

# ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПИЛОТИРУЕМЫХ ПОЛЕТОВ В КОСМОС

THEORY AND PRACTICE OF HUMAN SPACE FLIGHTS

УДК 338:004.9:629.78(73)(510)(470+571)

DOI 10.34131/MSF.20.2.39-46

## ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РОССИЙСКУЮ КОСМИЧЕСКУЮ ОТРАСЛЬ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А.С. Харланов, М.М. Харламов

Канд. техн. наук, докт. экон. наук, профессор А.С. Харланов  
(Дипломатическая академия России), советник генерального директора  
(АО «ЦНИИМ»)

Канд. экон. наук М.М. Харламов (ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»)

В статье анализируются возможные пути перехода ракетно-космической отрасли (РКО) к новому технологическому укладу, что позволит сохранить лидирующую роль России в реализации космических программ, включая пилотируемые полеты. Рассматривается необходимость активного использования механизмов риск-менеджмента, инструментов управления ключевыми показателями эффективности и иных новейших технологий управления для обеспечения конкурентоспособного присутствия на рынке космических услуг. Обосновывается острая потребность реализации цифровой трансформации в организациях и отрасли в целом для формирования цифровой среды, позволяющей обеспечить прогноз оптимальной эволюции отрасли, установку ориентиров развития предприятий, объединенных в инновационную систему многофакторного управления.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, РКО (российская космическая отрасль), менеджмент, риск-менеджмент, мировая экономика, США, КНР, Россия.

### **Digital Economy and Its Influence on the Russian Space Sector: Challenges and Prospects. A.S. Kharlanov, M.M. Kharlamov**

The paper analyzes potential transition of rocket and space industry to a new technological structure, which will help to maintain Russia's leading role in the implementation of space programs, including manned flights. The necessity of the active use of risk management mechanisms, tools for managing key performance indicators and other latest management technologies to ensure a competitive presence in the space services market are considered. The urgent need for the implementation of digital transformation in organizations and the industry as a whole is substantiated for the formation of a digital environment that allows

providing a forecast of the optimal evolution of the industry, setting guidelines for the development of enterprises combined into an innovative multifactorial management system

**Keywords:** digital economy, Russian space industry, management, risk management, world economy, USA, China, Russia.

Происходящая цифровая трансформация мирового хозяйства с использованием систем искусственного интеллекта (ИИ) и поиск оптимальных инструментов воздействия на модели управления в высокотехнологических отраслях ставит задачу перед каждым экономическим субъектом ракетно-космической отрасли обеспечения баланса между отраслевыми интересами и достижением глобального лидерства. Это означает, что каждое конкретное решение проблем, стоящих перед ГК «Роскосмос», на очередном этапе учитывает единый алгоритм минимизации издержек и стремится к творческому преобразованию накопленного опыта космических исследований в современные работы и сервисы мирового рынка услуг как в пилотируемой, так и в непилотируемой космонавтике.

В классической научной литературе данный подход относится к области исследования антикризисного управления раздела саморазвивающихся систем в динамическом состоянии управления мутационными процессами. Следствием данного командного воздействия на систему становится формирование базиса фрактальной организации, преобразование и деформация жестких структур в условиях хаоса [1]. Соответственно западное видение процессов риск-менеджмента приводит к созданию дорожных карт и организации систем управления рисками хозяйствующих субъектов, обеспечивающих трансфер капиталов, знаний и трудовых ресурсов (от уровня миграции трудовых потоков до концентрации «утечки мозгов») в сторону формирующихся мировых лидеров космических услуг – США и Китая [2]. Символами такого нарастающего конкурентного противостояния стран-участников космической гонки являются лидеры американского бизнес-сообщества: Илон Маск, Джефф Безос и Ричард Бренсон [3]. Все они регулярно пропагандируют идеи покорения космоса и полета человечества к дальним звездам, при этом, как и все высокотехнологические отрасли англо-саксонского мира, проекты этих магнатов напрямую зависят от технологического задела, созданного государственными структурами и компонентной базы Китая, Huawei и других телекоммуникационных гигантов Поднебесной. Аналоги или субституты закупаемых за рубежом микросхем и комплектующих для NASA исчисляются сотнями наименований и постоянно растут, не взирая на торговые и валютные войны в рамках ВТО или других интеграционных союзов и договоров.

Россия не является исключением и поставляет западным коллегам различные типы двигателей (РД180 и РД33), которые не подпадают под секторальные и отраслевые санкции против российских компаний и монополий [4].

Именно поэтому механизмы взаимодействия субъектов ракетно-космической отрасли (РКО) России должны отвечать единым требованиям конкурентоспособности и научной состоятельности, в частности, иметь определенные ключевые показатели эффективности, отражающие острую необходимость технологических прорывов, обеспечения кадровой скамейки испытателей, инженеров-конструкторов, математиков, опережающее развитие средств доставки грузов и пилотируемых аппаратов, систем связи и т.д. При этом научные школы должны индексироваться не только в рамках реферативных баз данных (РИНЦ, Скопус, Вэб оф сайнс), но и отражаться в нарастании патентных изобретений отечественного происхождения.

По опубликованным данным Роспатента за 2019 г., коэффициент технологической зависимости для России (соотношение между заявками, поданными российскими и иностранными заявителями в Роспатент), держится почти на неизменном уровне 0,6 (то есть, 62,5 % на рынке РФ имеют отечественные патенты). Между тем, по оценке экспертов, более 35 % зарубежных патентов означает их широкое проникновение на отечественный рынок. Наша страна пока существует в относительно небольшой группе государств, где национальных заявок все еще больше, чем зарубежных. При этом в БРИКС, для таких государств, как Бразилия и Индия, наблюдается обратная зависимость [5].

Это позволяет нам, несмотря на уровень транснационализации нашей экономики в 82 %, то есть, зависимости от действий мировых транснациональных корпораций (ТНК) в России, пока оставаться суверенной технологически самостоятельной державой и участвовать в формировании 4-го глобального технологического уклада [4].

Именно об этом В.В. Путин сказал в мартовском (2018 г.) Послании Президента РФ Федеральному Собранию России: «В мире сегодня накапливается громадный технологический потенциал, который позволяет совершить настоящий рывок в повышении качества жизни людей, в модернизации экономики, инфраструктуры и государственного управления. ...Ближайшие годы станут решающими для будущего страны. Тот, кто использует эту технологическую волну, вырвется далеко вперед. Тех, кто не сможет..., волна просто захлестнет, утопит. Технологическое отставание, зависимость означают снижение безопасности и экономических возможностей страны, а в результате – потерю суверенитета» [6].

Однако, даже при поставке за рубеж нашего программного обеспечения второй год подряд в объемах, превышающих его импорт в Россию, необходимо учитывать наш минимальный задел в пропущенных технологических укладах технологий атомного размера и размера атомных плоскостей (ангстрем и наноуровень) в веществе, что может поставить нас в компонентную зависимость от наших глобальных конкурентов на неопределенный срок.

Пробелы в новейших технологических цепочках и отсутствие всего спектра элементной базы вынуждают РКО искать уникальные пути обес-

печения поступательного развития и сохранения лидирующих позиций. Аналогично пути решения указанных проблем, в частности, были найдены, в случае ПАО «Газпром» и ПАО «НК «Роснефть», программой привлечения заинтересованных представителей крупного иностранного бизнеса и политических элит в Советы директоров этих компаний и совместное участие в стратегических альянсах при разработке различного вида месторождений: от океанских глубин, сланцевых песков до арктических шельфов.

Вариант стратегических альянсов хорошо изучен и все более применяется в мировой экономике, конкретно, в автомобилестроении, телекоммуникационной отрасли, нефтегазохимической и металлургической отраслях, имеющих такую же глобальную дивергенцию необходимых знаний, навыков, ресурсов информации, капиталов и кадров, восполняющих и переформирующих зарубежные рынки через ранее состоявшиеся многократные глобальные волны слияний и поглощений. И в вопросах брендозамещения, и импортозамещения, с последующими тремя уровнями локализации производств в России («отверточная сборка»; «передача технологии»; «передача авторских прав и патента на производство»). Однако такое решение не приемлемо в отношении космической отрасли, особенно при существующих ограничениях в виде экономических реторсий и репрессалий, что вынуждает руководство страны и отрасли рассматривать новые экспериментальные модели развития космической отрасли России.

Формирование экономически устойчивой, конкурентоспособной, высокотехнологичной ракетно-космической отрасли, способной решать стратегические задачи разработки, использования и совершенствования отечественной ракетно-космической техники, невозможно без широкого применения цифровых и информационных технологий [7]. Процесс формирования современных цифровых технологических, финансово-экономических, конъюнктурных и организационных процессов определяется единой стратегией цифровой трансформации.

Цифровая экономика через системы анализа «больших данных» BIG DATA может и уже дает не только качественный, но и количественный прогнозы по дальнейшему формированию рынка запусков всех имеющихся и перспективных летательных аппаратов, услуг и сервисов на базе обработки информации от спутниковой группировки, космического туризма, постоянно изменяющимся трендам космической гонки в военном и в гражданском секторах, способных решать гуманитарные и чисто прикладные задачи использования космоса как стратегии развития человечества и научного поиска контактов с внеземным разумом [8].

При этом процессы формирования сетевых структур глобального управления экономикой и нарастающее давление со стороны корпоратократией глобальных элит на независимые и саморегулируемые государства Вестфальской системы мироустройства обостряют необходимость решения институтом международного космического права новых правовых задач: от

правового режима космического пространства, статуса космонавта, проблем космического мусора и милитаризации космоса, правового регулирования коммерческого использования космоса до понимания правовых последствий земного курса «устойчивого развития», которое человечество на уровне ООН официально задало себе на ближайшие 10 лет [9].

Ставка России состоит в прорывном развитии технологий НБИКС (6-го технологического уклада) (**Н**ано-; **Б**ио-; **И**нформационные-; **К**огнитивные-; **С**оциальные-), так называемых «природоподобных технологий», названных М.В. Ковальчуком и безусловно дающих преимущество в случае их конкретного применения в технологиях «человек–ИИ», позволяющих вырваться на новый оперативный простор и заговорить о глобальном лидерстве страны-созидателя «нового космического глобального уклада» [1].

Развитие составных частей НБИКС происходит крайне неравномерно по отраслям промышленности, и найти область, в которой одновременное применение этих технологий привело бы к синергетическому эффекту, проблематично. В этом смысле, пилотируемая космонавтика в целом, и реализация пилотируемых полетов к другим планетам в частности, может стать идеальным полигоном в широком смысле для отработки всех НБИКС технологий при решении технологических задач полетов, а также стать уникальным частным экспериментом, позволяющим объединить все технологии в интересах обеспечения в полете ресурсов для жизнедеятельности экипажа. Необходимость использования новейших нано- и цифровых технологий при создании пилотируемых космических аппаратов очевидна. При этом когнитивные, социальные и биотехнологии должны стать эффективными инструментами в руках экипажа для реализации полетов в дальний космос.

Такая парадигма в вопросах создания и удержания лидерства РКО потребует многокритериального выбора наилучшей формы интеграции космически ориентированных научных, технологических и образовательных научных школ, которые через реализацию принципов управления фрактальной саморазвивающейся системы смогут учесть и существующие национальные проекты, и мировую конъюнктуру в области космических услуг, и дальнейшие витки научно-технической революции, которые должны постоянно оцениваться научно и рыночно, а также альтернативно сопоставляться с аналогами принимаемых решений ведущими игроками глобальной космической отрасли [10].

Стратегией цифровой трансформации ГК «Роскосмос» определены первоочередные мероприятия ее реализации. В целом это продолжительный и ресурсоемкий процесс, конечной целью которого является формирование цифровой корпорации как органичного элемента в системе государственной цифровой экономики.

Само же понятие цифровой экономики или «экономики знаний» (инноваций) должно быть не только оружием в руках государства для дальнейшего развития общества (рабочий класс заменяется машинным наемным трудом),

а также компасом государства, ориентированным на дальнейшее создание транслогистических и глобальных цепочек создания добавочной стоимости, где предприятия РКО играют одну из ключевых ролей в повышении уровня инновационности самой российской экономики. При этом международная кооперация и совместные международные проекты, такие, как запуск иностранных астронавтов, использование знаний конкурентов в научной диверсификации и эволюции инфраструктуры наблюдений за звездным небом, космодронов и создания уникальных инновационных систем (по типу ГЛОНАСС) задают ориентиры новых горизонтов развития как в самой отрасли, так и на отдельном предприятии.

Управление потоками информации и обработка массива данных через потенциально создаваемую универсальную площадку в виде операционной цифровой платформы Роскосмоса, как главного бенефициара, задающего темп и вектор развития отрасли, позволил бы всем заинтересованным участникам такой кооперации исключить дублирование и искажение сигналов управления, усилить контроль и повысить четкость обратной связи. Дальнейший же перевод существующих товаров и услуг РКО в цифру и запуск алгоритмов синтеза и анализа обрабатываемой информации позволил бы оптимизировать и саму систему построения кооперации, как сетевую структуру сложной системы многофакторной функции управления, и дал бы многовариантный прогноз ее эволюции и позволил бы определить эффективность каждого элемента подобной цепочки разделения и/или делегирования функций [5]. Итогом данных преобразований внутри системы могло бы стать нахождение оптимального соотношения возможных звеньев, отвечающих за конечный результат, и просчитанное количество товаров и услуг в рамках выделенного на данную систему бюджета. Такое цифровое преобразование помогло бы создать целый каскад подсистем внутри единой системы постановки задач и замкнуть их в единый центр непрерывного получения результатов и прогнозирования дальнейшей эволюции процессов на их основе [11].

Дальнейшая задача цифровизации процессов создания новых инновационных товаров принесет последние два компонента развития систем ИИ: возможность творчества и креативность эмоций при достижении желаемого результата. Но данные процессы для существующих сверхбыстродействующих компьютеров и анализа накопленных баз данных в ЦОДах являются пока делом будущего, не доступным существующим киборгам и сетевым факторам ИИ.

## **Выводы**

Одной из главных задач отрасли на ближайшую перспективу остается цифровая трансформация всех сфер ее деятельности, которая послужит надежным базисом для синергетического развития РКО с применением систем ИИ и поэтапной реализации перевода на управление ключевыми показателями

эффективности на основе новейших когнитивных, социальных, био- и нанотехнологий. В обеспечение такого развития необходимо провести инвентаризацию самой РКО по двум направлениям: соответствие глобальным трендам поиска научных задач при освоении космического пространства в привязке к объектам исследования (других планет, звезд и т.д.), ревизию существующих ресурсов по формированию лидерства российской РКО в международной конкурентной борьбе в сфере пилотируемой космонавтики и долю рынка услуг и сервисов с использованием беспилотных аппаратов.

Максимальная цифровизация управления обеспечит разработку, в том числе, математически просчитанных сценариев (в абсолютных и относительных величинах) для руководства РКО, позволяющих подготовиться не только к влиянию внешних шоков на деятельность самой отрасли, но и выбрать оптимальные управленческие воздействия и диверсифицировать риски в области критических, прорывных и поддерживающих технологий как внутри самой РКО, так и на уровне обеспечивающих перспективное развитие космических программ всех экономически вовлеченных субъектов кооперации.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] А.И. Кочеткова, П.Н. Кочетков. Основы управления в условиях хаоса. Антикризисное управление. «Юрайт», 2018.
- [2] О.В. Матвеев, А.С. Харланов. Некоторые аспекты космической деятельности КНР: История и политика // Пилотируемые полеты в космос. – 2017. – № 1(22). – С. 115–126.
- [3] А. Желязников. Секреты американской космонавтики. – М.: «Эксмо», 2012.
- [4] А.С. Харланов, Б.Б. Иманбаев. Сотрудничество России и Казахстана в области космоса и высоких технологий // Экономика и управление. – 2018. – № 12(158). – С. 23–27.
- [5] В.М. Безденежных, В.А. Дадалко, Н.Г. Синявский. Проектирование систем управления рисками организациями. – М.: «Кнорус», 2019.
- [6] Послание Федеральному Собранию России Президента Российской Федерации В.В. Путина март 2018 г. (<http://yandex.ru/clck/jsreidir?bu=3vtv4h&>) Дата обращения 01.03.2020 г.
- [7] Стратегия цифровой трансформации Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» на период до 2025 года и перспективу до 2030 года.
- [8] Питер Вайл, Стефани Варнер. Цифровая трансформация бизнеса. Изменение бизнес-модели для организации нового поколения. – М.: «Альпина Паблишер», 2019.
- [9] Г.П. Жуков, А.Х. Абашидзе. Международное космическое право. – М.: «Юрайт», 2019.
- [10] А.В. Андрейченков, О.Н. Андрейченкова. Стратегический менеджмент в инновационных организациях. Системный анализ и принятие решений. – «Инфра-М», 2016.
- [11] Тим Филипс. Управление на основе данных. Как интерпретировать цифры и принимать качественные решения в бизнесе. – М.: «Манн, Иванов, Фербер», 2017.

- [12] Тим Фернхольц. Новая космическая гонка. Как Илон Маск, Ричард Брэнсон и Джефф Безос соревнуются за первенство в космосе. – М.: «Альбина паблишер», 2019.

## REFERENCES

- [1] A.I. Kochetkova, P.N. Kochetkov. Fundamentals of management in chaos. Crisis management. Yurait. 2018.
- [2] O.V. Matveev, A.S. Kharlanov. Some aspects of China's activities in space: history and politics. Scientific Journal Manned Spaceflight. – No 1(22). – 2017. – pp. 115–126.
- [3] A. Zheleznikov. Secrets of American astronautics. Moscow. Eksmo, 2012.
- [4] A.S. Harlanov, B.B. Imanbaev. Cooperation between Russia and Kazakhstan in the field of space and high technologies. Economics and Management. – No 12(158). – 2018. – pp. 23–27.
- [5] V.M. Moneyless, V.A. Dadalko, N.G. Sinyavsky. Designing risk management systems by organizations. Moscow. Knorus, 2019.
- [6] Message from the President of the Russian Federation V.V. Putin to the Federal Assembly of Russia March 2018 (<http://yandex.ru/clck/jsredir?bu=3vtv4h&>) Access date 01.03.2020.
- [7] The digital transformation strategy of the State Space Corporation “Roscosmos” for the period up to 2025 and the prospect up to 2030.
- [8] Peter Wyle, Stephanie Warner. Digital business transformation. Changing the business model for a new-generation one. Moscow. Alpina Publisher, 2019.
- [9] G.P. Zhukov, A.Kh. Abashidze. International space law. Moscow. Yurait, 2019.
- [10] A.V. Andreichenkov, O.N. Andreichenkova. Strategic management in innovative organizations. System analysis and decision making. Infra-M, 2016.
- [11] Tim Phillips Data based management. How to interpret numbers and make quality decisions in business. Moscow. Mann, Ivanov, Ferber, 2017.
- [12] Tim Fernholz. New space race. Elon Musk, Richard Branson and Jeff Bezos compete for primacy in space. Moscow. Albina Publisher, 2019.