса: контроль → оценка процесса → оценка результатов [3].

Следовательно, методологическая часть внутреннего аудита (а именно: принципы и методы организации работы, технология проведения, инструменты исследования, способы и действия участников внутреннего аудита СНТ) должна отражать цели и задачи внутренней аудиторской проверки, то есть ее направленность и субъективные особенности состояния внутренней среды нормирования труда в организации (формы и виды управления, организацию, условия, качество и состав труда, профессионально-кадровый состав, трудовые функции и др.).

Область внутреннего аудита СНТ имеет достаточ-

но многогранный, многосторонний, многоаспектный управленческий охват в деятельности организации. Интегрируясь с системой управления персоналом, организация и технология проведения внутреннего аудита СНТ должны учитывать следующие особенности его проведения, а именно:

1. правоприменительную практику (нормативно-правовые акты Российской Федерации, регулирующие аудиторскую и трудовую деятельность);
2. многоаспектность (факторы, определяющие трудовую деятельность, ее затраты и результаты, организацию и условия труда, критерии и показатели оценки труда и др.);
3. системообразующий характер нормирования труда (взаимосвязь с другими образующими элементами системы управления трудом, организации и технологии производства, информационного обеспечения и др.);
4. распределение трудовых ресурсов и возможностей внутреннего аудитора (традиционное/нетрадиционное);
5. дифференцированные подходы к проведению аудита (трудности типологии внутреннего аудита в связи с субъективно-объективными причинами в разных организациях и их подразделениях);
6. сложившиеся в организации производственно-трудовые отношения.

Все перечисленные особенности говорят о том, что технология проведения внутреннего аудита должна подстраиваться под работу структурного подразделения организации, в котором он проводится.

В этой связи выделены обобщенные базовые элементы для технологии внутреннего аудита:

- главная задача (которая детализируется под конкретную программу внутреннего аудита);
- участники внутреннего аудита (подбор участников осуществляется под цели и задачи конкретной программы по внутреннему аудиту);
- инструменты процесса внутреннего аудита СНТ (их содержательность разрабатывается под конкретные цели и задачи) (рис. 2).

После согласования и утверждения цели и задачи работа по внутреннему аудиту СНТ начинается с формирования аудиторской команды. Далее будет рассмотрен научно-практический подход по формированию аудиторской команды.

Процедура формирования комбинированной команды для внутреннего аудита системы нормирования

Подбор профессиональной команды аудиторов –

достаточно важный момент в проведении работы. Это должны быть люди, не только подготовленные в области экономики труда, владеющие профессиональным языком экономиста по труду и с достаточно высокой квалификацией и опытом работы, но и обладающие начальным уровнем инженерных компетенций для понимания специфики (технологии) производственных процессов.

Для выработки технологии формирования комбинированной команды по внутреннему аудиту системы нормирования труда проанализирован и обобщен зарубежный [9; 10] и отечественный опыт формирования команд при выполнении подобных работ [3–7], а также Международные стандарты профессиональной практики внутреннего аудита, практики Ассоциации внутренних аудиторов «Институт внутренних аудиторов»⁸.

Сделан обобщенный вывод, что сбалансированность и качество результата аналитической работы аудиторской команды зависит от ее общей профессиональной компетентности. Подбор членов команды по внутреннему аудиту СНТ должен осуществляться по наличию у претендентов не только необходимых профессиональных компетенций в экономике труда, но и элементарных технических знаний для выполнения нужного функционала, в частности это касается в первую очередь руководителя команды. С учетом сказанного работа начинается с предварительного отбора членов аудиторской команды из списка претендентов. Руководителем изначально проводится тестирование для оценки уровня

компетентности (необходимых знаний, умений и навыков) непосредственно у сотрудников организации, по результатам которого формируется рабочий состав аудиторской команды. Приглашается сторонний высококвалифицированный специалист в области экономики труда. Эффективность работы команды зависит от грамотного выстраивания взаимоотношений руководителя со всеми членами команды, что обеспечивает полноценное сотрудничество не только в текущем проекте, но и на долгосрочную перспективу.

Итак, комбинированная команда для внутреннего аудита СНТ должна формироваться в следующем профессионально-квалификационном вариативном составе: 1) руководитель с наличием высшего образования и профессиональных компетенций в направлении экономики труда; 2) привлеченные специалисты с наличием высшего профессионального экономического образования и желательно дополнительного технического образования; 3) сотрудники служб организации (отделов: нормирования труда (ОНТ); труда и заработной платы; управления персоналом (ОТиЗ); планово-экономического (ПЭО); главного технолога (ОГТ) и других подразделений, исходя из специфики деятельности организации).

На рис. 2 представлены варианты формирования комбинированных команд для проведения внутреннего аудита СНТ.

Однако практика формирования комбинированных команд по внутреннему аудиту СНТ показывает, что эта

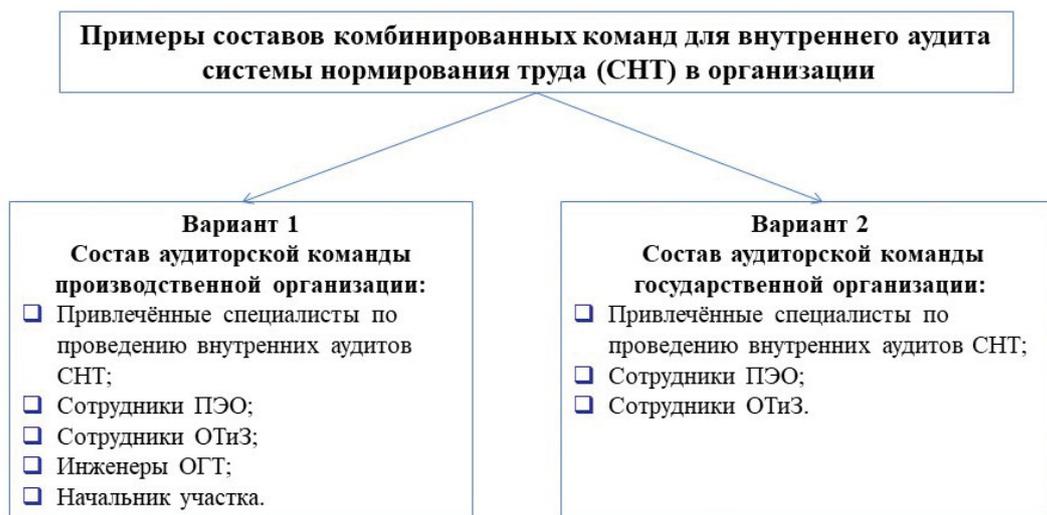


Рис. 2. Практические примеры формирования комбинированных команд для проведения внутреннего аудита СНТ. Источник: составлено автором по результатам исследования

⁸ Журнал «Внутренний аудитор» [Электронный ресурс] // Институт внутренних аудиторов: [сайт]. [2024]. URL: https://www.iaa-ru.ru/upload/iblock/988/s6osdtwmlovw0xhk5efpggdlsd340pn1/2024_01%20Vnutrenij%20auditor%202024_content.pdf (дата обращения: 20.05.2024).

процедура имеет определенные сложности, в частности, это касается наличия необходимых профессиональных компетенций, как правило, у работников организаций. Для решения этой проблемы автором была разработана и апробирована в ряде производственных организаций и государственных учреждений методика формирования комбинированной аудиторской команды, которая основывается на программе корпоративного (консалтинг) обучения внутренних аудиторов системы нормирования труда и их сертификации по результатам стажировки⁹.

В итоге были сформированы два направления формирования комбинированной команды внутренних аудиторов. Первый вариант (расширенный) с привлечением работников организации включает следующие процедуры:

1. отбор по профессиональному признаку на основе входного контрольного среза компетенций;
2. адаптивное теоретическое и практическое обучение на процессах аудируемой организации;
3. стажировку;
4. сертификацию по итоговому контролю компетенций.

Второй вариант (упрощенный) предполагает формирование команды из привлеченных (сторонних) специалистов с наличием необходимых профессиональных компетенций и специалиста организации (кадровой службы, управления персоналом, ООТиЗ) без обучения и сертификации.

Как показывают научно-практические результаты по внутреннему аудиту СНТ, целесообразно применять первый вариант формирования комбинированных команд с привлечением на договорной основе сторонних аудиторов с профессионально-квалификационным и практическим опытом в экономике труда (а именно в организации, нормировании, оценке и стимулировании труда, вопросах трудового права) для обучения сотрудников организации. В этом случае организация обеспечивает себя профессиональной командой внутренних аудиторов СНТ, действующей на постоянной основе.

Технология организации процесса внутреннего аудита системы нормирования в целях выявления имеющихся резервов для ее оптимизации на основе научно-практического подхода

Разработка технологии организации процесса проведения внутреннего аудита СНТ базируется на резуль-

татах научно-практического опыта отечественных ученых А.Я. Кибанова, В.И. Подольского, П.Э. Шлендера, Ю.Г. Одегова, Т.В. Никоновой, А.М. Карминского [3; 4; 7; 10–12], на методологическом МВО-подходе (management by objectives, в переводе с англ. управление по целям), разработанным П. Друкером [10], требованиях ГОСТ Р ИСО 19011-2021 «Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента», международного стандарта ИСО 19011:2018 «Руководящие указания по проведению аудитов систем менеджмента» (ISO 19011:2018 “Guidelines for auditing management systems”, IDT) и личных научных исследований автора.

Технология организации проведения внутреннего аудита системы нормирования труда с привлечением стороннего специалиста в аудиторскую команду включает следующие этапы выполнения работы: 1) подготовка к проведению внутреннего аудита СНТ; 2) сбор информации о СНТ; 3) обработка и анализ информации; 4) заключение по внутренней аудиторской проверке системы нормирования труда.

Содержательность этапов зависит от технического задания, разработанного для проведения внутреннего аудита СНТ с привлечением сторонних специалистов. Рассмотрим типовые этапы проведения внутреннего аудита СНТ.

Этап 1. Подготовка к проведению внутреннего аудита СНТ

Шаг 1. Сбор и анализ первичной информации.

На этом шаге, исходя из целей и задач технического задания, анализируется выполнение плановых трудовых показателей в организации по статистической отчетности и внутрипроизводственному учету (производительности труда, трудоемкости продукции, изменений в рабочей силе (приемы, увольнения, ротация), баланса рабочего времени). Обновляется комплект нормативно-правовых актов и ведомственных документов, регламентирующих деятельность организации, и анализируются изменения требований. На этом шаге устанавливается общий объем необходимой документированной информации с целью определения возможного соответствия критериям внутреннего аудита и возможных проблемных областей, таких как расхождение с требованиями нормативно-правовых актов и др.

Шаг 2. Планирование внутреннего аудита СНТ.

В соответствии с техническим заданием на этом шаге

⁹ Система добровольной сертификации «Инжиниринг и управление трудом». Регистрационный номер № РОСС RU.31810.04ИУТО в Государственном едином реестре Систем добровольной сертификации [Электронный ресурс] // Росстандарт: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/compliance/VoluntaryAcknowledgement/reestr> (дата обращения: 20.05.2024).

формируется рабочая комбинированная аудиторская команда. Формирование аудиторской команды осуществляется по технологии, описанной в предыдущем разделе статьи. Перед аудиторами ставятся цель и задачи.

Рабочей аудиторской командой разрабатывается проект план-графика для проведения внутреннего аудита СНТ в соответствии с целями и задачами, поставленными руководителем организации. Проводится совещание, на котором происходит согласование план-графика, при необходимости его корректировка, уточнение дат. По результатам совещания план-график утверждается руководителем организации.

После формирования команды по внутреннему аудиту СНТ и утверждения план-графика в организации издается приказ «О проведении внутреннего аудита системы нормирования труда», начальники подразделений и служб оповещаются о начале работы.

Шаг 3. Распределение работы среди членов аудиторской команды.

На этом шаге проводится совещание аудиторской команды, на котором распределяется трудовой функционал и обязанности, назначаются ответственные лица по конкретным процессам и действиям, по закрепленным производственным подразделениям/объектам внутреннего аудита, определяются границы полномочий для принятия решений. Затем разрабатывается, согласовывается и утверждается ответственным лицом матрица

ответственности (приложение к План-графику) (табл. 1).

Шаг 4. Подготовка документированной информационной базы для внутреннего аудита СНТ.

Содержательность этого шага заключается в формировании и оформлении перечня корпоративных документов и локальных нормативных актов СНТ для запроса, а именно:

1. разработка формуляров для сбора (запроса) информации (чек-листов, анкет, запросных форм) для документационного и визуального аудита;
2. формирование пакета формуляров для направления руководителям структурных подразделений организации (отделов, цехов) с целью заполнения документов по процессам и функциям сотрудниками;
3. подготовка документированной информации для внутреннего аудита по заявленным в техническом задании обособленным подразделениям, цехам и должностям;
4. разработка и тиражирование чек-листов, листов;
5. разработка плана выборок для сбора информации.

На рис. 3 схематично представлено краткое содержание работы по Этапу 1 «Подготовка к проведению внутреннего аудита СНТ».

Этап 2. Сбор информации о СНТ

Шаг 1. Запрос и сбор корпоративной информации в соответствии с заявленным в техническом задании содержанием работ.

Наименование работ, мероприятий	Подразделение, должностное лицо				
	Ответственный	Реализующий	Соисполнитель	Согласующий	Информируемый
1. Составление программы проведения внутреннего аудита СНТ, назначение руководителей	директор по производству /директор по персоналу	начальник ОТИЗ	начальник ОГТ, начальник ПЭО	руководители структурных подразделений (СП)	директор, руководитель организации
2. Составление План-графика внутреннего аудита СНТ	руководитель аудиторской группы	руководитель аудиторской группы	аудиторская группа	начальник ОГТ, начальник ОТИЗ	руководители (СП), мастера смен, мастера участков
3. Проведение внутреннего аудита СНТ	руководитель аудиторской группы	аудиторская группа	руководители (СП)		
4. Анализ результатов внутреннего аудита СНТ	руководитель аудиторской группы	руководитель аудиторской группы	аудиторская группа	руководители структурных подразделений (СП)	начальник ОТИЗ, руководители (СП), мастера смен, мастера участков
5. Обобщение результатов внутреннего аудита СНТ и заключительные положения	руководитель аудиторской группы	аудиторская группа			директор, директор по производству /директор по персоналу

Табл. 1. Практический пример матрицы распределения ответственности и полномочий в процедуре внутреннего аудита СНТ. Источник: составлено автором на основе собственных данных



Рис. 3. Содержание работ и результатов по Этапу 1 внутреннего аудита СНТ.
Источник: составлено автором на основе собственных данных

Запрос информации по нормам трудовых процессов:

- общепроизводственной организационной документации и локальных нормативных актов (ЛНА);
- цеховой, организационной, технической документации и ЛНА;
- методических и нормативных материалов по организации и нормированию труда;
- нормативной и технической документации;
- необходимых межотраслевых и отраслевых типовых норм труда.

Шаг 2. Обработка полученной информации по обособленным структурным подразделениям.

Выполняется обработка полученной цеховой, организационной, технической документации и локальных нормативных актов. Фрагмент формы запроса корпоративной информации для документационного внутреннего аудита с распределением по видам работ представлен в табл. 2.

Этап 3. Обработка и анализ информации

Шаг 1. Документационный внутренний аудит СНТ.

На этом шаге выполняется обработка всей собранной информации на предмет ее актуальности, а именно статуса действия документа, легитимности его применения, соответствия требованиям к содержанию и качеству (например, закрепленными в Федеральных законах, Постановлениях Правительства Российской Федерации, Ведомственных приказах, ГОСТах, локаль-

ных нормативных актах и других).

Фрагмент заполненной формы обработки информации по Этапу 3 документационного внутреннего аудита в организации по результатам аналитической работы представлен в табл. 3.

Шаг 2 в рамках Этапа 3 включает проверку, обработку и формализацию полученной документированной информации (таблицы, схемы, графики, диаграммы и другие графические формы изложения информации). После обработки и формализации выполняется анализ полученной информации и проводится предварительная оценка СНТ. Вся полученная информация подлежит проверке, выявленные отклонения и несоответствия фиксируются и отражаются в заключении по внутреннему аудиту. В случае недостатка информации о СНТ формируется дополнительный запрос.

Шаг 2. Визуальный внутренний аудит СНТ.

Визуальный внутренний аудит проводится непосредственно в структурном подразделении. Результаты визуальных исследований позволяют проводить сравнительный анализ предоставленной для внутреннего аудита документации и реального (фактического) состояния дел.

Содержание работ по визуальному аудиту включает:

- сбор информации непосредственно на рабочих местах, визуальные осмотры процессов и рабочих мест, документационное фиксирование в аналити-

№ п/п	Наименование вида работ	Документы и ЛНА для документационного внутреннего аудита
1.	Внутренний аудит общепроизводственной организационной документации и локальных нормативных актов (ЛНА)	1. Организационная структура управления в организации. 2. Производственная структура организации (с указанием линейных подразделений: цехов, участков, рабочих мест). 3. План по труду или документ его заменяющий (планы по персоналу, трудоемкости, производительности). 4. Коллективный договор. 5. Правила внутреннего трудового распорядка. 6. Баланс рабочего времени за 2 последних отчетных года. 7. Штатное расписание по форме Т-3 (без указания зарплат). 8. Положение о производственном документообороте (для внутреннего аудита документооборота в техпроцессах). 9. Положение (или стандарт) о системе менеджмента качества рассматриваемого процесса. 10. Положение об организации охраны труда. 11. Положение (стандарт) о нормировании труда.
2.	Внутренний аудит цеховой, организационной, технической документации, локальных нормативных актов (по основным цехам организации)	1. Положение о структурном подразделении. 2. Комплект должностных инструкций по подразделению. 3. План работы цеха. 4. График обхода оборудования. 5. График работы оперативного персонала. 6. Табель учета использования рабочего времени. 7. Расстановка персонала по рабочим местам. 8. Паспорта рабочих мест (с приложением спецификации оборудования). 9. Штатное расписание подразделения (наименование должностей с разбивкой по категориям персонала и профессиям, с указанием действующей нормативной и фактической численности). 10. График работы дежурного персонала. 11. График ремонтов. 12. Эксплуатационные инструкции для персонала. 13. Комплект технико-нормировочных карт (ТНК) на нормируемые процессы. 14. Комплект маршрутных карт (МК). 15. Комплект маршрутных схем обхода оборудования (с указанием номера, протяженности маршрута и профессий рабочих). 16. Комплект фотографий рабочего дня (ФРД) (по ранее проведенным оперативным исследованиям).
3.	Внутренний аудит нормативной базы СНТ (технических, межотраслевых и отраслевых типовых норм труда)	1. Отраслевые, межотраслевые, типовые нормативы. 2. Локальные нормы труда. 3. Рекомендации по нормированию труда.

Табл. 2. Пример формы запроса корпоративной информации для документационного внутреннего аудита с распределением по видам работ.

Источник: составлено автором на основе собственных данных

- ко-исследовательских картах, фото- и видео фиксирование;
- интервьюирование и анкетирование;
- аналитические исследования затрат рабочего времени (фотография рабочего времени);

- обработка аудиовизуальной и документальной информации.

Процесс визуального внутреннего аудита позволяет интегрировать работу системно связанных нормированием труда служб организации: управления персоналом

№ п/п	Наименование документа системы нормирования труда	Наличие документа и статус действия, объем документа	Статус соответствия документа требованиям по оформлению	Примечание
1	2	3	4	5
1.	Организационная структура управления в организации	В наличии, действующий, 1 л.		Соответствует форме, утвержденной в организации
2.	Производственная структура организации (с указанием линейных подразделений: цехов, участков, рабочих мест)	В наличии, действующий 10 л.		Детализация производственной структуры по каждому обособленному подразделению. Размещена в Положении об обособленном структурном подразделении.
3.	Коллективный договор (или документ его заменяющий)	В наличии, 24 л., Изм. на 5 л.	Соответствует требованиям гл. 7 ст. 40-44 ТК РФ	Пер. 09-22 Введен 09.02.2022 г. С изм. № 1 от 27.12.2022 г. С изм. № 2 от 22.12.2023 г. Требуется актуализация ввиду реорганизации АО «СИБКО» в АО «СГГ» ¹⁰
4.	Стандарт организации или документ его заменяющий	В наличии, документ действующий от 03.02.2014г. 3 л.		Представлен документом «Политика в области качества» П-ГК-У5-14
5.	Комплаенс-политика	Документ действующий от 27.12.2019 г. 10 л.	Соответствует форме, утвержденной в организации	Международные стандарты качества ISO 19600:2014 «Система управления соответствиями. Руководящие указания» ISO 37001:2016

Табл. 3. Пример формы обработки информации по Этапу 3 документационного внутреннего аудита в организации (фрагмент заполненной формы).

Источник: составлено автором на основе собственных данных

(УП), отдела труда и заработной платы (ООТиЗ), отделов главного технолога (ОГТ), отделов главного механика (ОГМ), планово-диспетчерского отдела (ПДО), планово-экономического отдела (ПЭО) и других. На рис. 4 схематично представлено краткое содержание работы по Этапам 2 и 3 внутреннего документационного аудита СНТ.

Этап 4. Заключение по внутреннему аудиту системы нормирования труда

На Этапе 4 аудиторской командой подготавливается заключение по внутреннему аудиту, которое должно содержать общие выводы по оценке состояния системы нормирования труда с учетом существующих проблем и выявленных резервов для их решения, рекомендации, предложения и предполагаемые эффекты в результате исполнения рекомендаций по оптимизации системы нормирования труда. По предварительной договоренности в начале проведения работ по внутреннему аудиту все рекомендации аудиторской команды могут быть оформлены в виде проекта Дорожной карты мероприятий по оптимизации системы нормирования труда.

Заключение передается руководителю организации на заверенном подписями бумажном носителе.

Заключение по внутреннему аудиту системы нормирования труда является официальным документом и включает следующую информацию.

1. Аннотация. Содержит краткое изложение Заключения по внутреннему аудиту СНТ, цели и задачи, поставленные в Техническом задании, а также краткую характеристику выполненной работы по каждому этапу внутреннего аудита СНТ, краткое содержание по заголовкам разделов и обобщенные выводы по результатам работы. Аннотация – это квинтэссенция Заключения по выполненной аудиторской работе.
2. Назначение внутреннего аудита. В данном разделе раскрывается основная задача команды внутренних аудиторов в соответствии с техническим заданием.
3. Сведения о внутренних экспертах-аудиторах. Содержат краткие резюме всех членов команды по внутреннему аудиту (образование, опыт работы, наличие профессиональных компетенций в нормировании труда (либо в экономике труда)).
4. Нормативно-правовые акты и ведомственные

¹⁰ Названия организаций в таблице изменены (комментарий автора).

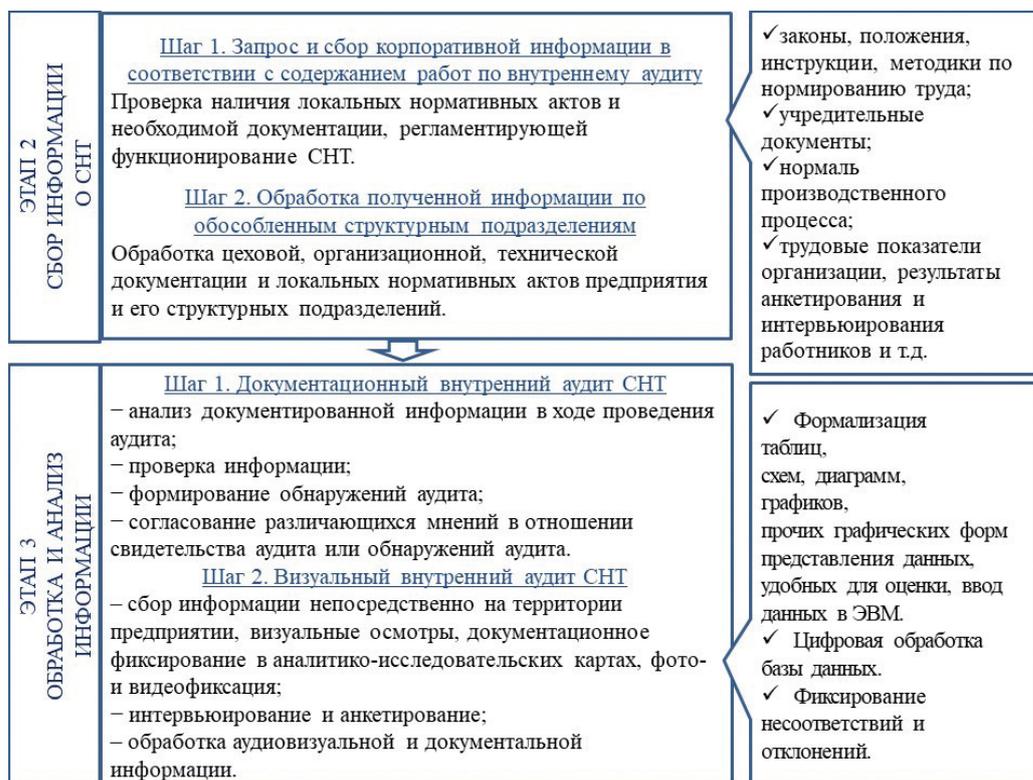


Рис. 4. Содержание работ и результатов по Этапам 2 и 3 внутреннего аудита СНТ.
Источник: составлено автором на основе собственных данных

документы, регулирующие систему нормирования труда в организации. В этом разделе приводятся основные законодательные, нормативные, правовые акты и ведомственные руководящие документы, информационные данные из открытых источников, на которых основывается работа специалистов при проведении внутреннего аудита.

5. Краткое описание состояния системы нормирования труда. Содержит краткую обобщенную справку о текущем состоянии системы нормирования труда на момент проведения внутреннего аудита в организации, в ее обособленных и структурных подразделениях.
6. Порядок проведения внутреннего аудита системы нормирования труда. Раздел посвящен краткому содержанию комплекса работ по внутреннему аудиту в соответствии с техническим заданием по всем четырем основным этапам.
7. Результаты диагностики и оценки состояния системы нормирования труда (СНТ). В разделе приводятся результаты внутреннего документационного аудита корпоративных локальных нормативных актов и документации, определяющие нормаль трудовых процессов, заключительные положения и объективные выводы по текущему состоянию системы нормирования труда в организации.

8. Результаты диагностики и оценки состояния системы нормирования труда (СНТ) по обособленным структурным подразделениям. Данный раздел содержит результаты документационного и визуального внутреннего аудита по обособленным структурным подразделениям организации. Результаты, выводы и заключения должны быть представлены отдельными параграфами по каждому внутреннему эксперту-аудитору и закрепленному за ним производственному объекту.

Каждым экспертом-аудитором документируются результаты и выводы по выполненной аналитико-исследовательской и экспертной работе, в части полученной информации по обособленным структурным подразделениям (цеховой, организационной, технической документации и локальных нормативных актов).

Также в этом разделе содержатся результаты и выводы по визуальному внутреннему экспресс-аудиту каждого специалиста, сделанные в рамках своего поля работы, а именно по:

- визуальным осмотрам;
- сбору информации по конкретным рабочим местам;
- аналитической работе и экспресс-аудиту затрат рабочего времени методом фотохронометража;
- обработке результатов фотохронометражных

замеров и предварительным расчетам норм труда (совместно с рабочей группой).

9. Заключительные положения по внутреннему аудиту системы нормирования труда. Этот раздел содержит обобщенные выводы по результатам внутреннего документационного аудита и визуального аудита системы нормирования труда (далее – СНТ), по которым сделано общее заключение о состоянии СНТ.
10. Рекомендации по результатам работы экспертов-аудиторов. Проект Дорожной карты мероприятий по оптимизации системы нормирования труда. Представлены рекомендации и выводы по результатам внутреннего аудита, на основе которых предлагается проект организационно-технических мероприятий (далее – ОТМ) по модернизации системы нормирования труда, прогнозируемые эффекты от внедрения ОТМ. Проект ОТМ может быть представлен в виде Дорожной карты мероприятий по оптимизации системы нормирования труда, в которой содержатся предложения, разработанные аудиторской командой по результатам внутреннего аудита, содержание работы по каждому направлению, требования к отчетной документации, а также ответственные подразделения.

Заключение

В современной экономике промышленной организации приоритетным фактором повышения эффективности производства остаются динамичное снижение себестоимости, повышение производительности труда, улучшение качества и в итоге устойчивое развитие и конкурентоспособность организации. Учитывая, что движущим фактором производства неизменно остается труд, то все перечисленные показатели будут зависеть от качества и количества его использования. Именно поэтому в центр внимания проблем попал системный элемент трудового управления – система нормирования труда, исследованиям состояния которой и была посвящена эта статья.

В статье был предложен научно-практический подход, целью которого является выработка эффективной технологии для диагностики состояния системы нормирования труда и поиска путей решения для ее оптимизации.

Принимая во внимание тот факт, что системой нормирования взаимосвязаны абсолютно все трудовые процессы в совокупном производственном процессе, начиная со стадии НИОКР и заканчивая стадией доведения продукции до конечного потребителя (сбыта), на каждой опера-

ции всех стадий создания продукта труда формируются затраты (трудоемкость) и результаты труда (выработка). Ключевым определяющим показателем эффективности труда является производительность труда. Приведенные аргументы еще больше усиливают заинтересованность эффективного функционирования СНТ в организации. Определить состояние СНТ и сделать его диагностическую оценку предлагается с применением технологии внутреннего аудита, которая предложена в данной статье на основе научно-практического подхода.

Результаты внутреннего аудита СНТ при грамотной политике руководителей организации и максимального использования выявленных резервов найдут отражение в:

- реализации функций планирования, мониторинга, контроля и анализа затрат труда на всех стадиях работ для определения оптимальных норм труда по категориям и профессионально-квалификационному составу работников;
- высоком качестве корпоративных (местных) нормативных материалов;
- систематизации работы по своевременному внедрению разработанных норм и нормативов по труду и контролю их применения;
- оптимизации профессионально-квалификационной структуры кадрового состава и закреплении норм трудового функционала в соответствии с требованиями профессиональных стандартов;
- обосновании и организации рациональной занятости работников на рабочих местах, анализе соотношения продолжительности работ различной сложности, внедрении автоматизации на самых трудоемких процессах;
- обосновании премирования работников в рамках действующих систем оплаты труда в организации за количественные и качественные результаты труда;
- выявлении и сокращении непроизводительных и нерациональных затрат рабочего времени, дублирования трудовых функций, выполнения несвойственных трудовых функций занимаемой должности и в рамках профессии, устранении потерь рабочего времени и простоев на рабочих местах.

В целом оптимизация системы нормирования труда позволит решить в организации следующие управленческие задачи:

- эффективного управления статистической, экономической и управленческой отчетностью по результатам мониторинга и контроля трудовых затрат;
- оптимизации кадрового состава в соответствии

с занятостью в производственном процессе организации;

- активизации трудового потенциала и управления

мотивацией работников для эффективного использования рабочего времени и повышения ежегодного уровня производительности труда не менее 3%.

Список литературы

1. Абрашкин М. С. Повышение эффективности деятельности промышленного предприятия на основе совершенствования системы нормирования труда: специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством»: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Абрашкин Михаил Сергеевич; Финанс.-технол. акад. – Королев, 2013. – 182 с. – Текст: непосредственный.
2. Абрашкин М. С. Обоснование совершенствования нормативных подходов с целью повышения производительности труда / М. С. Абрашкин, Е. В. Дерябина. – Текст: непосредственный // Научно-практический журнал «Социально-экономическое управление: теория и практика». – 2010. – С. 146-149.
3. Аудит и контроллинг персонала организации [Текст]: учебное пособие / [авт. кол. П. Э. Шлендер и др.]; под ред. П. Э. Шлендера. – М.: Вузовский учебник: ВЗФЭИ, 2007. – 223 с. – ISBN 978-5-9558-0033-2: Б. ц. – Текст: непосредственный.
4. Аудит: учеб. для вузов / В. И. Подольский, Б. Г. Поляк, А. А. Савин и др.; Под ред. В.И. Подольского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 655 с. – ISBN 5-238-00150-9. – Текст: непосредственный.
5. Дерябина Е. В. Обоснование санации системы нормирования труда как фактора повышения производительности труда и устойчивого развития экономики / Е. В. Дерябина, М. С. Абрашкин. – Текст: непосредственный // Вестник ЮРГТУ (НПИ). Серия «Социально-экономические науки». – 2011. – № 4. – С. 160-168.
6. Дерябина Е. В. О необходимости оптимизации системы нормирования труда в ЖКХ / Е. В. Дерябина, Т. Ю. Богданова, Е. П. Сысолина. – Текст: непосредственный // Журнал «Научный альманах». – 2020. – № 3-1 (65). – С. 10-16.
7. Никонова Т. В. Управленческий аудит: персонал / Т. В. Никонова, С. А. Сухарев; Под ред. Ю. Г. Одегова; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. – М.: Экзамен, 2002. – 222, [1] с.: ил.; 20 см.; ISBN 5-8212-0240-X. – Текст: непосредственный.
8. Дерябина, Е. В. Системное управление нормированием и производительностью труда на современных машиностроительных и металлургических предприятиях / Е. В. Дерябина, Т. Ю. Богданова. – Текст: непосредственный // Научно-технический и производственный журнал «Металлург». – 2020. – № 7. – С. 6-14.
9. Друкер П. Ф. Практика менеджмента: [перевод с английского] / П. Ф. Друкер. – Москва [и др.]: Вильямс, 2007. – 397 с.; 24 см.; ISBN 978-5-8459-0085-2 (В пер.). – Текст: непосредственный.
10. Белбин Р. М. Команды менеджеров. Как объяснить их успех или неудачу / Р. М. Белбин; пер. [с англ.] Елена Смолина. – 3-е изд. – Лондон [и др.]: Кивитс, 2009. – 238 с.: табл.; 22 см.; ISBN 978-5-9900887-5-7. – Текст: непосредственный.
11. Жуков А. Л. Аудит системы нормирования труда в организации / А. Л. Жуков. – Текст: непосредственный // «Вопросы трудового права». – 2011. – № 10 – С. 13-18.
12. Кокшарова В. В. Анализ и моделирование трудовых показателей на предприятии: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по экон. специальностям / В. В. Кокшарова; М-во образования Рос. Федерации. Урал. гос. экон. ун-т (УрГЭУ). – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2003 (ОАО Полиграфист). – 236 с.: ил., табл.; 20 см.; ISBN 5-230-14590-0 (в обл.). – Текст: непосредственный.
13. Кулькова И. А. Методические подходы к анализу системы нормирования труда в организациях в рыночных условиях / И. А. Кулькова. – Текст: непосредственный // Журнал «Human Progress». – 2015. – Т. 1, № 2. – С. 24-36.
14. Дерябина Е. В. Комплексный подход к решению проблем нормирования труда в государственных и муниципальных учреждениях Томской области / Е. В. Дерябина, Т. Ю. Богданова. – Текст: непосредственный // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Экономика и менеджмент». – 2018. – Т. 12, № 1.– С. 51-57.

List of literature

1. Abrashkin, M. S. Improving the efficiency of an industrial enterprise based on improving the labor rationing system: specialty 08.00.05 "Economics and management of the national economy": dissertation for the degree of Ph.D. in Economics / Abrashkin Mikhail Sergeevich; Financ.-technol. acad. – Korolev, 2013. – 182 p. – Text: direct.
2. Abrashkin, M. S. Justification for improving regulatory approaches to increase labor productivity / M. S. Abrashkin, E. V. Deryabina. – Text: direct // Scientific and practical journal "Socio-economic management: theory and practice". – 2010. – pp. 146-149.
3. Audit and controlling of the organization's personnel [Text]: textbook / [author. Col. P. E. Shlender and [others]; edited by P. E. Shlender. – M.: University textbook: VZFEI, 2007. – 223 p. – ISBN 978-5-9558-0033-2: B. ts. – Text: direct.
4. Audit: textbook for universities / V. I. Podolsky, B. G. Polyak, A. A. Savin, etc.; Edited by V.I. Podolsky. – 2nd ed., reprinted and completed. – M.: UNITY-DANA, 2003. – 655 p. – ISBN 5-238-00150-9. – Text: direct.
5. Deryabina, E. V. Substantiation of the rehabilitation of the labor rationing system as a factor in increasing labor productivity and sustainable economic development / E. V. Deryabina, M. S. Abrashkin. – Text: direct // Bulletin of the YRSTU (NPI). The series "Socio-economic sciences". – 2011. – № 4. – pp. 160-168.
6. Deryabina, E. V. On the need to optimize the labor rationing system in housing and communal services / E. V. Deryabina, T. Y. Bogdanova, E. P. Sysolina. – Text: direct // Journal "Scientific almanac". – 2020. – № 3-1 (65). – pp. 10-16.
7. Nikonova, T. V. Managerial audit: personnel / T. V. Nikonova, S. A. Sukharev; Edited by Y. G. Odegov; REA named after G. V. Plekhanov. – M.: Exam, 2002. – 222, [1] p.: ill.; 20 cm; ISBN 5-8212-0240-X. – Text: direct.
8. Deryabina, E. V. System management of rationing and labor productivity at modern machine-building and metallurgical enterprises / E. V. Deryabina, T. Y. Bogdanova. – Text: direct // Scientific, technical and production journal "Metallurg". – 2020. – № 7. – pp. 6-14.
9. Drucker, P. F. Management practice: [translated from English] / P. F. Drucker. – Moscow [et al.]: Williams, 2007. – 397 p.; 24 cm; ISBN 978-5-8459-0085-2 (In translation). – Text: direct.
10. Belbin, R. M. Management teams. How to explain their success or failure / R. M. Belbin; trans. [from English.] Elena Smolina. – 3rd ed. – London [et al.]: Kivits, 2009. – 238 p.: table; 22 cm; ISBN 978-5-9900887-5-7. – Text: direct.
11. Zhukov, A. L. Audit of the labor rationing system in the organization / A. L. Zhukov. – Text: direct // "Issues of labor law". – 2011. – № 10 – pp. 13-18.
12. Koksharova, V. V. Analysis and modeling of labor indicators at the enterprise: Textbook for university students studying economic specialties / V. V. Koksharova; The Ministry of Education of the Russian Federation. Ural State University of Economy (USUE). – Yekaterinburg: Publishing House of the Ural State University of Economy, 2003 (JSC Polygraphist). – 236 p.: ill., table; 20 cm; ISBN 5-230-14590-0 (in the region). – Text: direct.
13. Kulkova, I. A. Methodological approaches to the analysis of the labor rationing system in organizations in market conditions / I. A. Kulkova. – Text: direct // Journal "Human Progress". – 2015. – Vol. 1, № 2. – pp. 24-36.
14. Deryabina, E. V. An integrated approach to solving problems of labor rationing in state and municipal institutions of the Tomsk region / E. V. Deryabina, T. Y. Bogdanova. – Text: direct // Bulletin of the South Ural State University. The series "Economics and Management". – 2018. – Vol. 12, № 1.– pp. 51-57.

Рукопись получена: 28.05.2024

Рукопись одобрена: 20.06.2024

Об издании монографии «Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство»

On the publication of the monograph “National military-industrial complex: creators and leaders. Science. Technology. Production”

Настоящий обзор посвящен публикации монографии о тех деятелях науки, которые составляют славу и гордость отечественного военно-промышленного комплекса: ученым, конструкторам, производственникам, испытателям, управленцам, военным – всем специалистам, которые создавали новое вооружение и военную технику, организовывали ее производство, испытывали ее и оснащали передовыми образцами наши вооруженные силы. Хронологически монография охватывает в основном период российской истории 19-20 веков, в ряде случаев доходит до событий современной России. Авторы посвятили свое исследование юбилейной дате – 100-летию со дня рождения выдающегося конструктора ракетной и космической техники, дважды Героя Социалистического труда, лауреата Ленинской и Государственных премий СССР, академика Владимира Федоровича Уткина, которое отмечалось в 2023 году.

This review is devoted to the publication of the monograph about those scientists who made up the glory and pride of the national military-industrial complex: scientists, designers, production workers, testers, managers, military personnel – all specialists who created new weapons and military equipment and organized its production, tested it and equipped our armed forces with advanced models. Chronologically, the monograph mainly covers the period of Russian history of the 19-20th centuries, in some cases reaching the events of modern Russia. The authors dedicated their research to the 100th anniversary of the birth of the outstanding designer of rocket and space technology, twice Hero of Socialist Labor, laureate of the Lenin and State Prizes of the USSR, Academician Vladimir Fedorovich Utkin, which was celebrated in 2023.

Ключевые слова: оборонно-промышленный комплекс (ОПК), история развития ОПК, военное производство, научно-технологический прогресс, ОПК современности

Keywords: military-industrial complex (MIC), history of the development of MIC, military production, scientific and technological progress, modern MIC



ШМАТКО АЛЕКСЕЙ ДМИТРИЕВИЧ

Д.э.н., профессор, профессор РАО, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем региональной экономики Российской академии наук, заведующий кафедрой «Менеджмент организации» ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»

E-mail: Shmatko_ad@voenmeh.ru

SHMATKO ALEXEY

Grand Ph.D. in Economics, Professor, Professor of the Russian Academy of Education, Director of the Federal State Budgetary Institution of Science Institute for Regional Economic Studies of the Russian Academy of Sciences, Head of Organization Management Department of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Baltic State Technical University "VOENMEH" named after D. F. Ustinov"

Для цитирования: Шматко А.Д. Об издании монографии «Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство» / А.Д. Шматко // «Экономика космоса». 2024. № 8. С. 72-78. DOI 10.48612/agat/space_economics/2024.03.08.07

Введение

В 2023 году вышла в свет первая часть монографии «Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство» под редакцией доктора исторических наук, профессора Александра Витальевича Лосика и кандидата исторических наук, доцента Михаила Никитича Охочинского (рис. 1) [1].

В современных реалиях вопросы развития военно-промышленного комплекса и повышения обороноспособности Российской Федерации выходят на главные позиции. Однако стоит учитывать, что развитие новых технологий всегда базируется на технологиях уже давно известных, что требует знания исторических аспектов

данного процесса. Также для сотрудников оборонно-промышленного комплекса (далее – ОПК), для молодых ученых, которые только готовятся трудиться на благо Родины, важно знать и чтить вклад их предшественников в существовавшие на протяжении всей истории России системы защиты. Работа, подготовленная авторским коллективом в лице Т.В. Алексеева, В.Н. Бенды, Н.А. Борисовой, В.А. Бородавкина, В.И. Евсеева, Н.В. Ершова, А.П. Ковалева, Н.Д. Козлова, В.Н. Кузрянова, А.В. Лосика (руководитель), Ю.А. Никулина, В.С. Новикова, Д.М. Охочинского, М.Н. Охочинского, В.В. Поповой, А.Д. Шматко, А.Н. Щербы, в полной мере позволяет погрузиться в данный вопрос и изучить его.

Часть материала монографии составили статьи, опубликованные ранее в исторических и научно-технических журналах. Для книги эти материалы прошли дополнительную редакторскую проработку, поэтому в целом монография представляет оригинальное издание, обобщенно рассказывающее об отечественном ОПК, его ключевых представителях.

Значимым событием, к которому приурочен выход монографии «Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство», стал сотый день рождения великого человека, сыгравшего неопределимую роль в развитии и становлении ОПК нашей страны – выдающегося конструктора ракетной и космической техники, дважды Героя Социалистического труда, лауреата Ленинской и Государственных премий СССР, выпускника Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова 1952 года, академика

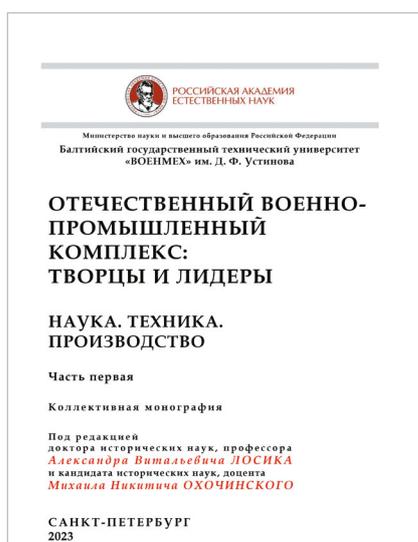


Рис. 1. Титул монографии «Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство». Источник: монография [1]

Владимира Федоровича Уткина (рис. 2). С библиографического очерка о его жизни и вкладе в развитие ОПК и начинается монография.

Этот труд охватывает почти два века истории России, связанной не только с изобретением и развитием новой техники, но и с Личностями, чьи выдающиеся способности и упорный труд позволили укрепить такую важную для любого государства отрасль. Именно эти Личности, в силу своего таланта, своей увлеченности, своих трудных и долгих поисков обеспечили лидирующее положение отечественного ОПК и в прежние времена, и сегодня, в совсем непростое «новое время».

Основная часть

Монография «Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство» состоит из четырех глав, каждая из которых содержит статьи различных исследований, объединенные по тематике.

Первая глава монографии носит название «Творцы и лидеры военного производства имперской России». Она освещает вопросы становления и развития артиллерии как вида вооружения на протяжении 18-го столетия во времена правления Петра I и его потомков, внимательно изучает конструкторскую и исследовательскую деятельность в области ракетной техники преподавателей и выпускников 2-го Кадетского корпуса в 18-19 веках. Колоссальное внимание уделено рассмотрению процесса развития отечественной ракетной техники в 19 веке, а также исследованию вопроса работы отечественной военной дипломатии и разведки в интересах развития оборонной индустрии. Но, как отмечается авторами монографии, самыми важными элементами истории являются создававшие ее Личности, именно поэтому первая глава включает в себя разделы, посвященные судьбам и работам выдающихся ученых, таких как: Вилим Иванович де Геннин (рассматривается его вклад в развитие артиллерийского дела, науки, военно-специального образования и горного производства в России в 18 веке:



Рис. 2. Академик Владимир Федорович Уткин.
Источник: монография [1]

«это был один из выдающихся отечественных инженеров, артиллеристов и лучших знатоков горного и металлургического дела в России XVIII в. В.И. Геннин воспитал себе одного из достойных приемников – Петра Ивановича Меллисино, будущего известного отечественного артиллерийского генерала, с 29 ноября 1796 г. – первого отечественного генерала от артиллерии» [2]), А.Ф. Можайский (рассматривается его вклад в историю мировой авиации, его конструкторские разработки: «А.Ф. Можайский обладал широким военным кругозором, глубокими техническими знаниями и большим практическим опытом работы со сложной техникой. Он понимал, что именно техническое оснащение армии будет иметь решающее значение в будущих войнах» [3]), Г.Г. Игнатъев (рассматриваются его разработки, стоявшие у истоков телефонной связи), А.С. Попов (великий изобретатель радио).

Вторая глава под названием «Творцы и лидеры ВПК СССР. Век двадцатый» в целом посвящена тем великим людям и предприятиям, которые в нестабильном двадцатом веке укрепляли и совершенствовали отечественный оборонно-промышленный комплекс, что в те десятилетия определяло многое.

Эта глава разделена на две части, первая под названием «Развитие вооружения, военной техники и военной промышленности в 20-е – начале 40-х гг. XX в. и в годы Великой Отечественной войны (1941–1945)» позволяет читателю погрузиться в одно из наитруднейших для нашего Отечества время, когда развитие ОПК происходило в тяжелых условиях. Личности, которым посвящен этот раздел, являются героями, сумевшими дать отпор врагу. Так, рассмотрены: вклад в развитие ОПК Александра Тихоновича Углова, разработка и производство сотрудниками завода имени А.А. Кулакова аппаратуры засекречивающей связи, становление отечественной телефонии под руководством Александра Германовича Эльсница, деятельность комиссии особых артиллерийских опытов (КОСАРТОПА) по созданию минометного вооружения (1918–1927 гг.), роль военспецов в развитии советского военно-промышленного комплекса, вклад Маршала Советского союза М.Н. Тухачевского в развитие вооружений и военной техники в Красной армии, а также рождение и становление в Ленинграде учебных заведений регулярного профессионального образования для отраслей военной промышленности СССР. Важной в данном разделе является статья под названием «Кафедра «Ракетостроение» ВОЕНМЕХА: 75 лет подготовки специалистов для аэрокосмической отрасли страны», в которой рассмотрен вклад преподавателей и студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова как одного из важнейших для подготовки инженерных кадров вузов в развитие современного ОПК [4].

Второй подраздел второй главы посвящен состоянию отечественного военно-промышленного комплекса в годы «холодной войны», а также в условиях постсоветской России. В рамках этого раздела раскрыты такие вопросы как: вклад военного ученого контр-адмирала Е.Н. Мнева в создание баллистических ракет морского базирования, исследования военных, стоявших у истоков отечественной космонавтики, собственно, подвиг, совершенный Юрием Алексеевичем Гагариным, – он стал первым человеком, совершившим полет в космическое пространство, и влияние этого события на стремительное развитие отечественной космонавтики и, как следствие, отечественной системы ракетно-космической обороны [5]. Безусловно, для осуществления планов по развитию данной области было необходимо создать прочную научную и производственную базу, о чем и ведется повествование в статье, посвященной содружеству ленинградских ученых и производственников в обеспечении работ по изучению космоса и созданию аппаратуры для этих целей. Растущий интерес к использованию космической техники в целях обороны также рассмотрен в статьях об истории конструирования воздушно-космических летательных аппаратов, становлении отечественной спутниковой радионавигации и о Российской военно-медицинской академии, которая сыграла значительную роль в исследовании процессов, происходящих с человеческим организмом под воздействием нагрузок, возникающих в космическом пространстве или на больших высотах.

Третья глава монографии посвящена отечественным ученым-пионерам космонавтики. Разделение этой главы на две части позволяет читателям четко осознать, что развитие космической техники было таким стремительным в 20 веке не только благодаря исследователям того времени, но и той научной и технической базе, которую подготовили для них ученые 19 века.

Среди рассмотренных в монографии первопроходцев в области ракетной и космической техники выделяются А.Д. Заядько – основоположник ракетного дела в России 19 века и К.И. Константинов, внесший вклад в развитие мирового ракетостроения. Истории использования ракетной артиллерии посвящены статьи об изготовлении ракетной техники и ее применении на Кавказском театре боевых действий середины 19 века. Многие исследователи 19 века абсолютно неизвестны широкому кругу читателей, но их неоценимый вклад в общее дело по развитию оборонно-промышленного комплекса государства на всех этапах его развития, независимо от их трудности и жесткости, необходимо знать всем современным ученым – продолжателям их дела.

Второй подраздел третьей главы заново знакомит читателей с теми пионерами-исследователями и изо-

бретателями космической техники, знать которых необходимо каждому образованному человеку, ведь именно они сделали мечты о небе и космосе реальностью. Ключевой фигурой отечественной космонавтики является Константин Эдуардович Циолковский, изобретатель, который всей душой верил в свои идеи и был готов щедро разделить их со своими сподвижниками. Его приверженность делу и уникальный характер позволили совершить великое множество открытий и даже спустя почти 167 лет после его рождения позволяют ему оставаться одной из наиболее известных и значимых Личностей в истории мировой космонавтики.

Актуальным для современных исследователей остается вопрос космических путешествий, в том числе и на Марс. Этой проблемой в свое время занимался Фридрих Артурович Цандер, его энтузиазм в стремлении разработать совершенно новую технологию для осуществления межпланетных путешествий отмечается многими его современниками. Его личные качества, такие как любознательность, настойчивость, приверженность любимому делу, позволили Фридриху Артуровичу принести свою лепту в общее дело по освоению космического пространства.

Авторы исследования о жизни и научных изысканиях Юрия Васильевича Кондратюка (настоящее имя – Александр Игнатъевич Шаргей) акцентируют внимание читателя на то, что несмотря на тяжелые жизненные испытания Юрий Васильевич смог осуществить неординарные по уровню важности открытия. «Удивительно и, вместе с тем, достаточно показательно, что эти идеи, до которых автор тогда дошел сам, сегодня кажутся нам вполне тривиальными. Именно тривиальными, потому что большинство из них уже осуществлено, и они используются, так сказать, в повседневной космической работе. Читая про покинувшую Солнечную систему американскую станцию «Пионер-10», мало кто сегодня вспомнит, что этот «парад планет», позволивший достичь третьей космической скорости, был впервые предложен и рассчитан в той рукописи» [6]. Единственная рукопись Ю.В. Кондратюка стала той основой, которая была необходима для исследования человечеством космического пространства, примыкающего к Земле.

Одной из ключевых фигур в освоении космоса стал Николай Алексеевич Рынин. «Выступая с многочисленными публичными лекциями, докладами, рассказывая о возможностях космических полетов, Н.А. Рынин приобрел непререкаемый авторитет среди энтузиастов реактивного движения, и в нашей стране, и за рубежом» [7]. Труд Николая Алексеевича под названием «Межпланетные сообщения» до сих пор является единственной в своем роде научной работой, в которой были

систематизированы все накопленные к моменту ее публикации знания о полетах к иным мирам.

Исследован вклад в создание отечественной ракетно-космической промышленности великого выпускника БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Маршала Советского Союза, Героя Советского Союза, дважды Героя Социалистического Труда Дмитрия Федоровича Устинова. Авторы отмечают: «...здесь можно сделать несколько важных выводов, характеризующих Д.Ф. Устинова как создателя и руководителя крупнейшей научно-технической отрасли. <...>, во-первых, это действительно комплексный, системный подход к решению любой задачи, будь то принятие в свою систему новых исследовательских подразделений или же организация работ по созданию инфраструктуры новой отрасли. Решения принимались взвешенно, после детального рассмотрения всей имеющейся информации и изучения мнений специалистов.

Несомненно, что свою роль в этом умении Д.Ф. Устинова видеть всякую проблему комплексно, в динамике и перспективе, сыграла та качественная подготовка, которую будущий министр обороны СССР получил в ходе обучения в Ленинградском военно-механическом институте.

Во-вторых, Д.Ф. Устинова характеризует не просто продуманность всех намечаемых действий, а их реальность, возможность исполнения в намеченные сроки и с планируемыми затратами. <...> Те результаты, которые были достигнуты при реализации постановления, показывают, помимо прочего, качество планирования и организационной работы.

И, наконец, в-третьих, это – умение создавать для решения поставленной задачи команду единомышленников, в которую всегда входили люди, обладающие, подчеркнем, сходным техническим мировоззрением» [8].

Четвертая глава состоит из рецензий на научные труды о творцах и лидерах отечественного военного производства, а именно рецензий на:

- книгу В.И. Демидова, В.А. Кутузова, А.В. Кутузова «Андрей Жданов. Очерки политической биографии»;
- книгу Л.П. Вершининой «Рождение ракетно-космической отрасли Советского Союза. 1946–1947 гг.»;
- монографию «Космические роботизированные комплексы. Ленинградская – Санкт-Петербургская научно-конструкторская школа» под редакцией В.А. Веселова;
- монографию «Теория и практика космического телевидения» под редакцией А.А. Умбиталиева, А.К. Цыцулина;
- книгу «Военно-космическая академия имени

А.Ф. Можайского: история научно-исследовательской и конструкторской деятельности»;

- монографию М.Н. Охочинского «Николай Алексеевич Рынин. Его жизнь и работа в области межпланетных сообщений»;
- монографию Б.П. Ивченко, К.М. Иванова «Современные геополитические и военные угрозы национальной безопасности России в Арктике».

Последние две работы представляют особый интерес для читателя. Рецензия на монографию М.Н. Охочинского «Николай Алексеевич Рынин. Его жизнь и работа в области межпланетных сообщений» позволяет интересующихся данным вопросом исследователей кратко ознакомиться с содержанием и уровнем значимости проделанной автором данной монографии работы. Автор опирается как на результаты своих собственных изысканий, так и на многочисленные архивные материалы, публикации историков ракетно-космической техники. Подробно показано становление молодого Н.А. Рынина как ученого, формирование его научного мировоззрения. Продемонстрирован постепенный переход от интереса к воздухоплаванию и авиации к главной теме научной деятельности Н.А. Рынина – ракетостроению и космонавтике [9].

Вторая работа направлена на ознакомление читателя с актуальным на сегодняшний день вопросом национальной безопасности, связанным с необходимостью активного освоения и развития Арктического региона Российской Федерации. В монографии рассматривается современное состояние Военно-морских и стратегических ядерных сил России в Арктическом регионе как наиболее действенных инструментов сдерживания агрессивных намерений и эскалации вооруженных конфликтов. Актуальность данного исследования также определяется Морской Доктриной Российской Федерации, утвержденной Президентом Российской Федерации 31 июля 2022 года, в которой отмечено, что сохранение за Россией статуса Великой морской и континентальной Державы, защита ее национальных интересов, обеспечение ее национальной безопасности и территориальной целостности, закрепление за Россией геополитического и геоэкономического лидерства, в том числе в мировом Арктическом пространстве, является первоочередной задачей [10].

Заключение

В целом можно отметить, что монография «Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство» является монументальным научным трудом в области истории развития техники и оборонно-промышленного комплекса. Авторским коллективом произведен глубокий анализ дея-

тельности самых видных ученых, трудившихся на благо ОПК России, затронуты широкие временные рамки, начиная с правления Петра I и заканчивая современностью.

Авторы смогли не только дать обзор исторических фактов и событий, происходивших в сфере ОПК на протяжении его становления и развития, но и познакомили читателя с творцами этой истории – с великими Личностями, без нравственных качеств и настойчивости которых было

бы невозможно изобретение новых устройств и освоение человеком космического пространства.

Издание будет полезно специалистам и молодым ученым, работающим в сфере военного производства или готовящимся там трудиться, а также тем, кто интересуется проблемами истории военно-промышленного комплекса и вопросами укрепления обороноспособности нашей Родины.

Список литературы

1. Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство. Часть первая / Т. В. Алексеев [и др.]; рук. авт. кол. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик; науч. ред. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик, к. ист. наук, доц. М. Н. Охочинский. – СПб: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2023. – 450 с. – Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», № 100. – Текст: непосредственный.
2. Бенда В. Н. Вклад Вилима Ивановича де Геннина (De Hennin) в развитие артиллерийского дела, науки, военно-специального образования и горного производства в России в первой половине XVIII в. / В. Н. Бенда, Н. Д. Козлов, А. В. Лосик. – Текст: непосредственный // Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство. Часть первая / Т. В. Алексеев [и др.]; рук. авт. кол. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик; науч. ред. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик, к. ист. наук, доц. М. Н. Охочинский. – СПб: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2023. – С. 24-39.
3. Никулин Ю. А. Вклад А. Ф. Можайского в историю мировой авиации / Ю. А. Никулин. – Текст: непосредственный // Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство. Часть первая / Т. В. Алексеев [и др.]; рук. авт. кол. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик; науч. ред. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик, к. ист. наук, доц. М. Н. Охочинский. – СПб: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2023. – С. 69-74.
4. Бородавкин В. А. Кафедра «Ракетостроение» ВОЕНМЕХА: 75 лет подготовки специалистов для аэрокосмической отрасли страны / В. А. Бородавкин. – Текст: непосредственный // Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство. Часть первая / Т. В. Алексеев [и др.]; рук. авт. кол. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик; науч. ред. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик, к. ист. наук, доц. М. Н. Охочинский. – СПб: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2023. – С. 169-175.
5. Евсеев В. И. Отечественная и мировая космонавтика и ракетостроение: 60 лет полета Юрия Гагарина – не возраст! / В. И. Евсеев. – Текст: непосредственный // Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство. Часть первая / Т. В. Алексеев [и др.]; рук. авт. кол. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик; науч. ред. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик, к. ист. наук, доц. М. Н. Охочинский. – СПб: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2023. – С. 197-206.
6. Охочинский М. Н. Юрий Васильевич Кондратюк (Александр Игнатьевич Щаргей). Проложивший дорогу к Луне / М. Н. Охочинский. – Текст: непосредственный // Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство. Часть первая / Т. В. Алексеев [и др.]; рук. авт. кол. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик; науч. ред. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик, к. ист. наук, доц. М. Н. Охочинский. – СПб: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2023. – С. 362-368.
7. Охочинский М. Н. Николай Алексеевич Рынин. Завоевание неба / М. Н. Охочинский. – Текст: непосредственный // Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство. Часть первая / Т. В. Алексеев [и др.]; рук. авт. кол. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик; науч. ред. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик, к. ист. наук, доц. М. Н. Охочинский. – СПб: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2023. – С. 369-378.
8. Охочинский М. Н. Дмитрий Федорович Устинов. Создание отечественной ракетно-космической промышленности / М. Н. Охочинский. – Текст: непосредственный // Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство. Часть первая / Т. В. Алексеев [и др.]; рук. авт. кол. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик; науч. ред. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик, к. ист. наук, доц. М. Н. Охочинский. – СПб: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2023. – С. 383-389.
9. Шматко А. Д. О ведущей роли отечественной науки в научно-технологическом прогрессе двадцатого века / А. Д. Шматко. – Текст: непосредственный // Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство. Часть первая / Т. В. Алексеев [и др.]; рук. авт. кол. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик; науч. ред. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик, к. ист. наук, доц. М. Н. Охочинский. – СПб: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2023. – С. 433-437.

10. Шматко А. Д. О необходимости развития Арктического региона Российской Федерации / А. Д. Шматко. – Текст: непосредственный // Отечественный военно-промышленный комплекс: творцы и лидеры. Наука. Техника. Производство. Часть первая / Т. В. Алексеев [и др.]; рук. авт. кол. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик; науч. ред. – д. ист. наук, проф. А. В. Лосик, к. ист. наук, доц. М. Н. Окhochинский. – СПб: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2023. – С. 438-440.

List of literature

1. National military-industrial complex: creators and leaders. Science. Technology. Production. Part 1 / T. V. Alekseev [et al.]; author's col. lead. – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik; scientific editors – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik, Ph.D. in History, assoc. prof. M. N. Okhochinsky. – St. Petersburg: Publishing house of BSTU “VOENMEH” named after D. F. Ustinov, 2023. – 450 p. – Library of the magazine “Voenmeh. Bulletin of BSTU”, № 100. – Text: direct.
2. Benda, V. N. Contribution of Vilim Ivanovich de Hennin to the development of artillery, science, military special education and mining in Russia in the first half of the XVIII century / V. N. Benda, N. D. Kozlov, A.V. Losik. – Text: direct // National military-industrial complex: creators and leaders. Science. Technology. Production. Part 1 / T. V. Alekseev [et al.]; author's col. lead. – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik; scientific editors – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik, Ph.D. in History, assoc. prof. M. N. Okhochinsky. – St. Petersburg: Publishing house of BSTU “VOENMEH” named after D. F. Ustinov, 2023. – pp. 24-39.
3. Nikulin, Yu. A. The contribution of A. F. Mozhaisky to the history of world aviation / Yu. A. Nikulin. – Text: direct // National military-industrial complex: creators and leaders. Science. Technology. Production. Part 1 / T. V. Alekseev [et al.]; author's col. lead. – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik; scientific editors – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik, Ph.D. in History, assoc. prof. M. N. Okhochinsky. – St. Petersburg: Publishing house of BSTU “VOENMEH” named after D. F. Ustinov, 2023. – pp. 69-74.
4. Borodavkin, V. A. Department of “Rocket Engineering” of VOENMEH: 75 years of training specialists for the aerospace industry of the country / V. A. Borodavkin. – Text: direct // National military-industrial complex: creators and leaders. Science. Technology. Production. Part 1 / T. V. Alekseev [et al.]; author's col. lead. – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik; scientific editors – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik, Ph.D. in History, assoc. prof. M. N. Okhochinsky. – St. Petersburg: Publishing house of BSTU “VOENMEH” named after D. F. Ustinov, 2023. – pp. 169-175.
5. Evseev, V. I. National and world cosmonautics and rocket engineering: 60 years of Yuri Gagarin's flight is not an age! / V. I. Evseev. – Text: direct // National military-industrial complex: creators and leaders. Science. Technology. Production. Part 1 / T. V. Alekseev [et al.]; author's col. lead. – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik; scientific editors – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik, Ph.D. in History, assoc. prof. M. N. Okhochinsky. – St. Petersburg: Publishing house of BSTU “VOENMEH” named after D. F. Ustinov, 2023. – pp. 197-206.
6. Okhochinsky, M. N. Yuri Vasilyevich Kondratyuk (Alexander Ignatievich Sharkey). He paved the way to the Moon / M. N. Okhochinsky. – Text: direct // National military-industrial complex: creators and leaders. Science. Technology. Production. Part 1 / T. V. Alekseev [et al.]; author's col. lead. – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik; scientific editors – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik, Ph.D. in History, assoc. prof. M. N. Okhochinsky. – St. Petersburg: Publishing house of BSTU “VOENMEH” named after D. F. Ustinov, 2023. – pp. 362-368.
7. Okhochinsky, M. N. Nikolay Alekseevich Rynin. Conquest of the sky / M. N. Okhochinsky. – Text: direct // National military-industrial complex: creators and leaders. Science. Technology. Production. Part 1 / T. V. Alekseev [et al.]; author's col. lead. – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik; scientific editors – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik, Ph.D. in History, assoc. prof. M. N. Okhochinsky. – St. Petersburg: Publishing house of BSTU “VOENMEH” named after D. F. Ustinov, 2023. – pp. 369-378.
8. Okhochinsky, M. N. Dmitry Fedorovich Ustinov. Creation of the national rocket and space industry / M. N. Okhochinsky. – Text: direct // National military-industrial complex: creators and leaders. Science. Technology. Production. Part 1 / T. V. Alekseev [et al.]; author's col. lead. – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik; scientific editors – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik, Ph.D. in History, assoc. prof. M. N. Okhochinsky. – St. Petersburg: Publishing house of BSTU “VOENMEH” named after D. F. Ustinov, 2023. – pp. 383-389.
9. Shmatko, A. D. On the leading role of Russian science in the scientific and technological progress of the twentieth century / A. D. Shmatko. – Text: direct // National military-industrial complex: creators and leaders. Science. Technology. Production. Part 1 / T. V. Alekseev [et al.]; author's col. lead. – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik; scientific editors – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik, Ph.D. in History, assoc. prof. M. N. Okhochinsky. – St. Petersburg: Publishing house of BSTU “VOENMEH” named after D. F. Ustinov, 2023. – pp. 433-437.
10. Shmatko, A. D. On the need for the development of the Arctic region of the Russian Federation / A. D. Shmatko. – Text: direct // National military-industrial complex: creators and leaders. Science. Technology. Production. Part 1 / T. V. Alekseev [et al.]; author's col. lead. – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik; scientific editors – Grand Ph.D. in History, prof. A. V. Losik, Ph.D. in History, assoc. prof. M. N. Okhochinsky. – St. Petersburg: Publishing house of BSTU “VOENMEH” named after D. F. Ustinov, 2023. – pp. 438-440.

Рукопись получена: 05.05.2024

Рукопись одобрена: 20.06.2024

ЧИТАЙТЕ В НАУЧНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ ЖУРНАЛЕ «ЭКОНОМИКА КОСМОСА»

4 номер 2023 год

ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ

- Экономическая безопасность, риски при выборе контрагентов и как их избежать

УПРАВЛЕНИЕ

- Практика внедрения процессного подхода в АО «НПО Лавочкина»
- Оценка должности (грейдинг) – объективный и прозрачный инструмент определения ценности должности в структуре Организации

ПЛАНИРОВАНИЕ

- Практика формирования офисов проектов по созданию ракетно-космической техники
- Методический подход к предварительной оценке экономической целесообразности использования композитных материалов в условиях предпроектных исследований

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

- Создание модуля программно-технологической системы программно-целевого планирования, обеспечивающего определение приоритетов реализации целевых работ на Международной космической станции.

АНАЛИТИКА

- Корпоративная нефинансовая отчетность как индикатор социальной ответственности и устойчивого развития производственного предприятия

ОТРАСЛЬ

- Новые горизонты космической деятельности России
- Отбор потенциальных продуктов малотоннажной химии и формирование бизнес-плана инвестиционного проекта для АО «СХЗ». ЧАСТЬ 2-ая

6 номер 2023 год

ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ

- Управление оценочными резервами как инструмент повышения финансовой устойчивости организации

УПРАВЛЕНИЕ

- Предложения по совершенствованию механизмов постановки и каскадирования целей функционирования и стратегического развития предприятий в периметре Госкорпорации «Роскосмос»

ПЛАНИРОВАНИЕ

- Формирование критериев взаимодействия госкорпораций и финансовых институтов с госучастием для обеспечения социальноэкономических гарантий работников на примере Госкорпорации «Роскосмос» и ПАО «Промсвязьбанк»

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

- Управление стоимостью проектов создания ракетно-космической техники с использованием иерархической модели стоимости

АНАЛИТИКА

- Системный подход к оценке современной роли и места АО «НПО «Техномаш» им. С.А. Афанасьева» в производственной и космической деятельности Госкорпорации «Роскосмос» (часть II)

ОТРАСЛЬ

- Перспективы развития сервисной модели оказания услуг спутниковой связи в России
- «Новый космос»: глобальный ландшафт и модели коммерциализации

5 номер 2023 год

ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ

- Анализ проблематики и пути совершенствования системы учета и нормирования труда на примере организаций ракетно-космической промышленности

УПРАВЛЕНИЕ

- Разработка концепций и экспертиза инвестиционных проектов при расширении машиностроительных производств

ПЛАНИРОВАНИЕ

- О критериях оценки эффективности деятельности научных организаций ракетно-космической промышленности»

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

- Автоматизация сбора данных по финансово-хозяйственной деятельности предприятий отрасли

АНАЛИТИКА

- Системный подход к оценке современной роли и места АО «НПО «Техномаш» им. С.А. Афанасьева» в производственной и космической деятельности

ОТРАСЛЬ

- К вопросу развития систем мониторинга космического пространства с целью обеспечения безопасности и устойчивого развития космической деятельности

7 номер 2024 год

ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ

- Обзор основных инструментов государственной поддержки инвестиционных проектов по производству продукции гражданского назначения, реализуемых организациями ОПК и ракетно-космической промышленности

УПРАВЛЕНИЕ

- Эффекты и риски IPO предприятий ОПК в условиях современной мировой геополитики

ПЛАНИРОВАНИЕ

- Использование критерия стоимости основных фондов в качестве индикатора оценки потенциала организаций высокотехнологичных отраслей промышленности и при планировании их развития на средне- и долгосрочную перспективу

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

- Особенности разработки автоматизированных систем, обеспечивающих процессы обоснования стоимости продукции аналоговым методом

АНАЛИТИКА

- Формирование интегрального показателя-индекса готовности стран к космической деятельности

ОТРАСЛЬ

- Развитие моделей управления предприятиями ОПК страны в исторической ретроспективе
- Реализация космической дипломатии международными акторами на примере России и Китая

ПРАВИЛА ПРИЕМА И ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА «ЭКОНОМИКА КОСМОСА»

Материал, предлагаемый для публикации, должен являться оригинальным, не публиковавшимся ранее в других научных изданиях, соответствовать профилю и научному уровню журнала. Решение о тематическом несоответствии может быть принято Редколлегией без специального рецензирования и обоснования причин. В случае если авторы считают необходимым указание вклада каждого соавтора в подготовку статьи, данная информация должна быть приложена отдельным дополнительным файлом.

Направляя статью, автор принимает условия Авторского договора (Публичной оферты) о публикации авторских материалов в журнале «Экономика космоса», размещенного в сети Интернет по адресу: <https://agat-roscosmos.ru/publikatsii/zhurnal-ekonomika-kosmosa/>.

Оформление и объем статьи

Статья должна быть представлена на русском языке в виде файла в формате MS Word (.doc или .docx) стандартным шрифтом Times New Roman (12 пт.) с полуторным межстрочным интервалом. Рекомендуемый объем статьи – от 30 тысяч знаков (с пробелами) и может составлять до 45 тысяч знаков (с пробелами).

Статья должна начинаться с названия (на русском и английском языках), аннотации (на русском и английском языках) и ключевых слов (на русском и английском языках). В аннотации должны быть указаны предмет и цель работы, методология, основные результаты исследования, область их применения, выводы. Несоответствие между русскоязычной и англоязычной аннотацией не допускается.

С детальными правилами оформления статей для журнала «Экономика космоса» вы можете ознакомиться на странице официального сайта АО «Организация «Агат» в специальном разделе «Журнал «Экономика космоса» <https://agat-roscosmos.ru/publikatsii/zhurnal-ekonomika-kosmosa/>.

Издается АО «Организация «Агат». Адрес редакции: 125196, Россия, Москва, ул. Бутырский вал, д. 18, стр. 1., тел. +7 499 972-90-00 · Дизайн и верстка: Прокофьева А.В. · Электронная аннотация журнала: www.agat-roscosmos.ru, раздел «Журнал «Экономика космоса». Решением Роскомнадзора от 30 июня 2022 г. серия ПИ № ФС77-83519 «Научно-экономический журнал «Экономика космоса» зарегистрирован как средство массовой информации (СМИ), включен в РИНЦ · Допечатная подготовка АО «Организация «Агат», тел. +7 499 972-90-00, www.agat-roscosmos.ru · Печать: ООО «ДИТОН», 194044, г. Санкт-Петербург, Б. Сампсониевский пр., д. 60, литера М, тел. +7 (812) 333-15-42 · Выходит 4 раза в год · Распространяется бесплатно · Подписано в печать 21.06.2024. Формат 210x297. Издание предназначено для лиц старше 12 лет · Редакция журнала не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Мнение авторов может не совпадать с мнением редакции. Редакция не несет ответственности за публикацию материалов о деятельности предприятий. Перепечатка любых материалов возможна только с письменного разрешения издателя. При использовании материалов ссылка обязательна. © «Экономика космоса», 2024. Контактную информацию об авторах для переписки можно получить в редакции журнала по электронной почте space-economics@agat-roscosmos.ru или по телефону +7 499 972-90-00

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА

Председатель редакционного совета

Овчинников М.А. – заместитель генерального директора по административным и корпоративным вопросам Госкорпорации «Роскосмос», Председатель совета директоров АО «Организация «Агат», к.э.н. (в период до 09.11.2023)

Члены Совета

Баранов Д.А. – генеральный директор АО «РКЦ «Прогресс», д.т.н., доцент

Березной А.В. – директор Центра исследований отраслевых рынков и бизнес-стратегий ИСИЭЗ ВШЭ, д.э.н., с.н.с.

Блошенко А.В. – Заместитель генерального директора по космическим комплексам и науке, к.ф.-м.н.

Богатырев В.Д. – ректор Самарского университета, заведующий Кафедрой экономики Самарского университета, д.э.н. профессор

Данилин И.В. – доцент кафедры прикладного анализа международных проблем (ПАМП) МГИМО, к.полит.н.

Казинский Н.В. – генеральный директор АО «Организация «Агат», главный редактор журнала «Экономика космоса»

Карутин С.Н. – генеральный директор АО «Институт навигационных технологий», д.т.н., доцент

Князев А.С. – декан химического факультета ТГУ, заведующий Лабораторией полимеров и композиционных материалов ТГУ, д.х.н.

Кошлаков В.В. – генеральный директор АО ГНЦ «Центр Келдыша», д.т.н.

Кравченко Д.Б. – депутат Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, первый заместитель председателя Комитета Государственной Думы по экономической политике, к.э.н.

Новиков Д.А. – директор ИГУ РАН, академик РАН, д.т.н., профессор

Попов Г.А. – директор НИИ ПМЭ МАИ, академик РАН, д.т.н., профессор

Сазонов В.В. – декан факультета космических исследований МГУ, д.ф.-м.н., доцент

Соловьев В.А. – генеральный конструктор по пилотируемым космическим системам и комплексам, генеральный конструктор – заместитель генерального директора ПАО «РКК «Энергия», академик РАН, д.т.н., профессор

Старожук Е.А. – заведующий кафедрой менеджмента, Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана, к.э.н., доцент

Суворов П.А. – исполнительный директор по экономике Госкорпорации «Роскосмос», к.э.н.

Фалько С.Г. – заведующий кафедрой «Экономика и организация производства» (ИБМ-2) МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.э.н., профессор

Хрусталева Е.Ю. – заведующий Лабораторией имитационного моделирования взаимодействия экономических объектов ЦЭМИ РАН, д.э.н., профессор

Шматко А.Д. – заведующий кафедрой Р1 «Менеджмент организации» ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова», д.э.н., профессор

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

Члены Коллегии

Грошев И.В. – д.э.н., д.п.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, лауреат государственной премии

Иванов Д.Ю. – директор Института экономики и управления Самарского университета, заведующий кафедрой менеджмента и организации производства Самарского университета, д.э.н., профессор

Макаров Ю.Н. – Исполнительный директор по стратегическому планированию – директор Департамента стратегического планирования Госкорпорации «Роскосмос», д.э.н., к.т.н., с.н.с.

Мысляева И.Н. – заведующая кафедрой экономики и управления в космической отрасли (факультет космических исследований) МГУ, д.э.н., профессор

Орлов А.И. – профессор кафедры «Экономика и организация производства» (ИБМ-2) МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.э.н., д.т.н., к.ф.-м.н., профессор

Рыжикова Т.Н. – профессор кафедры «Экономика и организация производства» (ИБМ-2) МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.э.н., профессор

Семенов В.В. – советник генерального директора АО «НПО «Техномаш», д.э.н.

ЭКОНОМИКА КОСМОСА

номер 2(8)
2024



Журнал
доступен
онлайн



АО «Организация «Агат», 125196, Россия, г. Москва, ул. Бутырский вал, д. 18, стр. 1, телефон: +7 499 972-90-00,
e-mail: info@agat-roskosmos.ru, www.agat-roskosmos.ru