

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Владимирский государственный университет имени  
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

*На правах рукописи*

**Юдин Александр Викторович**

**МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ  
МЕЖОТРАСЛЕВЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ  
ИННОВАЦИЯМИ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление  
народным хозяйством (управление инновациями)

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени  
доктора экономических наук

*Научный консультант:*  
доктор экономических наук, профессор  
**Тесленко Ирина Борисовна**

Владимир – 2022

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. Теоретические основы построения методологий создания новой продукции и выведения ее на рынки.....	22
1.1 Исследование теоретических основ разработки методологии создания новой продукции .....	22
1.2 Анализ современных методов управления разработкой новой для рынка продукции .....	53
1.3 Обобщение исследований в области управления созданием радикальных продуктовых инноваций в контексте обеспечения ее конкурентоспособности ....	72
Глава 2. Разработка методического аппарата оценки и управления стоимостью и экономическими параметрами конкурентоспособности межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли на этапах жизненного цикла.....	96
2.1 Формирование стоимости спутниковых сервисов на различных этапах их жизненного цикла.....	96
2.2 Формирование условий для разработки стратегии коммерциализации спутниковых сервисов с учетом экономических характеристик .....	116
2.3 Разработка механизма мониторинга экономической эффективности спутниковых сервисов в процессе их создания .....	135
Глава 3. Разработка методических и системных основ управления и оценки инновационной деятельности по созданию межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли .....	156
3.1 Методический инструментарий оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов.....	156
3.2 Влияние использования спутниковых сервисов на конкурентоспособность и экономический рост в экономических системах .....	173
3.3 Разработка механизма управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов в обеспечении экономического роста.....	191

3.4 Разработка системы управления созданием инновационных спутниковых сервисов.....	206
Глава 4. Разработка инструментария управления выводением межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли на рынок.....	221
4.1 Методы прогнозирования потребностей рынка в новых спутниковых сервисах .....	221
4.2 Разработка инструментария оценки риска потери конкурентоспособности спутниковых сервисов .....	243
4.3 Система управления выводением инновационных спутниковых сервисов на рынок с учетом различных факторов.....	262
Глава 5. Организационные аспекты управления созданием межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли .....	282
5.1 Организационно-экономический механизм разработки и продвижения спутниковых сервисов на рынке.....	282
5.2 Методологические положения организации деятельности по управлению межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли и их адаптация к вопросам создания радикальных продуктовых инноваций .....	308
5.3 Практические рекомендации по применению методологических положений организации деятельности по управлению созданием радикальных продуктовых инноваций на наукоемких предприятиях .....	326
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	351
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	355
Приложение А .....	381
Приложение Б.....	393
Приложение В.....	398
Приложение Г .....	403

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Начало XXI века характеризуется бурным развитием межотраслевого инновационного процесса, особенно вследствие глубокого проникновения информационных технологий как связующего звена во взаимодействии между отраслями практически во все сферы экономической жизни. Это развитие связано, в первую очередь, с увеличением информационного обмена между экономическими субъектами различных уровней, созданием интеллектуальных систем управления, а также формированием больших массивов различной информации и методов их анализа, что в свою очередь стимулирует создание радикальных инноваций.

Ракетно-космическая отрасль исторически является ключевым драйвером современного межотраслевого инновационного процесса, за счет чего решаются задачи диверсификации отрасли и проникновения космических технологий в другие отрасли экономики посредством их трансфера. Это закреплено в Программе инновационного развития Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» на 2019–2025 годы. Одним из таких направлений создания продукции с высокой добавленной стоимостью является развитие коммерческого сектора дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Данное направление реализуется, в том числе, в рамках Национального проекта «Цифровая экономика», одним из мероприятий которого является разработка отечественной цифровой платформы сбора, обработки, хранения и распространения данных дистанционного зондирования Земли из космоса, обеспечивающей потребности граждан, бизнеса и власти за счет создания спутниковых сервисов (проект «Цифровая Земля»).

При этом эффективность решения задач на основе спутниковых данных достигается за счет мультидисциплинарной природы технологий их обработки и использования, что предполагает реализацию межотраслевого взаимодействия в области создания информационных инноваций. В результате формируются межотраслевые информационные инновации ракетно-космической отрасли, представляющие собой инновации (продукты, технологии и т.п.), созданные

ракетно-космической отрасли на основе обработки и анализа спутниковых данных и применяемые для решения задач потребителя различного масштаба (органы власти различного уровня, организации других секторов экономики, массовый потребитель) по профилю его основной деятельности. На практике такие инновации называются спутниковыми сервисами, геосервисами, lbs-сервисами и др.

Окупаемость инвестиций, направляемых на развитие спутниковой группировки, наземной инфраструктуры получения и обработки данных, обеспечиваемая созданием и продвижением спутниковых сервисов, требует доработки и расширения существующего экономического инструментария и развития методологии управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли. В связи с этим актуальность данной проблемы подтверждается следующими положениями:

1. Развитие спутниковых систем для информационного обеспечения задач, решаемых на Земле, требует новых подходов к управлению межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли в обеспечение их конкурентоспособности на протяжении всего жизненного цикла. В связи с этим разработчик спутниковых сервисов нуждается в эффективном методическом аппарате управления конкурентоспособностью создаваемых инноваций, позволяющем получить рекомендации относительно набора технико-экономических характеристик, обеспечивающих высокую конкурентоспособность.

2. Современная экономика трансформируется за счет развития процессов интеллектуализации и цифровизации, в результате чего формируются новые требования к управлению экономическими системами и инновационному развитию внутреннего рынка продуктов и услуг. В связи с этим актуальность приобретают задачи разработки единых методических и системных основ управления и оценки инновационной деятельности по созданию межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли, включая задачи оценки их влияния на рост в экономических системах.

3. Реализация космических программ и проектов в области развития спутниковой группировки (проект «Цифровая Земля», ФЦП «Сфера» и др.) связана с осуществлением больших финансовых затрат, окупаемость которых связана с результативностью применения сервисов для решения прикладных задач. Поэтому особую важность приобретают задачи выстраивания стратегии коммерциализации инноваций и развития организационно-экономического механизма, которые обеспечивают эффективное управление организацией процессов создания и вывода новых сервисов на рынки, а также достижения технологического лидерства их разработчика.

4. В условиях поставленных задач диверсификации оборонно-промышленного комплекса, к которому во многом относится и ракетно-космическая промышленность, предполагающих доведение к 2030 г. доли продукции и услуг гражданского назначения до 50% от общего объема, одним из перспективных направлений является создание высокотехнологичной и востребованной продукции гражданского назначения. В связи с этим научно-методический аппарат методологии управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли следует актуализировать к задачам организации и управления процессами создания наукоемкой продукции на основе радикальных инноваций за счет развития теоретических и практических выводов исследования.

В связи с этим можно утверждать, что научная проблема, заключающаяся в разработке методологии управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли, является актуальной и важной с точки зрения теоретической и практической значимости.

**Степень научной разработанности темы исследования.** До настоящего времени не получили исчерпывающей научной интерпретации вопросы, связанные с формированием комплекса экономических инструментов и механизмов управления процессами разработки и вывода на рынок конкурентоспособных спутниковых сервисов, а также единых принципов организации деятельности по их созданию.

Теоретико-методологический базис исследований вопросов организации деятельности создания инновационной продукции заложен в работах М. Динка и К.Е. Хайнса, П. Майера и Г.Т. Дорана, М.В. Белова и Д.А. Новикова, Д. Вумека, Д.Т. Джонса, П.С. Пэнди, Р.П. Ньюмена и Р.Р. Кэвенега, Дж. Сокса и Е.М. Голдратта и др.

Теоретические основы процессов формирования конкурентоспособности новой продукции заложены в работах Й. Шумпетера, А. Слоуна, П. Друкера, Р. Солоу, М. Портера и др. Методические основы управления конкурентоспособностью создаваемой продукции, вопросы взаимосвязи между конкурентоспособностью и инновациями, в том числе планирования и управления инновационной деятельностью организаций рассмотрены в работах П. Кругмана, А.Н. Асаула, Л.С. Барютина, В.Л. Белоусова, И.Б. Береговой, А.П. Бунича, А.В. Валдайцева, М.Я. Веселовского, О.Г. Голиченко, В.И. Гунина, Н.Г. Данилочкиной, О.Б. Дигилиной, П.Н. Завлина, О.И. Митяковой, В.Б. Перевязкина, Н.Н. Ползуновой, М.К. Старовойтова, А.А. Трифиловой, А.В. Тычинского, В.Н. Шувалова, Д. Кревенса, А.А. Степанова, А. Стрикленда, А. Томпсона, К. Фишера, Р. Фланагана, Р. Шонбераг, Р.А. Фатхутдинова, Д.Ю. Фраймовича, О.А. Черновой, А.А. Чурсина, Е.Г. Ясина и др.

Теоретические аспекты межотраслевого (кросс-индустриального) инновационного процесса рассмотрены в работах В.В. Акбердиной, Ф.Г. Альжановой, Н. Ичтерхоффа, А.Б. Мотаевой, Л.А. Гамидуллаевой, Т.О. Толстых, Г.С. Мерзликиной, Яна ван ден Энде, Натана Фюрра и др.

Теория опережающего развития организации, достигаемого за счет создания продукции, формирующей новый рынок сбыта, получила развитие в работах А. Берли, Г. Минза, И. Ансоффа, К. Мейера, Р. Милгром, С.Ю. Глазьева, Д.С. Львова, Г.Г. Фетисова, Л.М. Гохберга, Б.З. Мильнера, Е. Караяниса, Д.Ф. Кэмпбелла, Х. Чесброу, М. Боджерса, Т. Хана, Г.Б. Клейнера, А.Е. Тюлина, А.И. Каширина, А.А. Чурсина и др.

Применительно к ракетно-космической промышленности и предприятиям оборонно-промышленного комплекса вопросы создания инновационной

продукции рассмотрены в работах Л.Г. Азаренко, А.М. Батьковского, Д.Б. Пайсона, Г.И. Ванюрихина, В.А. Давыдова, Ю.Н. Макарова, Н.А. Окатьева, А.Н. Перминова, И.В. Рыжова, И.Э. Фролова, Е.Ю. Хрусталева и др.

Изучению влияния высокотехнологичной продукции на экономический рост производителя, отраслей и регионов потребления такой продукции, а также особенностей инновационной деятельности в экономических системах посвящены работы П. Бакли и Р. Мажумдара, А.А. Лебедева и Ю.А. Савинова, В.В. Акбердиной, С.Н. Митякова, А.М. Губернаторова, П.Н. Захарова, Д.Н. Лапаева, В.Ф. Минакова, И.Б. Тесленко, А.В. Шмидта и др.

Отдельные экономические аспекты создания спутниковых сервисов в интересах решения экономических задач, а также вопросы коммерциализации результатов космической деятельности рассмотрены в работах Д.Б. Пайсона, В.Г. Безбородова, О.М. Дукарского, Н.Н. Дубовцева, А.Е. Тюлина, Л.Г. Азаренко, А.Н. Жиганова, В.А. Заичко, М.А. Лукьященко, Т.Н. Рыжиковой, В.В. Бурлакова, С.Г. Камолова, А.В. Максимова, В.С. Дадыкина и др.

Однако в результате анализа научных работ по проблематике управления процессами создания инновационной продукции, в том числе межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли, было выявлено, что существующие в настоящее время теоретические исследования не содержат комплексной информационной основы для разработки управленческого инструментария решения проблем создания и выведения на рынок спутниковых сервисов, обладающих высокой конкурентоспособностью и потребительской полезностью. Актуальность и недостаточно полная научная разработанность проблемы управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли определили выбор темы, цели и задач диссертационного исследования.

**Научная гипотеза** исследования состоит в предположении, что внедрение нового методологического подхода к управлению межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли позволит

обеспечить ее конкурентоспособность и устойчивость развития, а использование формируемых на данной основе радикальных инноваций будет способствовать развитию мультипликативного эффекта отрасли.

**Объектом исследования** выступают процессы формирования и организации эффективного функционирования инновационной деятельности ракетно-космической отрасли.

**Предметом исследования** являются организационно-экономические отношения, возникающие в процессе создания и управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли.

**Цель и задачи исследования.** *Целью* диссертационной работы является решение научной проблемы, имеющей важное хозяйственное значение, заключающейся в развитии методологии управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли, а также принципов ее адаптации для применения в процессе разработки и производства наукоемкой продукции на основе радикальных инноваций.

В ходе исследования выделены следующие *задачи*, последовательное решение которых обеспечивает достижение поставленной цели исследования:

- обосновать теоретический подход к развитию методологии управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли с распространением ее основных положений на создание и выведение на рынки радикальных продуктовых инноваций;
- разработать научно-методический аппарат оценки и управления стоимостью и другими экономическими параметрами конкурентоспособности межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли на этапах жизненного цикла;
- предложить экономический механизм мониторинга экономической эффективности межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли в процессе их создания;
- разработать методические подходы к управлению и оценке деятельности по созданию межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической

отрасли;

- разработать модель оценки влияния использования спутниковых сервисов на параметры развития экономических систем;
- разработать методический инструментарий управления коммерциализацией межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли;
- предложить алгоритм управления выведением радикально новых спутниковых сервисов на рынки;
- обосновать организационно-экономический механизм разработки и продвижения межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли на рынке;
- обосновать необходимые параметры экспертизы способности организации к созданию радикальных продуктовых инноваций и сформулировать практические рекомендации по управлению их созданием.

**Область исследования.** Научные положения диссертации соответствуют следующим пунктам Паспорта специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями): п. 2.2. Разработка методологии и методов оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в экономических системах; п. 2.8. Исследование жизненного цикла инноваций: параметры цикла, инструменты и технологии управления параметрами жизненного цикла, сбалансированное развитие инновационного и инвестиционного циклов в экономических системах; п. 2.14. Развитие теории и методологии формирования, управления и оценки эффективности функционирования рынка инноваций. Методы и технологии выведения инновационных продуктов на рынок, совершенствование стратегий коммерциализации инноваций.

**Общетеоретической и методологической основой диссертационного исследования** являются труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам разработки методологий создания продукции определенных сегментов рынка, а также имеющаяся практика управления жизненным циклом, конкурентоспособностью, ресурсами, рисками и т.д. в процессе создания

радикальных (базисных) инноваций. Методология исследования основана на существующих теоретических разработках в области управления комплексной деятельностью, управления инновациями, конкурентоспособности и экономического роста.

Эмпирическую и информационную базу исследования составили статистические и аналитические материалы Федеральной службы государственной статистики, Министерства экономического развития РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, обзоры экономической политики, материалы федеральных агентств и корпораций, аналитические обзоры организаций ракетно-космической отрасли, реализующих информационные инновации, действующие нормативно-правовые документы Российской Федерации и зарубежных стран, регулирующие деятельность в области использования спутниковых данных в коммерческих целях, монографии, научные статьи и отчеты научно-исследовательских институтов, информационных агентств и служб, а также научные труды отечественных и зарубежных авторов.

**Научная новизна работы** состоит в решении научной проблемы, имеющей важное хозяйственное значение, заключающейся в разработке методологии управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли, а также принципов ее адаптации для применения в процессе разработки и производства наукоемкой продукции на основе радикальных инноваций.

**Положения, содержащие приращение научного знания и выносимые на защиту**, состоят в том, что автором:

1) обоснован теоретический подход к развитию методологии управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли с распространением ее основных положений на создание и выведение на рынки радикальных продуктовых инноваций с выделением и обоснованием авторских критериев отнесения продукции к данному виду (а именно: высокий уровень характеристик спутниковых данных, возможность получения спутниковой информации в режиме реального времени, полнота информационного

обеспечения для построения применяемых моделей управления и описания наблюдаемых процессов, конкурентные стоимостные характеристики использования спутникового сервиса, достоверность результатов определения экономического состояния объектов на Земле и связанных с ними процессов, наукоемкость технических и программных решений, составляющих основу функционирования сервиса, способность принятия решений в автоматическом режиме, наличие инструментов «ручной» верификации получаемых результатов и принимаемых решений). Отличительной особенностью данного подхода является развитие структуры методологии в логическом и временном разрезе с учетом особенностей жизненного цикла радикальных продуктовых инноваций на основе систематизированной совокупности принципов организации управления комплексной инновационной деятельностью, что позволило разработать алгоритм поэтапного построения такой методологии применительно к сегменту межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли;

2) разработан научно-методический аппарат оценки и управления стоимостью и другими экономическими параметрами конкурентоспособности межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли (а именно: конкурентной цены спутниковых сервисов, потенциальной выгоды для потребителя, затрат оператора на запуск спутникового сервиса для определенной группы потребителей) на этапах жизненного цикла как один из элементов методологии, включающий в себя модель оценки стоимости спутниковых сервисов на различных этапах жизненного цикла, методы оценки экономических параметров спутниковых сервисов, алгоритм выбора стратегии коммерциализации спутниковых сервисов на рынке с учетом этих параметров. Отличительной особенностью научно-методического аппарата является моделирование и количественная оценка на основе теоретико-информационного подхода полезности получаемой потребителем экономической информации в результате применения спутникового сервиса и систематизации факторов формирования его стоимости на этапах жизненного цикла с учетом необходимости оптимального перенесения затрат на создание и использование

космической и наземной инфраструктуры ДЗЗ на себестоимость всей линейки спутниковых сервисов разработчика, специфики основных конкурентов радикально новых спутниковых сервисов, в том числе наземных средств и технологий решения задач. Разработанный научно-методический аппарат позволяет на основе модели определения стоимости спутниковых сервисов на этапах жизненного цикла решить задачу оптимального распределения общих для всего портфеля спутниковых сервисов затрат для получения максимального дохода от реализации сервисов на рынке и определить этапы достижения доминирующего положения на рынке за счет эффективной стратегии коммерциализации инноваций;

3) предложен экономический механизм мониторинга экономической эффективности межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли в процессе их создания, включающий в себя регламент взаимодействия субъектов механизма в процессе применения авторских методов, направленных на: определение перспективных потребностей в сервисах и критериев радикально нового спутникового сервиса для решения конкретной задачи; формирование технико-экономического облика спутникового сервиса; формирование и мониторинг лимитов себестоимости сервисов на различных этапах жизненного цикла; определение конкурентной рыночной цены спутниковых сервисов; оценку экономической эффективности мероприятий по управлению экономическими показателями конкурентоспособности спутниковых сервисов. Отличительной особенностью механизма является организация процесса принятия управленческих решений по обеспечению необходимого уровня экономических показателей конкурентоспособности спутниковых сервисов на этапах их создания с учетом авторской системы этих показателей, определяемых методами механизма, что позволяет осуществлять регулирование стоимостных параметров спутниковых сервисов на основе предложенного алгоритма;

4) разработаны методические подходы к управлению и оценке деятельности по созданию межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической

отрасли как компонент методологии, включающие в себя методику оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов на основе сравнения их потребительских характеристик с характеристиками аналогичных сервисов и традиционных методов решения задач с учетом факторов неопределенности; систему управления созданием инновационных спутниковых сервисов, отличающуюся многофункциональными возможностями управления и совершенствования параметров конкурентоспособности на разных стадиях жизненного цикла с целью сохранения заданной конкурентоспособности или создания новых конкурентных преимуществ. Предлагаемые методические подходы дают возможность эффективно управлять разработкой межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли, определять пути наращивания их конкурентных преимуществ за счет улучшения потребительских характеристик по сравнению с традиционными методами решения задач как на этапе разработки, так и в процессе реализации на рынке;

5) разработана модель оценки влияния использования спутниковых сервисов на параметры развития экономических систем, отличающуюся от традиционных моделей оценки экономического роста учетом новых параметров, характеризующих процессы наращивания объемов спутниковой информации, повышения качества ее экономической обработки и развития технологий ее использования с учетом различных рисков для управления экономическими процессами экономической системы, что позволило предложить алгоритм управления конкурентоспособностью экономической системы (на примере региона) в результате освоения радикально новых спутниковых сервисов как нового инструмента решения традиционных для экономической системы задач;

б) разработан методический инструментарий управления коммерциализацией межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли как составная часть методологии, включающий в себя: методы прогнозирования потребностей рынка с учетом оценки его предрасположенности к применению спутниковых сервисов для решения экономических задач и методику оценки риска потери конкурентоспособности

спутниковых сервисов на этапах их создания и реализации на рынке, основанную на авторской типологии рисков. Отличительной особенностью разработанного методического инструментария является развитие системного подхода к управлению коммерциализацией инноваций, начиная еще с ранних стадий формирования конкурентоспособного облика спутниковых сервисов, дальнейшей актуализации перечня конкурентных характеристик с учетом динамично меняющихся факторов внешней среды, а также осуществлению планирования необходимых фундаментальных исследований и разработок для наделения спутникового сервиса радикальными свойствами к определенному моменту времени на основе формирования технологических дорожных карт создания и выведения на рынок спутниковых сервисов с учетом прогноза потребностей рынка, что позволяет учитывать технические и экономические закономерности разработки инновационных спутниковых сервисов и сохранения ими доминирующего положения на рынке в долгосрочной перспективе;

7) предложен алгоритм управления выведением радикально новых спутниковых сервисов на рынки с учетом предложенной автором системы факторов обеспечения эффективности их продвижения, отличительными особенностями которого являются обоснование и динамическое моделирование: интегральных показателей эффективности управления процессами комплексного маркетингового анализа; эффективности управления конкурентоспособностью и привлекательностью сервиса для рынка; эффективности выхода сервиса на рынок и управления политикой сбыта и ценовой политикой продаж с учетом прогнозирования совокупности показателей факторов и рисков, оказывающих влияние на экономические процессы в данной области, что позволяет создать основу для формирования программы и стратегии развития инновационной деятельности разработчика (оператора) сервисов, направленных на достижение глобальной конкурентоспособности и опережающего развития путем формирования новых рынков радикальных инноваций;

8) обоснован организационно-экономический механизм разработки и продвижения межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической

отрасли на рынке, включающий в себя разработанный автором методический аппарат управления разработкой и продвижением спутниковых сервисов, учитывающий особенности деятельности организации-разработчика и факторы, оказывающие влияние на деятельность организации, цели и задачи ее стратегического развития. Отличительной особенностью механизма является формализация взаимодействия его элементов в обеспечение эффективности организации различных направлений инновационной деятельности по созданию технологических решений, обуславливающих эффективность разработки и продвижения спутниковых сервисов, что позволяет формировать сценарии достижения спутниковыми сервисами доминирующего положения на рынке и стратегические программы действий разработчиков спутниковых сервисов;

9) обоснованы необходимые параметры экспертизы способности организации к созданию радикальных продуктовых инноваций, представляющие собой систему интегральных показателей оценки способности организации реализовать этапы создания радикальных продуктовых инноваций, и сформулировать практические рекомендации по управлению их созданием, включающие в себя алгоритм управления инновационным потенциалом организации с учетом применения экономических инструментов в процессе управления, а также предложения по организации комплексной деятельности на этапах жизненного цикла радикальных продуктовых инноваций, что способствует научно-техническому и организационному обновлению отраслей экономики Российской Федерации за счет развития организационно-отраслевой структуры технологических платформ создания радикальных инноваций.

**Теоретическая значимость результатов исследования** определяется тем обстоятельством, что в нем обобщены и развиты существующие подходы к управлению созданием новой продукции, в основе которой лежат базисные (радикальные) инновации (на примере сегмента межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли); разработаны методологические положения управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли, включающие в себя системные основы,

экономические механизмы и методический инструментарий управления процессами создания сервисов, позволяющие осуществить в динамике управление их конкурентоспособностью, стоимостью на этапах жизненного цикла и выводением на рынки; предложены принципы адаптации методологических положений к процессам создания других видов продукции, соответствующей критериям ее отнесения к категории радикально новой. Разработанные элементы методологии станут одним из важнейших элементов достижения производителями наукоемкой продукции долгосрочного конкурентного лидерства и опережающего развития за счет постоянного обеспечения превосходства над конкурентами в результате непрерывного инновационного развития, приводящего к созданию радикально новой продукции. Разработанные методологические положения являются приращением научных знаний в области теорий управления инновациями, конкурентоспособностью, опережающего развития.

**Практическая значимость исследования** заключается в возможности использования разработанного теоретико-методологического аппарата, а также входящих в его состав конкретных подходов, инструментов и механизмов:

- в научно-исследовательской сфере при дальнейшем изучении вопросов формирования и развития рынка межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли, обеспечивающих ее конкурентные преимущества;
- в практической деятельности разработчиков и операторов спутниковых сервисов, а также производителей наукоемкой продукции при адаптации предложенной методологии к условиям их деятельности с учетом особенностей создаваемой ими инновационной продукции;
- при разработке документов отраслевого и государственного значения в сфере комплексного развития космических информационных технологий (концепций, стратегий и программ в области развития спутниковой группировки ДЗЗ и ее эксплуатации в интересах народной экономики, планов среднесрочного и долгосрочного инновационного развития организаций-разработчиков спутниковых сервисов, методических рекомендаций и др.);

- при реализации мероприятий по созданию и наращиванию конкурентных преимуществ отечественных организаций наукоемкой продукции на рынках за счет создания радикальных инноваций на основе адаптации разработанных системных основ, экономических механизмов и методических инструментов управления процессами создания доминирующей на рынке продукции;
- в высших учебных заведениях в образовательном процессе, в таких курсах, как «Управление конкурентоспособностью», «Управление инновациями», «Инновационный менеджмент», а также при создании новых программ дополнительного профессионального образования.

Достоверность научных результатов диссертации подтверждается селективным подходом к анализу выводов по итогам исследований отечественных и зарубежных ученых по профилю научно-квалификационной работы (управление инновациями, управление инновационной деятельностью экономических систем, управление конкурентоспособностью и др.), выбором инструментов исследования, базирующихся на общенаучных методах исследования, методах системного и факторного анализа, теоретического обобщения и сравнения, экономико-математических методах (имитационное моделирование, теоретико-информационные подходы, интеллектуального анализа данных и др.), экономико-статистических методах анализа данных (в том числе методах параметрической экспертизы), графических и табличных приемах визуализации статистических и аналитических данных, что обуславливает высокую степень обоснованности и достоверности основных выводов и результатов исследования.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Результаты диссертации были представлены на научно-практических конференциях и форумах, в том числе: «Проблемы и перспективы экономического развития ракетно-космической отрасли промышленности на период до 2030 года и ее ресурсное обеспечение» (Москва, 2013); «Проблемы и перспективы экономического развития высокотехнологичных отраслей промышленности. Управление, ресурсное обеспечение и кооперация в условиях новых вызовов»

(Москва, 2015); «Проблемы и перспективы экономического развития и подготовки кадров для высокотехнологичных отраслей промышленности. РУДН и космос: 55 лет вместе» (Москва, 2016); «Проектирование производственных систем и развертывание политики бережливого предприятия высокотехнологичных отраслей промышленности» (Москва, 2017); Workshop on Materials and Engineering in Aeronautics (MEA-2018, Москва, 2018); «Новая индустриализация: глобальное, национальное, региональное измерение» (SICNI, Екатеринбург 2018); Международный научно-практический форум «Промышленность. Наука. Компетенции. Интеграция» (Москва, 2019); Международная мультидисциплинарная конференция по промышленному инжинирингу и современным технологиям «Far East Con» (Владивосток, 2019); II Международная конференция MIST: Aerospace-II 2019 «Передовые технологии в аэрокосмической отрасли, машиностроении и автоматизации» (Красноярск, 2019); I Международный семинар MIP: Engineering-I 2019 «Передовые технологии в материаловедении, машиностроении и автоматизации» (Красноярск, 2019); Гагаринские чтения – 2020 (Москва, 2020); XLIV Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства (Москва, 2020); I Международная конференция SAMSTech-I 2020 «Современные достижения в области материаловедения и технологий» (Красноярск, 2020); II Международная конференция MIP: Engineering-II 2020 «Модернизация, Инновации, Прогресс: Передовые технологии в материаловедении, машиностроении и автоматизации» (Красноярск, 2020); XLV Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства (Москва, 2021); IV Международная научная конференция «Передовые технологии в аэрокосмической отрасли, машиностроении и автоматизации» (MIST: Aerospace-IV-2021).

Личный вклад автора является определяющим и заключается в непосредственном участии на всех этапах исследования – от постановки задач и

их практической реализации до обсуждения результатов в научных публикациях и докладах.

Результаты исследования, связанные с разработкой методов и инструментов управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли, созданием радикальных продуктовых инноваций приняты к использованию в АО «Российские космические системы», в Министерстве промышленности и торговли Российской Федерации, а также внедрены в учебный процесс: ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» при создании методического обеспечения дисциплин «Управление предприятиями наукоемких отраслей промышленности», «Управление конкурентоспособностью», «Машинное обучение в задачах прикладной экономики».

Результаты выполненного исследования применяются при руководстве выпускными квалификационными работами магистрантов в Высшей школе промышленной политики и предпринимательства РУДН и бакалавров направления «Бизнес-информатика» во Владимирском государственном университете.

**Публикация результатов исследования.** Основные теоретические и прикладные результаты диссертационного исследования публиковались регулярно автором лично и в соавторстве в период с 2015 по 2022 годы. Всего по теме диссертации опубликовано 42 научные работы, в том числе: 22 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 2 монографии, 15 статей в изданиях, индексируемых в международных базах цитирования. Общий объем печатных работ составил 69,065 п.л., в том числе авторский вклад – 35,56 п.л. При этом все результаты диссертационного исследования, представленные в научных публикациях в соавторстве, получены лично автором.

**Структура, объем и содержание диссертации** обусловлены кругом исследуемых проблем и определяются ее объектом, предметом, целью и задачами. Диссертация изложена на 462 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, включающих 16 параграфов, последовательно раскрывающих понятие, сущность и особенности исследуемых проблем, а также заключения,

списка использованной литературы и приложений. Диссертация содержит 47 рисунков, 31 таблицу, 4 приложения. Список литературы включает 255 наименований.

# Глава 1. Теоретические основы построения методологий создания новой продукции и выведения ее на рынки

## 1.1 Исследование теоретических основ разработки методологии создания новой продукции

Первые научные работы, посвященные вопросам разработки методологии экономических исследований, появились в начале XIX века. Одними из первых ученых-экономистов, рассмотревшим проблемы экономической методологии, стали У.Н. Сениор – автор трудов «Вводная лекция по политической экономии»<sup>1</sup> 1827 г. и «Очерк науки политической экономии»<sup>2</sup> 1836 г., и Д.С. Милль<sup>3,4</sup> – автор трудов «О предмете политической экономии и о методе исследования, ей присущем»<sup>5</sup> 1836 г. и «Основы политической экономии» 1848 г. В дальнейшем вопросы методологии экономических исследований получили развитие в работах Д.Э. Кэрнса<sup>6</sup>, Д.Н. Кейнса<sup>7</sup>, А. Маршалла и др.

В XX веке активно развиваются практические методологии научных исследований, направленные на решение конкретных практических экономических проблем. Основной задачей создания практических методологий в экономике является разработка набора механизмов и инструментов достижения некоторой практической цели с учетом объективных экономических фактов.

Современные экономисты К.Р. Макконнелл и С.Л. Брю<sup>8</sup> рассматривают методологию экономического исследования как цепочку, первым звеном

---

<sup>1</sup> Senior N.W. An Introductory Lecture on Political Economy. London: John Murray, 1827. 55 p.

<sup>2</sup> Senior N.W. An Outline of the Science of Political Economy, 1836. 270 p.

<sup>3</sup> Mill J.S. Collected Works, Essays on Economy and Society. J. M. Robson (ed.). Toronto: University of Toronto Press, 1967. Vol. 4.

<sup>4</sup> Mill J.S. Collected Works, A System of Logic Ratiocinative and Inductive. J. M. Robson (ed.), Introduction by R. F. McRae. London: Routledge & Kegan Paul, 1973. Vols. 7, 8.

<sup>5</sup> Mill J.S. On the Definition of Political Economy; and on the Method of Investigation Proper to It // Essays on Some Unsettled Questions of Political Economy. 1844. Essay V.

<sup>6</sup> Кэрнс Д.Э. Логический метод политической экономии. Основные принципы политической экономии. Международная торговля. Ценность: пер. М.И. Туган-Барановского. М., 1897. 292 с.

<sup>7</sup> Keynes J.N. The Scope and Method of Political Economy. New York: Kelley, Millman, 1891. 378 p.

<sup>8</sup> Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс: принципы, проблемы и политика. М.: Республика, 1992. Т. 1. С. 20–21.

которой является *идентификация* с помощью эмпирических методов *экономических фактов*, относящихся к некоторой экономической проблеме, вторым звеном – *разработка экономической теории*, в ходе которой формулируются *гипотезы*, описывающие и регулирующие рассматриваемый экономический процесс и составляющие фундамент третьего звена – *выработки экономической политики*.

Естественным обобщением методологии является понятие *парадигмы*, представляющей собой «систему исходных категорий, идей, положений, допущений и принципов, позволяющую давать непротиворечивое объяснение изучаемым явлениям, выстраивать теории и методы, на основе которых реализуются исследования»<sup>9</sup>. Понятие парадигмы ввел в научный оборот американский философ науки и историк физики Т. Кун, и понимал под ней «признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают научному сообществу модель постановки проблем и их решений»<sup>10</sup>. Такие новые научные достижения приводят к замещению одних технологий другими, что приводит к наделению существующих продуктов и услуг новыми потребительскими свойствами, а также способствует появлению уникальной продукции с радикально новыми потребительскими свойствами. При появлении новых технологий существующие организационно-экономические системы и модели не могут в полной мере реализовать потенциал новых технологий, что предопределяет необходимость трансформации существующей парадигмы решения задач и разработки новой методологии.

С целью описания механизмов интеграции отдельных технологических новшеств в системы разработки новых продуктов и услуг М. Динк и К.Е. Хайнс вводят понятие технологической парадигмы<sup>11</sup>, которое в дальнейшем трансформировалось в понятие технико-экономической совокупности новых принципов решения определенной задачи, превращающихся в ходе научно-

---

<sup>9</sup> Добренъков В.И., Кравченко А.И. История зарубежной социологии. М.: Академический проспект, 2005, 704 с.

<sup>10</sup> Kuhn T.S. The Structure of Scientific Revolutions. Chicago: University Chicago Press, 1962. 330 p.

<sup>11</sup> Dinc M., Haynes K.E. Sources of regional inefficiency: an integrated shift-share, data envelopment analysis and input-output approach // The annals of regional science. 1999. Vol. 33. No. 4. P. 69–489.

технологического развития в общепринятые нормы<sup>12</sup>. Смена технологической парадигмы решения определенной задачи подразумевает формирование новых управленческих компетенций, лежащих в основе решения этой задачи, и требует формирования новой методологии достижения результата.

Одной из основных экономических задач, на решение которых направлены такие методологии, является обеспечение эффективного управления созданием и выводением нового продукта на рынок. Механизмы и инструменты таких методологий направлены на решение основных экономических задач в ходе управления жизненным циклом продукции.

Вместе с тем подобные методологии решают прежде всего общетеоретические вопросы управления различными этапами жизненного цикла новой продукции без привязки к конкретным отраслям промышленности или видам продукции. Предлагаемые механизмы и инструменты в рамках таких методологий носят универсальный характер и требуют адаптации к условиям определенной отрасли или потребительского сегмента.

Так, методологии создания высокотехнологичной продукции могут иметь существенные отличия с точки зрения организации управления на различных этапах и применяемых инструментов в зависимости от вида продукции. Адаптация методологий к конкретному сегменту продукции осуществляется в рамках построения систем управления проектами, где проект является совокупностью мероприятий, реализуемых на всех этапах жизненного цикла создаваемой продукции. При этом системы управления проектами направлены на обеспечение эффективности реализации мероприятий проекта, которая устанавливается на основе принятой в организации системы критериев эффективности. Одной из наиболее универсальных систем критериев эффективности реализации проектов является система SMART-критериев (аббревиатура от английских слов «конкретный», «измеримый» «достижимый», «актуальный», «ограниченный во времени»), введенная в работах П. Майера и

---

<sup>12</sup> Perez C. Structural Changes and Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System // Freeman C. (ed.) Long Waves in the World Economy. L., 1983. P. 357–375.

Г.Т. Дорана<sup>13</sup>. Для оценки соответствия проектов SMART-критериям используют различные экономические инструменты в виде методик и алгоритмов. Так, требование конкретности проекта заключается в наличии хорошо определенных и ясно описанных целей и задач, основных этапов выполнения, основных исполнителей и других необходимых параметров (например, технико-экономических характеристик). Требование измеримости заключается в ясном представлении о том, как будут измеряться результаты выполнения проекта. Требование достижимости результатов проекта заключается в четком определении тех ресурсов, за счет которых будет происходить реализация проекта, и рисков выполнения всех необходимых для реализации проекта мероприятий. Требование актуальности заключается в анализе возможностей надежного достижения целей проекта после его успешной реализации. Подход на основе SMART-критериев получил развитие в работах Р. Боги<sup>14</sup>, Дж. Йемма<sup>15</sup>, Дж.М. Пискурича<sup>16</sup>, Л. Ричмана<sup>17</sup>, Б.С. Фрея и М. Остерлоха<sup>18</sup>, Дж. Лаулера и М.А. Махбода<sup>19</sup>, Р.Дж. Сигерта и В.Дж. Тэйлора<sup>20</sup> и др.

Реализацию проекта можно условно представить в виде цепочки задач, последовательно идущих друг за другом с определением исполнителей этих задач. Существует большое количество удобных и получивших широкое распространение способов формализации и наглядного представления этапов

---

<sup>13</sup> Doran G.T. There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives // *Management Review*. 1981. Vol. 70. Issue 11(AMA FORUM). P. 35–36.

<sup>14</sup> Bogue R. Use S.M.A.R.T. goals to launch management by objectives plan // *TechRepublic*. 2018. 10 February. URL: <https://www.techrepublic.com/article/use-smart-goals-to-launch-management-by-objectives-plan/> (дата обращения 20.11.2013).

<sup>15</sup> Yemm G. *Essential Guide to Leading Your Team : How to Set Goals, Measure Performance and Reward Talent*. Pearson Education, 2013. P. 37–39.

<sup>16</sup> Piskurich G.M. *Rapid Instructional Design: Learning ID Fast and Right*. John Wiley & Sons, 2011. P. 132.

<sup>17</sup> Richman L. *Improving Your Project Management Skills*. AMACOM Division of American Management Association, 2011. P. 65.

<sup>18</sup> Frey B.S., Osterloh M. *Successful Management by Motivation : Balancing Intrinsic and Extrinsic Incentives*. Springer, 2002. P. 234.

<sup>19</sup> Shahin A., Mahbod M.A. Prioritization of key performance indicators: An integration of analytical hierarchy process and goal setting // *International Journal of Productivity and Performance Management*. 2004. No. 56 (3). P. 226–240.

<sup>20</sup> Siegert R.J., Taylor W.J. Theoretical aspects of goal-setting and motivation in rehabilitation // *Disability & Rehabilitation*. 2004. No. 26 (1). P. 1–8. doi:10.1080/09638280410001644932.

выполнения проектов и взаимосвязей между исполнителями (диаграммы Ганта<sup>21</sup>, сетевые диаграммы PERT, различные структуры в виде геометрических графов). Такая формализация позволяет использовать математический аппарат теории графов для анализа формирующихся сетевых графиков. Классические подходы к управлению проектами, основанные на структурной декомпозиции работ и использовании диаграммы Ганта, не всегда в самостоятельном виде хорошо применимы к этапам ОКР по созданию высокотехнологичной продукции. По этой причине начиная с 1970-х гг. в США стали применять новую систему планирования и контроля, основанную на специальных критериях технологической готовности (TRL). Она нашла применение в наукоемких отраслях, в том числе в ракетно-космической, оборонной промышленности и др. TRL представляют собой набор оценок, которые позволяют количественно измерить степень завершенности отдельной технологии. В этом смысле TRL служит индикатором эффективности управлением сроками и стоимостью проекта. Например, шкала TRL успешно используется в Европейском космическом агентстве ESA, причем европейское руководство TRL Handbook<sup>22</sup> содержит детальную процедуру определения уровня готовности технологии применительно не только к аппаратуре, но и к программному обеспечению космических систем и комплексов (индекс готовности создаваемой системы – SRL, System Readiness Level<sup>23</sup>). В российской практике подобный подход отражен в ГОСТ Р 58048-2017 «Методические указания по оценке уровня зрелости технологий, разработанном ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»».

Различные теоретические концепции становятся основой конкретных методологий управления реализацией проектов в зависимости от их типов и предметной области. Например, в рамках методологии PERT выдвигается

---

<sup>21</sup> Wallace C., Gantt H. The Gantt chart, a working tool of management. New York: Ronald Press, 1922. P. 184.

<sup>22</sup> TEC-SHS/5551/MG/ap Technology Readiness Levels Handbook for Applications (TRL Handbook). Issue 1. Revision 6. ESA.

<sup>23</sup> Volker R., Forbes E. Implementation of a methodology supporting comprehensive system of systems maturity analysis for use by the littoral combat ship mission modules program. INCOSE Chesapeake Chapter Dinner Meeting, 2009. 62 p.

теоретическое предположение о неограниченности ресурсов и постулируется необходимость контроля только за соблюдением сроков проекта и выполнением требований качества. Методология проектирования сложных технических систем под заданную стоимость<sup>24,25</sup> предусматривает ограничение себестоимости (а также конкурентоспособности) как равнозначному другим ограничениям и требованиям, предъявляемым системе (например, ее техническим характеристикам). Другие теоретические концепции управления реализацией проектов могут быть актуальными в предположении о жестких требованиях к качеству, но при этом к гибким требованиям к срокам выполнения и ресурсной обеспеченности проекта.

Ранние экономические методологии, разрабатываемые в XIX – начале XX века, основывались на экономических законах-тенденциях с недоопределенными условиями их действия. Согласно Д.С. Миллю, результат применения экономической методологии основан лишь на наличии «тенденции, ведущей к этому результату, т.е. силы, действующей в указанном направлении с некоторой интенсивностью»<sup>26</sup>. Недоопределенные условия при этом имеют, как правило, качественное выражение и лишены количественной оценки. Согласно А. Каплану<sup>27</sup>, научная ценность методологий, основанных на законах-тенденциях, зависит от того, насколько эффективно в них развиты методы и механизмы поиска различных факторов и сил, учитываемых в количественных терминах.

Большая российская энциклопедия определяет методологию как «совокупность методов, используемых в той или иной области деятельности для реализации определенных целей»<sup>28</sup>. Согласно современному экономическому

---

<sup>24</sup> MIL-STD-337 Design to Cost. DoD U. S. A. 1989. July 24.

<sup>25</sup> Vollerthun A., Fricke E., Negele H. Design-to-Cost In an Integrated Modelling and Simulation Environment. Institute of Astronautics, Technical University of Munich, 2004.

<sup>26</sup> Mill J.S. Collected Works, A System of Logic Ratiocinative and Inductive. J.M. Robson (ed.). Introduction by R.F. McRae. London: Routledge & Kegan Paul, 1973. Vols. 7, 8.

<sup>27</sup> Kaplan A. The Conduct of Inquiry. Methodology for Behavioral Science. New York: Thomas Y. Crowell, 1964. 428 p.

<sup>28</sup> URL: <https://bigenc.ru/philosophy/text/2209127> (дата обращения: 20.12.2021).

словарю<sup>29</sup>, «методология – принципы построения методов, их научное обобщение, например “методология управления”, “методология планирования”, “методология учета”». В современной энциклопедической литературе термин «методология» рассматривается, в частности, как «система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также учение об этой системе»<sup>30</sup>. Согласно Д.А. Новикову методология управления представляет собой совокупность трех элементов: «а) характеристика управленческой деятельности, ее особенности и принципы; б) логическая схема управленческой деятельности, включая: субъект, объект, предмет, формы, средства, методы, результат; в) временная структура управленческой деятельности, ее фазы, стадии и этапы»<sup>31</sup>.

Исследования, проведенные выше, свидетельствуют, что методы являются частью методологии. В свою очередь, совокупность методов, опробованных и изученных для выполнения определенной работы, определена «Словарем бизнес-терминов» как методика<sup>32</sup>, систематизирующая эти методы в способы осуществления практических действий в направлении достижения заданной цели.

Если рассматривать вопросы осуществления практической деятельности при управлении созданием инновационной продукции, то систематизация соответствующих принципов и методов соответствует, на наш взгляд, подходу, развитому в универсальной методологии комплексной деятельности, где под комплексной деятельностью понимается «деятельность, обладающая нетривиальной внутренней структурой, с множественными и/или изменяющимися целями, субъектом, технологией...», а понятие «методология» трактуется как «учение об организации деятельности»<sup>33,34</sup>. При этом «организовать деятельность

---

<sup>29</sup> Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 6-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2011. 479 с.

<sup>30</sup> Философский энциклопедический словарь / под ред. Л.Ф. Ильичева, П.Н. Федосеева, С.М. Ковалева, В.Г. Панова. М.: Советская энциклопедия. 1983. 840 с.

<sup>31</sup> Новиков Д.А. Методология управления. М.: Либроком, 2011. 128 с.

<sup>32</sup> Словарь бизнес-терминов. URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/business/7798>

<sup>33</sup> Белов М.В., Новиков Д.А. Структура методологии комплексной деятельности // Онтология проектирования. 2017. № 4 (26). С. 366–387.

<sup>34</sup> Белов М.В., Новиков Д.А. Методология комплексной деятельности. М.: Ленанд, 2018. 320 с.

означает упорядочить ее в целостную систему с четко определенными характеристиками, логической структурой и процессом ее осуществления – временной структурой»<sup>35</sup>. Комплексной деятельностью является и процесс создания новой продукции, поскольку он может быть декомпозирован на различные элементы, обладающие собственными принципами и методами реализации. В теоретическом плане в статье М.В. Белова и Д.А. Новикова «Структура методологии комплексной деятельности»<sup>36</sup> предлагается следующая схема построения методологии такой практической деятельности (рис. 1.1).

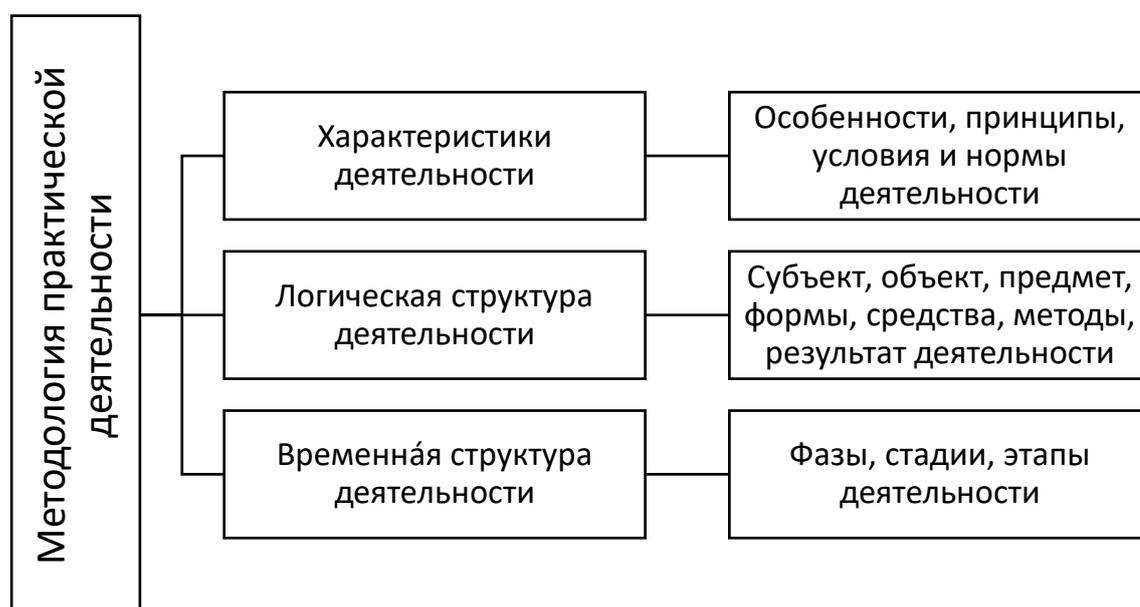


Рисунок 1.1 – Схема методологии практической деятельности

Источник: Белов М.В., Новиков Д.А. Структура методологии комплексной деятельности // Онтология проектирования. 2017. № 4 (26). С. 366–387.

Ключевым понятием методологии комплексной деятельности является жизненный цикл, под которым понимается «процесс эволюции системы, продукта, сервиса, проекта или иного объекта, начиная от концепции (или появления) и заканчивая утилизацией (или прекращением существования)»<sup>37</sup>.

<sup>35</sup> Белов М.В., Новиков Д.А. Методология комплексной деятельности. М.: Ленанд, 2018. 320 с.

<sup>36</sup> Белов М.В., Новиков Д.А. Структура методологии комплексной деятельности // Онтология проектирования. 2017. № 4 (26). С. 366–387.

<sup>37</sup> Там же.

Временная структура жизненного цикла представлена в виде стадий. «Стадии жизненного цикла комплексной деятельности объединяются в фазы. В общем случае процесс реализации жизненного цикла комплексной деятельности является итеративным, его стадии могут повторяться и перекрываться, особенно это относится к стадиям формирования технологий и выполнения действий»<sup>38</sup>. Предлагаемые фазы и стадии жизненного цикла комплексной деятельности представлены на рис. 1.2.

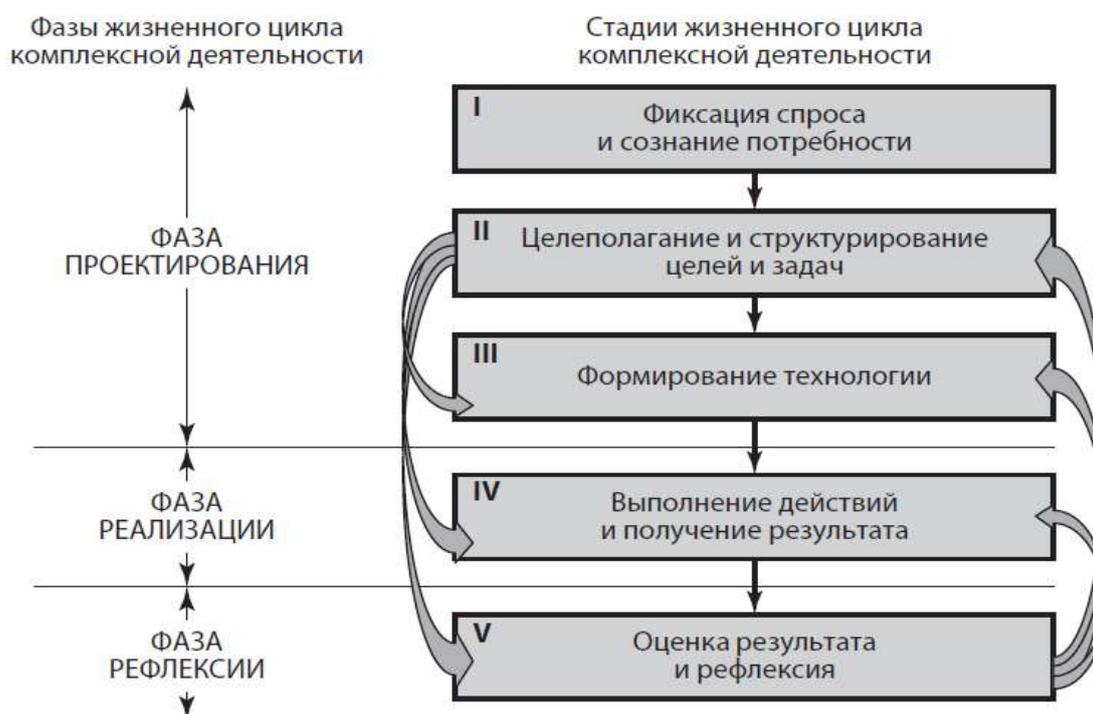


Рисунок 1.2 – Фазы и стадии жизненного цикла в рамках универсальной методологии комплексной деятельности

Источник: Белов М.В., Новиков Д.А. Структура методологии комплексной деятельности // *Онтология проектирования*. 2017. № 4 (26). С. 366–387.

Подход к формированию универсальной методологии комплексной деятельности, предложенный в указанной статье М.В. Белова и Д.А. Новикова, может являться базой для построения методологии создания инновационной продукции.

<sup>38</sup> Белов М.В., Новиков Д.А. Структура методологии комплексной деятельности // *Онтология проектирования*. 2017. № 4 (26). С. 366–387.

Вместе с тем современные методологии создания конкретных видов продукции и услуг учитывают количественным образом отраслевые особенности и различные факторы, связанные с разработкой и реализацией продукта определенного сегмента. Так, для проектов, реализуемых, например, в ракетно-космической промышленности, выдвигаются, как правило, достаточно жесткие требования ко всем проектным ограничениям, т.е. обычной является ситуация, при которой реализация космического проекта происходит в условиях изначально определенных проектных ограничений (тактико-технические характеристики изделий, затраты на изготовление и т.д.). Необходимость формирования конкретных методологий создания продукции определенного сегмента определяется востребованностью продукции этого сегмента на рынке, а также ее специфичностью, что связано с невозможностью в полной мере использовать готовые или более общие существующие методологии. Таким образом, можно сделать вывод о том, что необходимость разработки теоретических основ методологий управления созданием продукции конкретного вида продиктована, как правило, практической необходимостью.

Одной из таких концепций, на основе которых впоследствии развились такие методологии и системы организации производства и создания ценности продукции, является концепция «бережливого производства»<sup>39</sup>, созданная первоначально для оптимизации затрат в автомобильной промышленности Японии. В развитие методологии бережливого производства были созданы новые экономические инструменты и механизмы, позволяющих удешевлять и ускорять основные процессы предприятия: механизм организации производства и снабжения по принципу «точно в срок» канбан<sup>40</sup>, система организации и рационализации рабочего места (рабочего пространства) 5S<sup>41</sup>, механизм

---

<sup>39</sup> Вумек Д., Джонс Д.Т. Бережливое производство: пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. 473 с.

<sup>40</sup> Georg N.K. Kanban-Controlled Manufacturing Systems. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. 236 с.

<sup>41</sup> Gapp R., Fisher R., Kobayashi K. Implementing 5S within a Japanese Context: An Integrated Management System // Management Decision. 2008. No. 46(4). P. 565–579.

«непрерывного совершенствования процессов производства, разработки, вспомогательных бизнес-процессов и управления» кайдзен<sup>42</sup> и др.

Другой теоретической концепцией, возникшей для решения практических задач управления разработкой и производством новой продукции, является концепция «шесть сигм»<sup>43</sup>, разработанная в корпорации Motorola в 1986 г. и получившая широкую известность после внедрения в корпорации General Electric, способствующая формированию условий для устойчивого протекания процессов реализации проектов.

Большое влияние на разработку концепции «шести сигм» оказали теоретические основы и практический опыт использования методологии управления качеством, теории бездефектности продукции, основанные на работах У. Шухарта, У.Э. Деминга, Д.М. Джурана, К. Исикавы, Г. Тагути и др.

В последние десятилетия большое распространение получили методологии управления созданием продукции и услуг, которые основываются на совместном использовании концепций бережливого производства и шести сигм<sup>44,45,46</sup>. При этом вопросы организации деятельности по созданию новой продукции и услуг регулируются теоретическими положениями концепции «шести сигм», а вопросы конкретных действий для достижения целей проектов – теоретическими положениями концепции бережливого производства.

Еще одной теоретической концепцией, являющейся основой построения методологий управления созданием продукции и услуг, выступает теория ограничений, основой которой является «нахождение и управление ключевым ограничением системы, которое предопределяет успех и эффективность всей

---

<sup>42</sup> Маурер Р. Шаг за шагом к достижению цели: Метод кайдзен = One Small Step Can Change Your Life. М.: Альпина Паблишер, 2014. 192 с.

<sup>43</sup> Пэнди П.С., Ньюмен Р.П., Кэвенег Р.Р. Курс на Шесть Сигм. Как General Electric, Motorola и другие ведущие компании мира совершенствуют своё мастерство. Лори, 2014. 400 с.

<sup>44</sup> Майкл Дж.Л. Бережливое производство + шесть сигм в сфере услуг: как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию услуг и операций. М. : Альпина Паблишер, 2005. 402 с.

<sup>45</sup> Benita F., López-Ramos F., Hernández-Luna A. Bi-objective project portfolio selection in Lean Six Sigma // International Journal of Production Economics. 2017. No. 186. P. 81–88.

<sup>46</sup> Rejikumar G., Aswathy A.A., Sreedharan V.R. Impact of data-driven decision-making in Lean Six Sigma: an empirical analysis // Total Quality Management and Business Excellence. 2020. No. 31 (3-4). P. 279–296.

системы в целом. При этом постулируется, что, делая усилия над управлением очень малым количеством аспектов системы, достигается эффект, намного превышающий результат одновременного воздействия на все или большинство проблемных областей системы сразу. Методологически теория ограничений включает ряд логических инструментов, позволяющих найти ограничение, выявить стоящее за ним управленческое противоречие, подготовить решение и внедрять его с учетом интересов всех заинтересованных сторон»<sup>47</sup>.

Авторами теории ограничений были предложены механизмы и методический инструментарий, позволяющие на основе экономико-математического подхода управлять процессами создания продукции и услуг. В частности, разработаны экономические механизмы и методики для управления операционными процессами и производством, ресурсами, цепочками поставок и др.

Рассмотренные теории взаимно дополняют друг друга. Естественным их развитием выступает появляющиеся в последнее время гибридные концепции управления созданием новой продукции. Например, Дж. Коксом<sup>48</sup> предложена гибридная концепция VELOCITY, Реза М. Пиратеш<sup>49</sup> обосновывал гибридный метод iTLS.

Таким образом, исследование ряда основных современных методологий управления созданием новой продукции показало, что они обладают инструментарием, основанным на экономико-математическом подходе, позволяющим помимо описания основных тенденций протекания процессов создания новой продукции учитывать количественным образом широкий набор возникающих внутренних и внешних факторов.

Концепции реализации проектов и программ, основанные на использовании рассмотренных принципов бережливого производства и «шесть сигма», широко применяются различными отраслями промышленности. В частности, в NASA

---

<sup>47</sup> Cox J., Goldratt E.M. The goal: a process of ongoing improvement. Croton-on-Hudson, New York: North River Press, 1986. 294 p.

<sup>48</sup> Каплан Р.С., Нортон Д.П. Стратегическое единство. Создание синергии организации с помощью сбалансированной системы показателей. М. : Вильямс, 2000. 371 с.

<sup>49</sup> Пиратеш Р.М. Интеграция эффективных методик улучшит деятельность организации: пер. Д. Старикова // Управление качеством. 2014. № 2. С. 60–64.

отмечают, что методологии реализации проектов и программ, основанные на использовании принципов бережливого производства и «шесть сигма», позволяют, с одной стороны, эффективно управлять затратами, а, с другой стороны, учитывать требования, предъявляемые потребителями результатов космической деятельности<sup>50,51</sup>.

Рассмотренные теоретические подходы к формированию методологий управления созданием новой продукции складывались во второй половине XX века, когда бурное развитие переживали микроэлектроника и роботизированные комплексы. Вместе с тем современные экономисты сходятся во мнении, что глобальная информатизация и цифровизация приобретают и в дальнейшем будут приобретать растущее значение для производственных и управленческих процессов. Производственные процессы становятся все более технологичными в результате применения радикальных инновационных решений в области информационных и цифровых технологий, обработки больших данных и внедрения элементов искусственного интеллекта и машинного обучения. Современные исследователи отмечают, что технологическое развитие в условиях цифровой экономики неразрывно связано с развитием космического сегмента, формирующего большую долю мирового информационного пространства на основе интеграции разработок в данном сегменте со стремительно развивающимися информационными технологиями, технологиями сбора, обработки и анализа больших данных, в результате которого может быть повышена эффективность принимаемых управленческих решений при решении прикладных экономических задач в различных отраслях экономики.

В результате формируется кросс-индустриальное (межотраслевое) взаимодействие, в основе которого лежат инновации, созданные в ракетно-космической отрасли и используемые потребителями в других отраслях.

---

<sup>50</sup> Meza D., Jeong, K-Y. Measuring efficiency of lean six sigma project implementation using data envelopment analysis at NASA // Journal of Industrial Engineering and Management. 2013. No. 6(2). P. 401–422. URL: <http://dx.doi.org/10.3926/jiem.582> (дата обращения: 15.05.2021).

<sup>51</sup> Lean Six Sigma NASA Style. URL: [https://blogs.nasa.gov/Shanas-Blog/2008/08/29/post\\_1220024980633/](https://blogs.nasa.gov/Shanas-Blog/2008/08/29/post_1220024980633/) (дата обращения: 15.05.2021).

В общем случае в основе создания межотраслевых инноваций лежит систематический учет знаний, понятий и технологий из более или менее отдаленных секторов экономики в некотором инновационном процессе<sup>52</sup>. Кросс-индустриальный (межотраслевой) подход является одним из базовых направлений формирования радикальных инноваций<sup>53</sup>. В статье А. Бене, Я.Г. Бейнке и Ф. Теутеберга<sup>54</sup> кросс-индустриальные инновации рассматриваются как ключевая концепция в вопросах формирования и использования прорывных инноваций, создаваемых на базе вовлечения ключевых компетенций других отраслей.

О. Гассманн, Е. Энкель и Г. Шербрук под межотраслевыми инновациями понимают инновации, основанные на творческой имитации или ретрансляции существующих решений из других отраслей и их совместного использования для реализации новых бизнес-стратегий, направленных на удовлетворение потребностей как внутри традиционных для компании рынках, так и на новых рынках<sup>55</sup>. В работе Н. Ичтерхоффа отмечается, что большинство радикальных инноваций зарождается именно в рамках межотраслевого инновационного процесса<sup>56</sup>.

Потенциалом формирования межотраслевых инноваций обладает и космическая информация (данные ДЗЗ, навигационных систем, систем связи), которая является основой создания радикально новых продуктов – спутниковых сервисов, способных решать с достаточной точностью экономические задачи

---

<sup>52</sup> Акбердина В.В., Смирнова О.П. Кросс-индустриальная трансформация: структурные изменения и инновационное развитие // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2021. Т. 17. № 7 (400). С. 1238–1260.

<sup>53</sup> Dinger A., Enkel E. Cross-Industry Innovation. In: Abele T. (eds) Die frühe Phase des Innovationsprozesses. FOM-Edition (FOM Hochschule für Oekonomie & Management). Springer Gabler, Wiesbaden, 2016. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-658-09722-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-658-09722-6_7) (дата обращения: 15.07.2021).

<sup>54</sup> Behne A., Beinke J.H. and Teuteberg F. A Framework for Cross-Industry Innovation: Transferring Technologies between Industries // International Journal of Innovation and Technology Management. 2021. Vol. 18. No. 03. 2150011.

<sup>55</sup> Gassmann O., Enkel E., Chesbrough H. The Future of Open Innovation // R&D Management. 2010. No. 40. P. 213–221. 10.1111/j.1467-9310.2010.00605.x.

<sup>56</sup> Echterhoff N. Cross-Industry Innovations – Systematic Identification and Adaption / Niklas Echterhoff, Benjamin Amshoff, and Jürgen Gausemeier // International Scholarly and Scientific Research &. 2013. No. 7(4). P. 606–616.

потребителя, способствуя тем самым развитию экономики отраслей и регионов. Таким образом, образуется совокупность межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли, осваиваемых регионами, отраслями и предприятиями в рамках своей профильной деятельности и способствующих их инновационному развитию.

Важность таких процессов отмечена на государственном уровне. Президент Российской Федерации В.В. Путин неоднократно обращал на это внимание и подчеркивал, что «важнейшая задача — сделать данные дистанционного зондирования доступными как для российских, так и для зарубежных потребителей... в разных отраслях. Госкорпорация “Роскосмос” обеспечивает в основном государственные заказы, поэтому можно подумать о дальнейшей коммерциализации этих услуг и расширении предоставления подобной информации, сервисов на внутреннем и на внешних рынках»<sup>57</sup>, «...передовая технология дистанционного зондирования Земли широко применяется в ведущих странах мира. И в России ее, конечно, нужно использовать для укрепления и национальной обороны, и безопасности, и для развития экономики, социальной сферы, повышения качества госуправления»<sup>58</sup>, «получаемые в результате зондирования данные крайне важны и для эффективной работы таких отраслей, как строительство, инфраструктура, лесное, сельское хозяйство, экология, метеорология, добыча природных ресурсов, а также для предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций»<sup>59</sup>.

В пояснительной записке Госкорпорации «Роскосмос» к проекту Федерального закона «О дистанционном зондировании Земли из космоса» отмечено, что «развитие коммерческого сектора дистанционного зондирования Земли из космоса ... будет способствовать развитию российского рынка данных. Это позволит на качественно новом уровне правового обеспечения решать задачи интеграции и инновационного обновления отраслей экономики и регионов

---

<sup>57</sup> URL: <https://tass.ru/kosmos/4270976> (дата обращения: 15.11.2021).

<sup>58</sup> URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/54539/print> (дата обращения: 15.11.2021).

<sup>59</sup> URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3304413> (дата обращения: 15.11.2021).

Российской Федерации, даст возможность повысить конкурентоспособность отечественной ракетно-космической промышленности»<sup>60</sup>.

Важность использования результатов космической деятельности для развития экономики отмечена и за рубежом. Так, руководитель NASA в 2005–2009 гг. М.Д. Гриффин еще в 2007 г. в одном из своих докладов<sup>61</sup> связывал процессы создания новых рынков высокотехнологичной продукции и услуг и формирования новых возможностей для экономического роста с технологическими инновациями, появляющимися в процессе исследования и освоения космоса. Развитием его идей стало понятие «космическая экономика», которое вошло в стратегические документы NASA и понимается как научное направление, задачей которого является исследование влияния новых результатов космической деятельности на национальную и мировую экономику.

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации подчеркивает необходимость реализации мер, направленных на обеспечение технологической независимости и конкурентоспособности страны, а также «стимулирование перехода к стадии активной коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности и к масштабному созданию новых продуктов и услуг, основанных на прорывных технологиях»<sup>62</sup>, к которым можно относить межотраслевые информационные инновации ракетно-космической отрасли. Кроме того, поставленные в Национальном проекте «Цифровая экономика», программе «Цифровая Земля», а также Федеральной целевой программе «Сфера» задачи комплексного развития космических информационных технологий и применения результатов космической деятельности в интересах общества, бизнеса и власти требуют создания межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли, в то время как их разработка требует, с одной стороны, высоких затрат, а с другой, – наделение их радикальными свойствами,

---

<sup>60</sup> URL: <https://www.roscosmos.ru/31355/> (дата обращения: 15.11.2021).

<sup>61</sup> Space economies and economics. URL: <https://www.thespacereview.com/article/962/1> (дата обращения: 15.05.2021).

<sup>62</sup> URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449> (дата обращения: 15.11.2021).

привлекательными для потребителя с необходимыми для выстраивания эффективной стратегии коммерциализации инноваций.

Решение данной задачи лежит в плоскости развития универсальной методологии управления межотраслевыми информационными инновации ракетно-космической отрасли, представляющей собой систему принципов и способов организации и построения теоретической и комплексной практической деятельности в области создания и выведения на рынки таких инноваций, включая организационно-экономический механизм и стратегию их коммерциализации на рынке.

Что касается вопроса определения информационных инноваций, то под ними понимается «разновидность инноваций, которые решают задачи организации рациональных информационных потоков в сфере научно-технической и инновационной деятельности, повышения достоверности и оперативности получения информации»<sup>63</sup>.

Следовательно, под межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли мы будем понимать инновации (продукты, технологии и т.п.), созданные ракетно-космической отраслью на основе обработки и анализа космической информации (данные ДЗЗ, навигационных систем, систем связи и др.) и применяемые для решения задач потребителя различного масштаба (органы власти различного уровня, организации других секторов экономики, массовый потребитель) по профилю его основной деятельности.

Примеры межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли весьма разнообразны: они находят свое применение в АПК, строительстве, недропользовании и поиске полезных ископаемых, управлении лесными и водными ресурсами, страховании и т.д. Современные спутниковые сервисы – это целостные интеллектуальные системы, которые на основе

---

<sup>63</sup> Вершинина С.В., Силифонкина И.А. Инновационный менеджмент И.А. Силифонкина : учебное пособие. Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. 104 с. ISBN 978-5-9961-0707-0. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/42798> (дата обращения: 12.02.2022).

обработки спутниковой и иной информации проводят оценки и реализуют управленческие решения без участия человека.

Эффекты, возникающие в результате применения межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли, позволяют сформулировать предположение о том, что их использование субъектами экономических отношений на различных уровнях при решении конкретных задач будет способствовать региональному и отраслевому развитию.

При этом в научной литературе, консалтинговых и научно-исследовательских отчетах для группы продукции, используемой при решении определенных задач потребителя на основе обработки и анализа спутниковых данных, встречаются различные наименования: «спутниковый сервис», «геоинформационный сервис», «геосервис». В частности, В.И. Цветков под геосервисами понимает широкий спектр услуг, связанных с геопространственной информацией, лежащей в основе процессов управления и планирования<sup>64</sup>. В отчете Охера, подготовленном для компании Google, термин «геосервис» используется для обозначения ряда сервисов, обеспечивающих цифровое картографирование, а также получение данных о местоположении для массового потребителя, организаций и органов государственной власти<sup>65</sup>. Компания СКАНЭКС определяет геосервисы как «специализированные приложения, базирующиеся на геопространственной основе — интерактивной карте или базе данных»<sup>66</sup>. Таким образом, понятие «геосервис» используется при именовании цифровых продуктов, ключевыми элементами которых являются картографирование и использование картографической основы.

Термин «спутниковый сервис» применяется преимущественно в публикациях, посвященных вопросам решения различных задач на Земле с

---

<sup>64</sup> Цветков В.Я. Геосервис – опыт использования и методология использования // Отходы и ресурсы. 2017. Т. 4. № 3. С. 10.

<sup>65</sup> What is the economic impact of Geo services? URL: [https://www.oxera.com/wp-content/uploads/2018/03/What-is-the-economic-impact-of-Geo-services\\_1-1.pdf](https://www.oxera.com/wp-content/uploads/2018/03/What-is-the-economic-impact-of-Geo-services_1-1.pdf) (дата обращения: 05.03.2021).

<sup>66</sup> Геосервисы. URL: <https://new.scanex.ru/service/oblachnye-resheniya/geoservisy/> (дата обращения: 05.03.2021).

использованием данных дистанционного зондирования Земли, а также навигационной и иной космической информации<sup>67,68,69</sup>. В этом смысле геосервисы представляют собой разновидность спутниковых сервисов, а понятие «спутниковый сервис» имеет более широкий смысл. Поэтому далее в исследовании под понятием «спутниковый сервис» будем понимать общее название для межотраслевых информационных инноваций космической отрасли, применяющихся для решения определенных задач потребителя различного масштаба на основе обработки и анализа спутниковых данных.

Рассматривая спутниковые сервисы как интеллектуальную продукцию, позволяющую получить новые знания о предметной области, на изучение которой они направлены<sup>70</sup>, необходимо отметить, что, хотя основная ценность спутниковых сервисов не носит материального характера, их воспроизводство, в отличие от услуг, требует значительных затрат, связанных с работой и поддержанием космической инфраструктуры, наземной инфраструктуры, планированием получения данных с космических аппаратов, получением первичных данных ДЗЗ, первичной обработкой данных ДЗЗ и др., практически каждый раз при решении сервисом новой задачи, в то время как программное обеспечение сервиса при этом не изменяется. Далее в исследовании спутниковые сервисы будут рассматриваться как интеллектуальная продукция, за счет которой решаются задачи и повышается эффективность экономической деятельности в различных сферах.

---

<sup>67</sup> Лупян Е.А., Матвеев А.М., Уваров И.А., Бочарова Т.Ю., Лаврова О.Ю., Митягина М.И. Спутниковый сервис See the Sea – инструмент для изучения процессов и явлений на поверхности океана // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 2. С. 251–262.

<sup>68</sup> Лупян Е.А., Савин И.Ю., Барталев С.А., Толпин В.А., Балашов И.В., Плотников Д.Е. Спутниковый сервис мониторинга состояния растительности («Вега») // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т. 8. № 1. С. 190–198.

<sup>69</sup> URL: <https://www.connect-wit.ru/sputnikovyj-servis-na-baze-lorawan-actility-i-np-glonass-sovmestno-razrabotayut-i-vnedryat-sputnikovyj-servis-na-osnove-lorawan.html> (дата обращения: 05.03.2021).

<sup>70</sup> Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 2-е изд., испр. М. : ИНФРА-М, 1999. 479 с.

Особый акцент в исследовании делается на решении спутниковыми сервисами экономических задач потребителя. При этом под экономическими задачами будем понимать «задачи, решаемые в процессе экономического анализа, планирования, проектирования, связанные с определением искомых неизвестных величин на основе исходных данных. В отличие от математических задач экономические задачи не всегда удается формализовать, свести только к расчету. Их решение сопровождается поиском недостающих данных, экспертными оценками, обсуждением, принятием решений»<sup>71</sup>. Применительно к рассматриваемой проблеме под экономическими задачами понимаются задачи, решаемые в процессе экономического анализа разнородной информации, получаемой из различных источников, ключевым из которых являются данные ДЗЗ, и направленные на определение искомых неизвестных величин для проведения экономических расчетов и принятия решений на их основе в интересах пользователей спутниковых сервисов.

По сути, современные спутниковые сервисы относятся к высокотехнологичным инновационным продуктам, к которым могут быть применимы существующие положения инновационной экономики, а в основу механизмов управления их созданием могут быть положены имеющиеся методологические подходы к созданию новой продукции, а именно подходы к обеспечению конкурентоспособности инновационной продукции, определения их стоимостных параметров, ресурсному обеспечению процессов разработки и т.д. Существующие методологические подходы, позволяющие рассмотреть в комплексе обширный спектр экономических вопросов, связаны с управлением созданием такой продукции и обеспечением конкурентоспособности на различных этапах жизненного цикла.

В теоретических работах, посвященных проблематике создания спутниковых сервисов, рассматриваются прежде всего технические и

---

<sup>71</sup> Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 2-е изд., испр. М. : ИНФРА-М, 1999. 479 с.

технологические вопросы их создания и эффективного функционирования<sup>72,73,74,75</sup> и др. Экономические вопросы создания и продвижения спутниковых сервисов на рынке ограничены анализом рыночных тенденций<sup>76,77,78,79,80</sup>, изучением конкуренции между компаниями<sup>81</sup>, представленными на рынке, а также вопросам маркетинга спутниковых сервисов.

Рассмотрим основные результаты, полученные с помощью теории формирования конкурентоспособности высокотехнологичной (инновационной) продукции, которые необходимо учитывать в процессе развития методологии управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли. Понятие «конкурентоспособность» получило развитие в работах, посвященных исследованию конкуренции. Так, Й. Шумпетер исследовал институт предпринимательства как фактор конкурентоспособности<sup>82</sup>; А. Слоун и П. Друкер сформировали концепцию менеджмента как ключевого фактора

<sup>72</sup> Дворкин Б.А., Элердова М.А. Особенности наземных сегментов современных космических систем ДЗЗ // Геоматика. 2010. № 3. С. 19–24.

<sup>73</sup> Кадочников А.А. Применение геоинформационных технологий для построения системы спутникового мониторинга // Геодезия и картография. 2019. Т. 80. № 1. С. 110–118.

<sup>74</sup> Мурашко Н.И., Андреенко А.В. Проблемы создания информационно-аналитической платформы для системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций // Big Data and Advanced Analytics. 2019. № 5. С. 198–205.

<sup>75</sup> Зеленцов В.А., Потрясаев С.А. Архитектура и примеры реализации информационной платформы для создания и предоставления тематических сервисов с использованием данных дистанционного зондирования Земли // Труды СПИИРАН. 2017. № 6 (55). С. 86–113.

<sup>76</sup> Пайсон Д. Реальные деньги для реальных рынков: проблемные вопросы оценки потенциала рынка космических продуктов и услуг // Технологии и средства связи. 2017. № 6 (122). С. 84–86.

<sup>77</sup> Чурсин А.А. Передовые космические технологии как новый источник роста экономики // Управление риском. 2019. № 1 (89). С. 49–56.

<sup>78</sup> Безбородов В.Г., Дукарский О.М. Информационные технологии использования результатов космической деятельности для социально-экономического развития регионов России // Отходы и ресурсы. 2014. Т. 1. № 2. С. 2.

<sup>79</sup> Азаренко Л.Г. Космические услуги: Экономика и управление. М.: Инфра-Инженерия, 2018.

<sup>80</sup> Ryzhikova T.N., Knyazeva K.D., Agalarov Z.S. Space market: problems of commercialization, development trends, diversification // AIP Conference Proceedings. 44. XLIV Academic Space Conference: Dedicated to the Memory of Academician S.P. Korolev and Other Outstanding Russian Scientists – Pioneers of Space Exploration, 2021. С. 070012.

<sup>81</sup> Безбородов В.Г., Дубовцев Н.Н. Конечные потребители космических продуктов и космических услуг – основа формирования национального рынка // Идеи К.Э. Циолковского в инновациях науки и техники: материалы 51-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. 2016. С. 401–404.

<sup>82</sup> Шумпетер Й.А. Капитализм, Социализм и Демократия: пер. с англ.; предисл. и общ. ред. В.С. Автономова. М.: Экономика, 1995. 540 с.

конкурентоспособности<sup>83,84</sup>; М. Портер создал концепцию пяти сил конкуренции, позволяющую определить детерминанты, оказывающие наибольшее влияние на хозяйствующие субъекты в условиях рыночной конкуренции<sup>85</sup>.

Конкурентоспособность продукции является важнейшим необходимым условием ее рыночных перспектив. Под конкурентоспособностью продукции понимается «совокупность ее качественных и стоимостных характеристик, которая обеспечивает удовлетворение конкретной потребности покупателя или заказчика и выгодно отличается от аналогичной конкурентной продукции»<sup>86</sup>.

Согласно исследованиям многих экономистов, таких как Р.А. Фатхутдинов<sup>87</sup>, Д.С. Воронов<sup>88</sup>, А.Н. Герасимов, В.В. Рокотянская<sup>89</sup> и др. конкурентоспособность продукции, создаваемой и реализуемой на рынке, является базовой характеристикой, обеспечивающей конкурентоспособность организации-разработчика.

Р.А. Фатхутдинов в своей работе отмечает, что «конкурентоспособность продукции есть базис иерархии конкурентоспособности, основа конкурентоспособности компании, вследствие чего конкурентоспособность предприятия зависит от конкурентоспособности его продукции»<sup>90</sup>.

Вместе с тем ученые отмечают, что конкуренция между предприятиями в условиях рыночных отношений трансформируется в конкуренцию продукции. Это также подтверждает мысль о том, что возможность организации быть

---

<sup>83</sup> Sloan A. My Years with General Motors. N. Y. : Doubleday, 1964. 578 p.

<sup>84</sup> Drucker P. The Age of Discontinuity. Piscataway, New Jersey : Transaction Publishers, 1969. 426 p.

<sup>85</sup> Porter M.E. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. N.Y. : The Free Press, 1980. 426 p.

<sup>86</sup> Ванюрихин Г.И., Давыдов В.А., Ковков Д.В. и др. Экономика космической деятельности. М. : Физматлит, 2013. 597 с.

<sup>87</sup> Фатхутдинов Р.А. Конкурентоспособность организации в условиях кризиса: экономика, маркетинг, менеджмент. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2011. С. 234.

<sup>88</sup> Воронов Д.С. Конкурентоспособность предприятия: оценка, анализ, пути повышения. Екатеринбург : Изд-во УГТУ-УПИ, 2001. 96 с.

<sup>89</sup> Рокотянская В.В., Герасимов А.Н. Особенности конкурентоспособности продукции промышленных предприятий // Статистика и экономика. 2015. № 2. С. 118–123.

<sup>90</sup> Фатхутдинов Р.А. Конкурентоспособность организации в условиях кризиса: экономика, маркетинг, менеджмент. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2011. С. 234.

конкурентоспособной на рынке определенного вида продукции зависит непосредственно от конкурентоспособности продукции, которые она создает.

Проведенные исследования вопроса формирования конкурентоспособности<sup>91,92,93,94</sup> показали, что в основе создания высококонкурентоспособной продукции лежат процессы накопления производителем инновационного потенциала и формирования ключевых компетенций, которые определяют создание конкурентных преимуществ продукции. Для ракетно-космической промышленности и создаваемой ею продукции подробно рассмотрены проблемы инновационного развития<sup>95</sup> и определены основополагающие вопросы, решение которых позволит обеспечить поступательное движение отрасли и переход предприятий к доминированию на приоритетных рынках инновационных продуктов: совершенствование структуры управления, повышение эффективности использования всех видов ресурсного обеспечения, улучшение экономических инструментов управления и регулирования и др. Предлагается рассматривать инновационное развитие ракетно-космической промышленности в рамках институционального подхода как инструмента самоорганизации, предполагающего формирование относительно устойчивых подходов к принятию решений. Теория институтов развивалась в работах Г.Б. Клейнера, а применительно к космической деятельности – в трудах Д.Б. Пайсона, где подробно рассматривается механизм обратной связи, обеспечивающий устойчивость и эффективность инновационного процесса во времени.

---

<sup>91</sup> Batkovskiy A. Regulation of the dynamics of creating high-tech products (Регулирование динамики создания наукоемкой продукции) / A. Batkovskiy, A. Leonov, A. Pronin, A. Chursin, E. Nesterov // *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. Vol. 7. No 3.14. P. 261–270. DOI: 10.14419/ijet.v7i3.14.16904.

<sup>92</sup> Тюлин А.Е. Теория и практика управления компетенциями, определяющими конкурентоспособность интегрированных структур. М., 2015. 308 с.

<sup>93</sup> Портер М.Э. Конкуренция: пер. с англ. / М.Э. Портер. М., 2000. 331 с.

<sup>94</sup> Вьюнова Р.Р. Подходы к оценке инновационного потенциала предприятия // *Общество: политика, экономика, право*. 2015. № 2. С. 35–38.

<sup>95</sup> Ванюрихин Г.И., Давыдов В.А., Ковков Д.В. и др. Экономика космической деятельности. М. : Физматлит, 2013. 600 с.

Однако в этих работах не рассматривался комплексный процесс создания инновационной продукции определенного сегмента. Вместе с тем различными авторами раскрывались элементы этого процесса. Представим результаты анализа этих элементов с целью отбора тех из них, которые могут войти в формируемую методологию управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли.

Имеющийся практический опыт свидетельствует о том, что большинство представленных на рынке организаций-разработчиков спутниковых сервисов, обладающих высокой конкурентоспособностью, предлагают продукцию с высокими конкурентными характеристиками, соответствующими потребительским ожиданиям. При этом крупнейшие игроки мирового рынка спутниковых сервисов представлены крупными корпорациями или государственными агентствами США, Европы, Китая, концентрирующими ключевые компетенции в области обработки и интерпретации спутниковой информации, а также обладающими значительным уровнем инновационного потенциала. Крупнейшие игроки либо являются государственными структурами, либо действуют в рамках частно-государственного партнерства путем поставки данных и сервисов ДЗЗ на платной основе государству как крупнейшему потребителю (Махаг в США). Крупнейшие игроки рынка имеют продуктовые линейки, диверсифицированные как по типам и разрешению космической съемки ДЗЗ, так и по глубине обработке данных и превращения их в сервисы. Вместе с тем крупнейшие производители спутниковых сервисов осуществляют непрерывный процесс развития компетенций в области обработки спутниковой информации с целью получения экономических знаний.

Отмечая связь уровня ключевых компетенций в области обработки ДЗЗ с эффективностью механизмов создания и развития инноваций, А.Е. Тюлин указывает, что «мероприятия, направленные на повышение инновационности и конкурентоспособности продукции в рамках ее полного жизненного цикла, должны внедряться постепенно, по мере тщательной диагностики, во избежание риска разрушения текущих процессов создания конкретных изделий.

Наращивание конкурентных преимуществ обеспечивается, прежде всего, через развитие компетенций всех уровней – отрасли, предприятий, персонала, среди которых центральную роль играют ключевые компетенции»<sup>96</sup>. Вместе с тем инновационная деятельность по наращиванию конкурентных преимуществ спутниковых сервисов, обусловленная развитием ключевых компетенций в области использования данных ДЗЗ для решения экономических задач, требует разработки специального механизма, регулирующего ее в условиях непрерывного интеллектуального развития потребителей и активных действий конкурирующих компаний, направленных на проактивное удовлетворение растущего спроса.

А.И. Каширин в своих работах также отмечает, что интеграция уникальных технологических компетенций в рамках межотраслевого взаимодействия позволяет достигать технологического лидерства в результате укрепления кросс-индустриального взаимодействия и перехода от модели «закрытых» к модели «открытых» инноваций<sup>97</sup>.

В.И. Кудашок и Н.Г. Синяк отмечают значимость «инновационной деятельности для современных организаций. Под инновационной деятельностью авторы предлагают понимать все виды научной, технической, организационной и производственной деятельности, необходимые для создания нового или улучшенного продукта и его реализации на рынке»<sup>98</sup>. При этом авторы отмечают, что большинство научных изысканий в области инновационной деятельности не находят практического применения: лишь менее 10% оказываются реализованными. Авторы отмечают, что для успешного ведения инновационной деятельности экономика страны должна обладать благоприятной средой для такой деятельности, одними из важнейших условий которого является финансирование НИОКР, формирование развитого рынка научно-технической

---

<sup>96</sup> Тюлин А.Е. Повышение конкурентоспособности услуг дистанционного зондирования земли на основе комплексного подхода к развитию компетенций АО «Российские космические системы» // Проблемы экономики и юридической практики. 2016. № 6. С. 28–30.

<sup>97</sup> Каширин А.И. Разработка механизмов опережающего инновационного развития государственных корпораций на основе уникальных технологических компетенций : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05. [Место защиты: Рос. ун-т дружбы народов]. М., 2019. 369 с.

<sup>98</sup> Кудашов В.И., Синяк Н.Г. Инновации в системе повышения конкурентоспособности товаров и организаций // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. 2017. № 1. С. 29–34.

продукции (товаров и услуг), стимулирование организаций к созданию и коммерциализации инноваций и т.д. При этом подчеркивается значимость патента: «Мировой опыт подтверждает, что успешную деятельность в сфере наукоемкого бизнеса осуществляют те компании, исключительные права которых на результаты интеллектуальной деятельности защищены патентами»<sup>99</sup>.

В отношении спутниковых сервисов до настоящего времени не разработано методов и инструментов оценки их конкурентоспособности, учитывающих особенности данного сегмента, заключающихся в необходимости оценки ценности информационной основы сервисов и обосновании ее разработки. Еще одной особенностью оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов является то, что она напрямую зависит от уровня развития и технических характеристик космической инфраструктуры, используемой в процессе функционирования сервиса.

В статье Л.Г. Азаренко<sup>100</sup> выделены основные особенности спутниковых сервисов. К таким особенностям относится глобальность, под которой автор понимает возможность их использования при решении глобальных задач, связанных с наблюдением за природохозяйственными процессами, происходящими на Земле. В нашем понимании такую характеристику, как глобальность спутниковых сервисов, следует понимать гораздо глубже и рассматривать их не только с позиции возможности сбора больших данных о различных процессах но и их глобального анализа с использованием широкого круга параметров, позволяющего формировать варианты решения экономических задач на локальном уровне в интересах отдельного хозяйствующего субъекта.

Еще одной особенностью является динамичность спутниковых сервисов, которая связана со стремительным развитием количества и качества в зависимости от расширения функционала и возможностей космической

---

<sup>99</sup> Кудашов В.И., Синяк Н.Г. Инновации в системе повышения конкурентоспособности товаров и организаций // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. 2017. № 1. С. 29–34.

<sup>100</sup> Азаренко Л.Г., Вокин Г.Г. Космические услуги: особенности становления рынка и инфраструктурного обеспечения // Сервис в России и за рубежом. 2011. 4 (23). URL: <https://readera.org/kosmicheskie-uslugi-osobennosti-stanovlenija-rynka-i-infrastrukturnogo-14057293> (дата обращения: 23.12.2020).

инфраструктуры, предоставляющей информацию с определенными точностными параметрами измерения объектов. Динамичность спутниковых сервисов, обеспечивающая повышение их качества, создает еще одну важную особенность – длительность жизненного цикла. В данном случае следует понимать, что в результате повышения качества результатов применения спутниковых сервисов увеличивается их жизненный цикл присутствия на рынке.

Указанные особенности спутниковых сервисов подтверждают, что их конкурентоспособность зависит от качественных характеристик спутниковых данных, обеспеченных возможностями динамично развивающейся космической инфраструктуры, которые позволяют с наибольшей эффективностью решать экономические задачи в интересах различных потребителей.

Вместе с тем при оценке конкурентоспособности спутниковых сервисов второй основной составляющей является определение их стоимости и конкурентных экономических характеристик. Существующие методики формирования конкурентной цены спутниковых сервисов базируются в основном лишь на оценке трудоемкости и сложности их разработки. Одной из методик, основанной на определении трудоемкости, является Методика расчета цен на снимки ДЗЗ, разработанная АО «Организация «Агат»<sup>101</sup>. Эта методика никак не учитывает тенденции развития рынка, формирование цен исходя из рыночных факторов спроса на спутниковые сервисы, с одной стороны, и стоимость сервисов-конкурентов, – с другой. В связи с этим необходим новый методический аппарат определения конкурентной цены спутниковых сервисов с учетом рыночных факторов формирования стоимости, что до настоящего времени остается нерешенной задачей.

Многие исследования посвящены влиянию развития сегмента конкурентоспособной продукции не только на экономический рост и устойчивость их разработчика, но и на рост ВВП стран и регионов. Так П. Бакли и Р. Мажумдар отмечают, что в настоящее время сервисный сектор доминирует в

---

<sup>101</sup> Долгов А.П. Как корректно определить цену на услуги относительно молодого для РФ рынка – дистанционного зондирования Земли с космических аппаратов. URL: <https://agat-roscosmos.ru/upload/Dolgov%20A.P.Tsena%20DZZ.pdf> (дата обращения: 16.11.2020).

объеме производства, добавленной стоимости и занятости населения, что обусловлено закономерностями развития постиндустриального общества. Например, «в 2015 г. на добавленную стоимость различных сервисов приходилось 74% ВВП в развитых странах, а в слаборазвитых странах – 57%. Для сравнения: в 1997 г. в развитых странах данный показатель составил 69%, а в слаборазвитых – 48%. При этом в 2017 г., за исключением Индонезии, Китая и Индии, сектор сервисов обеспечил более 60% общей добавленной стоимости наиболее развитых стран мира»<sup>102</sup>.

А.А. Лебедев и Ю.А. Савинов отмечают, что «с развитием информационных технологий растут скорость и объемы передачи информации между элементами мировой экономической системы»<sup>103</sup>. При этом авторы отмечают рост количества компаний, занятых в сфере разработки и предоставления информационных продуктов.

При этом расширение информационных продуктов, востребованных отраслями в качестве инструмента решения экономических задач, происходит и в результате развития сегмента спутниковых сервисов, что обеспечивает рост ВВП в результате как экономического роста разработчика сервисов, так и роста организаций и отраслей, являющихся потребителями этих спутниковых сервисов.

В случае России большая доля ВВП страны создается государственными корпорациями либо компаниями со значительной долей участия государственного сектора, в число которых входят и компании ракетно-космической отрасли, связанные с разработкой и обеспечением функционирования спутниковых сервисов<sup>104,105</sup>. В связи с этим рост экономики страны в результате развития спутниковых сервисов,

---

<sup>102</sup> The services powerhouse: Increasingly vital to world economic growth. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/economy/issues-by-the-numbers/trade-in-services-economy-growth.html> (дата обращения: 17.11.2020).

<sup>103</sup> Лебедев А.А., Савинов Ю.А. Информационные технологии в формировании национальной конкурентоспособности стран в мировой экономике // Российский экономический вестник. 2011. № 8. С. 25–54.

<sup>104</sup> Савина Т.Н. Цифровая экономика как новая парадигма развития: вызовы, возможности и перспективы // Финансы и кредит. 2018. Т. 24. № 3. С. 579–590.

<sup>105</sup> Азаренко Л.Г., Вокин Г.Г. Космические услуги: особенности становления рынка и инфраструктурного обеспечения // Сервис в России и за рубежом. 2011. № 4 (23). URL: <https://readera.org/kosmicheskie-uslugi-osobennosti-stanovlenija-rynka-i-infrastrukturnogo-14057293> (дата обращения: 23.12.2020).

с одной стороны, является очевидным, однако, с другой стороны, в научной литературе не разработаны методы и подходы описания этого роста, отражающие основные факторы его формирующие, что предлагается сделать в рамках настоящего диссертационного исследования путем рассмотрения использования межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли в качестве источника роста экономики страны и ее регионов. Для описания экономического роста предлагается использовать негеографический метод представления экономической информации<sup>106,107</sup>.

При формировании механизмов, регулирующих создание спутниковых сервисов, необходимо рассматривать вопросы, связанные с мониторингом рисков потери экономической устойчивости организации-разработчика, когда значительные ресурсы будут затрачены на создание перспективного продукта, который даст экономический эффект в виде прибыли через определенное время, а текущая деятельность организации столкнется с ограничениями на объемы ресурсов, необходимых для операционной деятельности. Вместе с тем риску подвержена и конкурентоспособность самого спутникового сервиса, поскольку динамично меняющиеся потребительские ожидания диктуют новые требования к результатам применения спутниковых сервисов, а конкурирующие организации-разработчики также стараются соответствовать меняющимся потребностям на рынке. Так, А.А. Бурдина отмечает, что «деятельность на рынке связана с риском и с ситуацией неопределенности, которая в итоге характеризует случайную составляющую в функционировании предприятий»<sup>108</sup>. Закономерно, что для управления конкурентоспособностью инновационной продукции необходимо учитывать возможные риски и стремиться управлять ими. К числу основных рисков автор относит риск снижения конкурентоспособности спутниковых сервисов в результате действия различных факторов. В качестве инструмента обеспечения

---

<sup>106</sup> Lin H. and Zhu Q. Virtual Geographic Environments // Zlatanova S. and Prospero D. (Editors). Large-scale 3D Data Integration: Challenges and Opportunities. Florida: CRC Press, 2005. P. 211–231.

<sup>107</sup> Turner A. Introduction to Neogeography. Short Cuts. O'Reilly Media, 2006. 53 p.

<sup>108</sup> Бурдина А.А. Влияние рисков на конкурентоспособность предприятия // Экономический анализ: теория и практика. 2006. № 2 (59). С. 7–15.

конкурентоспособности автор предлагает применение проактивных методов предупреждения рисков, предполагающих своевременное принятие мер по управлению конкурентоспособностью сервисов. В целях прогнозирования влияния рисков на конкурентоспособность спутниковых сервисов автор предлагает применять статистический и аналитический методы, с использованием современных методов машинного обучения для обработки сигналов о возможном возникновении рисков.

Все обозначенные выше аспекты должны учитываться при разработке конкурентоспособных спутниковых сервисов. Большая размерность этой задачи, возникающая ввиду необходимости учета многих факторов, определяет необходимость широкого использования экономико-математического моделирования и вычислительных возможностей компьютерной техники, способной обрабатывать большие информационные потоки.

На основании проведенного исследования теоретических основ разработки методологий управления созданием новой продукции в целом и аспектов управления созданием инновационной продукции на примере спутниковых сервисов можно выделить две особенности, характеризующие существующие научные результаты. Во-первых, такие результаты не нацелены на проблематику управления разработкой и коммерциализацией продукции определенного сегмента с учетом ее особенностей, а, во-вторых, существующие методы не сконцентрированы в единой методологии, позволяющей проводить экономический анализ на различных этапах жизненного цикла создаваемой продукции. Однако существующий фундамент теории управления конкурентоспособностью, теоретические основы методологий разработки новой продукции и их базовые инструменты и механизмы с учетом их адаптации к проблематике разработки и продвижения на рынке новой продукции определенного сегмента, а также с учетом рассматриваемых далее в исследовании новых знаний в области фундаментальных вопросов экономики радикальных продуктовых инноваций позволяют приступить к формированию методологии управления ее созданием и детально рассмотреть эту методологию на примере

управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли.

Актуальность разработки методологических основ управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли обусловлена тем, что повседневная деятельность хозяйствующих субъектов и человека все больше становится зависимой от космической инфраструктуры, предоставляющей большие массивы информации, позволяющие организовать управленческие процессы более эффективным образом. Экономика стремится ко все большей зависимости от темпов развития и возможностей космической инфраструктуры и ее информации, используемой в решении прикладных задач. Спутниковые сервисы становятся неотъемлемой частью растущей инфраструктуры в рамках глобальной цифровизации, а также фундаментом для развития цифровой экономической системы стран мира, в том числе и России. Государство видит широкие возможности наращивания деятельности в сегменте российских спутниковых сервисов, что подтверждается запуском Федеральной целевой программы «Сфера», направленной, в частности, на решение задач комплексного развития космических информационных технологий. В связи с этим задача управления созданием конкурентоспособных спутниковых сервисов является актуальной и значимой для обеспечения возможностей выхода отечественных компаний на российский и мировой рынки с высококонкурентными решениями, обеспечивающими высокую рыночную долю разработчику и значительную добавленную стоимость его разработкам.

Комплекс нерешенных экономических задач в области создания инновационных спутниковых сервисов для решения конкретных задач государственного заказчика, различных секторов экономики, массового потребителя определяет востребованность разрабатываемых в рамках исследования методологических основ управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли, формируемой с учетом перехода к цифровой экономике, наделяния информации

потребительской ценностью, а также распространения функционирующих на основе интеллектуальных методов платформ управления созданием новой продукции.

## **1.2 Анализ современных методов управления разработкой новой для рынка продукции**

Проведенный анализ теоретических подходов к разработке методологий управления созданием новой продукции показал, что как зарубежные, так и отечественные исследователи проявляют высокий интерес к данному вопросу в части управления различными экономическими параметрами, оценивающими и регулирующими развитие инновационного потенциала и компетенций производителя, создание инноваций, управление конкурентоспособностью и конкурентной ценой продукции на различных этапах ее жизненного цикла, управление конкурентными преимуществами продукции и обеспечение ее соответствия потребностям, управление рисками потери конкурентоспособности продукции и т.д. Разрабатываемые в этих работах инструменты и механизмы имеют как отраслевой, так и корпоративный характер, они являются частью практических методологий управления проектами создания продукции.

Методологии управления проектами являются, в свою очередь, частью системы менеджмента предприятий и представляют собой совокупность принципов организации деятельности, направленной на достижение целей реализуемых проектов (например, создание новых продуктов) с помощью специальных инструментов экономического анализа и управления на всех этапах их выполнения. Проектному менеджменту посвящены работы Д. Бруно<sup>109</sup>, Э. Эберта<sup>110</sup>, В. Лея<sup>111</sup>,

---

<sup>109</sup> Bruno J. Projektmanagement. 3. Auflage. Zurich : VDF Hochschulverlag ETH Zurich, 2009. 308 s.

<sup>110</sup> Ebert C. Systematisches Requirements Engineering: Anforderungen ermitteln, spezifizieren, analysieren und verwalten. 4. Überarbeitete Auflage. Heidelberg : dpunkt Verlag, 2012. 450 p.

<sup>111</sup> Ley W., Wittmann K., Hallmann W. Handbuch der Raumfahrttechnik. Munchen : Carl Hanser Verlag, 2011. 848 S. (ISBN 978-3-446-42406-7).

Б. Мадауса<sup>112</sup>, Х. Шредера<sup>113</sup>, В.И. Воропаева<sup>114</sup>, Д.В. Реута<sup>115</sup>, И.Л. Туккеля<sup>116</sup>, С.Г. Фалько<sup>117</sup>, А.Д. Цисарского<sup>118</sup> и др.

Особое внимание исследователи уделяют вопросам развития организации в целом, управления ее конкурентоспособностью, повышения прибыли и параметров инновационной деятельности за счет реализации проектов создания новой для рынка продукции. В частности, эти вопросы рассматривали Буз, Аллен и Хамильтон<sup>119</sup>, К. Кроуфорд<sup>120</sup>, К. Урбан и Дж. Хаузер<sup>121</sup>, Р. Купер<sup>122</sup>, К.Т. Урих и С.Д. Эппингер<sup>123</sup> и др. Помимо исследования и разработки практических механизмов, регулирующих создание новой продукции, а также способствующих экономическому развитию организации, в этих работах установлена взаимосвязь между интенсивностью появления новой продукции и экономическим ростом и экономическим развитием. При этом приведена статистика, демонстрирующая, что из семи идей новой продукции лишь четыре переходят на этап проектирования, полторы воплощаются в продукт, выводимый на рынок, и лишь одна достигает на рынке доминирующего или стабильного конкурентного положения<sup>124</sup>. В работах<sup>125</sup> отмечено, что до 45% ресурсов, затрачиваемых

---

<sup>112</sup> Madauss B. Handbuch Projektmanagement: mit Handlungsanleitung für Industriebetriebe, Unternehmensberater und Behörden. Stuttgart : Poeschel Verlag, 1991. 454 s.

<sup>113</sup> Schroder H. Projektmanagement: Eine Führungskonzeption für aussergewöhnliche Vorhaben. Wiesbaden : Gabler Verlag, 1970. 286 s.

<sup>114</sup> Воропаев В.И. Управление проектами в России. М. : Аланс, 1995. 216 с.

<sup>115</sup> Реут Д.В. Контроллинг в атомной отрасли // Контроллинг. 2015. № 1(55). С. 18–25.

<sup>116</sup> Туккель И.Л. Управление инновационными проектами: учебник. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. 324 с.

<sup>117</sup> Фалько С.Г., Иванова Н.Ю. Управление нововведениями на высокотехнологичных предприятиях. М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 256 с.

<sup>118</sup> Цисарский А.Д. Управление проектами при создании перспективных изделий ракетно-космической техники: монография. М. : ИД «Экономическая газета», 2015. 150 с.

<sup>119</sup> Booz, Allen, & Hamilton. New product management for the 1980's. New York: Booz, Allen & Hamilton, Inc., 1982.

<sup>120</sup> Crawford C. New product management. 5th Ed. Illinois: Richard D. Irwin, 1997. 576 p.

<sup>121</sup> Urban C., Hauser J. Design and marketing of new products. New Jersey: Prentice-Hall, 1993. 746 p.

<sup>122</sup> Cooper R. Winning at new products: Accelerating the process from idea to launch (3rd Ed.). Massachusetts: Perseus Publishing, 2001. 416 p.

<sup>123</sup> Ulrich K.T. & Eppinger S.D. Product Design and Development. McGraw-Hill, 2011. 432 p.

<sup>124</sup> Ley W., Wittmann K., Hallmann W. Handbuch der Raumfahrttechnik. Munchen: Carl Hanser Verlag, 2011. 848 s. (ISBN 978-3-446-42406-7).

<sup>125</sup> Madauss B. Handbuch Projektmanagement: mit Handlungsanleitung für Industriebetriebe, Unternehmensberater und Behörden. Stuttgart: Poeschel Verlag, 1991. 454 s.; Schroder H. Projektmanagement: Eine Führungskonzeption für aussergewöhnliche Vorhaben. Wiesbaden : Gabler Verlag, 1970. 286 s.

коммерческими организациями на разработку новой продукции, не возвращаются обратно в виде прибыли от продажи созданной продукции.

На практике применяются различные подходы к описанию схемы создания нового для рынка продукта. При этом такие схемы чаще всего описываются последовательными этапами от возникновения первоначальной концепции продукта до выведения его на рынок.

Одной из наиболее известных моделей, описывающих схему создания нового для рынка продукта, является ВАН-модель<sup>126</sup>, которая служит базовой для многих других практических моделей. Принципы, заложенные в ВАН-модель, были адаптированы к деятельности по созданию новой для рынка продукции во многих организациях<sup>127</sup>. Классическая схема ВАН-модели представлена на рис. 1.3.

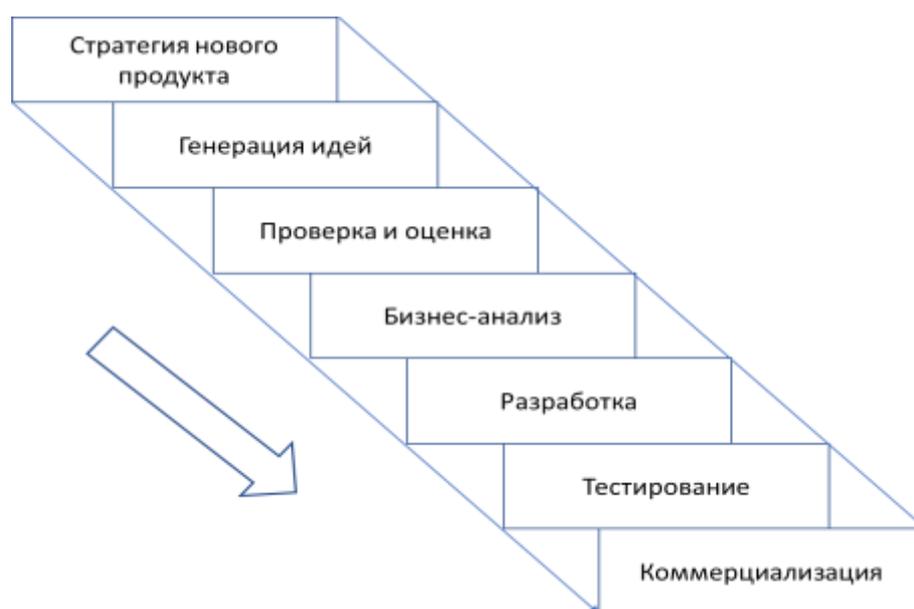


Рисунок 1.3 – Схема ВАН-модели создания новой для рынка продукции

Источник: составлено автором на основе: Booz, Allen, & Hamilton. New product management for the 1980's. New York: Booz, Allen & Hamilton, Inc., 1982.

<sup>126</sup> Ley W., Wittmann K., Hallmann W. Handbuch der Raumfahrttechnik. Munchen: Carl Hanser Verlag, 2011. 848 s. (ISBN 978-3-446-42406-7).

<sup>127</sup> Bhuiyan N. A framework for successful new product development // Journal of Industrial Engineering and Management. 2011. No. 4 (4). P. 746–770. Online ISSN: 2013-0953.

Этапы создания новой для рынка продукции контролируются и регулируются с помощью системы количественных показателей, набор которых может различаться для продукции различного вида. Необходимость измерения различных количественных показателей возникает уже на предынвестиционной стадии, когда оценивается конкурентоспособность продукции, ее конкурентная цена, потенциальный объем сбыта и т.д. Эти показатели являются важной составляющей обоснования целесообразности инвестиций в создание новой продукции. Во-вторых, в процессе реализации проектов создания новой продукции количественные показатели оказывают поддержку принятия управленческих решений, связанных с распределением ресурсов, корректировкой облика продукции, избеганием риска и т.д.

Рассмотрим подробно на примере широко распространенной универсальной ВАН-модели создания новой продукции методы, применяемые на практике для управления созданием новой продукции, а также количественные показатели, позволяющие оценивать результативность создания продукции на каждом из этапов.

Этап разработки стратегии нового продукта состоит в формировании основных конкурентных преимуществ продукта, определении целевой группы потребителей и основных отличий разрабатываемой продукции от существующей на рынке, основных показателей качества и конкурентоспособности. На этом этапе могут быть получены первые оценки конкурентоспособности создаваемого продукта, спрогнозированы реализуемость и эффективность соответствующего проекта, проведены оценки различных факторов и рисков, которые будут возникать в процессе создания новой продукции. Одним из основных количественных показателей, анализируемых на этом этапе, является окупаемость инвестиций *ROI*, иллюстрирующая уровень доходности проекта с учетом вложенных в его реализацию инвестиций. Для его расчета применяются методы финансового анализа. Другими экономическими инструментами и методами, применяемыми на данном этапе, являются:

- SWOT-анализ<sup>128</sup>, позволяющий оценить сильные и слабые стороны реализации проекта, возможности и угрозы его реализации на основе выявления факторов внутренней и внешней среды организации;
- маркетинговые исследования, позволяющие выявить потребительские предпочтения с помощью качественных (например, проекционный метод, выделение фокус-групп и др.), количественных (например, эксперимент, экспертный опрос и др.), а также информационных (применение автоматизированных экспертных систем, анализ больших данных мирового информационного пространства и др.) методов;
- анализ рисков, проводимый также с помощью качественных и количественных методов, позволяющий, в частности, оценить вероятность, с которой продукция будет оставаться конкурентоспособной определенный промежуток времени после вывода на рынок.

Этап генерации идей состоит в формировании технико-экономического облика продукции, под которым понимается совокупность технико-экономических показателей, которыми должна обладать эта продукция после начала ее производства. Технико-экономический облик – это комплексное описание разрабатываемой продукции, которое отражает ее наиболее значимые потребительские параметры, включающие:

- перечень главных потребительских параметров и уровень их выполнения;
- описание компонентов (компонентная модель);
- описание главных полезных функций (функциональная модель);
- предварительные расчеты себестоимости будущего продукта и прогнозные оценки будущей цены на него.

Сложность создания технико-экономического облика нового для рынка продукта, обладающего конкурентными преимуществами, состоит в том, что с момента его формирования до момента производства готового продукта и

---

<sup>128</sup> Котлер Ф., Бергер Р., Бикхофф Н. Стратегический менеджмент по Котлеру. Лучшие приемы и методы = The Quintessence of Strategic Management: What You Really Need to Know to Survive in Business. М. : Альпина Паблишер, 2012. 144 с.

выведения его на рынок нередко происходит продолжительный период времени (возможно, несколько лет в зависимости от сложности продукта), за которое на рынке появляются новые продукты с новыми характеристиками, новые конкуренты, совершаются новые научные открытия, развиваются техника и технологии, трансформируются потребности общества и т.д. Все эти факторы с течением времени снижают конкурентоспособность облика продукции, если его постоянно не совершенствовать путем доработки с учетом передовых достижений науки и техники, вновь приобретенных или развитых компетенций. Для учета подобных факторов применяют различные методы мониторинга глобального информационного пространства, например, мониторинг слабых сигналов.

На этапе генерации идей формируются несколько технико-экономических обликов продукции, для каждого из которых могут строиться компонентная и функциональная модели, проводиться оценки себестоимости и цены. Кроме того, на этом этапе проводится анализ возможности создания продукта, обладающего определенным технико-экономическим обликом, исходя из инновационного потенциала и компетенций организации.

Эффективным инструментом, позволяющим на практике сформировать набор технико-экономических параметров новой для рынка продукции, является метод «ведущего пользователя»<sup>129</sup>, который предполагает наличие потребителей, ожидающих надление продукции новым функционалом. Более того, такие «ведущие пользователи» сами прототипируют желаемый продукт. Метод ведущего пользователя активно используется такими промышленными лидерами, как 3M, Hilti AG и др.

Этапы оценки проекта и бизнес-анализа рассматриваются, как правило, совместно. На этих этапах осуществляется ранжирование концепций нового продукта, сформулированных на предыдущем этапе. Этап оценки предполагает качественный анализ сформулированных идей нового продукта на предмет их соответствия стратегическим целям организации. Этап бизнес-анализа

---

<sup>129</sup> Von Hippel E. Lead Users: A Source of Novel Product Concepts // Management Science. 1986. No. 32 (7). P. 791–806. doi:10.1287/mnsc.32.7.791, JSTOR 2631761

предполагает расчет различных количественных показателей, на основе которой делается вывод об инвестиционной привлекательности проектов. Наиболее востребованными инструментами на этом этапе являются методы финансового анализа, стратегического анализа и построения скоринговых моделей. Методы финансового анализа с помощью экономико-математических моделей оценивают проекты по созданию новой продукции как традиционные инвестиционные вложения. Основными количественными показателями являются ожидаемая коммерческая стоимость (ECV), чистый приведенный доход (NPV), внутренняя норма доходности (IRR) и индекс прибыльности (PI). Каждый из показателей имеет свои особенности. Так, NPV не учитывает действие различных факторов и рисков, в то время как показатель ECV строится с их учетом, но принимает во внимание также большое количество других финансовых данных. Совместный анализ этих и других финансово-экономических показателей позволяет провести ранжирование проекта по заранее выбранному критерию, отвечающему стратегическим целям организации. Так, ранжирование может быть осуществлено на основе скорингового метода, который предполагает начисление баллов проектам в зависимости от значений количественных показателей.

Стратегический подход на данном этапе предполагает разработку подробной маркетинговой стратегии, направленной на достижение рентабельности продаж рассматриваемого вида продукции.

На этапе разработки происходят непосредственное проектирование продукта и его постановка на производство. Например, для сложной технической системы этот этап может включать разработку эскизного проекта, работы по формированию окончательного облика основных агрегатов и систем, разработку конструкторской документации, изготовление опытных образцов, проведение испытаний, подготовку производства и др. Основными параметрами, позволяющими оценить эффективность реализации этого этапа, являются сроки и стоимость. При этом параметрами, регулирующими выполнение этапа, являются оценки различных видов ресурсного обеспечения, в том числе компетенций.

Особое внимание при планировании разработки новой для рынка продукции уделяется оценке уровня компетенций для реализации нового проекта в случае использования передовых эффективных подходов к проектированию продукции (например, проектирование под заданную стоимость с применением современного программного обеспечения и передовых цифровых решений в области создания цифровых двойников), нового оборудования и новых технологий при производстве, новых подходов к организации и управлению производственным процессом и т.д.

Разрабатываемый новый продукт должен иметь соотношение показателей качества и стоимости, определяемое ситуацией, сложившейся на рынке, и динамикой потребностей компаний и общества. В связи с этим возникает необходимость ограничения себестоимости, которое доводится до конструкторов и технологов наряду с требованиями к техническим характеристикам, что реализовано в методологии проектирования под заданную стоимость.

На этапах коммерческого тестирования и коммерциализации продукции осуществляется продвижение продукции на рынке с помощью различных методов маркетинга, закладываемых в стратегию коммерциализации.

Помимо традиционной ВАН-модели создания новой продукции на практике применяются и другие подходы. Одним из них является Stage-Gate модель<sup>130</sup>, изначально разработанная для управления созданием продукции массового потребления. Метод (рис. 1.4) «позволяет разложить сложный процесс создания инновации на стадии (генерация идей, отбор, создание бизнес-кейса/концепции, разработка, тестирование, запуск). Каждая из стадий (Stage) наполнена кросс-функциональным взаимодействием (например, маркетологов и разработчиков), которое необходимо успешно завершить для прохода (Gate) на следующую стадию реализации проекта по созданию нового продукта. Процесс Stage-Gate в основном последовательный, поэтому подходит для создания продукта с известными характеристиками»<sup>131</sup>.

---

<sup>130</sup> Cooper R. Stage-gate systems: A new tool for managing new products // Business Horizons. 1990. No. 33 (3). P. 44–55. CiteSeerX 10.1.1.474.1777. doi:10.1016/0007-6813(90)90040.

<sup>131</sup> Лаптев Г.Д., Шайтан Д.К. Управление созданием прорывных продуктовых инноваций в сформировавшейся компании // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2015. № 3. С. 76–92.



Рисунок 1.4 – Иллюстрация концепции Stage-Gate

Источник: Cooper R. Stage-gate systems: A new tool for managing new products // Business Horizons. 1990. No. 33 (3). P. 44–55. CiteSeerX 10.1.1.474.1777. doi:10.1016/0007-6813(90)90040.

Еще одной практической концепцией, возникшей первоначально в сфере разработки программного обеспечения, является гибкая методология разработки<sup>132</sup> (Agile, рис. 1.5). Agile-производство – это метод управления созданием новой продукции, цель которого заключается в «наделении производственной организации способностью быть более устойчивой к кризисам, переменам потребительского спроса и другим непрогнозируемым изменениям. Для организаций, перешедшей к Agile-модели, свойственна способность быстро реконфигурировать трудовые и материальные ресурсы, чтобы не упускать возможности заработать и избегать неприятностей. Основным преимуществом концепции является умение оперативно подстраиваться под изменяющуюся ситуацию и работать в условиях неопределенности на рынке. Agile-модель подходит для отраслей, где высок уровень неопределенности»<sup>133</sup>.

<sup>132</sup> Highsmith J.A. Agile Software Development Ecosystems. Addison-Wesley Prof., 2002. 454 p.

<sup>133</sup> URL: <https://habr.com/ru/post/234687/> (дата обращения: 15.03.2021).

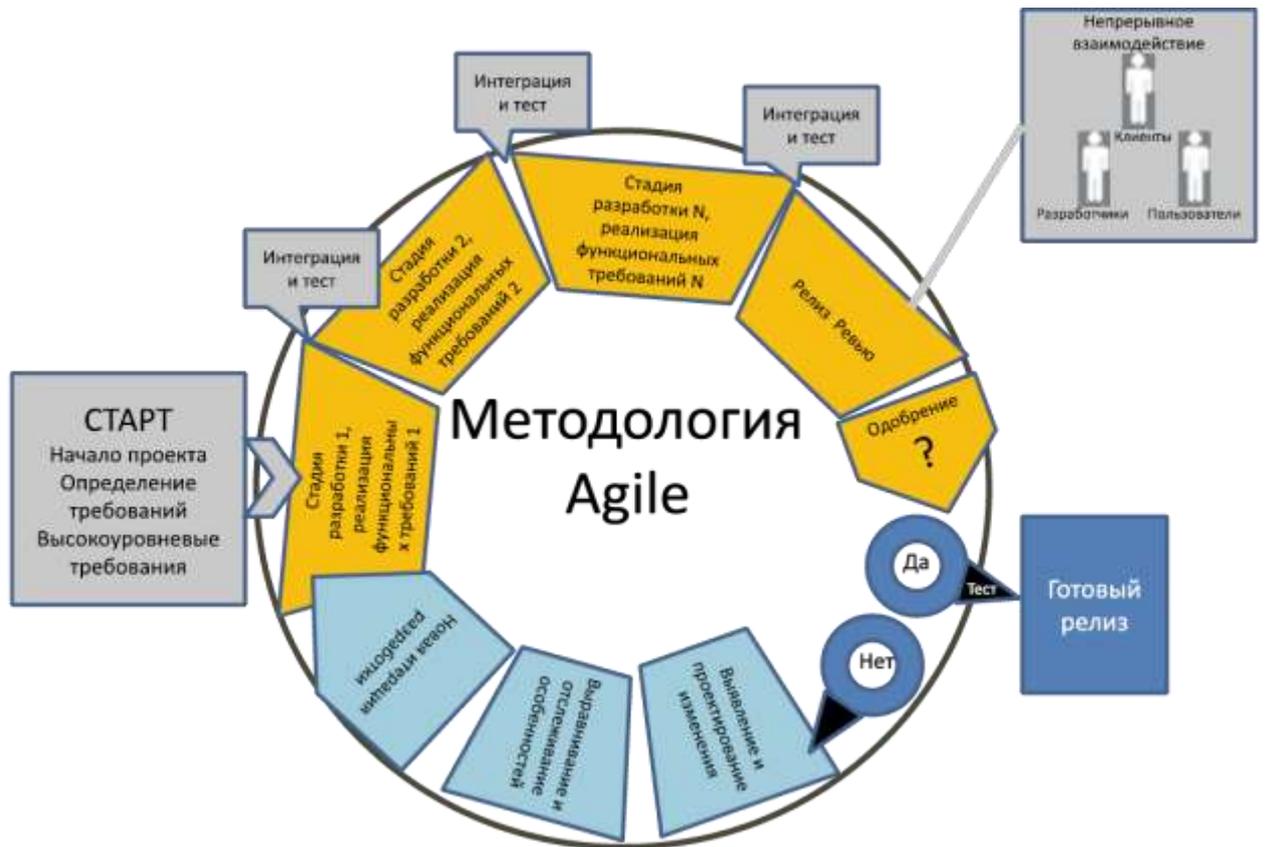


Рисунок 1.5 – Иллюстрация концепции Agile

Источник: Novikov S.V., Sazonov A.A. Improving the enterprise resource planning system based on digital modules of the “industry 4.0” concept // Espacios. 2020. Vol. 41 (Issue 05). P. 27.

Отдельные подходы описывают процессы создания уникальной, прорывной продукции. Г.Д. Лаптев и Д.К. Шайтан<sup>134</sup> предлагают гибридную концепцию и методы создания прорывной продукции, сочетающую черты Agile-подхода и концепции реализации инновационного стартапа customer/product development<sup>135</sup>, ориентированной на создание принципиально нового востребованного продукта и обеспечение стабильного экономического развития компании с учетом ее организационной структуры. Схема концепции предложена на рис. 1.6.

<sup>134</sup> Лаптев Г.Д., Шайтан Д.К. Управление созданием прорывных продуктовых инноваций в сформировавшейся компании // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2015. № 3. С. 76–92.

<sup>135</sup> Бланк С., Дорф Б. Стартап: Настольная книга основателя: пер. с англ. М., 2013. 485 с.

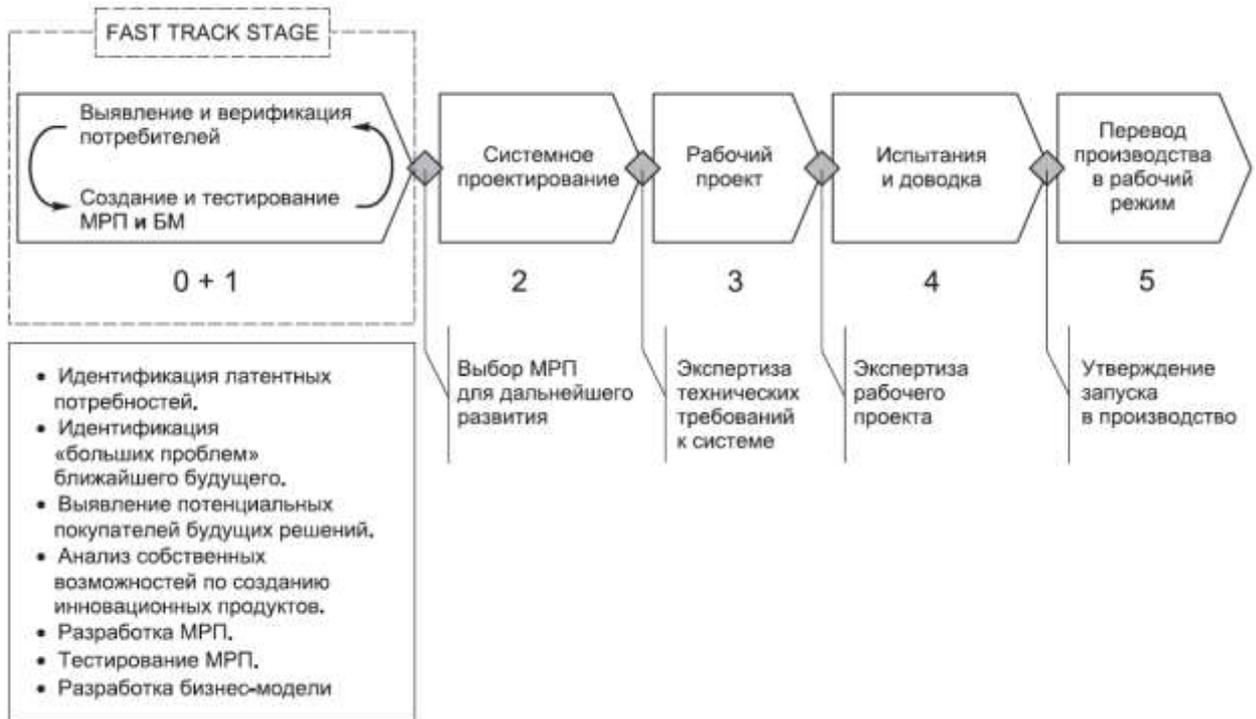


Рисунок 1.6 – Концепция создания инновационного продукта

Источник: Лаптев Г.Д., Шайтан Д.К. Управление созданием прорывных продуктовых инноваций в сформировавшейся компании // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2015. № 3. С. 76–92.

Концепция customer/product development применяется на начальном этапе создания продукта и позволяет учитывать имеющиеся на этой стадии серьезные неопределенности за счет применения методов эмпатического проектирования<sup>136</sup>, design thinking<sup>137</sup> (дизайн-мышление), rapid foresight («скоростной Форсайт»)<sup>138</sup>, задействование механизма открытых инноваций<sup>139</sup>. На других стадиях разработки принципиально нового продукта предлагается использовать agile-подход.

Ведущие мировые промышленные лидеры широко используют элементы рассмотренных подходов, адаптируя их в соответствии с особенностями

<sup>136</sup> Леонард Д., Рейпорт Дж. Эмпатическое проектирование как путь к выдающимся инновациям // Harvard Business Rev. Россия. 2006. Октябрь. С. 72–88.

<sup>137</sup> Visser W. The cognitive artifacts of designing. Lawrence Erlbaum Associates, 2006. 280 p.

<sup>138</sup> Песков Д., Лукша П. Методология Rapid Foresight. М., 2012. 90 с.

<sup>139</sup> Куликова Ю.П. Особенности инновационной деятельности в условиях моделей открытых инноваций // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2014. № 6. С. 99–100.

создаваемой ими продукции. Так, методология реализации проектов создания нового продукта, принятая в Европейском космическом агентстве, предполагает последовательную реализацию следующих этапов: «концепция, эскизный проект, разработка рабочей конструкторской документации, разработка технологии и технологическая подготовка производства, производство опытного образца, наземная отработка, летные испытания, серийное производство, приемка, утилизация. Система стандартов реализации космических программ и проектов по созданию космических продуктов, разработанная ESA, состоит из трех частей:

- E-Серия: Инжиниринговый стандарт (Стандарт на разработки);
- Q-Серия: Стандарт обеспечения качества продукции;
- M-Серия: Стандарт менеджмента»<sup>140</sup>.

Стандартами ESA регламентируются процедуры определения сроков реализации проектов, трудоемкости выполнения мероприятий в рамках проектов, а также определения потребного ресурсного обеспечения для выполнения этапов проекта.

Агентство перспективных оборонных исследовательских проектов США DARPA имеет собственные подходы к определению показателей трудоемкости и стоимости разработок инновационной продукции<sup>141</sup>. В практике прогнозирования трудоемкости и стоимости реализации перспективных проектов в DARPA наиболее применяются такие методы экономико-математического моделирования, как интервальная оценка трудоемкости и стоимости с учетом факторов, а также метод анализа жизненного цикла проекта, позволяющий получить количественные оценки различных экономических показателей реализации проектов.

Рассмотренные выше современные методы управления разработкой новой продукции на практике масштабно используются многими производителями.

---

<sup>140</sup> Ley W., Wittmann K., Hallmann W. Handbuch der Raumfahrttechnik. Munchen: Carl Hanser Verlag, 2011. 848 s. (ISBN 978-3-446-42406-7).

<sup>141</sup> Фалько С.Г., Цисарский А.Д. Зарубежные практики определения трудоемкости и стоимости разработок в авиационно-космической промышленности // Контролинг. 2016. № 3 (61). С. 70–73.

Вместе с тем применение таких методов сопряжено с необходимостью развития технологической платформы производителя для обеспечения соответствия создаваемой продукции приоритетам научно-технологического развития и востребованные различными секторами экономики и массовым потребителем. Под технологической платформой понимается «особый вид бизнес-модели и механизма организации инновационного процесса, основанной на системе инноваций, присущих конкретной, относительно устойчивой сети, объединяющей представителей государства, бизнеса, науки и образования вокруг общего видения научно-технического развития и общих подходов к разработке новых инновационных технологий»<sup>142</sup>. На базе технологической платформы развиваются взаимосвязанные процессы создания ценности для потребителя в различных отраслях экономики.

Основным преимуществом крупных технологических платформ является их способность аккумулировать внутри себя значительные ресурсы (финансовые, компетенции, информационные и др.), позволяющие проводить большой объем фундаментальных исследований, на основе которых возникают радикальные инновации. Возникновению радикальных инноваций способствуют появление и усиление межотраслевой и мультидисциплинарной природы современных технологий, их проникновение на новые рынки в новом качестве. Эти тенденции приводят к появлению радикальных инноваций, новых растущих рынков, отраслей и видов деятельности.

Процесс создания радикальных продуктовых инноваций на базе технологических платформ ракетно-космической отрасли не теряет своей актуальности и сегодня, являясь драйвером развития всей ракетно-космической отрасли. Формируемые в рамках технологических платформ ракетно-космической промышленности межотраслевые компетенции заключаются в возможности решения сложных экономических задач на Земле посредством обработки и анализа космической информации, а также построения прогнозов на ее основе.

---

<sup>142</sup> Маркелов К.А., Козырьков Р.В., Головина Е.Е. Технологические платформы – экономическая природа и механизм инновационного пространственного развития // *Modern Economy Success*. 2019. № 6. С. 63–71.

Такие межотраслевые компетенции включают следующие компоненты: компетенции в области получения и обработки спутниковых данных, компетенции в области решения определенной задачи в каком-либо секторе экономики, напрямую не связанном с космосом, компетенции в области математического и экономического моделирования и прогнозирования и т.д. В результате синтеза различных компонентов межотраслевой компетенции возникает системный эффект, который приводит к появлению межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли, поставляемых потребителям на различных условиях и обеспечивающих для них базу экономического развития и роста конкурентоспособности.

Востребованность таких межотраслевых инноваций и их способность занять доминирующее положение на рынке во многом зависит от эффективности процессов, протекающих внутри технологической платформы и связанных с накоплением инновационного потенциала и формирования пула межотраслевых ключевых компетенций, которые определяют создание конкурентных преимуществ кросс-индустриальных инноваций.

Важнейшим фактором создания межотраслевых инноваций, направленных на длительное удовлетворение потребностей, является непрерывный рост инновационного потенциала участников технологической платформы, связанный с проведением большого объема фундаментальных исследований, освоением и развитием на базе этих исследований набора радикальных компетенций, технологий и оборудования, совершенствованием методов управления.

Ускорение процессов накопления интеллектуального потенциала, его реализация в виде кросс-индустриальных инноваций приводит к развитию технологических платформ, более широкому их позиционированию на межотраслевом уровне и, в конечном счете, к формированию сетевой структуры технологической платформы, состоящих из ядра и самостоятельных (возможно, связанных друг с другом) подплатформ. Ядром такой сетевой структуры являются межотраслевые компетенции, влияющие на формирование инновационного продукта в подплатформах, что определяет экономическое развитие всей отрасли,

к которой относится технологическая платформа (рис. 1.7), а также смежных отраслей.



Рисунок 1.7 – Сетевая организационно-отраслевая структура технологической платформы

Источник: составлено автором.

Непрерывные процессы научно-технологического развития могут в итоге привести к трансформации подплатформ в самостоятельные технологические платформы, обладающие собственным ядром межотраслевых компетенций. Каждая вновь образовавшаяся технологическая платформа является источником радикальных продуктовых инноваций, удовлетворяющей неудовлетворенные потребности. При этом появление новых технологических платформ определяет новый вектор развития отраслей.

В табл. 1.1 показан сравнительный анализ рассмотренных методов с приведением краткого описания специфических свойств продукции и обобщен методический инструментарий, который может стать элементом методологии управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли.

Таблица 1.1 – Сравнительная оценка подходов по управлению созданием новой продукции с анализом применимости к управлению созданием спутниковых сервисов

№ п/п	Подход и область его использования	Краткое описание специфических свойств продукции	Методический инструментальный подхода	Применимость к управлению созданием спутниковых сервисов	Ограничения применимости
1	<p>ВАН-модель</p> <p>Используется для создания высокотехнологичной продукции, которая обычно отличается длительным циклом разработки</p>	<p>При данном подходе пошагово выполняются семь этапов:</p> <p>выработка стратегии; генерирование идей; контроль и оценка; бизнес-анализ; разработка; испытание; коммерциализация.</p> <p>Каждый этап имеет свой комплекс методов и числовой коэффициент оценки. При данном подходе особое значение имеют маркетинговые исследования</p>	<p>SWOT-анализ, маркетинговый анализ с использованием интеллектуальных методов, анализ рисков на основе количественных и качественных методов, оценка и прогноз слабых сигналов, метод «ведущего пользователя», финансовый анализ и составление скоринг-моделей, проектирование под заданную стоимость</p>	<p>Модель может быть применима при создании спутниковых сервисов, поскольку их разработка в целом предполагает реализацию этапов, представленных на рис. 1.3.</p> <p>Методический инструментальный данного подхода используется в настоящее время при разработке высокотехнологичной продукции коммерческого назначения, в том числе космической<sup>143,144</sup></p>	<p>Основным ограничением применимости данной модели является то, что она может быть использована на этапе создания нового спутникового сервиса, но при этом она не позволяет осуществлять эффективное управление обновлением линейки спутниковых сервисов, что важно в условиях стремительного развития техники и технологий, когда продуктовые линейки тяготеют к постоянной модернизации</p>

<sup>143</sup> Чурсин А.А., Плешаков С.Д., Линьков А.Д Математический аппарат моделирования изделия под заданную стоимость // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 1. № 7. С. 23–29.

<sup>144</sup> Gerosa S. & Nunzio I. & Lo Storto C. & Costabile V. A “Design to Cost” Methodology to Manage Complex Product Development in the Space Industry, 2007. P. 8.

## Продолжение таблицы 1.1

№ п/п	Подход и область его использования	Краткое описание специфических свойств продукции	Методический инструментальный подхода	Применимость к управлению созданием спутниковых сервисов	Ограничения применимости
2	Stage-Gate Используется для разработки продукции массового потребления	Данный подход имеет следующие достоинства: усовершенствованная работа команд в виде кросс-функционального взаимодействия; инициативный контроль рисков, сокращение продолжительности цикла разработки продукции, высокие коэффициенты успешности организации	Разделение процесса разработки продукции на соответствующие этапы с целью обеспечения кросс-функционального взаимодействия исполнителей; мониторинг базовых критериев реализации проекта на каждом этапе	Подход применим в части реализации механизма мониторинга базовых критериев реализации проекта (конкурентоспособность создаваемого спутникового сервиса, его стоимость и т.п.) по окончании каждого из его этапов и принятии решений о продолжении реализации проекта или возвращении на предыдущий этап для доработок <sup>145</sup>	Метод не позволяет сформировать стратегию коммерциализации и осуществлять мониторинг жизненного цикла продукта после его выведения на рынок
3	Agile Используется при разработке программного обеспечения, а также новой продукции в условиях необходимости адаптации быстрой адаптации к неустойчивым условиям внутренней и внешней среды	Этот подход направлен на гибкость разработки продукции за счет применения цикла операций, которые обеспечивают динамичное создание и коррекцию значений на основе кросс-функционального взаимодействия команды	Методы разработки на основе итерации, к примеру, группы коротких циклов, динамичное создание продукции и коррекция ее значений на основе кросс-функционального взаимодействия членов команды	Подход применим, поскольку основой спутникового сервиса является программное обеспечение. Применимы, в частности, механизмы вывода базовой версии спутникового сервиса на рынок, а затем наращивание его характеристик с учетом потребительских предпочтений в последующих версиях	– отсутствие дорожной карты улучшения продукции после завершения разработки; – решение сложностей во время процесса разработки наиболее быстродействующим и легким методом, без использования глубокой технической и экономической аналитики

<sup>145</sup> Cooper R. Stage-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products // Business Horizons. 1990. No. 33. P. 44–54. 10.1016/0007-6813(90)90040-I.

## Окончание таблицы 1.1

№ п/п	Подход и область его использования	Краткое описание специфических свойств продукции	Методический инструментарий подхода	Применимость к управлению созданием спутниковых сервисов	Ограничения применимости
4	Customer/product development + Agile Используется при разработке прорывных продуктов и услуг	Данный подход базируется на единстве реализации идеи инновационного стартапа (начальные этапы разработки) и подхода Agile на дальнейших этапах. В этом подходе начальный этап сосредоточен на контроле важных неопределенностей в процессе реализации проекта	Инструменты открытых инноваций, метод эмпатического проектирования, дизайн-мышление (design thinking), «скоростной Форсайт» (rapid foresight)	Методические инструменты подхода, применяемые на ранних стадиях реализации проекта при выявлении потребностей и определении конкурентоспособного облика продукции <sup>146</sup> , могут быть перенесены на задачи создания спутниковых сервисов, в частности, прогнозирования потребностей мирового рынка в новых спутниковых сервисах	Необходимость большого объема трудоемкой экспертной работы на этапе выявления потребителей. Вероятность задержек в процессе работы, связанных с постоянным исследованием и подтверждением гипотез

Источник: составлено автором.

<sup>146</sup> Tyulin A. Approaches to solving the problem of products launching to completely new markets based on customer development concept // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2016. № 3. С. 56–61.

Рассмотренные выше методы обладают развитым аналитическим инструментарием, применяемым в управлении созданием новой для рынка продукции в обеспечение достижения определенного уровня конкурентоспособности, стоимостных параметров и т.д. Однако эти инструменты в неизменном виде трудно применимы к управлению созданием инновационных спутниковых сервисов, способных решать с высокой точностью экономические задачи потребителя. Недостатки подходов заключаются в том, что они, в частности, не отражают особенности создания и эксплуатации сервисов, связанные со спецификой информации, получаемой как из космоса, так и из глобального информационного пространства. Вместе с тем имеющийся инструментарий выявления перспективных потребностей, выведения на рынок, коммерциализации, на наш взгляд, вполне применим к задаче создания инновационных спутниковых сервисов. В теоретическом и практическом плане наибольший интерес представляет рассмотрение жизненного цикла спутникового сервиса с учетом наличия у разработчика определенного уровня компетенций, освоенных технологий, а также достаточной ресурсной базы. Вместе с тем отдельного рассмотрения требует задача определения различных экономических показателей, дающих количественную оценку спутникового сервиса: его уровень конкурентоспособности, стоимостные параметры, уровень риска потери конкурентоспособности и др. Такие показатели позволят осуществлять управление созданием и реализацией спутниковых сервисов с обеспечением их экономической эффективности, а также осуществлять выведение этих сервисов на рынки с учетом различных факторов.

При этом экономический эффект обеспечивается как для разработчика спутниковых сервисов, так и для их потребителей в различных отраслях экономики, и достигается за счет использования инноваций (особенно радикальных, базисных) при решении экономических задач потребителя. Это подтверждает необходимость формирования перечня критериев отнесения продукции к радикальным инновациям и обобщения свойств такой продукции.

### 1.3 Обобщение исследований в области управления созданием радикальных продуктовых инноваций в контексте обеспечения ее конкурентоспособности

Управление достижением высокой конкурентоспособности новой продукции и ее доминирования на рынке обусловлено общими принципами, сформированными в экономической теории, в частности, в теории управления конкурентоспособностью, и теории инноваций на различных уровнях в условиях действия макро- и микроэкономических факторов.

Среди исследователей, внесших наиболее весомый вклад в теорию управления конкурентоспособностью, были те, которые изначально изучали понятие «конкуренция»: Й. Шумпетер<sup>147</sup>; А. Слоун и П. Друкер<sup>148,149</sup>; Р. Солоу<sup>150</sup>; М. Портер<sup>151</sup> и др.

В табл. 1.2 представлены основные этапы теории управления конкурентоспособности и инновациями в контексте проблемы обеспечения высокой конкурентоспособности создаваемой продукции и формирования условий создания нового для рынка продукта.

Таблица 1.2 – Эволюция теории и методологии управления конкурентоспособностью

Основные направления развития	Некоторые ключевые исследования
<p><i>Развитие основных положений об управлении конкурентоспособностью</i> (развитие производственно-хозяйственных отношений; возникновение понятия «конкуренция»; развитие мировой экономической науки в области конкуренции; возникновение теории управления экономическими объектами; возникновение понятия «конкурентоспособность»; возникновение теории конкурентоспособности; формирование основных положений по управлению конкурентоспособностью; теоретические законы и подходы к управлению конкурентоспособностью и др.)</p>	<p>А. Смит, Д. Рикардо, К. Маркс, М. Вебер, Й. Шумпетер, А. Слоун, П. Друкер, Р. Солоу, К. Фишер, С. Шорнберг, К. Эйджинжер, Р. Фланаган, М. Портер и др.</p>

<sup>147</sup> Шумпетер Й.А. Капитализм, Социализм и Демократия / пер. с англ.; предисл. и общ. ред. В.С. Автономова. М. : Экономика, 1995. 540 с.

<sup>148</sup> Sloan A. My Years with General Motors. N. Y. : Doubleday, 1964.

<sup>149</sup> Drucker P. The Age of Discontinuity. Piscataway, New Jersey : Transaction Publishers, 1969. 426 p.

<sup>150</sup> Solow R. Technical change and the aggregate production function // The Review of Economics and Statistics. 1957. Vol. 39. No. 3. P. 312–320.

<sup>151</sup> Porter M.E. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. N. Y. : The Free Press, 1980. 426 p.

## Окончание табл. 1.2

Основные направления развития	Некоторые ключевые исследования
<p><b>Концептуальные основы создания теории научного направления «Управление конкурентоспособностью»</b> (развитие системы управления конкурентоспособностью; особенности управления конкурентоспособностью на микро-, мезо- и макроуровнях; влияние динамично меняющихся факторов на конкурентоспособность; система показателей, характеризующих конкурентоспособность, методы принятия решений в области управления конкурентоспособностью и др.)</p>	<p>П. Кругман, С.С. Фролов, А.Н. Асаул, Л.С. Барютин, В.Л. Белоусов, И.Б. Береговая, А.П. Бунич, А.В. Валдайцев, В.И. Гунин, П.Н. Завлин, В.Б. Перевязкин, М.К. Старовойтов, А.А. Трифилова, А.В. Тычинский, В.Н. Шувалов и др.</p>
<p><b>Методологические основы управления конкурентоспособностью</b> (методология управления конкурентоспособностью на различных уровнях: продукция, организация, отрасль; методология управления динамично меняющимися факторами, влияющими на конкурентоспособность; методы планирования, организации, получения и обработки информации, защиты информации, контроля и коммуникации в управлении; взаимное влияние и сопряжение различных систем управления и др.)</p>	<p>Д. Кревенс, М. Портер, А. Стрикленд, А. Томпсон, К. Фишер, Р. Фланаган, Р. Шонберг, Р.А. Фатхутдинов, А.А. Чурсин и др.</p>
<p><b>Развитие основных положений теории управления опережающим развитием</b> (развитие теории управления инновациями; формирование теории управления компетенциями, как ключевым ресурсом бизнеса в условиях функционирования экономики знаний; развитие теории управления жизненным циклом инновационного проекта и готовой инновационной продукции на рынке; формирование основных положений по управлению опережающим развитием с опорой на экономику жизненного цикла продукции и др.)</p>	<p>А. Берли, Г. Минз, П. Друкер, Дж.М. Кейнс, Ж. Ламбен, А. Маршалл, В. Ойкен, М. Портер, П. Самуэльсон, Э. Чемберлин, И. Ансофф, К. Мейер, Р. Милгром, Н.Д. Кондратьев, С.Ю. Глазьев, Д.С. Львов, Г.Г. Фетисов, Л.М. Гохберг, Б.З. Мильнер и др.</p>
<p><b>Механизмы управления созданием нового для рынка продукта</b> (механизм формирования идеи продукта и его технико-экономического облика; механизм комплексной оценки ресурсов, необходимых для разработки продукции; механизм управления развитием научно-производственной системы организации; механизм оптимизации затрат на разработку продукции, подготовку производства и производство; механизм оценки экономической эффективности процессов проектирования и производства и др.)</p>	<p>Е.Г. Гараннис, Д.Ф.Дж. Кэмпбелл, Г. Шербрук, М. Богерс, Т. Хан, Г.Б. Клейнер, А.Е. Тюлин, А.А. Чурсин и др.</p>

Источник: составлено автором.

Управление созданием продукции опережающего развития рассмотрено в статьях<sup>152,153</sup>, где был сформулирован закон опережающего развития

<sup>152</sup> Тюлин А.Е., Чурсин А.А., Юдин А.В., Грошева П.Ю. Теоретические основы закона управления опережающим развитием организации // Микроэкономика. 2019. № 1. С. 5–12.

<sup>153</sup> Нестеров Е.А., Богинский А.И., Чурсин А.А., Юдин А.В. Основы теории и практики опережающего развития высокотехнологичной корпорации // Горизонты экономики. 2019. № 1 (47). С. 16–22.

производителя, заключающийся в том, что создаваемая и производимая организацией, стремящейся к опережающему развитию, продукция должна обладать потребительской полезностью (ценностью), увеличивающей потребности общества, приводящие к возникновению новых рынков и создающие стабильное экономическое развитие производителя. При этом основным условием, определяющим возможность создания продукции опережающего развития, является формирование радикально новых характеристик продукции на базе сформированного инновационного потенциала, ресурсного обеспечения и компетенций.

Рассмотрим основные проблемы управления разработкой продукции с радикально новыми характеристиками на примере высокотехнологичных спутниковых сервисов. При этом под понятием «спутниковый сервис» будем понимать общее название для группы инновационной продукции, применяющейся для решения определенных задачи потребителя различного масштаба на основе обработки и анализа данных дистанционного зондирования Земли.

Спутниковые сервисы на основе данных дистанционного зондирования Земли с точки зрения функциональных возможностей и потребительской полезности можно разделить на следующие группы:

- 1) сервисы, предоставляющие непосредственно «сырые» данные дистанционного зондирования Земли и результаты их первичной обработки;
- 2) результаты тематической обработки данных ДЗЗ (тематические данные);
- 3) инструменты работы с данными (специализированные программные средства) и спутниковые сервисы, решающие конкретные задачи на стороне потребителя.

Наибольшей потребительской полезностью обладает третья группа спутниковых сервисов, основанных на применении результатов тематической обработки данных ДЗЗ как геопространственных данных в комбинации с

информацией из других источников, предоставляющие пользователям инструменты для решения их задач. В настоящее время существует множество спутниковых сервисов, востребованных как государственным заказчиком, так и потребителями – коммерческими организациями. Ряд коммерчески успешных сервисов, разработанных как российскими компаниями, так и зарубежными, с кратким описанием и основными характеристиками представлен в Приложении А.

Проведенный анализ существующих спутниковых сервисов позволяет выделить следующие основные характеристики каждой из вышеописанных групп сервисов и тенденции развития сервисов каждой группы. При этом следует отметить, что ведущие игроки рынка, в том числе американский Махаг, активно развивают все три группы спутниковых сервисов – от поставки «сырых» (первичных) данных до обеспечения государственных и корпоративных потребителей сервисами, интегрированными в их регулярные бизнес-процессы.

Снимки, получаемые с отечественных космических аппаратов, уступают зарубежным по ряду параметров, таких как пространственное разрешение и оперативность поставки. Пространственное разрешение считается одним из основных параметров спутникового снимка. Лучшие современные космические аппараты ДЗЗ американской компании Махаг имеют разрешение GSD до 0,3 м с возможностью улучшения до 0,25 м путем снижения высоты орбиты до 500 км. Продукты с  $GSD = 0,3$  м/пикс востребованы потребителями, но их продажи сегодня сдерживаются монопольно высокими ценами (30–50 \$/км<sup>2</sup>). В будущем изменения стоимостных характеристик сверхдетальных продуктов возможны после появления конкурирующих предложений от новой заявленной 4-спутниковой системы Airbus DS (Европа), новых космических аппаратов серии Cartosat-3 (до 0,25 м/пикс, Индия) и EROS-C (Израиль).

В то же время заявленная на отечественном космическом аппарате Ресурс-ПМ аппаратура для съемки с GSD до 0,4–1,6 м позволяет в перспективе занять

место в группе лидеров, но не позволит стать первым среди операторов и поставщиков данных, которые сегодня обозначили рубеж в 0,25–0,3 м. Разрешение спутниковых снимков является не единственным источником конкурентоспособности спутниковых сервисов. Другие конкурентные преимущества связаны с эффективностью организации механизма поставки и использования спутниковых данных, применением технологий обработки данных на основе искусственного интеллекта и машинного обучения, развитием платформы реализации сервисной модели продаж и т.д. Данные характеристики для основных игроков мирового рынка спутниковых сервисов представлены в табл. 1.3. Несмотря на то, что технические характеристики постепенно выравниваются у снимков, поставляемых различными операторами космических аппаратов ДЗЗ, преимуществом является оперативность поставки данных. При этом идет рост разрешения снимков, количества микро- и наноспутников ДЗЗ.

В связи с этим решение задачи модернизации технической базы ДЗЗ в России станет ключевым шагом к повышению конкурентоспособности российских данных ДЗЗ и сервисов. Вместе с тем государственные программы развития орбитальных группировок дистанционного зондирования Земли должны акцентировать внимание на необходимости развития конкурентных преимуществ получаемых со спутников данных. По нашему мнению, это может быть достигнуто за счет достижения дистанционными методами основных характеристик съемки (быстрота, периодичность, качество, точность и т.д. Поскольку наземные средства измерения и автоматизированного анализа постоянно совершенствуются (например, развиваются технологии машинного зрения), то для эффективного развития данной группы сервисов необходим переход к радикально новым технологиям измерения и исследования наземных объектов из космоса. Для этого должна быть разработана дорожная карта и внесены необходимые корректировки в существующие программы развития спутниковой группировки ДЗЗ.

Таблица 1.3 – Основные игроки мирового рынка спутниковых сервисов и источники их конкурентных преимуществ

Источники конкурентных преимуществ	Maxar	Airbus	Planet	ESA	Роскосмос
Спутниковая группировка	(Опт) Сверхвысокое – 4 ка (Опт) Сверхвысокое WorldView Legion (6) – (планируется)	(Опт) Сверхвысокое – 2 ка (Опт) Высокое – 3 ка (Опт) Среднее – 3 ка (Рад) X/S диапазон – 3 ка (Опт) Сверхвысокое Pleades Neo (4) – (планируется)	(Опт) Высокое – 200+ ка (Опт) Сверхвысокое – 21 ка	(Опт) Среднее – 2 ка (Рад) С диапазон – 1 ка	(Опт) Сверхвысокое – 0 ка (Опт) Высокое – 6 КА (Опт) Низкое – 2 КА
ЦОДы, облачные хранилища	Облачные хранилища S3 Amazon	OneAtlas	Account Planet	Облачные хранилища S3	ЦОД РКС Облачное хранилище S3
Автоматизация стандартных продуктов	DG Factory	OneAtlas	PlanetPlatform	Open Access HUB	АПОИ
Распознавание образов и искусственный интеллект	Природные объекты Строения Транспортные средства Изменения	Природные объекты Строения Транспортные средства Изменения	Природные объекты Строения Транспортные средства Изменения	Природные объекты (Разрешение) Изменения	Природные объекты Строения Изменения
Готовые решения	(Экспертные отчёты) Алерт об изменениях «Гео-Рой» «Погода»	OneAtlas Thematic Поиск судов Сканер НПЗ Изменения Вегетация Вырубки	Поставка через сервисы	Сервисы создают интеграторы	Цифровая Земля - Сервисы (в пилотном режиме)
Платформа для доступа интеграторов	GBDX	OneAtlas	PlanetPlatform	Open Access HUB	Перспективная платформа ЦЗ (на уровне проработки идеи)
Доступные открытые данные	Ограниченно для научного сообщества	Ограниченно для научного сообщества	Пробная подписка с полным доступом	Без ограничений для личного пользования	Сложно получить, невозможно использовать Механизма нет.

Источник: данные АО «Терра Тех».

Сервисы второй группы, т.е. результаты обработки первичных данных, представляют собой геопространственные данные и результаты тематической обработки данных ДЗЗ. Потребитель использует сервисы данной группы для решения задач анализа, экспертизы, подтверждение различных фактов, событий, в том числе в динамике.

Практика экономического анализа по таким данным развита крайне слабо. Это обстоятельство создает перспективу развития конкурентных преимуществ данной группы спутниковых сервисов за счет автоматизации решения конкретных задач на стороне потребителя. Наделенный такими конкурентными преимуществами сервис переходит в следующую группу высокотехнологичных спутниковых сервисов, решающих на регулярной основе экономические и иные задачи потребителя и берущих на себя реализацию целого бизнес-процесса на стороне потребителя.

Комплексные спутниковые сервисы, обеспечивающие выполнение определенных процессов в интересах потребителя, формируют третью группу спутниковых сервисов, берущих на себя бизнес-процесс, решение задачи потребителя целиком.

Слабой стороной большинства существующих спутниковых сервисов, претендующих на решение экономических задач, является их неспособность получать результаты финансовых отчетов с высокой (бухгалтерской) степенью точности и достоверности ввиду высокой погрешности измерений, недостаточной периодичности и др. Снятие такого ограничения позволит сервисам достичь высокой добавленной стоимости, так как, во-первых, их использование в несколько раз повысит производительность труда при выполнении различного рода работ, во-вторых, появится объективный контроль выполнения работ, и, в-третьих, будет минимизирован человеческий фактор, поскольку основные процессы будут проходить без участия человека.

На наш взгляд, ключевым направлением наращивания конкурентных преимуществ высокотехнологичных спутниковых сервисов является развитие их уникальных характеристик за счет широкого внедрения в процессы обработки и

использования получаемых спутниковых и иных данных интеллектуальных методов (нейронные сети, машинное обучение, DataMinig и др.). Уже сегодня решения с использованием интеллектуальных методов обработки данных предложены многими компаниями. Так, технологическую основу спутникового сервиса компании Совзонд Геоаналитика.Агро формируют геосистемное моделирование и интеллектуальный анализ данных, включая анализ временных рядов данных дистанционного зондирования Земли, метео- и другой геопространственной информации, использование моделей интерполяции, классификация по набору параметров.

Спутниковый сервис «Лесное хозяйство», разработанный АО «Терра Тех», предназначен для упорядочения хозяйствования в лесном фонде и принятия управленческих решений на основе объективных данных о текущем состоянии лесных ресурсов, условиях лесопользования, естественных изменениях за требуемый период, лесохозяйственной и иной деятельности, оказывающей влияние на состояние леса. Посредством сервиса «Лесное хозяйство» ведется мониторинг лесов Российской Федерации, в результате чего оцениваются потери леса из-за вырубок, пожаров, усыханий. Тем самым осуществляемая цифровизация лесной отрасли позволят осуществлять решение выше обозначенных задач на основе поступающей в режиме реального времени космической информации, анализ которой производится в автоматизированном режиме с использованием искусственных нейронных сетей.

Исследованию вопросов применения интеллектуальных методов к данным ДЗЗ посвящен ряд фундаментальных и научно-практических работ<sup>154,155,156,157</sup>.

---

<sup>154</sup> Naderan S.V. Automated building extraction system applied on high resolution satellite imagery using fuzzy neural network // Int. J. Information Content and Processing. 2015. No. 1:2. P. 188–193 (in Russian).

<sup>155</sup> Бычков И.В., Ружников Г.М., Федоров Р.К., Авраменко Ю.В. Интерпретатор языка SOQL для обработки растровых изображений // Вычислительные технологии. 2016. № 21:1. С. 49–59.

<sup>156</sup> Андрусенко А.С., Шабиков Е.И. Метод фрактальной селекции объектов на аэрокосмических изображениях // Труды всероссийской конференции «Обработка пространственных данных в задачах мониторинга природных и антропогенных процессов». Бердск, 29–31 августа 2017 г. CEUR Workshop Proceedings. 2017. Т. 2033. С. 50–59.

<sup>157</sup> Кашницкий А.В. Технология создания инструментов обработки и анализа данных больших распределенных спутниковых архивов // Оптика атмосферы и океана. 2016. № 29:9. С. 772–777.

Междисциплинарным развитием этого направления исследований являются вопросы построения интеллектуальных космических систем<sup>158,159</sup>, способных в автоматическом режиме решать экономические задачи и предлагать многовариантные подходы к принятию эффективных управленческих решений. Такая интеллектуальная система представляет собой радикально новую технико-экономическую систему, которая интегрирует в себе технические возможности спутникового сервиса и современные возможности машинного обучения и искусственного интеллекта для обработки данных. В результате формируется новая парадигма широкого использования спутниковых, а также других больших данных в различных отраслях экономики. Благодаря интегрированию космических технологий и технологий интеллектуального анализа данных получается продукт с уникальными технико-экономическими характеристиками, который обладает высокой добавленной стоимостью, что определяется эффективностью работы в следующих направлениях.

***Направление 1. Создание спутниковых сервисов на основе имеющихся технологических решений с преимущественным использованием российских данных ДЗЗ***

Работа в данном направлении предусматривает реализацию последовательной цепочки мероприятий, предполагающих комплексное решение задач по реализации на рынке сервисов на основе имеющихся технологических решений с использованием отечественных данных ДЗЗ и наращивании их конкурентных преимуществ.

Важным аспектом на данном этапе является вовлечение в коммерческий оборот данных с российских космических аппаратов ДЗЗ. Требуется создание условий максимального использования именно российских данных ДЗЗ, а также механизмов господдержки. Однако комплексность предлагаемых конкурентоспособных сервисных решений в интересах потребителей из

---

<sup>158</sup> Глотов А.А. Интеллектуализация геоинформационных систем: подходы и направления // Геоматика. 2015. №4. С. 18–24.

<sup>159</sup>Тюлин А.Е., Чурсин А.А., Шамин Р.В., Юдин А.В. Интеллектуальная космическая система для управления проектами // Патент на изобретение RU 2679541 С1, 11.02.2019. Заявка № 2018100406 от 10.01.2018.

различных отраслей и видов деятельности, по сути, предполагает применение широкой номенклатуры источников данных, в том числе наземных измерений, съемки средствами авиа- и беспилотных аппаратов.

Актуальность решения этой задачи обоснована потребностями всех российских дистрибьюторов и разработчиков ГИС-решений получать данные ДЗЗ высокого качества, при этом в настоящее время большую долю приобретаемых данных они получают с зарубежных спутников, в том числе на бесплатной основе.

На основе использования российских данных ДЗЗ будет сформирована эффективная цепочка создания стоимости, повышающая конкурентоспособность и коммерческую успешность спутниковых сервисов за счет проведения разумной ценовой политики (снижение тарифов на данные с российских спутников хотя бы до уровня зарубежных аналогов; выход на рынок с продуктами, цена на которые рассчитывается без учета капитальных затрат на приобретение архивных данных ДЗЗ для обеспечения ценовой конкурентоспособности) для привлечения клиентов на начальных этапах продаж данных ДЗЗ на мировом рынке.

### ***Направление 2. Разработка новых сервисов на основе ключевых компетенций, обеспечивающих конкурентные преимущества на мировом рынке***

Работа в данном направлении предусматривается создание новых сервисов с высокими конкурентными преимуществами на базе существующих и перспективных орбитальной группировки и технических средств, а также вновь созданных под конкретные сервисы технических средств. Главными результатами работы в данном направлении являются закрепление и расширение существующих рынков, создание новых рынков, что выступает ключевым условием опережающего развития организации-разработчика и выхода ее на доминирующее на рынке положение.

Необходимым условием успешного создания и внедрения конкурентоспособных сервисных решений является гарантированная реализация

планов Федеральной космической программы 2016–2025 гг. и проекта «Цифровая Земля» в части создания и завершения развертывания единой инфраструктуры приема, архивирования, хранения, обработки и распространения данных ДЗЗ, а также информационной платформы для функционирования сервисов и предоставления услуг со специфицированными и стандартизованными протоколами и форматами информационного обмена. В платформе должны быть реализованы механизмы генерации и конструирования новых сервисов на основе конвергенции циркулирующей в ней информации в обеспечение своевременного обновления продуктовой линейки. Методы интеллектуального анализа данных, заложенные в информационную платформу «Цифровая Земля», позволят адаптировать спутниковые сервисы к меняющимся потребностям клиентов. Во многом это должно достигаться благодаря эффективной работе механизмов программной самонастройки системы. Эффективно организованная «умная» система хранения данных ДЗЗ позволит создавать новые сервисы, востребованные на рынке.

***Направление 3. Разработка уникальных сервисов, обладающих высокими потребительскими характеристиками, создающими высокую добавленную стоимость и потребительскую полезность***

Работа в данном направлении предусматривает разработку спутниковых сервисов, решающих на регулярной основе задачи, ориентированные на потребителя целиком. То есть такой сервис полностью реализует бизнес-процесс потребителя. При этом основой достижения доминирования на рынке таких сервисов является осуществление регулярных мероприятий по своевременному обновлению и модернизации сервиса в соответствии с развитием потребностей и трансформации потребительских ожиданий.

Необходимым условием эффективной работы в данном направлении является развитие у поставщика сервиса компетенций в решении востребованных потребителями задач. При этом такие компетенции могут быть далеки от сферы

получения и обработки спутниковых данных, а сами данные могут служить лишь источником информации для решения задач потребителя.

***Направление 4. Разработка радикальных продуктовых инноваций – интеллектуальных космических систем, позволяющих автоматизировать комплекс решаемых на Земле задач***

Работа в этом направлении связана с созданием автоматизированных систем принятия решений по данным, получаемым из космоса и мирового информационного пространства. Конвергентные информационно-коммуникационные технологии, лежащие в основе построения подобных интеллектуальных систем, способствуют формированию у разработчика сервиса банка ключевых компетенций, которые при наличии достаточного объема остальных ресурсов обуславливают возможность создания нового продукта. При этом такой продукт будет создаваться с использованием принципов методологии Agile, когда его окончательный облик будет претерпевать изменения с учетом требований конкретного потребителя. Наблюдаемые сегодня тенденции в эволюции глобального информационного пространства и происходящие в нем процессы конвергенции компетенций и технологий позволяют рассматривать процесс создания радикально новых интеллектуальных космических систем со следующих позиций: глобальное информационное пространство развивается за счет его пополнения новыми знаниями, лежащими в основе формирования ключевых компетенций и радикальных продуктовых инноваций. При этом глобальное информационное пространство стимулирует процессы инновационно-технологической конвергенции, при которой границы различных компетенций и технологий исчезают, а инновация является результатом междисциплинарного исследования, который разработчик при наличии ресурсных возможностей может довести до уровня спутникового сервиса с радикально новыми характеристиками.

Выделенные направления разработки спутниковых сервисов хорошо соответствуют известным классификациям инноваций (табл. 1.4).

Таблица 1.4 – Соответствие различных направлений разработки спутниковых сервисов различным классификациям инноваций

№ п/п	Направление	Классификация Ю.В. Яковца <sup>160</sup>	Классификация Р. Хендерсон – К. Кларка <sup>161</sup>
1	Создание спутниковых сервисов на основе имеющихся технологических решений с преимущественным использованием российских данных ДЗЗ	«Псевдоинновации (частичное улучшение характеристик (иногда второстепенных), существующих видов продукции, поколений техники и технологий)»	Инкрементальные инновации (небольшие модификации компонентов системы/изделия)
2	Разработка новых сервисов на основе ключевых компетенций, обеспечивающих конкурентные преимущества на мировом рынке	«Микроинновации (улучшающие отдельные производственные или потребительские параметры выпускаемой продукции на основе использования мелких нововведений, что способствует более эффективному производству этих продуктов либо повышению эффективности их использования)»	Модульные инновации (обновление характеристик отдельных компонентов системы/продукта, без изменения системных связей между компонентами)
3	Разработка уникальных сервисов, обладающих высокими потребительскими характеристиками, создающими высокую добавленную стоимость и потребительскую полезность	«Улучшающие (нововведения, направленные на улучшение параметров производимых продуктов и используемых технологий, совершенствование продукции и технологических процессов)»	Системные инновации (серьезное обновление продукта в целом и его компонентов)
4	Разработка радикальных продуктовых инноваций – интеллектуальных космических систем, позволяющих автоматизировать комплекс решаемых на Земле задач	«Базисные или радикальные (нововведения, которые базируются на научных открытиях или крупных изобретениях и направлены на освоение принципиально новых продуктов и услуг, технологий новых поколений)»	Радикальные инновации (революционные изменения)

Источник: составлено автором.

<sup>160</sup> Яковец Ю.В. Эпохальные инновации XXI века. М. : Экономика, 2004. 439 с.

<sup>161</sup> Henderson R.M. & Clark K.B. Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Systems and the Failure of Established Firms // Administrative Science Quarterly. 1990. No. 35. P. 9–30.

Организация, стремящаяся к созданию продуктов опережающего развития (в данном случае – спутниковых сервисов с радикальными характеристиками) принимает на себя роль драйвера глубокого переформатирования и активного развития рынка спутниковых сервисов, которое требует мощной и всесторонней поддержки со стороны государства, прежде всего в части совершенствования нормативно-правовой базы применения спутниковых сервисов и финансирования их покупки. Это означает что стратегия коммерциализации спутниковых сервисов должна быть основана на комбинации продаж сервисов, основанных на инкрементальных и модульных инновациях, а также спутниковых сервисов с радикально новыми характеристиками, для создания которых необходимы системные и радикальные инновации. При этом спутниковые сервисы первой группы будут способствовать формированию имиджа организации как одного из значимых игроков рынка и развитой продуктовой линейки, а сервисы второй группы (обладающие радикально новыми характеристиками) – формированию условий для создания продукта опережающего развития.

Помимо технических характеристик, востребованность спутникового сервиса потребителем определяется его конкурентными экономическими характеристиками. Таким образом, конкурентоспособный спутниковый сервис за счет высокотехнологических решений дает либо экономию затрат в реализации потребителем своей функции (бизнес-процесса), либо сокращает время на ее исполнение, либо повышает производительность работ, т.е. в конечном счете ведет к снижению совокупных либо удельных затрат потребителя. Кроме того, в рамках осуществления автоматических контрольных процедур спутниковый сервис снижает роль человеческого фактора в процессах принятия решений, что приводит к экономии затрачиваемых потребителем средств за счет усиления контроля, повышения дисциплины при распределении ресурсов, предотвращения или раннего выявления неправомерных либо неэффективных расходов.

Спутниковые сервисы, обладающие описанными характеристиками, представляют собой альтернативу традиционным способам решения экономических задач потенциальным потребителем. При достаточных

технических характеристиках востребованность сервиса будет определяться стоимостью его приобретения и использования, которая должна быть ниже стоимости решения задач традиционными методами, имеющимися в распоряжении потребителя, и ниже стоимости приобретения и использования конкурирующего сервиса-аналога.

Выделенные характеристики спутниковых сервисов позволяют сформулировать следующие критерии отнесения спутниковых сервисов к категории радикальных продуктовых инноваций (табл. 1.5).

Таблица 1.5 – Критерии отнесения спутниковых сервисов к категории радикальных продуктовых инноваций

№ п/п	Критерий	Описание
1	Высокие технические характеристики спутниковой информации	Данные, получаемые средствами дистанционного зондирования Земли, позволяют определить пространственные и другие характеристики объектов не хуже (т.е. с достаточной для решения экономической задачи точностью) современных средств измерения, находящихся на Земле
2	Получение спутниковой информации в режиме реального времени	Решение экономических задач производится, как правило, в динамике. Поэтому для радикально нового спутникового сервиса необходимо соответствие темпов получения и учета информации о динамике состояния наблюдаемого объекта или процесса темпам протекания процесса на Земле
3	Полнота информационного обеспечения для построения применяемых моделей управления и описания наблюдаемых процессов	Радикально новый спутниковый сервис располагает максимально точными моделями (математическими, экономическими, физическими, экологическими и т.д.) описания рассматриваемого процесса. При недостаточности данных дистанционного зондирования Земли сервис располагает доступом к собственным информационным справочникам, отраслевым и глобальному информационному пространству, данным с различных датчиков на Земле, где получает всю необходимую информацию
4	Конкурентные стоимостные характеристики использования спутникового сервиса	Стоимость решения задачи потребителя посредством спутникового сервиса не превышает стоимости решения задачи традиционными методами на Земле

## Окончание таблицы 1.5

№ п/п	Критерий	Описание
5	Достоверность результатов определения экономического состояния объектов на Земле и связанных с ними процессов	Обеспечивается, во-первых, разноуровневой измерительной системой, в которую входит ДЗЗ со спутников, БПЛА, лазерное сканирование, что позволяет получать пространственные характеристики практически любой точности. Во-вторых, непространственные характеристики получаются в результате применения интеллектуальных методов анализа данных (машинное зрение, распознавание образов, нейросети, суперкомпьютерные технологии, технологии мозг – компьютер и т.д.)
6	Научность технических и программных решений, составляющих основу функционирования сервиса	Во-первых, научность сервиса определяется сложностью применяемых моделей описания объектов и процессов и конвергентным использованием данных ДЗЗ и мирового информационного пространства. Во-вторых, высокая научность обеспечивает на время необходимый «отрыв» от конкурентов для обеспечения доминирования сервиса на рынках сбыта
7	Способность принятия решений в автоматическом режиме	Программная составляющая сервиса строится по принципу автоматической экспертной системы, способной принимать эффективные управленческие решения
8	Наличие инструментов «ручной» верификации получаемых результатов и принимаемых решений	Радикально новый спутниковый сервис обладает инструментарием проверки прогнозируемых результатов применения (автоматического управленческого решения) на любом этапе по запросу пользователя

Источник: составлено автором.

Проведенные нами исследования показывают, что сервисы, обладающие описанными в табл. 1.5 характеристиками, будут относиться к классу базисных (радикальных) инноваций, а уровень конкурентных технических и экономических (прежде всего стоимостных) характеристик определит условия, необходимые для достижения доминирования на рынке.

*Таким образом, под радикально новыми спутниковыми сервисами мы понимаем сервисы, основанные на базисных инновациях и представляющие собой альтернативу традиционным способам решения экономических задач потенциальным потребителем, стоимость приобретения и использования которых ниже стоимости решения задач в аналогичном объеме современными*

*методами, имеющимися в распоряжении потребителя, и ниже стоимости приобретения и использования конкурирующего сервиса-аналога.*

Теоретическая основа достижения радикально новыми спутниковыми сервисами доминирования на рынках сбыта показывает, что могут быть сформулированы общетеоретические подходы к управлению созданием и выведением на рынок радикальных продуктовых инноваций в различных сферах экономической деятельности (приборостроение, машиностроение и др.), в связи с чем формирование ее технико-экономических характеристик, обеспечивающих доминирование на рынках, базируется на компетенциях и инновационных технологиях, которыми в настоящее время обладает соответствующая сфера экономической деятельности. Основными свойствами такой продукции, позволяющими отнести ее к категории базисных (радикальных) инноваций, являются:

- технические характеристики, существенно превосходящие имеющиеся на рынке предложения конкурентов;
- продукт, который применяется впервые для более эффективного решения определенных задач;
- продукт, базирующийся на новых достижениях в области науки и техники (в том числе новых физических принципах);
- соответствие ценовых характеристик возможностям покупателя;
- способность удовлетворять существующие на данный момент и перспективные потребности покупателей, занимая при этом высокую рыночную долю (доминирование на рынке).

Представленный набор свойств радикальных продуктовых инноваций позволяет в соответствии с традиционной классификацией инноваций (см. табл. 1.4) определить радикальную продуктовую инновацию как продукт, обладающий ранее недостигнутыми или существенно улучшенными функциональными свойствами или технико-экономическими параметрами, способный создавать новый рынок, формировать новый сегмент потребителей и в некоторых случаях новые потребности.

Управление достижением представленных характеристик радикальных продуктовых инноваций требует разработки методического аппарата, который позволит установить соответствие разрабатываемой продукции критериям базисных (радикальных) инновации, произвести оценку и регулирование формирования конкурентных характеристик продукции на различных этапах ее жизненного цикла, что позволит ей достичь доминирования на рынке. Данные характеристики можно считать ключевыми свойствами радикальных продуктовых инноваций, создаваемыми в результате использования уникальных технологических компетенций и накопленного инновационного потенциала. В данном случае инновационный потенциал организации, реализованный во всех стадиях жизненного цикла радикальной продуктовой инновации, становится источником создания ценности продукта для потребителя. При этом инновационный потенциал должен непрерывно и динамично развиваться, обладая способностью к гибкой переориентации в соответствии с перспективными потребительскими ожиданиями, поскольку лишь гибкая переориентация позволит своевременно обеспечивать разработку, создание и вывод на рынок продукции с радикально новыми характеристиками.

При этом в основе определения экономической целесообразности разработки и производства радикальных продуктовых инноваций лежит изучение перспективных потребностей на рынке, поскольку ценовая и неценовая конкурентоспособность продукции есть прежде всего возможность ее сбыта на внутренних и внешних рынках в условиях действия конкурентов. Понимание процесса создания конкурентных преимуществ уже на предпроектной стадии является базой, на которой будет выстроен в дальнейшем весь процесс разработки продукции, ее производства и сбыта. В связи с этим можно сделать вывод, что при определении технико-экономических характеристик радикальных продуктовых инноваций существует необходимость изучения аналогичной продукции, присутствующей в данном рыночном сегменте, а также ознакомления со сведениями о разрабатываемой конкурентами продукции, проводимых в данной области научных исследований и опытных конструкторских разработок,

полученными из достоверных источников. Необходимо изучать вопрос существующих и формирующихся потребностей, которые до сих пор не удовлетворены, а также проводить анализ потребительских ожиданий и потребительского поведения.

Многие радикальные характеристики новой продукции создаются за счет использования в ходе ее разработки передовых новейших методов и технологий проектирования и производства, создаваемых на основе накопленных и новых технологических компетенций в рамках отраслевых и межотраслевых технологических платформ. Если рассматривать радикальность инновации, обеспечиваемую в процессе ее создания, то основными характеристиками являются:

- радикально новые методы и технологии производства;
- новейшие материалы, их сочетания и способы обработки;
- новые подходы в организации производственного процесса, позволяющие сократить себестоимость создаваемого продукта, что позволит приблизиться к балансу «цена продукта – возможности покупателя».

Однако инновационный потенциал организации должен быть задействован не только в процессе создания радикальных продуктовых инноваций, но и в процессе его выведения на рынок. В связи с этим также возникает задача адаптации стратегии коммерциализации к изменяющимся особенностям потребительского поведения, что в свою очередь повышает требования к развитию организационных компетенций.

Основываясь на результатах проведенных в настоящей главе исследований процессов управления разработкой и выведением на рынок продукции, обладающей радикально новыми характеристиками, а также выбранном выше общем подходе к построению методологии создания радикальных продуктовых инноваций<sup>162</sup>, может быть сформирована следующая структура методологии управления созданием радикальных продуктовых инноваций (табл. 1.6). В

---

<sup>162</sup> Белов М.В., Новиков Д.А. Структура методологии комплексной деятельности // Онтология проектирования. 2017. № 4 (26). С. 366–387.

дальнейшем основные инструменты и механизмы методологии будут рассмотрены на примере создания радикально новых спутниковых сервисов, а также будут представлены рекомендации по ее адаптации к вопросу создания радикальных продуктовых инноваций в целом.

Таблица 1.6 – Структура методологии управления созданием радикальных продуктовых инноваций

Разделы методологии	Описание параметров методологии
Характеристики методологии	
<b>Принципы</b>	<p>1) системность и целостность – рассмотрение внутренней среды (инновационный потенциал, компетенции, ресурсы, внутренние риски организации-разработчика сервисов и др.) и внешнего окружения (конкуренция на рынке, рыночная стоимость, внешние риски и др.) как двуединого фактора формирования конкурентных преимуществ, в том числе радикально новых характеристик новой продукции, условий перехода ее разработчика к опережающему развитию и экономического эффекта, возникающего в результате ее применения потребителем;</p> <p>2) взаимосвязь элементов – направленность частных методик и механизмов методологии на решение общей задачи формирования конкурентных преимуществ радикальных продуктовых инноваций, их высокой добавленной стоимости и условий перехода их разработчика к опережающему развитию;</p> <p>3) управляемость – наличие алгоритмов и процедур принятия управленческих решений при применении инструментов и механизмов методологии, организация четкой последовательности действий</p>
<b>Условия</b>	<p>1) первоначальное изучение разработчиком и в дальнейшем постоянный мониторинг ситуации в области развития науки, техники, технологий, рыночного состояния на основе данных из мирового информационного пространства с использованием современных информационных методов и технологий сбора, обработки и анализа разнородных данных для своевременного принятия оперативных решений по совершенствованию технико-экономического облика продукта для обеспечения востребованности на рынке</p> <p>2) способность организации спроектировать, произвести и вывести на рынок продукт, обладающий конкурентоспособным технико-экономическим обликом</p>
<b>Особенности</b>	<p>1) одновременный учет факторов как внутренней, так и внешней среды создания продукции;</p> <p>2) оценка результативности процессов создания спутниковых сервисов с точки зрения экономического эффекта, возникающего у их потребителей;</p>

Продолжение таблицы 1.6

<b>Разделы методологии</b>	<b>Описание параметров методологии</b>
<b>Особенности</b>	3) необходимость соответствия государственным программам развития и Национальным проектам с точки зрения способности решения поставленных на государственном уровне задач
<b>Логическая структура методологии</b>	
<b>Субъект</b>	Высокотехнологичная организация, способная спроектировать, произвести и вывести на рынок радикальную продуктовую инновацию
<b>Объект</b>	Принципы построения методов (инструментов и механизмов) оценки, управления и регулирования процессов создания радикальных продуктовых инноваций
<b>Предмет</b>	Радикальная продуктовая инновация, обладающая ранее неизвестными или существенно улучшенными свойствами или технико-экономическими параметрами, способная создавать рынок сбыта, формировать собственный сегмент потребителей и трансформировать устоявшиеся шаблоны потребительского поведения
<b>Методы</b>	Комплекс различных экономических и организационно-технических инструментов и механизмов, действующих на различных стадиях жизненного цикла радикальных продуктовых инноваций и позволяющих осуществлять управление деятельностью по формированию ее потребительских свойств
<b>Результат деятельности</b>	Обеспечение ценовой и неценовой конкурентоспособности радикальных продуктовых инноваций. Формирование условий доминирования продукции на рынке и перехода ее разработчика к опережающему развитию, заключающемуся в формировании нового рынка или получении значительной части существующего рынка
<b>Временная структура методологии (фазы и стадии жизненного цикла деятельности по созданию радикальных продуктовых инноваций)</b>	
<b>Формирование технико-экономического облика и обоснование разработки</b>	Трансформация накопленных знаний и уникальных технологических компетенций в характеристики продукции, несущие ценность для потребителя (с использованием предиктивной аналитики)
<b>Проектирование продукта</b>	Применение современных методов проектирования (3D-моделирование и цифровые двойники; виртуальное прототипирование) в высокую конкурентоспособность в длительном периоде и экономическую целесообразность реализации проекта на всем периоде жизненного цикла

## Окончание таблицы 1.6

Разделы методологии	Описание параметров методологии
<b>Подготовка производства, создание опытного образца и проведение испытаний</b>	Трансформация передовых методов автоматизированной подготовки производства, ее оптимизация. Трансформация существующих методов управления процессами испытания изделий. Автоматизация измерительных, регулировочных работ
<b>Производство</b>	Использование производственных линий высокого технического уровня (гибкие автоматизированные производства, системная интеграция, smart-роботы и др.), обеспечивающие ресурсосбережение и формирующие низкую себестоимость
<b>Эксплуатация</b>	Трансформация управленческой составляющей, позволяющей осуществлять непрерывный мониторинг конкурентоспособности и продлить жизненный цикл за счет наращивания конкурентных преимуществ
<b>Утилизация</b>	Оптимизация процессов утилизации отдельных частей (материалов) продукта для обеспечения возможностей их дальнейшего использования в различных целях

Источник: составлено автором.

Проведенный анализ теоретических основ и практического опыта достижения спутниковыми сервисами доминирования на рынке позволяет сформировать концепцию методического аппарата методологии создания радикальных продуктовых инноваций (на примере межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли) (рис. 1.8).

Механизмы и инструменты, закладываемые в методологию управления создания радикальных продуктовых инноваций, определяют поступательно-циклический характер достижения и сохранения доминирующего положения продукции на рынках сбыта. Поступательное движение связано с развитием науки, техники и технологий в конкретной сфере деятельности. А циклическое движение обусловлено тем, что доминирование радикальных продуктовых инноваций на рынке обеспечивает организации-разработчику наращивание ресурсов и, как следствие, наращивание ее технических и технологических

возможностей, что трансформируется в создание улучшающих и новых базисных (радикальных), отвечающих новым потребностям общества.



Рисунок 1.8 – Концепция формирования методического аппарата методологии управления созданием радикальных продуктовых инноваций (на примере межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли)

Источник: составлено автором.

**Вывод по главе 1.** В главе 1 диссертации в результате анализа теоретических основ построения методологий управления создания новой продукции, а также исследования экономического инструментария, составляющего методический

аппарат наиболее употребительных практик управления разработкой новой продукции, был обоснован выбор подхода к формированию методологических основ управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли, основанный на схеме методологии комплексной деятельности. При этом анализ позволил сформировать концепцию формирования методического аппарата методологии, а также предложить структуру методологии с описанием ее характеристик, логической и временной структуры.

В главе представлены авторские теоретические разработки, позволившие сформулировать терминологический аппарат дальнейшего исследования и определить понятие «радикально новый спутниковый сервис», основанное, с одной стороны, на базовых понятиях теории инноваций, и, с другой стороны, на формировании перечня характеристик (критериев), позволяющих отнести создаваемую продукцию к категории радикально новой. Конкретизированный перечень критериев радикальных продуктовых инноваций был определен для сегмента спутниковых сервисов. Такие критерии определяют направления наращивания конкурентных преимуществ высокотехнологичных спутниковых сервисов, позволяющие им достигать доминирования на рынке.

Предложенная структура методологии, а также универсальная структура ее методического аппарата, обеспечивают ее применимость при управлении созданием радикальных продуктовых инноваций в различных сегментах с учетом их особенностей.

## **Глава 2. Разработка методического аппарата оценки и управления стоимостью и экономическими параметрами конкурентоспособности межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли на этапах жизненного цикла**

### **2.1 Формирование стоимости спутниковых сервисов на различных этапах их жизненного цикла**

Создание спутниковых сервисов, обладающих уникальными характеристиками, представляет собой сложную комплексную задачу. Важным вопросом в рамках решения этой задачи является обеспечение высокой ценовой конкурентоспособности спутникового сервиса и установление цены продажи сервиса конечному потребителю, которая в большей степени зависит от потребительских свойств сервиса, определяющих его преимущество перед другими сервисами и наземными способами решения соответствующих задач. При этом востребованность сервиса при условии точного и достоверного решения поставленных перед ним задач будет определяться удобством его использования и затратами на приобретение и эксплуатацию, которые должны быть ниже затрат на решение задачи уже освоенным потребителем способом (т.е. за счет современных средств измерения, оценки объектов в режиме реального времени и т.п.) на Земле. Чтобы решить задачу формирования стоимости спутникового сервиса, рассмотрим его жизненный цикл, включающий:

- 1) формирование технико-экономического облика нового спутникового сервиса, технического задания на его создание;
- 2) разработка и тестовые испытания спутникового сервиса;
- 3) выведение сервиса на рынок;
- 4) кастомизация сервиса под потребности конкретного пользователя;
- 5) эксплуатация сервиса (в том числе техническое и клиентское сопровождение);
- 6) обновление и доработка сервиса с целью поддержания его высоких конкурентных преимуществ.

Первый этап связан с формированием идеи спутникового сервиса и его технико-экономического облика. Именно на этом этапе происходит определение функциональных возможностей будущего сервиса и его способности удовлетворить существующие и перспективные ожидания основных потребителей. Согласно определенным ранее критериям радикально нового спутникового сервиса, технические и экономические характеристики, закладываемые в облик такого сервиса, должны способствовать образованию новых или расширению действующих рынков. При этом создаваемый спутниковый сервис должен успешно конкурировать как со спутниковыми сервисами конкурентов, решающими схожие задачи, так и с современными методами решения аналогичных задач наземными средствами. Для этого организация развивает новые уникальные компетенции и технологии, на основе которых создаются принципиально новые технические и программные решения, соответствующие потребительским ожиданиям в части удобства применения, полноты и точности решения поставленных задач.

Оценка перспективных ожиданий потенциальных потребителей спутниковых сервисов, направленных на быстрое и эффективное решение конкретных задач с автоматическим получением экономической и иной аналитики, направлена, во-первых, на обоснованное формирование требований к техническим и экономическим характеристикам сервиса с учетом ожидаемой динамики их изменений в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе, а также определению потенциальной доли рынка, которую может выполнять разработчик сервисов в результате вывода на его рынок. При этом необходимо учитывать факторы внешней среды, связанные с действием конкурентов в целевом сегменте рынка, а также развитием современных некосмических методов решения аналогичных задач.

Необходимым условием определения перспективных потребностей является сегментация потребительских рынков, поскольку для каждого рыночного сегмента существуют специфические факторы, влияющие на динамику развития рынка и потребностей на нем.

На основе результатов анализа потребительских ожиданий, на удовлетворение которых направлен создаваемый спутниковый сервис, организация может сформировать его технико-экономический облик и определять направления развития необходимых для этого компетенций с учетом достижений фундаментальной науки в области развития новых технологий (прежде всего интеллектуальной обработки информации, больших данных, нейросистем, развития систем принятия решений и т.д.).

На основе сформированного технико-экономического облика должна быть определена принципиальная возможность создания нового сервиса с учетом выявленных потребительских ожиданий на основе анализа текущего развития техники и технологий. Для разработки сервиса, отвечающего предложенным выше критериям радикально нового спутникового сервиса, с показателями конкурентоспособности, соответствующими определенному на основе потребительских ожиданий технико-экономическому облику, необходимо контролировать эти показатели на всех этапах разработки.

Эффективность удовлетворения потребительских ожиданий связана с потенциальной выгодой для потребителя сервиса, которая может быть определена как размер экономии затрат на решение целевых задач в результате использования рассматриваемого спутникового сервиса по сравнению с аналогичными сервисами или альтернативными наземными методами решения таких задач. Размер потенциальной выгоды для потребителя сервиса связан прежде всего с уровнем технических характеристик сервиса, заложенных в сформированный технико-экономический облик. Для определения размера потенциальной выгоды могут использоваться методы, основанные на оценке затрат на реализацию бизнес-процессов. Эти методы подробно описаны в литературе и публикациях, посвященных анализу и управлению бизнес-процессами<sup>163,164,165</sup>. При этом искомый размер выгоды для потребителя будет

---

<sup>163</sup> Коптелов А. Как рассчитать стоимость бизнес-процесса // Корпоративная практика. 2016. URL: <https://www.executive.ru/management/practices/1985778-kakrasschitat-stoimost-biznes-protsessa> (дата обращения: 25.12.2018).

<sup>164</sup> Свод знаний по управлению бизнес-процессами BPM СВОК 3.0 / под ред. А.А. Белайчука, В.Г. Елифёрова ; пер. с англ. М. : Альпина Паблишер, 2016. 480 с.

<sup>165</sup> Shevtsova N.V. Valuation of business processes of the enterprise within value analysis // Social and economic systems management. 2019. No. 1. P. 11–18. (In Russ., abstr. in Engl.)

представлять собой разницу между стоимостью существующего бизнес-процесса и стоимостью бизнес-процесса, в который включен спутниковый сервис как элемент его реализации.

Затраты, возникающие на различных этапах жизненного цикла спутниковых сервисов, относимые на их себестоимость, связаны:

- с созданием, модернизацией и поддержанием конкурентных преимуществ спутникового сервиса;
- формированием архива ретроспективных данных ДЗЗ и иной информации для использования в спутниковом сервисе;
- формированием программно-аппаратного комплекса (вычислительные мощности, базы данных, серверы), позволяющего осуществлять стабильное функционирование сервиса;
- приобретение данных ДЗЗ и иной информации для использования ее в сервисах, разрабатываемых под конкретные потребности заказчиков.

Создаваемый спутниковый сервис можно рассматривать как многокомпонентное изделие, для успешного функционирования которого необходимо построение системы модулей, разрабатываемых как самой организацией (например, модули, функционал которых состоит в экономической аналитике и принятии решений; модули клиентской поддержки и сервиса), так и сторонними партнерами (например, съемка на орбите, предоставление данных ДЗЗ). В наиболее общем виде схема спутникового сервиса как многокомпонентного изделия представлена на рис. 2.1.

В научной литературе вопрос определения себестоимости многокомпонентной продукции рассмотрен достаточно подробно<sup>166,167,168</sup>. Особое внимание в этих вопросах уделяется вопросам оптимизации затрат на

---

<sup>166</sup> Бородин Р.А. Особенности учета затрат на производство и калькуляции себестоимости продукции вспомогательных производств. М. : Лаборатория книги, 2011. 141 с.

<sup>167</sup> Алданиязов К. Анализ себестоимости произведенной продукции: факторы и резервы ее снижения // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2014. № 7. С. 8–12.

<sup>168</sup> Васин Л. Направления снижения себестоимости продукции // Экономические и юридические науки. 2013. № 5. С. 3–6.

изготовление и оптимизации трудоемкости выполнения производственно-технологических процессов. Однако спутниковый сервис как многокомпонентное изделие имеет существенные отличия от традиционных видов продукции. Это отличие состоит в том, что полезным для потребителя результатом работы спутникового сервиса является информация в виде конкретных экономических рекомендаций или эффективных решений. В связи с этим задача определения оптимальной себестоимости спутникового сервиса, которая складывается из стоимости создания и использования широкой номенклатуры компонент-модулей (рис. 2.1), связана с измерением ценности информации, которую получает потребитель в результате применения сервиса. Чем выше уникальные характеристики спутникового сервиса, тем полезнее для потребителя получаемая им информация. Следовательно, такой сервис является потенциально более востребованным, если цена его приобретения и эксплуатации приемлема для потребителя. В свою очередь, высокая ценность такой информации связана с качеством информационного обеспечения сервиса спутниковыми данными.

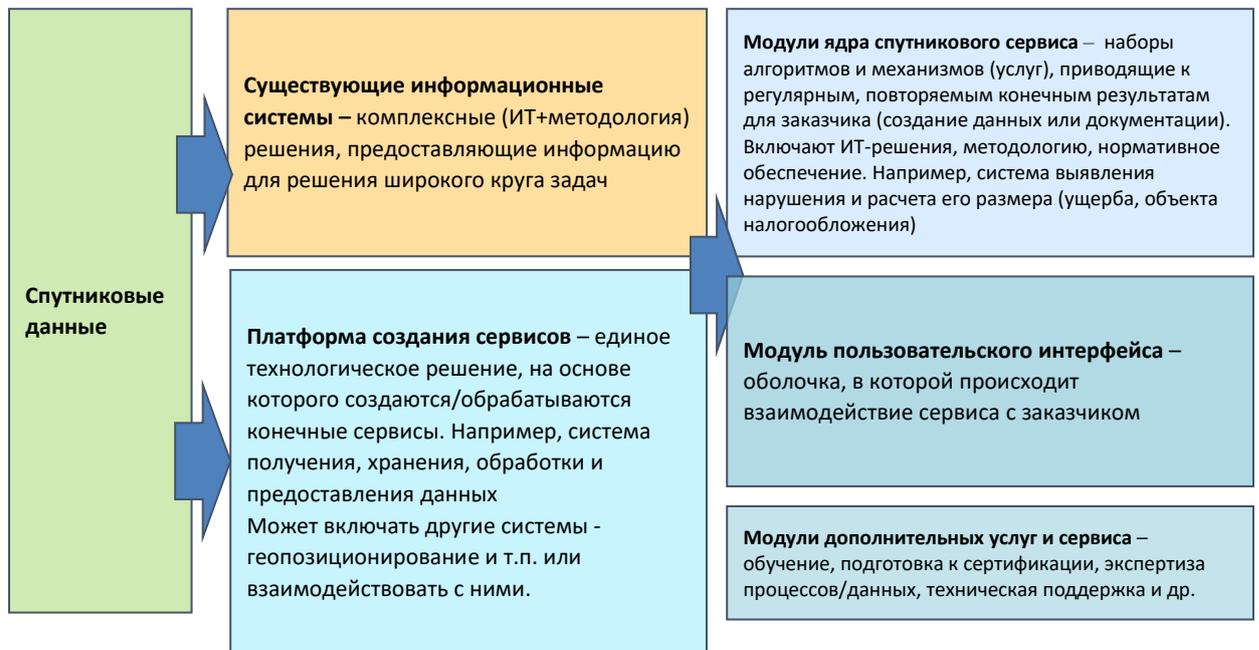


Рисунок 2.1 – Сервис как многокомпонентное изделие

Источник: составлено автором.

Количественная оценка ценности и полезности получаемой потребителем экономической информации в результате применения спутникового сервиса для решения экономической задачи потребителя основана на следующих соображениях. Предположим, что пользователя спутникового сервиса интересует, какие управленческие решения должны быть приняты в ходе решения задачи исходя из данных ДЗЗ и другой получаемой информации. Можно полагать, что спутниковый сервис может рекомендовать принятие одного из  $N$  возможных решений. Согласно теории информации, если у получателя информации нет никаких сведений о состоянии объекта, описываемого получаемой информацией, то количество требуемой для этого информации соответствует информационной энтропии, которая характеризует степень неупорядоченности системы, т.е. степень неполноты информации, необходимой для полного удовлетворения потребительских ожиданий. Чем меньше информационная энтропия, тем полнее объект описывается имеющейся информацией. По формуле Шеннона<sup>169</sup> (2.1) энтропия объекта, имеющего  $N$  возможных состояний, равна

$$H_n = - \sum p_i \cdot \log_2 p_i, \quad (2.1)$$

где суммирование ведется по  $i$  от 0 до  $N$ ,  $p$  – вероятность, с которой объект находится в определенном состоянии.

В случае экономической системы под ее состояниями можно понимать различные степени конкретизации экономической информации об объекте. Например, в случае оценки потребительской полезности информации, связанной со строительством объекта, в качестве состояния с наибольшей энтропией можно понимать возможность достоверной оценки наличия или отсутствия каких-либо объектов на месте строительства. Следующим состоянием может быть возможность достоверной оценки наличия или отсутствия изменений с момента предыдущего наблюдения. Следующее состояние может быть связано с измерением геометрических размеров объекта. Далее может быть оценено

---

<sup>169</sup> Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. 830 с.

соответствие фактического состояния объекта плановому, отраженному в проектной документации и план-графике выполнения работ. Таким образом, для определенного спутникового сервиса может быть разработана шкала детализации состояний исследуемого объекта. Конкретной точке такой шкалы соответствует состояние объекта, определяемое с некоторой вероятностью для определенного спутникового сервиса.

С помощью информационного подхода на основе такой шкалы и рассчитываемых значений вероятностей может быть определена экономическая ценность космической информации при решении конкретной задачи как значение энтропии. В зависимости от этого значения может быть определена точность решения экономической задачи и, следовательно, получена количественная мера потребительской полезности спутникового сервиса, что является важнейшим параметром его конкурентоспособности.

Получение спутниковых данных, как правило, от сторонних поставщиков, является существенной составляющей затрат, перекладываемой на себестоимость спутникового сервиса. При этом процесс получения и первичной обработки спутниковых данных требует использования сложной космической и наземной инфраструктуры, стоимость создания и поддержания которой перекладывается на косвенные затраты, связанные с процессом информационного обеспечения спутниковыми данными (рис. 2.2).

Таким образом, косвенные затраты складываются из следующих составляющих, формирующих технологическую цепочку получения данных ДЗЗ:

1. Затраты на создание и поддержание космической инфраструктура.
2. Затраты на содержание и поддержание наземной инфраструктуры.
3. Затраты на планирование и получение данных с космических аппаратов.
4. Затраты на получение первичных данных ДЗЗ.
5. Затраты на первичную обработку данных ДЗЗ.

При этом приведенные выше составляющие косвенных затрат на содержание и эксплуатацию спутниковых сервисов имеют достаточно сложную структуру. Рассмотрим косвенные затраты более подробно.

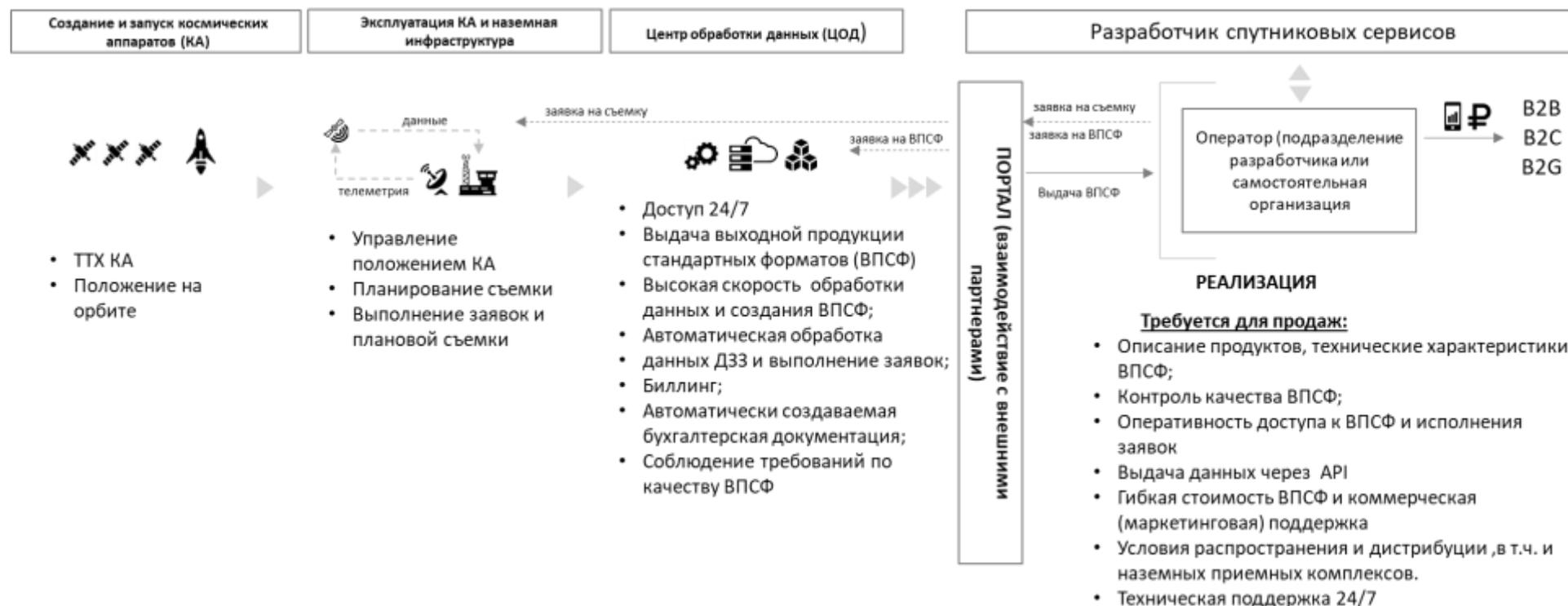


Рисунок 2.2 – Схема процесса информационного обеспечения спутниковыми данными

Источник: составлено автором.

Так, затраты на создание *космической инфраструктуры* получения данных ДЗЗ включают затраты на создание аппаратуры для проведения дистанционного зондирования Земли, затраты на производство спутника ДЗЗ, затраты на запуск спутника (в том числе затраты на ракету-носитель и эксплуатацию космодрома), затраты на работу Центра управления полетами, контролирующего работу спутника на орбите, прочие сопутствующие затраты. Космическая инфраструктура предоставляется и используется операторами орбитальных группировок и применяется для проведения заказных и орбитальных съемок. Оператор спутниковых сервисов заключает договоры с существующими поставщиками данных ДЗЗ, которые и являются операторами орбитальных группировок. *Наземная инфраструктура* – инфраструктура приема данных – в настоящее время принадлежит преимущественно операторам группировок (в России является государственной), однако имеются мировые тенденции к развитию частных объектов инфраструктуры. *Планирование получения данных с КА* также относится к сфере компетенции оператора космической группировки. Взаимодействие оператора сервисов ДЗЗ и оператора группировки по планированию съемок и передаче информации осуществляется в рамках контрактных отношений, учитывающих технологические возможности группировки. *Получение первичных данных ДЗЗ* требует использования наземной инфраструктуры, обеспечивающей своевременность, регулярность, надежность приема и передачи информации и осуществляется также оператором орбитальной группировки. Им же производится *первичная обработка данных ДЗЗ*, которые затем предоставляются разработчику (оператору) спутниковых сервисов.

На практике рассмотренные косвенные затраты перекладываются на стоимость единицы (например, 1 кв. км) космического снимка, прошедшего первичную обработку. Так, согласно рассмотренной нами ранее методике организации «Агат» определения стоимости космического снимка «удельные затраты на проектирование и производство космического аппарата ДЗЗ, его запуск на произведенном под него ракетоносителе с космодрома, развертывание и эксплуатацию наземной инфраструктуры для управления космическим аппаратом

и приема с него данных»<sup>170</sup> перекладываются на себестоимость космического снимка. Предложена следующая формула (2.2) расчета стоимости  $C$  «снимка космического ДЗЗ, с учетом операционных затрат, начиная с приема заказа, планирования космической съемки, приема и обработки информации, а в случае архивного источника, хранения информации»<sup>171</sup>:

$$C = T \cdot C_{нч} \cdot K_{обр,i} \cdot K_p, \quad (2.2)$$

где  $T$  – базовая трудоемкость обработки, нормо-час;  $C_{нч}$  – стоимость одного нормо-часа, руб.;  $K_{обр,i}$  – коэффициент сложности работ;  $K_p$  – коэффициент технического уровня данных ДЗЗ. В расчете стоимости нормо-часа предполагается расчет операционных расходов, которые связаны непосредственно с работами по заказам для коммерческих потребителей рынка ДЗЗ. «Необходимость наличия похожих сложности и технического уровня данных связана со следующим: сложность работ определяется увеличением трудоемкости работ относительно начального уровня обработки, однако для разных по техническим характеристикам снимков, например, снимков разрешения 1 и 10 м, доведение до одного и того же уровня стандартной обработки имеет отличающуюся трудоемкость»<sup>172</sup>.

Затраты на получение первичных данных ДЗЗ определяются в рамках заключаемых договоров и регламентируются соглашениями между оператором спутниковой группировки и оператором (разработчиком) спутникового сервиса. Подобными договорами регламентируется взаимодействие оператора (разработчика) спутникового сервиса с организациями, предоставляющими дополнительные информационные ресурсы и модули для использования в готовом виде при создании сервиса.

<sup>170</sup> Долгов А.П. Как корректно определить цену на услуги относительно молодого для РФ рынка – дистанционного зондирования Земли с космических аппаратов. URL: <https://agat-roscosmos.ru/upload/Dolgov%20A.P.Tsena%20DZZ.pdf> (дата обращения: 16.11.2020).

<sup>171</sup> Там же.

<sup>172</sup> Там же.

Вместе с тем процесс получения первичных данных ДЗЗ и другой информации осуществляется на постоянной основе. В связи с этим у разработчика (оператора) спутникового сервиса возникают сопутствующие затраты, связанные с сопровождением договоров и взаимодействием с поставщиками первичных данных ДЗЗ и других информационных ресурсов. Для определения подобных затрат также существуют различные методы, подробно описанные, например, в статье А.И. Богинского и А.А. Чурсина<sup>173</sup>.

Определение стоимости работ по формированию технико-экономического облика спутникового сервиса и определению затрат на его разработку (фактически – на проведение НИОКР) представляет собой сложную задачу. Поскольку высокотехнологичный спутниковый сервис с радикально новыми характеристиками является уникальным продуктом, в результате использования которого потребитель получает полезную информацию, а также набор управленческих решений и экспертных оценок, применение традиционных методов калькуляции стоимости его создания (такие как затратный метод) не вполне оправданы ввиду невозможности получения четких оценок трудоемкости ключевых работ. В связи с этим необходимо располагать количественными показателями, позволяющими сравнить сложность создания конкретного сервиса, обладающего определенным технико-экономическим обликом, со сложностью разработанных ранее сервисов. Такой показатель является количественной мерой потребительской полезности данного сервиса и отражает функциональные возможности сервиса в области решения задач потребителя и широту решаемых задач. Поскольку высокотехнологичный спутниковый сервис является по своей природе IT-решением, оценка потребительской полезности спутникового сервиса может базироваться на понятии количественного измерения информации в теории информации.

Как было показано выше, стоимость разработки радикально новых спутниковых сервисов складывается не только из мероприятий, связанных с

---

<sup>173</sup> Богинский А.И., Чурсин А.А. Конструкторские решения для оптимизации себестоимости продукции // Вестник машиностроения. 2019. № 8. С. 74–78.

непосредственной разработкой аналитических процедур и алгоритмов сервиса. Его разработку предваряют маркетинговые исследования, связанные с определением перспективных потребностей компаний и общества в разрабатываемом сервисе. На этапах жизненного цикла спутниковых сервисов, охватывающих формирование идеи сервиса, его разработку и выведение на рынок, используются ресурсы разных видов.

Основными видами ресурсов, стоимость которых относится на себестоимость спутниковых сервисов, являются:

- кадровые ресурсы (представленные квалифицированными специалистами в сфере техники, технологий, производства, экономики);
- нематериальные активы (накопленные технологии и компетенции – как уникальные ресурсы, формирующие конкурентные преимущества вертолетной техники на стадии формирования ее технико-экономического облика);
- финансовые ресурсы (собственные, получаемые от ведения основной и дополнительных видов деятельности, и привлекаемые финансовые средства в виде кредитных средств, инвестиций и т.д.);
- материальные ресурсы (оборудование, объекты наземной инфраструктуры и т.д.). При этом производственные мощности и энергетические ресурсы рассматриваются как особые виды материальных ресурсов;
- информационные (спутниковые данные и другие информационные ресурсы, а также научная, научно-техническая, статистическая и другая информация).

При этом следует отметить, что на разных этапах жизненного цикла разные ресурсы преобладают в составе ресурсного обеспечения. Например, на этапе формирования идеи спутниковых сервисов, наибольшую важность могут иметь данные мирового и отраслевых информационных пространств, а на этапе непосредственной разработки – компетенции разработчиков и данные ДЗЗ, к которым предъявляются определенные требования.

Вместе с тем основные ресурсы, необходимые для создания спутниковых сервисов, имеют оценку как в натуральном, так и стоимостном выражении. Для оценки потребного ресурсного обеспечения на разработку сервиса целесообразно

рассматривать именно стоимостные оценки ресурсного обеспечения по различным видам ресурсов, поскольку при таком подходе ресурсы могут быть рассмотрены в комплексе с помощью единого интегрального показателя потребного ресурсного обеспечения.

Приступая непосредственно к разработке спутникового сервиса, организация-разработчик имеет представление о функциональных характеристиках создаваемого сервиса, а также об объеме и о качественных характеристиках космической информации, позволяющей успешно решать экономические задачи, возложенные на сервис. Соответственно, на основании собственного опыта организация может определить на данном этапе процедуры обработки и интерпретации космической информации, подлежащие разработке и спрогнозировать сложность разработки этих процедур.

Стоимость разработки спутниковых сервисов определяется на основе известной стоимости разработки базового сервиса с использованием системы корректирующих коэффициентов, которая позволяет скорректировать стоимость базового сервиса с учетом необходимости развития новых компетенций, освоения или развития новых технологий обработки космической информации и т.д. Будем считать, что все цены приведены к одному базовому расчетному периоду.

Для этапа разработки спутникового сервиса предлагается использование следующих корректирующих коэффициентов.

1. Коэффициент достаточности компетенций персонала ( $K_1$ ). Этот коэффициент необходимо рассматривать по ряду причин. Во-первых, в R&D-подразделениях организаций-разработчиков спутниковых сервисов происходит определенная текучесть кадров, которая может влиять на уровень компетенций подразделения. Во-вторых, новые методы обработки и интерпретации космической информации с целью извлечения экономических знаний (например, цифровое проектирование и моделирование, создание цифровых двойников и т.д.) требуют наличия у специалистов R&D-подразделения новых компетенций, которых могло не быть при разработке базового сервиса.

Этот коэффициент является интегральным показателем, который позволяет скорректировать стоимость разработки базового сервиса на объем дополнительных затрат, связанных с необходимостью доведения компетенций персонала до требуемого уровня.

2. Коэффициент сложности достижения необходимого уровня функциональных характеристик спутникового сервиса относительно базового сервиса ( $K_2$ ) показывает, насколько выше сложность алгоритмов извлечения экономических знаний из данных ДЗЗ и другой спутниковой информации относительно базового аналога. При изучении характеристик, влияющих на создание конкурентных преимуществ нового сервиса, мы должны оценить относительную сложность их достижения на основе сравнения с аналогом. Таким оценочным инструментом выступает коэффициент сложности.

Этот коэффициент является интегральным показателем, который позволяет скорректировать стоимость разработки базового сервиса на объем дополнительных затрат, связанных с необходимостью достижения требуемого уровня функциональных характеристик сервиса.

3. Коэффициент уровня организации и оснащенности процесса разработки ( $K_3$ ) дает оценку современного состояния материально-технической базы разработки. Сравниваются инструментарий разработки, информационное обеспечение, IT-технологии, применяемые при разработке базового и рассматриваемого сервиса, за счет которого удаётся достижение нормативных показателей трудоемкости выполнения работ.

Этот коэффициент является интегральным показателем, который отвечает за вопрос, с помощью каких средств разработки и проектирования будут достигаться показатели эффективности реализации НИОКР (в частности, сроки и стоимость).

Рассмотрим более подробно процедуры определения коэффициентов.

1. Определение коэффициента достаточности компетенций персонала  $K_1$ .

Коэффициент достаточности компетенций персонала определяется количеством новых технических решений, новых подсистем и модулей

сервисов ДЗЗ, определяющих конкурентные преимущества создаваемого и базового спутникового сервиса, относительной трудоемкостью работ в области создания новых технических решений, и рассчитывается по следующей формуле (2.3):

$$K_1 = \frac{E_1 \cdot tr_1}{E_0 \cdot tr_0}, \quad (2.3)$$

где  $E_1$  – количество подсистем и модулей, определяющих конкурентные преимущества в создаваемом спутниковом сервисе;

$E_0$  – количество новых подсистем и модулей при разработке базового сервиса;

$tr_1$  – относительная трудоемкость работ по созданию новых подсистем и модулей, определяющих конкурентные преимущества создаваемого сервиса (доля этих работ в общей трудоемкости оценивается по шкале от 1 до 5, где 1 – наименьшая средняя трудоемкость, 5 – максимальная средняя трудоемкость);

$tr_0$  – относительная трудоемкость работ по созданию новых подсистем и модулей, определяющих конкурентные преимущества в базовом сервисе (экспертная оценка доли этих работ в общей трудоемкости осуществляется по шкале от 1 до 5, где 1 – наименьшая средняя трудоемкость).

2. Определение коэффициента  $K_2$  сложности достижения необходимого уровня технических характеристик спутникового сервиса.

На данном этапе решается задача построения интегрального показателя сложности достижения необходимого уровня технических характеристик спутниковых сервисов. Пусть сервис характеризуется  $N_p$  различными техническими параметрами. Будем обозначать эти параметры следующим образом:

$x_1$  – первый технический параметр;

$x_2$  – второй технический параметр;

...

$x_{N_p}$  –  $N_p$  – технический параметр.

Полагая, что все параметры являются числовыми, мы можем рассматривать вектор технических характеристик (2.4):

$$x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_{N_p} \end{pmatrix}. \quad (2.4)$$

Для достижения каждой из технических характеристик необходимо использовать космическую информацию, обработанную с помощью специализированных алгоритмов. Космическая информация в обработанном виде применяется для решения конкретных экономических задач, на которые направлено использование рассматриваемого спутникового сервиса. В общем случае для функционирования сервиса необходимы различные виды информации: информация ДЗЗ, координатно-временное позиционирование (навигационная информация), связь, прочая информация (например, данные справочников и наземных датчиков). Следуя предложенному выше методу измерения потребительской полезности информации, используемой для решения конкретных экономических задач на Земле, каждому виду информации, необходимому для рассматриваемого сервиса, соответствует свое значение энтропии  $H \in [0, 1]$ :

- $H_{\text{ДЗЗ}}$  – энтропия информации ДЗЗ;
- $H_{\text{навиг}}$  – энтропия навигационной информации;
- $H_{\text{связь}}$  – энтропия по связи;
- $H_{\text{проч}}$  – энтропия прочих источников информации.

Далее информация обрабатывается специализированными алгоритмами. Поэтому для определения метрики на пространстве технических характеристик введем в рассмотрение величину  $O$  сложности алгоритмов обработки информации для достижения технических характеристик спутникового сервиса. В общем случае будем считать, что для достижения технической характеристики необходима работа некоторого алгоритма, обладающего определенной вычислительной сложностью.

Будем обозначать интегральный показатель сложности достижения необходимого уровня технических характеристик спутникового сервиса через  $M$ . При известных значениях энтропии космической и иной информации, необходимой для достижения технических характеристик спутникового сервиса и сложности алгоритмов обработки каждого вида информации, интегральный показатель  $M$  может быть вычислен следующим образом (2.5):

$$M(x) = \sum_{k=1}^{N_p} a_k \cdot \max_{A_i} \left( O_i \cdot \left( (1 - H_{ДЗЗ,k}^{A_i}) + (1 - H_{навиг,k}^{A_i}) + (1 - H_{связь,k}^{A_i}) + (1 - H_{проч,k}^{A_i}) \right) \right), \quad (2.5)$$

где  $a_k > 0$  – коэффициенты, которые отражают значимость того или иного параметра технических характеристик для оценки стоимости разработки спутникового сервиса;  $A_i$  – алгоритмы обработки информации, выполнение которых необходимо для достижения характеристики  $x_k$ ;  $O_i$  – сложность алгоритма  $A_i$ . Кроме того, в случае наличия у организации компетенции по достижению требуемого уровня энтропии объекта, описываемого на основе космической информации, значение энтропии следует обнулить.

С помощью предложенного подхода определяется сложность разработки базового  $M_0$  и создаваемого  $M_1$  сервиса. На основании этих величин коэффициент  $K_2$  рассчитывается следующим образом (2.6):

$$K_2 = \frac{M_1}{M_0}. \quad (2.6)$$

3. Расчет коэффициента уровня организации и оснащенности процесса разработки ( $K_3$ ).

Коэффициент определяется на основе математического моделирования по статистической базе оценочных данных о факторах организации и оснащения труда, оказавших влияние на трудозатраты при проведении работ по разработке базового спутникового сервиса. Экономический смысл коэффициента состоит в определении прогнозного влияния уровня организации и оснащенности процесса разработки нового сервиса на фактические трудозатраты в процессе

проектирования. Важной особенностью метода является учет динамики факторов во времени. Временной промежуток, на основе которого проводится расчет, соответствует длительности разработки базового сервиса.

Расчет показателя  $S_1$  затрат на разработку нового спутникового сервиса производится на основе полученных оценок коэффициентов  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  по следующей формуле (2.7):

$$S_1 = T_1 \cdot \sqrt[3]{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3}, \quad (2.7)$$

где  $T_1$  – известное значение затрат на разработку базового спутникового сервиса.

Общая себестоимость спутникового сервиса (2.8) складывается из затрат на его разработку  $S_1$ , затрат на техническую поддержку за весь период реализации сервиса  $S_2$ , затрат на приобретение спутниковых данных  $S_3$  (также за весь период реализации спутникового сервиса) и коммерческих затрат (затраты на продвижение на рынке)  $S_4$ :

$$C = S_1 + S_2 + S_3 + S_4. \quad (2.8)$$

Модульная структура спутникового сервиса, представленная на рис. 2.3, позволяет использовать функционал большинства модулей, не связанных с получением конкретной экономической аналитики и принятием управленческих решений в рамках узкой задачи, при создании широкой продуктовой линейки сервисов. При этом затраты на создание и поддержание функционирования общих модулей для различных сервисов должна быть распределены оптимальным способом между всеми спутниковыми сервисами, использующими данные модули. Затраты потребителя на приобретение и эксплуатацию спутникового сервиса должны быть меньше затрат на решение им задачи современными наземными методами. Опишем эту ситуацию с помощью экономико-математической модели.

Стоимость ключевых компетенций разработчика	$S_1$						
Стоимость достижения высоких технических характеристик (сложность разработки)							
Стоимость организации и оснащённости процесса разработки							
Стоимость эксплуатации универсальных модулей	$S_2$						
Стоимость эксплуатации уникальных для каждого сервиса модулей							
Стоимость приобретения спутниковых данных	$S_3$						
Коммерческие расходы	$S_4$						
		<i>Формирование технико-экономического облика и ТЗ</i>	<i>Разработка и тестовые испытания</i>	<i>Выведение сервиса на рынок</i>	<i>Кастомизация сервиса</i>	<i>Эксплуатация сервиса</i>	<i>Поддержание конкурентных преимуществ</i>
<b>Этапы жизненного цикла спутникового сервиса</b>							

Рисунок 2.3 – Модель формирования стоимости спутниковых сервисов на этапах жизненного цикла

Источник: составлено автором.

Пусть оператор (разработчик) спутниковых сервисов поставляет на рынок  $n$  спутниковых сервисов. При этом для функционирования каждого из  $n$  сервисов производятся общие затраты в размере  $S_3^{общ}$  на приобретение спутниковых данных (как правило, оператор сервиса оплачивает подписку на получение данных, лимитирующую количество получаемых данных с определенными характеристиками), информации из других источников, а также эксплуатацию общих программных модулей и алгоритмов, операционные затраты на поддержание инфраструктуры функционирования спутникового сервиса и персонал  $S_2^{общ}$ . Вместе с тем эксплуатация каждого из сервисов сопряжена с затратами  $S_2^1, S_2^2, \dots, S_2^n$ , связанными с работой специфических для каждого сервиса модулей. Кроме того, каждый из сервисов характеризуется ценой  $P_i, i = 1, \dots, n$  на рынке.

Оптимизационная задача, соответствующая описанной выше ситуации, заключается в определении оптимального распределения общих для всего портфеля спутниковых сервисов затрат для получения максимального дохода от реализации сервисов на рынке при условии обеспечения потенциальной выгоды для потребителя сервиса, что означает выполнение условия, предполагающего, что цена, которую потребитель заплатит за решение задачи с помощью спутникового сервиса, не превышает цену, которую потребитель платит за решение этой же задачи с помощью имеющихся в его распоряжении современных методов, в том числе наземных.

Математически данная оптимизационная задача описывается следующим образом (2.9):

$$\sum_{i=1}^n (N_i \cdot P_i - S_2^i - S_4^i) - S_2^{общ} - S_3^{общ} \rightarrow \max, \quad (2.9)$$

$$Z_i - P_i \geq 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, n,$$

где,  $N_i$  – количество потребителей каждого из сервисов;  $Z_i$  – стоимость решения  $i$ -й задачи современными средствами, имеющимися у потребителя.

Вопрос определения конкурентной цены спутникового сервиса с учетом выбранной стратегии коммерциализации, учитывающей особенности потребителей целевого сегмента, будет подробно рассмотрен далее. Максимизация дохода в рамках предложенной модели возможна как за счет оптимального подбора цены продажи сервиса каждому потребителю, так и за счет унификации, связанной с повышением доли общих для различных спутниковых сервисов компонентов в их модульной структуре.

Результаты рассмотрения компонентов себестоимости спутниковых сервисов дают возможность предложить следующую модель формирования их стоимости на этапах жизненного цикла (рис. 2.3).

Предложенная модель формирования стоимости спутниковых сервисов на этапах их жизненного цикла позволяет определить лимиты себестоимости каждого спутникового сервиса продуктовой линейки, которые доводятся подразделению разработчиков сервиса и подлежат мониторингу в процессе создания сервиса для обеспечения его конкурентоспособности по цене.

При этом цена сервиса является важной, но не единственной экономической характеристикой, участвующей в формировании его конкурентоспособности. Наряду с ценой необходимо рассматривать потенциальную выгоду для потребителя сервиса, а также затраты на запуск сервиса для конкретного потребителя. С учетом возможных вариаций этих экономических параметров определяется стратегия коммерциализации спутниковых сервисов, условия для разработки которой будут рассмотрены далее.

## **2.2 Формирование условий для разработки стратегии коммерциализации спутниковых сервисов с учетом экономических характеристик**

Одной из основ эффективности инновационной деятельности организации является грамотно выстроенная стратегия коммерциализации инноваций, базирующаяся на знании полной информации о рынке, конкурентах, продуктах. При формировании эффективной стратегии коммерциализации инноваций,

направленной на извлечение прибыли в результате продажи на рынке инновационной продукции, факторы внешней среды (рыночные условия, внешние условия бизнеса и т.д.), характеристики самих инноваций и компаний, выводящих их на рынок, учитываются в комплексе. Такой подход позволяет определить оптимальную форму коммерциализации инновационной продукции, а также конкурентную цену и другие экономические параметры, формирующие совокупность экономических показателей конкурентоспособности выводимой на рынок продукции. В связи с этим необходимо учитывать основные особенности, характеризующие рынок спутниковых сервисов в целом.

Мировой рынок спутниковых сервисов характеризуется достаточно высокими среднегодовыми темпами роста<sup>174</sup> (CAGR = 28,7%), а его участниками являются крупные высокотехнологичные организации (Maxar, Airbus, Planet, «Роскосмос» и др.). Наблюдается постоянный рост технических характеристик и возможностей выводимых на рынок спутниковых сервисов. Так, основные участники рынка обладают возможностью осуществления съемки любой точки поверхности Земли не реже одного раза в сутки, а аналитика на основе актуальных данных ДЗЗ может выдаваться в режиме, близком к онлайн. Практически каждый из разработчиков спутниковых сервисов имеет в своем арсенале современные технологии распознавания различных объектов на Земле: строений, транспортных средств, природных объектов и т.д., что достигается благодаря использованию методов интеллектуального анализа данных и элементов искусственного интеллекта. Данные ДЗЗ сверхширокого разрешения (до 30 см) открывают возможности для их использования при измерении линейных размеров объектов на Земле с высокой точностью, что особенно важно при осуществлении оценочных финансовых расчетов с помощью спутниковых сервисов. Помимо улучшения технических характеристик, компании непрерывно работают в направлении повышения удобства использования сервиса потребителем: уменьшается время с момента заказа до получения готовой аналитики потребителем (от 30 минут до онлайн-режима),

---

<sup>174</sup> URL: <http://www.euroconsult-ec.com/earthobservation> (дата обращения: 15.05.2021).

упрощается процедура заказа (несколько кликов на портале), предоставляется возможность участия в процедурах планирования и контроля съемки и т.д. Такая динамика определяет основные принципы формирования стратегии коммерциализации спутниковых сервисов, заключающиеся в непрерывном совершенствовании, обновлении и расширении продуктовой линейки разработчика (оператора) сервисов в соответствии с тенденциями рынка и потребностями покупателей, учитывая при этом сроки достижения точки безубыточности по каждому из продуктов.

Прогнозирование сроков достижения точки безубыточности осуществляется на основе проведения непрерывных исследований текущих и перспективных потребностей на рынке, в особенности целевых сегментов, в которых работает разработчик (оператор) спутниковых сервисов, а также новых сегментов, где разработчик (оператор) сервисов обладает достаточными компетенциями и ресурсными возможностями для создания новых уникальных продуктов.

Экономическая политика организации-разработчика тесно связана, наряду с имеющимися рыночными тенденциями, с ключевыми направлениями государственной экономической политики, в частности с приоритетными направлениями развития отдельных отраслей экономики и осуществления в них динамичных инновационных преобразований. Одновременно маркетинговая политика организации-разработчика должна учитывать современное состояние экономики России и мировой экономики, с одной стороны, а с другой – проводится в увязке с поддержкой государства в части совершенствования нормативно-правовой базы, обеспечивающей развитие рынка ДЗЗ, как одного из фундаментальных направлений цифровой экономики, обеспечивающих создание новых высокотехнологичных продуктов с высокой добавленной стоимостью при повышении производительности труда и снижении себестоимости, а также уменьшении роли человеческого фактора.

При разработке экономической политики организации-разработчика в части формирования стратегии коммерциализации спутниковых сервисов необходимо

ориентироваться на достижение целевых экономических характеристик этих сервисов, влияющих на их конкурентоспособность в целом. В контексте настоящего исследования под экономическими характеристиками спутниковых сервисов будем понимать набор количественно оцениваемых параметров, которые могут быть выражены в денежном эквиваленте. Относительно спутниковых сервисов в качестве базовых экономических характеристик (перечень характеристик может дополняться в зависимости от специфики сервисов и значимости этих характеристик для конкретных групп потребителей) будем рассматривать следующие:

- цена приобретения и использования сервиса для потребителя (конкурентная цена спутникового сервиса);
- потенциальная выгода для потребителя сервиса (размер экономии затрат на решение целевых задач в результате использования рассматриваемого спутникового сервиса по сравнению с аналогичными сервисами или альтернативными методами решения этих задач);
- финансовые затраты оператора сервиса для его запуска для конкретного потребителя (в том числе организации, отрасли, региона и т.п.).

Цена приобретения и использования сервиса для потребителя является одной из ключевых характеристик, определяющих прибыль от реализации спутникового сервиса на рынке и, следовательно, эффективность его коммерциализации. Организация, выводящая на рынок определенный спутниковый сервис, должна выстраивать свою ценовую политику, ориентируясь на данный показатель, который не должен быть ниже конкурентной цены сервиса, определяемой на основе сравнения совокупности характеристик сервиса с характеристиками сервисов-конкурентов, а также альтернативных наземных методов решения аналогичных задач. Инструмент определения конкурентной цены спутникового сервиса будет описан далее.

Потенциальная выгода для потребителя сервиса, как было показано ранее, определяет размер экономии затрат на решение целевых задач в результате

использования рассматриваемого спутникового сервиса по сравнению с аналогичными сервисами или альтернативными наземными методами решения таких задач. Потенциальная выгода для потребителя сервиса является еще одним показателем экономического блока параметров конкурентоспособности. Значения данного параметра зависят от уровня технических характеристик спутникового сервиса. В частности, высокие значения технических характеристик, достигаемые за счет использования радикальных инноваций, могут быть источником значительной потенциальной выгоды для потребителя.

Наконец, финансовые затраты оператора сервиса для его запуска для конкретного потребителя являются элементом себестоимости сервиса, возникающим на стадии его запуска в эксплуатацию. Эти затраты могут быть связаны, например, с лицензированием или сертификацией спутникового сервиса на рынке потребителя. В большей степени такие затраты характерны для спутниковых сервисов, используемых государственными органами для решения собственных задач мониторинга, контроля и т.п., и имеют нерегулярный (или разовый) характер, что позволяет произвести их оценку в зависимости от предполагаемой длительности эксплуатации.

Блок описанных выше экономических показателей конкурентоспособности спутниковых сервисов определяет условия выбора стратегии коммерциализации спутниковых сервисов.

Различные стратегии коммерциализации (выведения на рынок продуктов) достаточно хорошо описаны в научной литературе. В целом они соответствуют методам, применяемым ведущими разработчиками спутниковых сервисов. В табл. 2.1 приведена выборка стратегий коммерциализации инноваций<sup>175</sup>, применимая к условиям деятельности разработчика (оператора) спутниковых сервисов с учетом тенденции к переходу рынка на сервисную модель и работу онлайн.

---

<sup>175</sup> Теллис Дж.Дж., Голдер П.Н. Воля и видение. СПб. : Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге, 2005. 250 с.

Таблица 2.1 – Перечень возможных стратегий коммерциализации и их применимость к рынку спутниковых сервисов<sup>176</sup>

Стратегии коммерциализации	Основные подходы	Применимость к рынку спутниковых сервисов
<b>Традиционные стратегии коммерциализации</b>		
Стратегия сегментирования рынка, географическая стратегия	«Назначение разных цен на разных сегментах рынка или для разных покупателей (издержки на создание и эксплуатацию сервисов при этом одинаковы)»	Назначение цен в зависимости от того, из какого региона (бедного или богатого) потребитель и какие предложения существуют на рынке его региона
Стратегия проникновения на рынок	«Обычно используется при продаже товаров массового потребления и заключается в первоначальном установлении относительно низких цен на производимую продукцию. Как правило, данная стратегия используется в случае вывода на рынок новинок или для усиления компанией своего присутствия»	На рынке спутниковых сервисов их разработчик (оператор) может провести ценовые ралли для завоевания потребителя. Эффект снижения средних издержек в условиях продажи сервисов выражен явно – издержки продажи дополнительной единицы сервиса минимальны, а величина средних издержек, в которых преобладают постоянные, будет снижаться
Стратегия «набор»	«Назначение цен на набор из нескольких благ на более низком уровне, нежели сумма цен каждого отдельного блага, входящего в данный набор»	Одна из типичных стратегий на рынке цифровых услуг. Потребителем спутниковых сервисов может быть предложен набор сервисов, стоимость которого ниже суммы цен каждого из сервисов в отдельности
Стратегия «выше номинала»	«В случае если на рынке существуют две группы потребителей (первая группа заинтересована в более качественном благе и готова платить за это более высокую цену, а вторая группа предпочитает экономить), то компания может выпускать две версии продукта – премиальную и простую. Цена на премиальную модель будет установлена на максимально возможном уровне, а вот простая версия может продаваться даже с убытком»	Подобное версионирование широко используется в отношении цифровых услуг и информационных благ. Потребители с высокой готовностью платить приобретают версию спутникового сервиса с полным функционалом, менее обеспеченные – версию с ограничениями. При этом разработчик (оператор) сервисов может и вовсе не взимать плату за ограниченную версию сервиса

<sup>176</sup> Сигарев А.В. Ценовые стратегии фирм в условиях электронной торговли: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01: защищена 09.12.14. М., 2014. 159 с.

Продолжение таблицы 2.1

Стратегии коммерциализации	Основные подходы	Применимость к рынку спутниковых сервисов
Стратегия периодической скидки	«Основой служат особенности спроса и его изменения в течение периода времени. Один и тот же товар может продаваться по разным ценам в разное время»	Может быть применима к сервисам, испытывающим сезонные колебания спроса
<b>Специфические стратегии коммерциализации (для сервисных продуктов)</b>		
Стратегия на основе бизнес-модели SaaS (доступ к программному обеспечению как сервис)	Направлена на предоставление готового прикладного программного обеспечения, полностью обслуживаемого провайдером (оператором). Реализуется посредством облачных технологий, оператор предоставляет техническую поддержку, а модернизация и обновление программного обеспечения происходит оперативно и прозрачно для потребителей. Стратегия коммерциализации предполагает взимание платы за подписку на использование программного обеспечения. Потребитель использует самостоятельно функционал программного обеспечения, производит загрузку исходных данных и определяет порядок использования алгоритмов для получения полезных расчетных данных	В настоящее время стратегии на основе модели SaaS являются основными на рынке спутниковых сервисов. При этом фактически потребитель получает доступ к программному обеспечению, способному с использованием данных ДЗЗ решать задачи пользователя, который определяет исходную информацию и условия расчета на их основе полезных количественных оценок и аналитических данных. С развитием интеллектуальных методов обработки данных и технологий машинного обучения применительно к ДЗЗ ожидается трансформация модели SaaS в DaaS (предоставление в автоматическом режиме конечной аналитики), в рамках которой также предполагается подписка на использование спутникового сервиса
Стратегия на основе бизнес-модели DaaS (доступ к данным как сервис)	Направлена на доставку конечным пользователям данных, ценных для их бизнеса, избавляя от необходимости локальной реализации процессов генерации и поддержки этих результатов, а также затрат на инфраструктуру и оплату труда ИТ-специалистов (администраторов Big Data, инженеров и аналитиков данных и др.). Стратегия коммерциализации предполагает использование подписной модели, когда потребитель платит за	Применяется при коммерциализации геоинформационных аналитических сервисов, пользователи которых получают требуемую аналитическую информацию по запросу в онлайн-режиме. Прогнозируется развитие и интеллектуализация таких сервисов за счет технологий Big Data и машинного, за счет чего ожидается расширение предметной области сервисов с

## Окончание таблицы 2.1

Стратегии коммерциализации	Основные подходы	Применимость к рынку спутниковых сервисов
	пользование услугами в течение определенного временного периода <sup>177</sup>	традиционных сервисов картографии и предоставления цифровых моделей рельефа на новые области, для которых аналитика в режиме онлайн пока недоступна. Кроме того, данная стратегия коммерциализации актуальна ввиду широких перспектив конвергентного использования данных из различных источников: ДЗЗ со спутников и БПЛА, лазерное сканирование, данные различных информационных систем и т.д.
Стратегия на основе бизнес-модели PaaS (доступ к платформе как сервис)	Направлена на предоставление конечным пользователем готовых платформенных решений (облачных), содержащих всю необходимую ИТ-инфраструктуру, управляемую провайдером, а также основное программное обеспечение (системное ПО, системы управления базами данных, интерфейсы доступа к источникам информации, вычислительные алгоритмы и модули и др.), на базе которого потребитель имеет возможность создать собственное программное обеспечение. Подобные платформенные решения позволяют ускорить разработку цифровых сервисов, а также осуществить внедрение технологий Big Data и машинного обучения. Стратегия предполагает подписку пользователя на использование платформенных решений	Применяется большинством крупных игроков рынка ДЗЗ для создания собственных платформ, с помощью которых предоставляется доступ к ресурсам (как ИТ-инфраструктуре, так и программным алгоритмам) интеграторам и компаниям, специализирующимся на создании геосервисов, но не обладающим необходимой инфраструктурой и технологическими решениями. Позволяет задействовать на коммерческой основе наработки крупных игроков рынка ДЗЗ в части обработки больших данных и использования интеллектуальных методов анализа информации

Источник: составлено автором с использованием: Сигарев А.В. Ценовые стратегии фирм в условиях электронной торговли: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01: защищена 09.12.14: М., 2014. 159 с.; URL: <https://www.bigdataschool.ru/blog/what-is-daas.html>; <https://cloud.mts.ru/cloud-thinking/blog/iaas-saas-paas/> (дата обращения: 15.05.2021).

<sup>177</sup> URL: <https://www.talend.com/resources/what-is-data-as-a-service/> (дата обращения: 15.12.2021).

Стратегия выведения на рынок конкретного спутникового сервиса может быть определена уже на начальном этапе его создания, когда происходит формирование его идеи и технико-экономического облика, определяющего способность сервиса удовлетворить потребительские ожидания. Формируемый облик спутникового сервиса должен соответствовать перспективным потребностям компаний и общества исходя из развития их компетенций. Выбор организацией конкретной стратегии коммерциализации спутниковых сервисов на рынке определяется ее ценовой политикой, регулирующей процессы управления ценами с учетом различных факторов и направленной на максимизацию прибыли от реализации всего ассортимента продукции.

Выбор конкретного вида стратегии коммерциализации спутниковых сервисов обусловлен действием многих факторов (необходимостью учета издержек, связанных с использованием космической и наземной инфраструктуры получения снимков ДЗЗ; уровнем спроса на сервис конкретного вида; ценностью информации, генерируемой сервисом, как товара; уровнем конкуренции на рынке и т.д.). При этом для разработчика радикально новых спутниковых сервисов, предпочтительна *активная* стратегия коммерциализации, предполагающая использование отдельных подходов существующих стратегий коммерциализации продукции, приведенных в табл. 2.1 и заключающихся в *гибком* регулировании цены в зависимости от внутренних и внешних факторов; *жесткости* по отношению к конкурентам как соперникам в завоевании доминирующего положения на рынке, с дифференциацией цен (и соответственно функционала сервисов) для покупателей, обладающих различными ресурсными возможностями, т.е. политика *доступных цен*; *лояльности* к государству как одному из ключевых потребителей спутниковых сервисов; долговременная, поскольку в течение жизненного цикла каждого из спутниковых сервисов происходит несколько циклов обновления. Такая стратегия коммерциализации спутниковых сервисов позволяет отрегулировать их конкурентоспособность. Вместе с тем одной из ключевых экономических характеристик, участвующих формирующих конкурентоспособность спутниковых сервисов, как отмечалось

выше, является их конкурентная цена. Далее разработаем инструмент определения конкурентной цены спутникового сервиса на рынке.

Современная экономическая теория идет по пути синтеза затратного и ценностного подходов к установлению цены на инновационную продукцию. Устанавливая цену на продукт, его производитель должен учитывать необходимость возмещения затрат за приемлемое время. Одновременно с этим «без объективной оценки конъюнктуры рынка и изучения спроса и предпочтений потребителей, продукт может оказаться невостребованным. На основании двух базовых концепций ценообразования – затратной и ценностной, сегодня выделяются общие подходы к определению цены на инновационную продукцию»<sup>178,179,180</sup>.

Рассматривая вопрос конкурентного ценообразования на спутниковые сервисы, необходимо учитывать, что оператор спутниковых сервисов в общем случае поставляет на рынок сразу несколько сервисов, каждый из которых обладает собственным уровнем технических характеристик и потребительского спроса. При этом стоимость создания и использования космической и наземной инфраструктуры входит в себестоимость спутникового сервиса в виде стоимости приобретаемых данных ДЗЗ и прочих амортизационных отчислений, которые должны быть размыты по всему объему формируемых с использованием этой инфраструктуры продуктов. В связи с этим вопрос финансовой эффективности ценообразования необходимо рассматривать в комплексе для всей линейки поставляемых оператором сервисов.

Таким образом, традиционные методы ценообразования не могут быть перенесены напрямую на спутниковые сервисы, а их конкурентная цена должна быть определена путем экономико-математического моделирования,

---

<sup>178</sup> Nagle T., Hogan J. and Zale J. *The Strategy and Tactics of Pricing: A Guide to Growing More Profitably*. Oxon, Routledge, 2016. P. 1 and 6.

<sup>179</sup> Brennan R., Canning L. and McDowell R. *Business-to-Business Marketing*. 2nd ed., London, Sage, 2011, P. 331.

<sup>180</sup> Дейли Дж. Эффективное ценообразование – основа конкурентного преимущества = *Pricing for Profitability: Activity-Based Pricing for Competitive Advantage*. М. : Вильямс, 2003. С. 304. ISBN 0-471-41535-9.

учитывающего, в частности, специфику основных конкурентов спутниковых сервисов, которыми являются в том числе наземные средства и технологии решения задач.

Рыночная компонента синтетического подхода к определению конкурентной цены спутникового сервиса на рынке предполагает анализ рыночных цен как на спутниковые сервисы конкурентов, обладающие схожим функционалом, так и рыночных цен решения задачи за счет современных средств на Земле.

Определение рыночной цены предполагает экспертизу технико-экономических параметров как рассматриваемого сервиса, так и сервисов-конкурентов, а также характеристики наземных способов решения задачи. Помимо частных характеристик спутникового сервиса, таких как периодичность мониторинга, стоимость мониторинга и др., могут рассматриваться и интегральные показатели, отражающие способность сервиса удовлетворить потребительские ожидания (например, результативность, потребительская полезность и т.п.). Поэтому первоначально предлагается сделать отбор основных параметров спутникового сервиса и сформировать их перечень  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ , где  $n$  – количество рассматриваемых параметров. Отметим, что помимо количественных оценок параметров спутниковых сервисов могут рассматриваться и качественные параметры, представленные лингвистическими переменными и предполагающие измерения на основе шкал или на базе экспертных оценок.

Предположим, что при определении конкурентной цены спутниковых сервисов анализируются технико-экономические характеристики  $N$  различных сервисов и наземных способов решения задачи, для которых известна рыночная стоимость их применения. Для одинаковых характеристик сервисов различных операторов, имеющих количественное измерение, проводится их нормирование таким образом, чтобы в сумме получилась единица. Математически это означает следующее. Пусть для рассматриваемых спутниковых сервисов, в том числе и вводимой на рынок, известно значение параметра  $a_i, i = 1, 2, \dots, n$ . Нормированное значение  $a'_i$  для каждого сервиса определяется по следующей формуле (2.10):

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^N a_{ij}}. \quad (2.10)$$

Для определения нормированных оценок параметров, представленных лингвистическими переменными, а также количественных параметров, о которых нет точной информации, может быть использован метод построения матриц парных сравнений<sup>181</sup>, с помощью которого сравниваются различные сервисы по признаку лучшего значения параметра сравнения. Вектор приоритетов, рассчитанный по такой матрице, представляет собой нормированные оценки конкретного параметра сравниваемых сервисов.

Следующим шагом является построение матрицы глобальных приоритетов, в которой синтезированы все нормированные значения параметров каждого из сервисов. Среднее значение нормированных параметров сервиса является искомым значением глобального приоритета сервиса (табл. 2.2).

Таблица 2.2 – Расчет глобального приоритета

Наименование сервиса	$a_1$	$a_2$	...	$a_n$	Глобальный приоритет
Сервис 1	$a'_{11}$	$a'_{21}$	...	$a'_{n1}$	$a_{1,gl} = (a'_{11} + a'_{21} + a'_{n1})/n$
Сервис 2	$a'_{12}$	$a'_{22}$	...	$a'_{n2}$	$a_{2,gl} = (a'_{12} + a'_{22} + a'_{n2})/n$
...	...	...	...	...	...
Сервис $N$	$a'_{1N}$	$a'_{2N}$	...	$a'_{nN}$	$a_{N,gl} = (a'_{1N} + a'_{2N} + a'_{nN})/n$

Источник: составлено автором.

Для оценки конкурентной цены спутникового сервиса необходимо определить стоимость 1 балла глобального приоритета. Для этого необходимо цены для уже представленных на рынке сервисов (спутниковых и наземных) разделить на полученное значение глобального приоритета (табл. 2.3).

<sup>181</sup> Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1989. 316 с.

Таблица 2.3 – Данные для расчета стоимости 1 балла глобального приоритета

Наименование сервиса	Значение глобального приоритета	Рыночная цена сервиса, ден. ед.	Стоимость 1 балла технико-экономической характеристики сервиса, ден. ед. (кол. 3/кол. 2)
1	2	3	4
Сервис 1	$a_{1,gl}$	$S_1$	$S_1 / a_{1,gl}$
Сервис 2	$a_{2,gl}$	$S_2$	$S_2 / a_{2,gl}$
...	...	...	...
Сервис $M$	$a_{M,gl}$	$S_M$	$S_M / a_{M,gl}$

Источник: составлено автором.

Пусть  $a_{\tau,gl}$  – значение глобального приоритета рассматриваемого спутникового сервиса, а  $a_{\tau-1,gl}$  и  $a_{\tau+1,gl}$  – ближайшие меньший и больший глобальные приоритеты двух других сервисов по отношению к рассматриваемому. Тогда конкурентная рыночная цена  $S_{\tau}$  рассматриваемого сервиса будет находиться в интервале, который определяется по формуле (2.11)

$$S_{\tau} \in \left( a_{\tau,gl} \cdot \frac{S_{\tau-1}}{a_{\tau-1,gl}}; a_{\tau,gl} \cdot \frac{S_{\tau+1}}{a_{\tau+1,gl}} \right). \quad (2.11)$$

Точечная оценка конкурентной цены спутникового сервиса для каждого конкретного случая формируется в границах полученного интервала исходя из выбранной стратегии коммерциализации с учетом различных факторов, связанных с потребительским сегментом в целом и спецификой конкретного потребителя и взаимодействия разработчика (оператора) сервиса с ним.

Если значение глобального приоритета рассматриваемого спутникового сервиса меньше значений глобальных приоритетов других сервисов, то конкурентная рыночная цена не превышает цену сервиса с наименьшим глобальным приоритетом из рассматриваемых на рынке. Если значение глобального приоритета рассматриваемого сервиса больше значений глобальных приоритетов

других сервисов, то конкурентная рыночная цена может соответствовать цене сервиса с наибольшим глобальным приоритетом из представленных на рынке. Однако с целью завоевания рыночного сегмента могут быть приняты решения об уменьшении цены продажи в рамках выбранной стратегии коммерциализации. С учетом вышеизложенных условий определим стратегию коммерциализации, а также сформируем алгоритм выбора стратегии коммерциализации спутниковых сервисов на рынке, имеющий следующий вид (рис. 2.4).

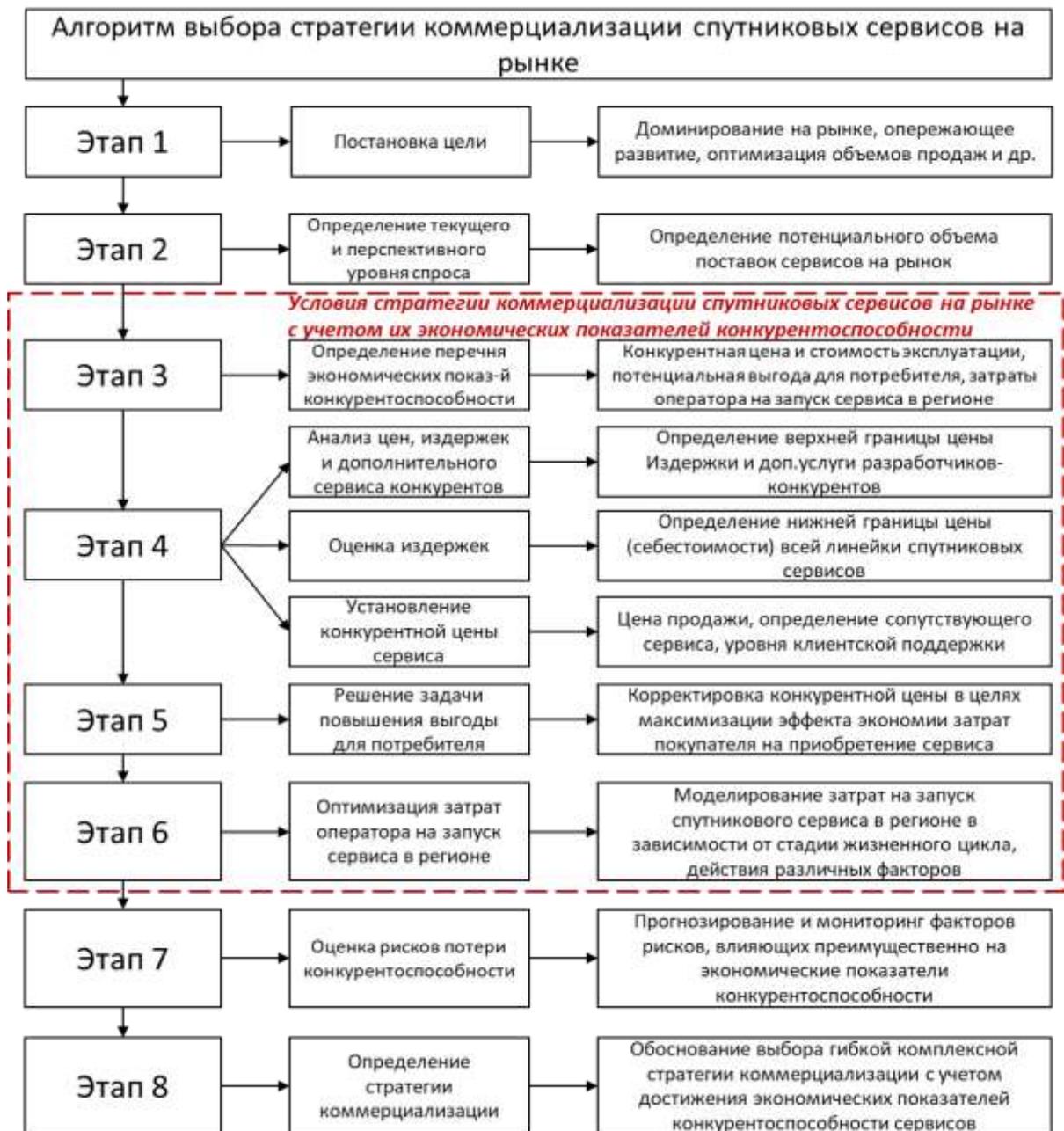


Рисунок 2.4 – Алгоритм выбора стратегии коммерциализации спутниковых сервисов на рынке

Источник: составлено автором.

Согласно предложенному алгоритму выбора стратегии коммерциализации спутниковых сервисов на рынке помимо ключевых условий выбора стратегии в процессе ее формирования в перспективе, на наш взгляд, следует опираться на определенный методический инструментарий, который позволил бы наделить целевые показатели, устанавливаемые в рамках такой стратегии, большей привязкой к существующим тенденциям, факторам и рискам, а не планировать их лишь по косвенным, чаще всего субъективным данным. При этом учитывая основные условия и предложения по применению инструментария количественной оценки, в частности оценки потенциального объема поставок сервисов на рынок, а также оценки рисков потери конкурентоспособности (данные инструменты будут разрабатываться далее в исследовании именно применительно к рынку спутниковых сервисов), целесообразно формировать гибкую комплексную стратегию коммерциализации с учетом достижения экономических показателей конкурентоспособности спутниковых сервисов. Достижение гибкости коммерциализации спутниковых сервисов на рынке возможно за счет применения методов мониторинга внутренней и внешней среды, а также инструментов управления динамично меняющимися факторами. С помощью таких методов и специального экономико-математического аппарата могут быть сформированы различные стратегии управления ценовой и неценовой конкурентоспособностью сервисов в зависимости от различного набора факторов.

Таким образом, при определении условий стратегии коммерциализации спутниковых сервисов учтены его основные экономические характеристики мы учли их основные характеристики, формирующие конкурентоспособность, а также результативность применения сервисов, отражающую ценность получаемой в результате применения сервиса информации для потребителя. Вместе с тем важным параметром для разработчика спутникового сервиса является период окупаемости затрат на создание и работу сервисов, который зависит от объема спроса на сервисы и оптимальности распределения косвенных затрат на создание и эксплуатацию космической и наземной инфраструктуры ДЗЗ по всей линейке сервисов.

На практике разработчик спутниковых сервисов поставляет на рынок несколько сервисов, а стоимость создания и эксплуатации космической и наземной инфраструктуры перекладывается на себестоимость спутникового сервиса в виде косвенных затрат (обычно учитываются в стоимости спутниковых снимков). Вместе с тем эксплуатация каждого из сервисов сопряжена с затратами, связанными с работой специфических для каждого сервиса модулей. Каждый из сервисов характеризуется ценой на рынке, которая определяется востребованностью потребительских качеств сервиса и рыночным методом исходя из технико-экономических характеристик сервиса и аналогичных характеристик сервисов конкурентов, а также характеристик и стоимости наземных методов решения задачи. Традиционные финансовые модели, применяемые в бизнес-планировании, позволяют осуществить анализ окупаемости затрат на создание спутниковых сервисов в зависимости от спроса на них, при условии максимизации дохода от реализации сервисов на рынке, если цена, которую потребитель заплатит за решение задачи с помощью спутникового сервиса, не превышает цену, которую потребитель платит за решение этой же задачи с помощью имеющихся в его распоряжении наземных методов<sup>182</sup>.

Такое финансовое моделирование позволяет определить необходимые объемы сбыта сервисов с учетом их конкурентной цены для окупаемости затрат на создание сервиса и использование необходимой космической и наземной инфраструктуры, обеспечивающей высокие потребительские характеристики сервисов.

Долгосрочная стратегия коммерциализации линейки спутниковых сервисов определенного разработчика (оператора), направленная на достижение доминирующего положения на рынке, реализуется, как правило, в несколько этапов (рис. 2.5).

Этап 1. Выведение на рынок готовых спутниковых сервисов с использованием бизнес-модели SaaS, которые при условии дополнения и

---

<sup>182</sup> Брейли Р., Майерс Ст. Принципы корпоративных финансов. М.: Олимп-Бизнес, 1997. 1120 с.

адаптации под конкретного потребителя (особенности рынка) обладают достаточными конкурентными преимуществами для формирования потребительского рынка организации на первом этапе выхода на рынок. В основе таких сервисов лежат, как правило, инкрементальные инновации. Результатом реализации этого этапа является получение некоторой заметной для конкурентов доли рынка.

Этап 2. Разработка и выведение на рынок перспективных сервисов с использованием уникальных компетенций организации и инновационных технологических решений, обеспечивающих высокую конкурентоспособность сервисов на рынке. В основе таких сервисов лежат, как правило, модульные инновации, преимущественной бизнес-моделью продвижения на рынке является SaaS, которая при условии дополнительной автоматизации получения конечной аналитики может трансформироваться в DaaS. Результатом реализации второго этапа является вступление организации в конкурентную борьбу и ее позиционирование как одного из основных игроков рынка.

Этап 3. Разработка и выведение на рынок принципиально новых сервисов, обладающих функциональными возможностями в области решения экономических задач потенциальных потребителей и характеристиками, создающими высокую добавленную стоимость и потребительскую полезность на основе создания платформенных решений, интегрирующих механизмы использования спутниковой и наземной инфраструктуры ДЗЗ как комплекса, обеспечивающего необходимыми спутниковыми данными перспективные конкурентоспособные сервисы. В основе таких сервисов лежат системные и радикальные инновации, а моделью продвижения на рынке является преимущественно DaaS, что обеспечивается облачными технологиями доступа и получением конечной полезной бизнес-аналитики за счет использования технологий BigData, машинного обучения и интеллектуальных систем. Результатом реализации третьего этапа может являться достижение доминирующего положения на рынке.



Рисунок 2.5 – Этапы достижения доминирующего положения на рынке

Источник: составлено автором.

Результативность выхода организации-разработчика на целевые сегменты рынка во многом определяется основными технологическими решениями, применяемыми при разработке и продвижении сервисов. Разработка и предоставление тематических сервисов являются основой для максимизации добавленной стоимости спутниковых сервисов при обработке первичных данных ДЗЗ и максимизации технологического и экономического результата от применения данных ДЗЗ на стороне потребителя. В технологическом ракурсе данное направление требует наличия информационно-технологической платформы для разработки и функционирования сервисов, а также для обеспечения их коммуникация с потребителями и их системами (платформами, решениями). Основные технологические решения, лежащие в основе обеспечения эффективности разработки и продвижения спутниковых сервисов, сводятся к следующим:

1. Использование космической инфраструктуры ДЗЗ (орбитальной, наземной, средств управления и коммуникаций), при этом ключевые объекты инфраструктуры находятся не в собственности организации, по крайней мере на начальных этапах реализации мероприятий по опережающему развитию. Это означает, что организации необходимо организационными способами (договорные отношения, участие в формировании требований) влиять на действия операторов инфраструктуры в части как организации текущих процессов заказа и выполнения съемок, так и в части определения перспективных требований к формированию инфраструктуры съемок ДЗЗ к аппаратуре съемок и коммерческим аппаратам, ценообразованию и соответствующим процессам взаимодействия.

2. Использование инфраструктуры хранения, распределения, предоставления геопространственных данных на технологиях Big Data (Центры обработки данных). Применение собственной, внешней или комбинированной инфраструктуры определяется архитектурой ИТ-системы организации, финансовыми и технологическими вопросами.

3. Использование собственных программно-аппаратных комплексов и специализированного программного обеспечения для разработки и предоставления тематических решений и сервисов. Отдельные элементы комплексов (программное обеспечение) могут быть получены организацией-разработчиком на условиях лицензионных договоров.

4. Применение ИТ-инфраструктуры для обеспечения коммуникаций между ИТ-системами, между ИТ-системой и пользователем (включая мобильные приложения). Инфраструктура представляет собой комплекс из программно-технологических решений, находящийся под управлением организации и состоящий из приобретенных, самостоятельно созданных или полученных в управление решений и ресурсов.

Помимо технологической составляющей, процесс формирования конкурентоспособности спутниковых сервисов на рынке тесно связан с проводимой организацией экономической политикой, направленной на охват

широкого круга потребителей и повышение эффективности коммерциализации инновационных решений.

Предложенные условия реализации стратегии коммерциализации спутниковых сервисов могут быть положены в основу механизма управления стоимостными параметрами спутниковых сервисов с учетом динамично меняющихся факторов и рисков. Их учет требует разработки специальных математических моделей и алгоритма в рамках механизма. При построении механизма необходимо также учитывать следующие положения:

- механизм должен отражать научно-техническую и технологическую составляющую процесса разработки спутникового сервиса, поскольку, несмотря на схожесть сервисов и целевого потребителя, могут быть разные расходы на подготовку к функционированию и непосредственно функционирование сервиса. Особенно это важно с точки зрения конкуренции спутниковых сервисов с наземными методами решения задач. Поэтому при формировании механизма управления стоимостными параметрами сервисов важно учитывать также их себестоимость;
- механизм должен учитывать затраты (и их окупаемость) на развитие и использование космической и наземной инфраструктуры, необходимой для работы спутникового сервиса;
- методический аппарат механизма должен предоставлять возможности для имитационного моделирования процесса управления конкурентными характеристиками сервиса с целью сохранения конкурентной цены на рынке.

### **2.3 Разработка механизма мониторинга экономической эффективности спутниковых сервисов в процессе их создания**

Современный рынок спутниковых сервисов характеризуется острой конкурентной борьбой их разработчиков, определяющей разнообразие форм и методов, направленных на привлечение потребителей и обеспечение преимуществ создаваемых сервисов перед сервисами конкурентов. Именно поэтому разработчики спутниковых сервисов должны уделять большое внимание

формированию их себестоимости и конкурентной цены – одних из ключевых объектов управления на протяжении всех этапов жизненного цикла.

Управление конкурентоспособностью (как ценовой, так и неценовой) предполагает осуществление конкурентных действий в определенных направлениях, обеспечивающих создание конкурентных преимуществ. Наиболее важным действием разработчиков спутниковых сервисов, на наш взгляд, является применение передовых технологий получения и обработки спутниковых данных для их последующего использования в управлении экономическими процессами, что обеспечивает высокую конкурентоспособность сервисов в результате соответствия характеристик этих сервисов требованиям мирового рынка или превосходящим уровень аналогов (в том числе и наземных способов решения задач) при одновременном обеспечении конкурентной цены. Конкурентная цена на рынке может быть достигнута при условии высоких технических и потребительских характеристик сервисов за счет продуманной стратегии их коммерциализации с учетом действия различных факторов. Конкурентные действия, применяемые в рамках выбранных направлений, имеют свои механизмы и методы осуществления. Остановимся на стоимостных методах и вопросах, связанных с формированием и оценкой экономических параметров конкурентоспособности спутникового сервиса как инновационного продукта, способствующего решению экономических и иных задач пользователя и дающего ему информацию, обладающую потребительской ценностью и полезностью, и сформируем механизм мониторинга экономической эффективности спутниковых сервисов в процессе их создания. В качестве экономических показателей конкурентоспособности спутниковых сервисов, определяющих их экономическую эффективность, выше были определены следующие параметры: цена приобретения и использования сервиса для потребителя (конкурентная цена спутникового сервиса), потенциальная выгода для потребителя сервиса (размер экономии затрат на решение целевых задач в результате использования рассматриваемого спутникового сервиса по сравнению с аналогичными сервисами или альтернативными методами решения этих задач); финансовые

затраты оператора сервиса для его запуска для конкретного потребителя (в том числе организации, отрасли, региона и т.п.).

Понятийный аппарат экономического механизма получил свое развитие в ряде известных экономических работ. Современная базовая концепция экономических механизмов была предложена в теоретических работах Л. Гурвица<sup>183,184,185</sup>, который определяет экономический механизм как «взаимодействие между субъектами и центром, состоящее из трех стадий: каждый субъект в частном порядке посылает центру сообщение  $m_i$ ; центр, получив все сообщения, вычисляет предполагаемый результат:  $Y = f(m_1, \dots, m_n)$ ; центр объявляет результат  $Y$  и, по необходимости, претворяет его в жизнь»<sup>186</sup>. Механизмы такого типа описывают взаимодействие субъектов, осуществляющих определенную экономическую деятельность. Идеи Л. Гурвица получили свое развитие в работах, посвященных поиску оптимальных экономических механизмов на основе применения теоретико-игровых подходов. Так, в классической работе Р. Майерсона<sup>187</sup> дано общее описание устройства оптимальных аукционов, для которых предпочтительный вариант продажи устанавливается на основе нахождения оптимального экономического механизма продажи, совокупность которых очень разнообразна и в общем случае неограниченна. В работах Э. Маскина<sup>188</sup> получила развитие теория экономических механизмов, направленных на поиск оптимальной модели распределения ресурсов в условиях неполной и скрытой информации.

---

<sup>183</sup> Hurwicz L. On informationally decentralized systems // Decision and Organization / R. Radner, C.B. McGuire (eds.). Amsterdam: North-Holland, 1972. P. 297–336.

<sup>184</sup> Hurwicz L. Implementation and enforcement // Political Economy, Institutions, Competition, and Representation / W. A. Barnett, M. J. Hinrich, N. J. Schofield (eds.). Cambridge: Cambridge University Press, 1993. Ch. 2. P. 51–59.

<sup>185</sup> Hurwicz L. Institutions as families of game forms // The Japanese Economic Review. 1996. Vol. 47. No 1. P. 113–132; Myerson R. Optimal auction design // Mathematics of Operations Research. 1981. Vol. 6. No 1. P. 58–73.

<sup>186</sup> Измалков С., Сонин К., Юдкевич М. Теория экономических механизмов (Нобелевская премия по экономике 2007 г.). Вопросы экономики. 2008;(1):4-26. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2008-1-4-26>

<sup>187</sup> Myerson R. Optimal auction design // Mathematics of Operations Research. 1981. Vol. 6. No 1. P. 58–73.

<sup>188</sup> Maskin E. Nash equilibrium and welfare optimality // Review of Economic Studies. 1999. Vol. 66. No 1. P. 23–38.

Другой подход к определению понятия «экономический механизм» заключается в его определении как совокупности методов воздействия при управлении объектом, который управляемым образом изменяется в сторону достижения целевого состояния. В контексте такого подхода трактовка понятия «экономический механизм» содержит «Современный экономический словарь» Б.А. Райзберга, Л.Ш. Лозовского и Е.Б. Стародубцевой, который определяет *экономический механизм* как «совокупность методов и средств воздействия на экономические процессы, их регулирования»<sup>189</sup>. Структура такого механизма, помимо объекта, включает, как правило, субъектов механизма, осуществляющих предметно-практическую деятельность и способные воздействовать на процесс посредством инструментов оценки и управления параметров процесса. При этом управление может выполняться через единый центр, который оказывает воздействие исходя из заданных планируемых результатов. Для экономического механизма необходимо определить алгоритм его работы, определяющий регламент применения инструментов оценки и управления с учетом различных условий, факторов и ограничений работы механизма.

Еще один известный подход к трактовке понятия «экономический механизм» характеризует его как «определенную последовательность взаимосвязанных экономических явлений, которая носит объективный характер и может объяснять некоторый естественный эволюционный процесс развития рассматриваемого явления»<sup>190</sup>. Такой подход к трактовке понятия «экономический механизм» наибольшее применение имеет при описании закономерностей на макроуровне<sup>191,192</sup>.

Обобщая результаты исследования понятия «экономический механизм», выделим основные элементы, которые он, как правило, содержит:

---

<sup>189</sup> Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 6-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2011. 479 с.

<sup>190</sup> Кульман А. Экономические механизмы. М. : Издат. группа «Прогресс»; «Универс», 1993. 192 с.

<sup>191</sup> Гурьев С., Плеханов А. Экономический механизм сырьевой модели развития // Вопросы экономики. 2010. № 3. С. 3–10.

<sup>192</sup> Иванов Н. Глобализация и общество: проблемы управления // Мировая экономика и международные отношения. 2008. № 4. С. 3–15.

- цель – ожидаемый результат взаимодействия субъектов, достигаемый, в том числе, за счет воздействия на объект управления;
- субъект управления – индивид, группа индивидов, структурное подразделение организации, сама организация, орган государственной власти и т.п., прямо или косвенно вовлеченные в работу механизма, способные участвовать в его работе посредством инструментов оценки и управления и ощущающие на себе результаты работы механизма;
- объект управления – управляемый элемент, к которому может быть отнесена совокупность экономических параметров, которая меняется в результате управляющих воздействий;
- средства достижения цели – имеющиеся в распоряжении ресурсы и компетенции, которые при условии достаточности способны обеспечить оптимальную работу механизма;
- входные параметры – количественные и качественные параметры, описывающие начальное состояние субъектов и объекта управления, а также связанные с объектом целевые значения параметров, достижение которых ожидается в результате работы механизма;
- выходные параметры – расчетные значения, на основе которых реализуются процедуры принятия управленческих решений, сами управленческие решения, а также параметры качества и эффективности работы механизма;
- условия и допущения – совокупность различных факторов и рисков, реализация которых оказывает влияние на эффективность работы механизма и его выходные параметры;
- методы достижения цели – способы осуществления управляющих воздействий, которые могут иметь в зависимости от характера управления определенный тип (финансовый, инновационный, антикризисный, антирисковый и др.);
- регламент применения методов – алгоритм работы механизма, определяющий порядок реализации процедур оценки и регулирующих воздействий и регламентирующий порядок принятия управленческих решений.

В соответствии с предложенной структурой экономического механизма сформируем механизм мониторинга экономической эффективности спутниковых сервисов в процессе их создания. В основе механизма лежит взаимодействие подразделений организации-разработчика спутниковых сервисов (субъектов механизма), в результате которого осуществляется управление экономическими показателями конкурентоспособности спутниковых сервисов, направленное на максимизацию экономической эффективности деятельности по их созданию и реализации на рынке.

*Целью* формируемого механизма мониторинга экономической эффективности спутниковых сервисов в процессе их создания является обеспечение оптимальных значений экономических показателей конкурентоспособности спутниковых сервисов, за счет чего достигается высокая эффективность деятельности по их созданию и реализации.

*Субъектами* управления в рамках формируемого механизма являются подразделения организации-разработчика спутниковых сервисов, которые в силу своих функционального назначения участвуют в мероприятиях по разработке и выведению на рынок спутниковых сервисов (маркетинговое подразделение, планово-экономическое подразделение, подразделение разработчиков сервисов, подразделение ценообразования), а также должностные лица, которые напрямую (руководитель проекта) или косвенно (руководитель организации) осуществляют общее руководство всеми мероприятиями.

*Объектом* управления являются экономические показатели конкурентоспособности спутниковых сервисов, а также подлежащий максимизации показатель экономической эффективности деятельности по их созданию и реализации.

*Средствами достижения цели* являются ресурсы организации-разработчика спутниковых сервисов, которые распределяются среди подразделений, осуществляющих деятельность по созданию и выведению на рынок спутниковых сервисов, а также компетенции, высокий уровень которых обеспечивает достижение целевого уровня технических характеристик спутниковых сервисов с учетом обеспечения экономических показателей конкурентоспособности.

*Входными параметрами* механизма являются данные рыночной аналитики, агрегируемые маркетинговым подразделением организации-разработчика и являющиеся необходимыми для выполнения расчетов экономических показателей, участвующих в обосновании принимаемых решений по результатам мониторинга экономической эффективности спутниковых сервисов в процессе их создания.

*Выходными параметрами* механизма являются:

- 1) достигаемые в результате работы механизма экономические показатели конкурентоспособности спутниковых сервисов: цена приобретения и использования сервиса для потребителя (конкурентная цена спутникового сервиса), потенциальная выгода для потребителя сервиса (размер экономии затрат на решение целевых задач в результате использования рассматриваемого спутникового сервиса по сравнению с аналогичными сервисами или альтернативными методами решения этих задач); финансовые затраты оператора сервиса для его запуска для конкретного потребителя (в том числе организации, отрасли, региона и т.п.);
- 2) обеспечиваемые в результате оптимальной работы механизма значения показателей экономической эффективности деятельности по созданию и выведению на рынок спутниковых сервисов для разработчика, а также с точки зрения экономической выгоды – для потребителя;
- 3) управленческие решения, направленные на достижение цели механизма и способствующие его оптимальной работе.

*Условия и допущения* экономического механизма связаны прежде всего с возможным негативным проявлением различных факторов и рисков в процессе создания и выведения на рынок спутниковых сервисов. Далее в исследовании в параграфе 4.2 подробно описаны различные риски, оказывающие влияние на конкурентоспособность спутниковых сервисов: экономические, финансовые, инвестиционные, правовые, операционные, производственно-технологические, политические, кадровые, социальные, репутационные, управленческие, организационные, а также специфические риски, связанных с недостаточностью

механизмов государственной поддержки и регулирования рынков данных ДЗЗ и спутниковых сервисов. Кроме того, в параграфе 4.2 предложен метод оценки риска, алгоритм принятия решений, направленных на их нивелирование, а также названы меры, необходимые со стороны государства и участников рынка спутниковых сервисов для нивелирования специфических рисков.

*Методы достижения цели* в формируемом механизме ассоциированы с его субъектами.

Так, маркетинговое подразделение располагает методом определения перспективных потребностей в сервисах и критериев радикально нового спутникового сервиса для решения конкретной задачи, с помощью которого определяется потенциальный объем потребительского сегмента, а также оцениваются значения технических и экономических характеристик спутникового сервиса, достижение которых позволит классифицировать его как радикально новый. Далее в исследовании в параграфе 4.1 рассматриваются подходы, позволяющие спрогнозировать потребности рынка в спутниковых сервисах для решения определенной задачи.

Подразделение разработчиков сервиса располагает методом формирования технико-экономического облика спутникового сервиса и несет ответственность за назначение точных технико-экономических характеристик создаваемого спутникового сервиса, которые и определяют его конкурентоспособность на рынке с учетом времени, необходимого на его создание. Вместе с тем подразделение разработчиков осуществляет свою деятельность в рамках заданных ему лимитов себестоимости спутникового сервиса, которые формируются и контролируются планово-экономическим подразделением, располагающим методом формирования и мониторинга лимитов себестоимости сервисов на различных этапах жизненного цикла.

В свою очередь, суммарная себестоимость является компонентом рыночной цены спутникового сервиса, которая определяется подразделением ценообразования, располагающим методом определения конкурентной рыночной цены спутниковых сервисов с учетом различных факторов. Ядром этого метода

является предложенный выше алгоритм оценки конкурентной цены спутникового сервиса. На основе данных о технико-экономическом облике сервиса подразделение ценообразования рассчитывает конкурентную цену, после чего в зависимости от заданного значения нормы рентабельности и формируются лимиты себестоимости, которые доводятся до подразделения разработчиков спутникового сервиса.

Наконец, субъекты механизма, осуществляющие общее руководство созданием и выводением на рынок сервисов, контролируют формирующиеся экономические показатели конкурентоспособности спутниковых сервисов, а также целевое значение экономической эффективности. Регламент применения методов в рамках формируемого механизма описан с помощью матрицы ответственности субъектов механизма за достижение целевых экономических показателей конкурентоспособности создаваемых и выводимых на рынок спутниковых сервисов (табл. 2.4). На рис. 2.6 представлена схема механизма мониторинга экономической эффективности спутниковых сервисов в процессе их создания. Для достижения экономической эффективности спутниковых сервисов механизм позволяет осуществлять мониторинг показателей экономической эффективности деятельности по созданию и выведению на рынок спутниковых сервисов для разработчика ( $E_{dev}$ ), а также с точки зрения экономической выгоды – для потребителя ( $E_{con}$ ), количественные оценки которых связаны со значениями совокупности параметров, определяемых методами, составляющими механизм.

Так, *метод определения перспективных потребностей в сервисах и критериев радикально нового спутникового сервиса* для решения конкретной задачи позволяет определить доступную емкость рынка для определенного спутникового сервиса и учитывать ее при определении стратегии продаж сервисов, а также прогнозирования ожидаемого объема  $N_t$  продаж сервисов за период  $t$ .

Таблица. 2.4 – Матрица ответственности подразделений

№ п/п	Мероприятие	Решение на выходе	Метод механизма и оцениваемые показатели	Субъект экономического механизма					
				Маркетинговое подразделение	Подразделение разработчиков сервисов	Планово-экономическое подразделение	Подразделение ценообразования	Руководитель проекта	Руководитель организации
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Мониторинг рынка и определение необходимости обновления продуктовой линейки, создание новых спутниковых сервисов	Решение о потенциальной перспективности инициирования новой разработки для решения рассматриваемой задачи	Метод определения перспективных потребностей в сервисах и критериев радикально нового спутникового сервиса для решения конкретной задачи.	И	Э			Э	К
2	Оценка технических характеристик, которые позволят классифицировать спутниковый сервис как радикально новый. Оценка емкости рынка и конкурентной цены на основе маркетинговых исследований	Решение о формировании технико-экономического облика нового спутникового сервиса	Показатели: <i>объем потребностей, перечень характеристик радикально нового сервиса</i>	И	Э		И	К	

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Формирование технико-экономического облика спутникового сервиса с учетом оценок характеристик, позволяющих классифицировать спутниковый сервис как радикально новый	Варианты технико-экономического облика для последующего экономического анализа	Метод формирования технико-экономического облика спутникового сервиса. Показатели: <i>варианты технико-экономического облика (в том числе по параметрам «Затраты на запуск для конкретного потребителя» и «Потенциальная выгода для потребителя сервиса»)</i>	Э	И	И		К	
4	Определение конкурентной цены спутникового сервиса на основе данных о его облике. Установление нормы рентабельности и других традиционных показателей бизнес-плана	Решение об установлении границ конкурентной цены	Метод определения конкурентной рыночной цены спутниковых сервисов Показатели: <i>границы конкурентной цены и стратегии коммерциализации</i>			И	И	К	
5	Формирование бизнес-плана проекта	Решение о выборе технико-экономического облика для разработки сервиса	–	Э	Э	Э	Э	И	
6	Утверждение бизнес-плана проекта	Принятие решения о запуске проекта создания нового спутникового сервиса	–						И

## Окончание таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Определение себестоимости с учетом нормы рентабельности в рамках определяемого контура технико-экономических показателей, обеспечивающих высокую конкурентоспособность создаваемого спутникового сервиса. Установление лимитов затрат на покупные компоненты спутникового сервиса (данные ДЗЗ, готовые программные алгоритмы и т.д.) и доведение их до подразделения разработчиков сервиса	Решение об установлении лимитов себестоимости	Метод формирования и мониторинга лимитов себестоимости сервисов на различных этапах жизненного цикла. Показатели: <i>лимиты себестоимости</i>		Э	И		К	
8	Обеспечение экономических показателей конкурентоспособности спутникового сервиса на различных этапах его создания	Оперативные управленческие решения	Метод оценки экономической эффективности мероприятий по управлению экономическими показателями конкурентоспособности спутниковых сервисов	Э	И	К		К	
9	Осуществление мониторинга цены, себестоимости и рентабельности на всех этапах жизненного цикла	Оперативные управленческие решения				И		К	К
10	Разработка корректирующих мероприятий при выходе себестоимости за пределы установленных лимитов	Решения о реализации корректирующих мероприятий			И	И		И	К

Примечание: И – исполнитель; К – контроль; Э – экспертное мнение.

Источник: составлено автором.



Рисунок 2.6 – Экономический механизм мониторинга экономической эффективности спутниковых сервисов в процессе их создания

Источник: составлено автором.

Определение перспективных потребностей и их объемов позволит разработчику сервисов определить наиболее перспективные рыночные сегменты и осуществлять более эффективное планирование разработки конкурентоспособных сервисов. Как правило, для определения потребностей и прогнозирования объема продаж используют методы, которые основываются на получении экспертных оценок стейкхолдеров, прогнозировании временных рядов параметров и факторном анализе. Синтетический подход может включать на определенном этапе элементы каждого из направлений в рамках построения единой экономико-математической модели и алгоритма. В статье А.И. Богинского и др.<sup>193</sup> предложена универсальная схема реализации такого синтетического подхода к определению перспективных потребностей рынка в новой продукции, обладающей заданным технико-экономическим обликом. Применительно к сегменту спутниковых сервисов основой построения прогноза может являться следующая система условий и показателей.

Необходимым условием определения перспективных потребностей является сегментация потребительских рынков, поскольку для каждого рыночного сегмента существуют специфические факторы, влияющие на динамику развития рынка и потребностей на нем.

К таким показателям можно относить следующие:

а) типовые показатели для каждого сегмента рынка спутниковых сервисов:

1) динамические показатели рыночных сегментов (темпы роста и прироста на рынке; емкость рынка (доступная, фактическая, потенциальная); уровень насыщения рынка; глубина решения конкретных задач в автоматическом режиме);

2) характеристика потребителей спутниковых сервисов в каждом сегменте (динамика покупки по годам; соответствие технических характеристик

---

<sup>193</sup> Богинский А.И., Грошева П.Ю., Ученев А.А., Юдин А.В. Методы поддержки принятия решений по созданию новой продукции на основе анализа потребительских ожиданий // Инновации и инвестиции. 2019. № 8. С. 62–69.

и функциональных возможностей сервисов потребительским ожиданиям и т.д.);

3) показатели развития рынков зарубежных стран;

б) специфические характеристики сегментов: индикаторы роста потребностей в сегментах (например, для индикатора роста потребностей в сельском хозяйстве может рассматриваться динамика по площадям сельскохозяйственных угодий и т.д.);

в) показатели внешней среды:

1) санкционные ограничения (в том числе запрет на использование иностранных спутниковых информационных ресурсов);

2) динамика цен на сопутствующие услуги (доступ к сторонним ГИС-системам и т.д.);

3) макроэкономические показатели (валютные курсы, инфляция, таможенные тарифы и т.д.).

Прогнозирование перспективных потребностей и объемов поставки на рынок может быть осуществлено на основе одной из универсальных методик<sup>194</sup>.

Метод формирования технико-экономического облика спутникового сервиса позволяет сформировать набор технических и экономических параметров сервиса, отвечающих критериям радикально нового спутникового сервиса. С учетом этих данных метод позволяет определить потенциальную выгоду для потребителя сервиса *Val*, а также затраты на запуск спутникового сервиса для конкретного потребителя *Exp*. Как уже отмечалось, технико-экономический облик спутниковых сервисов формируется с учетом оценки перспективных потребностей государства, компаний и массового потребителя в спутниковых сервисах, направленных на быстрое и эффективное решение конкретных задач с получением в ходе решения достоверной экономической и иной аналитики.

---

<sup>194</sup> См., например: Богинский А.И., Грошева П.Ю., Ученев А.А., Юдин А.В. Методы поддержки принятия решений по созданию новой продукции на основе анализа потребительских ожиданий // Инновации и инвестиции. 2019. № 8. С. 62–69.

Анализ потребностей позволяет определить потенциальную долю рынка, которую может занять разработчик сервисов в результате вывода на рынок сервиса, обладающего определенными техническими характеристиками и потребительскими свойствами.

На основе информации о технико-экономических параметрах создаваемого сервиса и сервисов конкурентов, а также параметрах наземных методов решения задач, с помощью метода определения конкурентной рыночной цены определяются границы конкурентной цены спутникового сервиса  $P^{min}$  и  $P^{max}$ .

Точечная оценка  $P$  конкурентной цены спутникового сервиса может быть определена с учетом выбранной стратегии коммерциализации на конкретном рынке.

Обобщающим методом описываемого механизма мониторинга экономической эффективности спутниковых сервисов в процессе их создания является метод оценки экономической эффективности мероприятий по управлению экономическими параметрами конкурентоспособности спутниковых сервисов как для разработчика  $E_{dev}$ , а также с точки зрения экономической выгоды – для потребителя  $E_{con}$ . Для определения экономической эффективности будем использовать классический подход, основанный на оценке соотношения результата деятельности к затратам.

С учетом изложенного выше экономическая эффективность  $E_{dev}$  для разработчиков спутниковых сервисов может быть оценена следующим образом (2.12):

$$E_{dev} = \frac{N \cdot P - C - Exp}{C + Exp}. \quad (2.12)$$

Показатель экономической эффективности с точки зрения экономической выгоды для потребителя рассчитывается следующим образом (2.13):

$$E_{con} = \frac{Val}{P}. \quad (2.13)$$

Предложенный метод оценки экономической эффективности мероприятий по управлению экономическими параметрами конкурентоспособности спутниковых сервисов позволяет формализовать взаимосвязь совокупности показателей, определяемых комплексом методов, направленных на: определение перспективных потребностей в сервисах и критериев радикально нового спутникового сервиса для решения конкретной задачи; формирование технико-экономического облика спутникового сервиса; формирование и мониторинг лимитов себестоимости сервисов на различных этапах жизненного цикла; определение конкурентной рыночной цены спутниковых сервисов. На основе результатов мониторинга экономической эффективности спутниковых сервисов в процессе их создания становятся возможными регулировка экономических показателей конкурентоспособности и нахождение баланса между ценой сервиса и объема реализации на рынке, что даст разработчику (оператору) сервиса возможность выстраивать стратегию коммерциализации в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе. Алгоритм регулирования параметров с помощью предложенного механизма представлен на рис. 2.7.

Применение на практике экономического механизма управления созданием и реализацией спутниковых сервисов предполагает оценку влияния управляющих воздействий на какой-либо элемент механизма. При этом предложенная модель механизма позволяет проанализировать поведение всего контура контролируемых показателей при оказании управляющего воздействия. На основе проведенного анализа могут быть приняты решения по регулированию параметров механизма как «в ручном режиме», так и в автоматизированном с использованием информационно-аналитических алгоритмов. Они строятся по принципу автоматизированной экспертной системы, работающей с базой знаний информации о факторах, влияющих на создание и реализацию спутниковых сервисов.

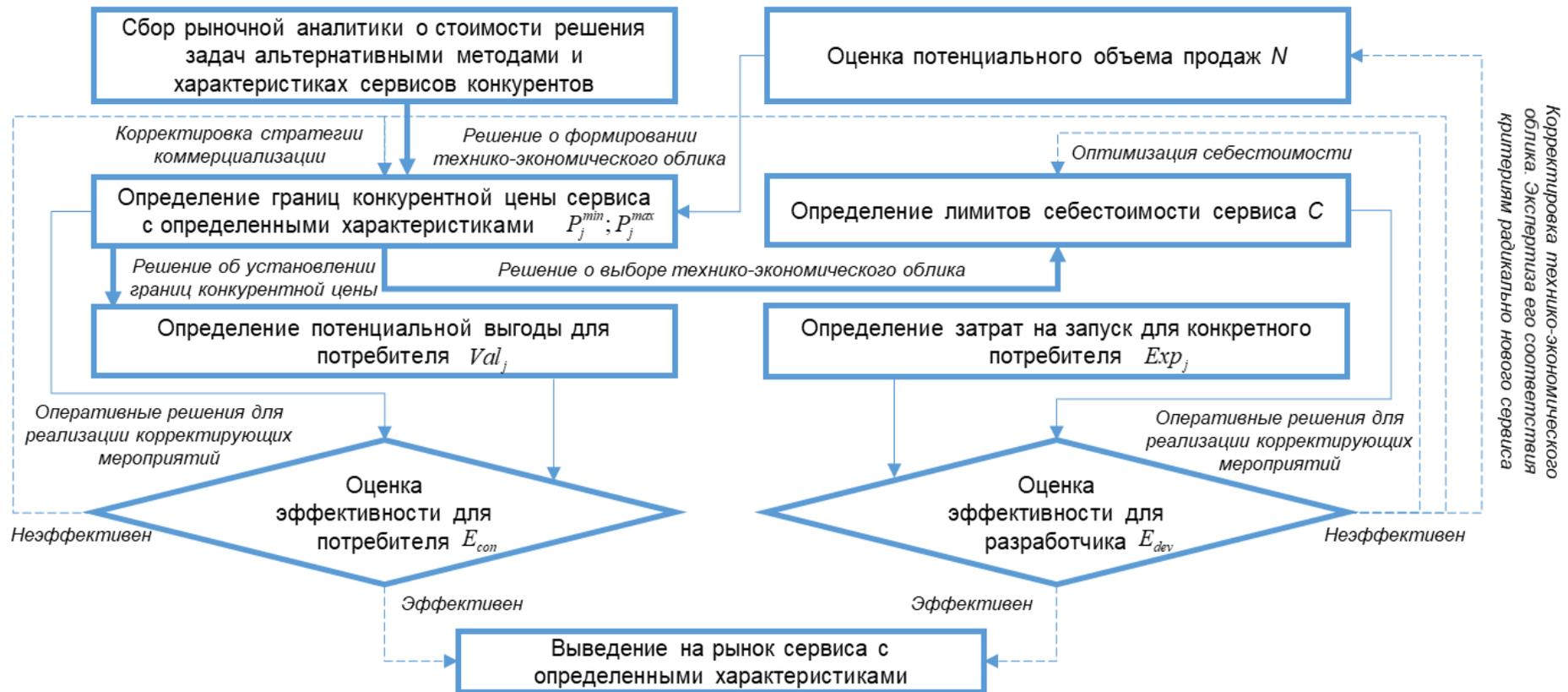


Рисунок 2.7 – Алгоритм регулирования стоимостных параметров спутниковых сервисов на основе механизма

Источник: составлено автором.

**Вывод по главе 2.** В главе 2 были рассмотрены вопросы оценки и управления стоимостью и экономическими параметрами конкурентоспособности межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли с учетом особенностей жизненного цикла и разработан соответствующий методический аппарат как один из элементов методологии.

При этом формирование стоимости спутникового сервиса рассматривалось на этапах исследования существующих и перспективных потребностей в спутниковых сервисах, разработки и тестовых испытаний, продвижения на рынке, продажи и адаптации под потребности конкретного пользователя, эксплуатации, а также обновления и доработки сервиса с целью сохранения высоких конкурентных преимуществ. При этом результатом анализа потребительских ожиданий является формирование конкурентоспособного технико-экономического облика спутникового сервиса, для чего в исследовании предложен соответствующий алгоритм.

Создаваемый на этапе разработки и испытаний спутниковый сервис рассматривается как многокомпонентное изделие, успешное функционирование которого определяется системой модулей, разрабатываемой как самой организацией, так и сторонними партнерами. При этом часть модулей может быть универсальна для различных спутниковых сервисов, а часть из них – уникальна для конкретного сервиса. Затраты, возникающие на различных этапах жизненного цикла спутниковых сервисов и относимые на их себестоимость, составляют затраты на техническую поддержку за весь период реализации сервиса, затраты на приобретение спутниковых данных (также за весь период реализации спутникового сервиса), коммерческие затраты (затраты на продвижение на рынке) и непосредственно затраты на разработку.

Для определения затрат на разработку нового спутникового сервиса предложен набор параметров, отражающих сложность достижения заданного при определении технико-экономического облика уровня технических характеристик спутникового сервиса, достаточность компетенций разработчика

спутникового сервиса, а также уровень организации и оснащенности процесса разработки.

Предложенная модель формирования стоимости на этапах жизненного цикла позволяют сформулировать задачу оптимального распределения общих для всего портфеля спутниковых сервисов затрат для получения максимального дохода от реализации сервисов на рынке при условии обеспечения потенциальной выгоды для потребителя спутникового сервиса, которая определяется как размер экономии затрат на решение целевых задач в результате использования рассматриваемого спутникового сервиса по сравнению с аналогичными сервисами или альтернативными наземными методами решения таких задач.

Автором разработаны методические подходы к определению конкурентной цены спутниковых сервисов, учитывающие их основные характеристики, формирующие конкурентоспособность, а также результативность применения сервисов, отражающую ценность получаемой в результате применения сервиса информации для потребителя. При этом такой подход позволяет сформулировать задачу оптимального распределения косвенных затрат по всей линейке сервисов и смоделировать условия перехода спутникового сервиса к доминированию на рынке в течение заданного периода времени с расчетом финансовой эффективности как операционной прибыли от реализации портфеля спутниковых сервисов на рынке.

Предложен алгоритм выбора стратегии коммерциализации спутниковых сервисов на рынке, согласно которому цена сервисов и стратегия их продаж корректируются вследствие изменения их ценовой и неценовой конкурентоспособности, действия различных внутренних и внешних факторов, в том числе обновления и расширения продуктовой линейки разработчика сервисов с учетом прогнозирования действия конкурентов и динамично меняющихся факторов экономической среды и принятия решений об оптимальной стратегии ценообразования.

Автором разработан экономический механизм мониторинга экономической эффективности спутниковых сервисов в процессе их создания, отличительной

особенностью которого является формализация взаимосвязи совокупности показателей, определяемых с помощью комплекса методов, направленных на: выявление перспективных потребностей в сервисах и критериев радикально нового спутникового сервиса для решения конкретной задачи; формирование технико-экономического облика спутникового сервиса; формирование и мониторинг лимитов себестоимости сервисов на различных этапах жизненного цикла; определение конкурентной рыночной цены спутниковых сервисов; оценку экономической эффективности мероприятий по управлению экономическими показателями конкурентоспособности спутниковых сервисов. Это позволяет осуществлять регулирование стоимостных параметров спутниковых сервисов на основе предложенного алгоритма. Для достижения экономической эффективности спутниковых сервисов механизм регулирует значение совокупности параметров, определяемых методами механизма, на основе предложенного алгоритма.

### **Глава 3. Разработка методических и системных основ управления и оценки инновационной деятельности по созданию межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли**

#### **3.1 Методический инструментарий оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов**

Все экономические процессы подчиняются экономическим законам (законам спроса, предложения, возрастания предельных издержек, убывающей производительности факторов производства и др.), которые в той или иной мере оказывают воздействие на протекание этих процессов. Так, один из наиболее известных законов экономики – закон спроса – выражается в изменении спроса на продукцию, а значит и выручки организации, вследствие изменения ценовой конкурентоспособности товара или услуги (проведения ценовой политики, оптимизации затрат производства, логистических, административных и прочих, включаемых в цену товара или услуги). В свою очередь, закон управления конкурентоспособностью гласит, что «управление конкурентоспособностью на основе создания и развития необходимых конкурентных преимуществ приводит к наращиванию спроса на товар или услуги, что обеспечивает стабильное экономическое развитие производителя путем создания благоприятных условий для производства товаров и услуг с принципиально новыми потребительскими свойствами, а также дополнительных рынков сбыта этих товаров и услуг и способствует уменьшению рисков возникновения кризисных и критических точек в экономике государств и регионов»<sup>195</sup>. Из формулировки закона вытекает, что «потребительский спрос на конкретный продукт напрямую зависит от его конкурентных преимуществ, при постоянном наращивании которых жизненный цикл его продлевается»<sup>196</sup>. Кроме того, закон провозглашает, что «разработка продукта с новыми потребительскими характеристиками создает условия для организации дополнительных рынков сбыта, развитие которых способствует

---

<sup>195</sup> Чурсин А.А. Теоретические основы управления конкурентоспособностью. М. : Спектр, 2012. 520 с.

<sup>196</sup> Там же.

росту экономической устойчивости организации и снижению рисков потерь и экономической несостоятельности»<sup>197</sup>. Следуя общим представлениям теории конкурентоспособности, закон связывает конкурентоспособность производимой продукции с конкурентоспособностью производителя.

На макроуровне экономический эффект от выпуска высококонкурентоспособной продукции и услуг выражается в создании новых рынков конкурентоспособной продукции или перераспределении существующего рынка. В конечном итоге экономические эффекты выпуска высококонкурентоспособной продукции и услуг положительно сказываются на росте отраслей экономики, развитии региональных и национальной экономики.

Основными составляющими конкурентоспособности спутниковых сервисов являются их цена и качество, а также соотношение этих параметров. Эти показатели определяются значениями технико-экономических параметров сервиса. Естественно, что сервис высокого качества и одновременно с низкой ценой по отношению к лидерам рынка будет обладать наивысшей конкурентоспособностью и потребительской полезностью. Под качеством спутникового сервиса понимается совокупность его потребительских свойств, обуславливающих степень способности сервиса удовлетворять определенные потребности в соответствии с его назначением в конкретных условиях потребителя. Применительно к спутниковым сервисам для решения экономических задач это означает их способность объективно оценивать экономическое состояние объекта на основе космической информации соответствующего качества и точности. В современных условиях потребитель заинтересован не только в обеспечении качества сервиса, но и предоставлении ему квалифицированных дополнительных пользовательских сервисов, связанных с основным (таких как создание необходимой пользовательской инфраструктуры, поддержка, актуализация и т.д.). Выше подробно рассматривался вопрос определения критериев отнесения спутниковых сервисов к радикально новым.

---

<sup>197</sup> Чурсин А.А. Теоретические основы управления конкурентоспособностью. М. : Спектр, 2012. 520 с.

Как правило, радикально новым можно считать такой сервис, который будет способен вытеснить существующие наземные методы решения экономических задач, будет удобен для использования за приемлемую для потребителя цену (например, равную или меньшую цене решения задачи современными наземными методами).

Теория конкурентоспособности предлагает различные подходы к определению количественных показателей конкурентоспособности продукции. Например, Р.А. Фатхутдинов<sup>198</sup>, Э.М. Коротков<sup>199</sup> и др. предлагают рассчитывать конкурентоспособность продукции с помощью балльно-рейтингового метода. Расчет показателя конкурентоспособности на основе балльного метода «основан на использовании следующей формулы (3.1):

$$Q = \sum_{i=1}^n \frac{x_i \cdot k_i}{n}, \quad (3.1)$$

где  $i$  – параметры конкурентоспособности;  $n$  – количество параметров конкурентоспособности;  $x$  – балл по параметрам конкурентоспособности продукции;  $k_i$  – коэффициент значимости параметра конкурентоспособности.

Другой популярный метод состоит в оценке способности продукции в заданных условиях, конкурировать на рынке с другими аналогичными продуктами. Индекс конкурентоспособности определяется на основе сравнения технических и экономических характеристик продукции с продукцией конкурентов. Например, А.А. Чурсин предлагает следующую формулу (3.2) определения «обобщенного показателя конкурентоспособности продукции:

$$Q = \sum_{i=1}^j K_i \alpha_i + \sum_{i=j+1}^n K'_i \alpha_i, \quad (3.2)$$

---

<sup>198</sup> Фатхутдинов Р.А. Управление конкурентоспособностью организации: учеб. пособие. М.: Эксмо, 2005. 544 с.

<sup>199</sup> Коротков Э.М. Конкурентные позиции бизнеса: моногр. / Э.М. Коротков, Ю.Т. Шестопал, В.Д. Дорофеев. М.: ИНФРА-М, 2003. 261 с.

где  $K_i$  – коэффициент конкурентоспособности продукции по  $i$ -му частному показателю, сравниваемому с аналогичным частным показателем продукции-образца;

$K'_i$  – коэффициент конкурентоспособности продукции по  $i$ -му частному показателю, сравниваемому с соответствующим показателем, отражающим достижения научно-технологического развития по данному виду продукции;

$n$  – количество учитываемых частных показателей.

Для всех весовых коэффициентов:  $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$ .

Коэффициент конкурентоспособности продукции по отдельной характеристике, описываемой соответствующим частным показателем, может быть рассчитан по следующей формуле (3.3):

$$Q = K_i = \frac{s_i}{s_{i0}}, \quad (3.3)$$

где  $K_i$  – коэффициент конкурентоспособности по  $i$ -му частному показателю;

$s_i$  – значение  $i$ -го анализируемого частного показателя из множества частных показателей ( $s_i \in S$ );

$s_{i0}$  – значение  $i$ -го базового частного показателя образца из множества его частных показателей ( $s_{i0} \in S_0$ ).

Кроме того, конкурентоспособность оценивается на основе расчетно-графического метода – предлагаемого Р.А. Фатхутдиновым метода многоугольников. «Основными этапами анализа конкурентоспособности товара по многоугольнику являются:

- 1) установление перечня показателей конкурентоспособности товара;
- 2) выбор нормативных значений по показателям конкурентоспособности товара;
- 3) установление весомости по показателям конкурентоспособности товара;
- 4) сбор и обработка исходной информации по показателям конкурентоспособности товаров (приоритетных и анализируемых конкурентов);

5) построение многоугольника конкурентоспособности товара: на наружном круге отмечаются нормативные показатели, увеличенные на 20% (для случая перевыполнения норматива), на радиальных лучах внутренние точки представляют приведенные значения показателей конкурентоспособности товара.

Использование многоугольника конкурентоспособности позволяет товаропроизводителям устанавливать как собственные достоинства и недостатки, так и достоинства и недостатки конкурентов по ряду определенных показателей. Следует отметить, что такой подход обеспечивает возможность расширения числа показателей для оценки конкурентоспособности и оцениваемых товаров, позволяя более полно раскрыть конкурентоспособность на фоне большого числа конкурентных товаров»<sup>200</sup>.

Существует множество других подходов к оценке конкурентоспособности различных продуктов, учитывающих их специфику и условия потребителей. Однако существующие подходы к оценке конкурентоспособности продукции не могут быть напрямую перенесены на задачу оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов, поскольку существует ряд специфических формирующих их конкурентоспособность факторов, например:

- помимо традиционных технико-экономических показателей (время получения результата, стоимость эксплуатации и др.) существуют специфические показатели, характеризующие ценность информации, которую получает потребитель при использовании сервиса;
- для создания и эксплуатации спутниковых сервисов необходимо задействовать дорогостоящую космическую и наземную инфраструктуру, позволяющую получать снимки ДЗЗ с необходимыми для сервиса характеристиками. Стоимость использования космической и наземной инфраструктуры перекладывается на себестоимость сервиса посредством стоимости спутниковых снимков, однако эти затраты обуславливают основные технические характеристики сервисов;

---

<sup>200</sup> Фатхутдинов Р.А. Управление конкурентоспособностью организации: учеб. пособие. М.: Эксмо, 2005. 544 с.

– конкурентоспособность спутниковых сервисов необходимо оценивать как по отношению к конкурирующим сервисам, так и по отношению к существующим современным наземным методам решения задач, что может быть достигнуто путем учета особенностей в алгоритмах экономико-математического инструментария.

Для определения способности спутникового сервиса удовлетворить на должном уровне потребительские ожидания, а также потенциала коммерциализации на внутреннем и международном рынках, необходимо иметь объективную оценку конкурентоспособности спутниковых сервисов как интегрального показателя способности решать экономические задачи с высокой степенью точности. В связи с этим необходима разработка инструмента, позволяющего получать количественную оценку конкурентоспособности различных спутниковых сервисов с учетом факторов, связанных со спецификой развития отраслей и регионов, в которых они будут применяться.

Управление конкурентоспособностью спутниковых сервисов является принципиально важной задачей для увеличения присутствия разработчика (оператора) сервисов на отраслевых, региональных и мировом рынке. Знание объективной оценки конкурентоспособности позволяет разработчику принимать верные решения по развитию продуктовой линейки сервисов, а также определять пути развития наземной и космической инфраструктуры функционирования сервиса.

Для получения количественной оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов необходимо провести всесторонний анализ фактической информации о перспективах их применения при решении экономических задач в интересах различных отраслей экономики. Эффективное применение спутниковых сервисов для решения конкретных экономических задач в различных отраслях экономики способствует повышению конкурентоспособности этих отраслей благодаря внедрению новых автоматизированных технологий решения различных задач, за счет которых увеличивается производительность труда, снижаются издержки, а также наблюдается рост спроса на продукцию. Вместе с тем использование

спутниковых сервисов может сопровождаться проявлением различных факторов, которые носят, как правило, негативный характер. Кроме чисто экономических факторов, влияющих на конкурентоспособность спутниковых сервисов, большое значение имеют также факторы неопределенности и риски, связанные возможностью различных ограничений на эффективное применение спутниковых сервисов (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Риски использования спутниковых сервисов

Правовые риски	Ограничение деятельности, ограничение доступа к данным определенного формата, ограничение доступа к зарубежным данным и программному обеспечению. Ограничение продаж или приобретения данных ввиду отсутствия сертификации. Ограничение доступа потребителей к сервисам разработчика
Операционный и производственно-технологический риск	Технологические сбои. Невозможность использования по технологическим, коммерческим, правовым, организационным и иным причинам в создании, продаже, продвижении продуктов компании запланированных ресурсов, продуктов, услуг, объектов инфраструктуры, данных ДЗЗ. Несоответствие продуктов и сервисов трендам развития технических средств на стороне потребителя
Политические риски	Политическая нестабильность, таможенные ограничения на импорт или экспорт данных и сервисов ДЗЗ, материальных и нематериальных ресурсов, необходимых для получения, обработки и применения данных ДЗЗ
Кадровые риски	Недостаточная квалификации персонала, текучесть персонала, недостаточная производительность труда. Необоснованно высокая зависимость от компетенций конкретных лиц (групп лиц)
Социальные риски	Неприятие новых технологий, заложенных в сервисах и продуктах, со стороны основных групп потребителей. Неприятие отдельными слоями общества последствий применения продуктов в части контроля деятельности и фискальных целях

Источник: составлено автором.

Поскольку понятие конкурентоспособности подразумевает сравнение различных предложений спутниковых сервисов и наземных методов решения

задач, то настоящая методика дает возможность устанавливать количественные оценки конкурентоспособности в сравнении с конкурентами. Ее целью является оценка конкурентоспособности сервисов, применяемых для решения конкретных экономических задач в различных отраслях экономики. В результате использования методического инструментария достигается цель – оценка конкурентоспособности спутниковых сервисов на конкретном рынке.

Для оценки конкурентоспособности спутникового сервиса предлагается рассматривать следующие его характеристики, соответствующие выделенным критериям отнесения сервиса к радикально новым:

- уровень технических характеристик  $U$ ;
- оперативность  $T$ ;
- цена спутникового сервиса  $P$ ;
- потенциальная выгода для потребителя сервиса  $Val$ ;
- затраты на запуск спутникового сервиса для конкретного потребителя  $Exp$ ;
- внешние факторы рынка  $F$ .

Приведенный список характеристик может быть скорректирован для каждой конкретной ситуации.

Для получения индекса конкурентоспособности спутникового сервиса необходимо определить числовые значения представленных характеристик. При этом используются натуральные значения характеристик либо их оценки по шкалам.

Уровень технических характеристик  $U$  спутникового сервиса с учетом рассмотренных выше традиционных подходов к оценке обобщенного показателя технической конкурентоспособности продукта<sup>201,202</sup> рассчитывается по следующей формуле (3.4):

$$U = \sum_{i=1}^N P_{T,i} \cdot b_{T,i}, \quad (3.4)$$

<sup>201</sup> Благирева Е.Н. О методике оценки и повышения конкурентоспособности продукции региональных предприятий // Финансовая экономика. 2014. № 4. С. 51–61.

<sup>202</sup> Чурсин А.А. Теоретические основы управления конкурентоспособностью. М. : Спектр, 2012. 520 с.

где  $P_{T,i}$  – частный нормированный технический показатель конкурентоспособности спутникового сервиса по  $i$ -му техническому параметру;  
 $b_{T,i}$  – весовой коэффициент частного нормированного технического показателя конкурентоспособности изделия по  $i$ -му техническому параметру; причем выполняется условие  $\sum_{i=1}^N b_{T,i} = 1$ ;

$N$  – количество технических параметров.

Вместе с тем уровень технических характеристик может быть измерен по шкале от 1 до 5. Оценка по шкале ставится на основании экспертизы полноты и точности экономического описания объекта на основе космической информации и последующей ее алгоритмической и интеллектуальной обработки. Для спутникового сервиса в этом случае проставляется балл от 1 до 5, где 5 свидетельствует о способности спутникового сервиса построить цифрового двойника экономического объекта решаемой задачи и решить задачу максимально точно, а 1 – дает только общее визуальное представление об объекте съемки.

*Оперативность  $T$*  оценивается как период времени с момента приобретения сервиса до получения итогового отчета по результатам его работы.

*Цена спутникового сервиса  $P$*  оценивается на основе инструмента оценки конкурентной цены (см. параграф 2.2). Единица измерения – руб.

*Потенциальная выгода для потребителя сервиса  $Val$*  равна размеру экономии затрат на решение целевых задач в результате использования рассматриваемого спутникового сервиса по сравнению с аналогичными сервисами или альтернативными наземными методами решения таких задач. Единица измерения – руб.

*Затраты на запуск спутникового сервиса для конкретного потребителя  $Exr$*  измеряются в денежных единицах.

*Внешние факторы рынка  $F$* , стимулирующие или сдерживающие деятельность поставщика сервиса на рынке, оцениваются по следующей шкале:

- значение  $-5$  соответствует максимально отрицательному влиянию внешних факторов на эксплуатацию сервиса;
- значение  $0$  соответствует отсутствию факторов;
- значение  $+5$  соответствует максимально положительному влиянию факторов на эксплуатацию сервиса конкретным потребителем.

Другие значения:  $-4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4$  соответствуют промежуточным значениям этой характеристики.

Для оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов будем использовать два подхода. Первый подход позволяет получить оценку конкурентоспособности спутникового сервиса по отношению к другим спутниковым сервисам. Второй подход используется для оценки конкурентоспособности в условиях сравнения сервиса с современными методами решения аналогичных задач на Земле. В этом случае перед оценкой конкурентоспособности необходимо использовать предварительную классификацию исходных данных.

По умолчанию методический инструментарий работает с показателями, для которых лучшим является большее значение. В связи с этим, не нарушая общности для других показателей, следует рассматривать обратные величины.

Опишем первый вариант определения индекса конкурентоспособности для определения количественного индекса конкурентоспособности спутникового сервиса по отношению к другим сервисам.

Пусть в результате формирования исходных данных мы получили табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Исходные данные для оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов

№ п/п	Спутниковый сервис	Характеристика 1	...	Характеристика $N$

Источник: составлено автором.

В этой таблице указаны значения  $N$  характеристик для каждого сервиса. Предположим, что рассматривается ситуация, когда конкурентоспособность определяется по отношению к одной и той же группе потребителей. Допустим, что всего записей в данной таблице –  $M$ . Следовательно, мы имеем  $M$  векторов (3.5) размерности  $N$ :

$$X^m = (x_1^m, x_2^m, \dots, x_N^m), m = 1, 2, \dots, M . \quad (3.5)$$

*Первый шаг. Нормировка всех значений по столбцам.*

Этот шаг необходим для обеспечения сопоставимости исходных данных и приведению их к безразмерному виду. Нормировка осуществляется по следующей формуле (3.6):

$$\tilde{x}_n^m = \frac{x_n^m - \min_{i \in \{1, 2, \dots, M\}} x_n^i}{\max_i x_n^i - \min_{i \in \{1, 2, \dots, M\}} x_n^i}, m = 1, \dots, M; n = 1, \dots, N, \quad (3.6)$$

где  $\tilde{x}_n^m$  – нормированное значение  $n$ -й характеристики для  $m$ -го сервиса.

*Второй шаг. Расчет интегрального показателя конкурентоспособности.*

Интегральный коэффициент конкурентоспособности для  $m$ -го спутникового сервиса рассчитывается по следующей формуле:

$$Q_1^M = \sum_{i=1}^N \tilde{x}_i^m \cdot \alpha_i . \quad (3.7)$$

В этой формуле мы использовали эмпирические коэффициенты:  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N$ , которые следует выбирать на основе верификации метода или одним из экспертных методов определения весовых коэффициентов (например, методом парных сравнений).

Таким образом, мы получаем оценку конкурентоспособности для рассматриваемых спутниковых сервисов с учетом особенностей потребителей (отрасли, региона и др.). При этом критерием конкурентоспособности спутникового сервиса относительно других сервисов будет получение им наивысшего рейтинга по итогам расчета показателей конкурентоспособности.

В случае, когда оценивается конкурентоспособность спутникового сервиса по отношению к современным наземным методам решения задач необходимо проводить предварительную классификацию исходных данных на характерные классы, поскольку в общем случае набор технико-экономических характеристик спутникового сервиса и современного наземного метода может различаться.

*Классификация исходных данных на характерные классы*

Основная часть расчетов при рассмотрении ситуации определения конкурентоспособности спутникового сервиса по отношению к наземным средствам решения задач состоит в проведении автоматической классификации характеристик каждого из способов решения задач.

В настоящей модели мы используем метод сети Кохонена для классификации многомерных данных. Опишем алгоритм вычисления.

Пусть сервисы и наземные методы решения задач характеризуются показателями  $N$ . Будем считать, что всего рассматривается  $M$  методов решения задачи. Следовательно, мы имеем  $M$  векторов (3.8) размерности  $N$ :

$$X^m = (x_1^m, x_2^m, \dots, x_N^m), m = 1, 2, \dots, M. \quad (3.8)$$

Набор этих векторов будет входными данными для алгоритма классификации. Весь набор данных векторов мы будем разбивать на  $K$  классов.

Приведем алгоритм классификации:

*Первый шаг.* Нормирование значений характеристик. Все значения характеристик должны быть приведены к значениям  $[0,1]$ . При этом значению 0 соответствует минимальное значение характеристики в столбце, а 1 – максимальное значение в столбце. Само преобразование является линейным (3.9):

$$x_n^m = a \cdot x_n^m + b. \quad (3.9)$$

*Второй шаг.* Инициализация весовых коэффициентов. Выбираем случайным образом весовые коэффициенты (3.10)

$$w_{ij}, i = 1, 2, \dots, 5; j = 1, 2, \dots, N. \quad (3.10)$$

При этом данные коэффициенты принимают случайные значения в пределах  $[0,1, 0,3]$ .

*Третий шаг.* Выбираем коэффициент обучения  $d = 0,3$ .

*Четвертый шаг.* Для каждого нормированного вектора  $X^m$  следует найти весовой коэффициент из множества (3.11)

$$(w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{iN}), i = 1, 2, \dots, K, \quad (3.11)$$

который наиболее близок к вектору  $X^m$ .

*Пятый шаг.* Для вектора  $w_{ij}$ , найденного на предыдущем шаге, скорректировать веса по формуле (3.12):

$$w_{ij} = w_{ij} + d \cdot (x_j^m - w_{ij}), j = 1, 2, \dots, N. \quad (3.12)$$

*Шестой шаг.* Уменьшить коэффициент обучения (3.13)

$$d = d - 0.05. \quad (3.13)$$

*Седьмой шаг.* Если  $d > 0$ , то перейти к четвертому шагу.

*Восьмой шаг.* Каждому нормированному вектору  $X^m$  приписать класс, соответствующий номеру вектора  $w_{ij}$ , который наиболее близок вектору  $X^m$ .

*Девятый шаг.* Конец алгоритма.

В результате применения этого алгоритма мы получаем пять классов, соответствующих векторам  $w_{ij}$ . Каждый класс будет описываться значениями характеристик, которые получаются из значений векторов  $w_{ij}$  после процедуры обратной нормированию.

Введем новые обозначения для этих классов (3.14):

$$Q^k = (q_1^k, q_2^k, \dots, q_N^k), k = 1, 2, \dots, K. \quad (3.14)$$

*Индивидуальная оценка конкурентоспособности*

После того, как исходные данные (методы решения задач) были разбиты на различные классы, для каждого объекта необходимо оценить индивидуальную оценку конкурентоспособности. Хотя такую оценку можно проводить и до классификации, но такая оценка может быть очень общей и не характеризовать конкурентоспособность спутникового сервиса. Поэтому индивидуальная оценка

может быть использована для оценивания сервисов и других способов решения задачи в заданном классе.

*Оценка конкурентоспособности для каждого класса*

Для каждого класса  $Q^k$  необходимо построить объективную оценку конкурентоспособности методов (как спутниковых сервисов, так и наземных методов), относящихся к данному классу. Мы будем работать с нормированными значениями данных характеристик. Оценка для каждого класса использует такую же формулу, как при оценке без классификации.

Для ситуации, когда мы используем  $N = 8$  характеристик, интегральный коэффициент конкурентоспособности рассчитывается по формуле (3.15):

$$Q_2^m = \alpha_1(1 + \bar{x}_1^m)(1 + \bar{x}_2^m) - \alpha_2(1 + \bar{x}_3^m)^2 + \alpha_3(1 + \bar{x}_4^m)^2 - \alpha_4(1 + \bar{x}_5^m) + \alpha_5(\bar{x}_6^m - 0.5) - \alpha_6\bar{x}_7^m + \alpha_7\bar{x}_8^m. \quad (3.15)$$

В этой формуле мы использованы эмпирические коэффициенты:  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_7$ , которые следует выбирать на основе верификации метода.

Таким образом, мы получаем оценку конкурентоспособности спутникового сервиса по отношению к наземному способу решения задачи. При этом была приведена предварительная классификация, которая позволила определить разбиение спутниковых сервисов и наземных методов решения задач на группы, способы решения задач в которых близки как по потенциальным возможностям, так и по потребительской полезности с учетом различных факторов. При этом критерием конкурентоспособности спутникового сервиса относительно наземных методов решения задач будет также получение им наивысшего рейтинга по итогам расчета показателей конкурентоспособности.

Совместное выполнение критериев конкурентоспособности спутникового сервиса как по отношению к другим сервисам, так и по отношению к наземным способам решения аналогичных задач, свидетельствует о наличии у рассматриваемого сервиса признаков радикальных продуктовых инноваций. Такой сервис может стать основным способом решения задачи, на которую он ориентирован.

Обобщенный интегральный показатель конкурентоспособности спутникового сервиса (3.16) может быть получен как среднее геометрическое интегрального показателя конкурентоспособности по отношению к другим сервисам ( $Q_1$ ) и интегрального показателя конкурентоспособности по отношению к наземным методам решения задач ( $Q_2$ ):

$$Q = \sqrt{Q_1 \cdot Q_2}. \quad (3.16)$$

На основании полученного значения обобщенного интегрального показателя конкурентоспособности спутниковых сервисов они могут быть проранжированы, что позволяет решить актуальную задачу отбора наиболее востребованных спутниковых сервисов, которые, с одной стороны, позволят решить задачи потребителей (отраслей, регионов и т.п.), и с другой стороны, окажутся конкурентоспособными по технико-экономическим параметрам с учетом необходимых ресурсных инвестиций для разработки и адаптации сервиса к конкретным условиям потребителя, подготовки инфраструктуры для его эксплуатации, а также возможных рисков, возникающих в процессе использования сервиса.

Предложенный подход может быть также использован для определения конкурентоспособности одного и того же спутникового сервиса на различных рынках с учетом их особенностей.

Демонстрация представленного подхода к оценке конкурентоспособности спутниковых сервисов представлена в Приложении Б. Рассматривается пример оценки конкурентоспособности для спутникового сервиса «Имущество» (сервис выявления по космическим снимкам объектов жилой застройки в целях их своевременной постановки на учет и соблюдения природоохранного законодательства), разработанного АО «Терра Тех» и планируемого к выведению на рынки трех стран: Россия, ОАЭ, Турция. Интегральные показатели конкурентоспособности спутникового сервиса «Имущество» для каждого рынка следующие:

$$Q^1 = 0.945 \text{ (Россия);}$$

$$Q^2 = 0.787 \text{ (ОАЭ);}$$

$$Q^3 = 0.57 \text{ (Турция).}$$

Наиболее конкурентоспособным спутниковый сервис «Имущество» будет на рынке России, а на рынке ОАЭ конкурентоспособность сервиса остается на достаточно высоком уровне, однако существенно ниже, чем на рынке России, и для Турции сервис обладает сравнительно невысокой конкурентоспособностью. Исходя из результатов оценки конкурентоспособности приоритетным рынком для вывода сервиса «Имущество» является рынок России.

Если не выполнены один или несколько критериев конкурентоспособности спутникового сервиса, то необходимо провести анализ величин, которые формируют эти показатели. В случае анализа величин, формирующих интегральный показатель конкурентоспособности спутникового сервиса относительно других сервисов, целесообразно рассматривать вектора нормированных значений показателей конкурентоспособности для каждого из сервисов. В этом случае особое внимание необходимо обратить на показатели, значения которых меньше среднего значения нормированных характеристик по всем сервисам, т.е. выполняется условие (3.17):

$$x_i^m < \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M x_i^j, \quad m = 1, 2, \dots, M. \quad (3.17)$$

Аналогичные рассуждения позволяют выявить недостаточные характеристики в случае сравнения спутниковых сервисов с наземными методами решения задач. При этом необходимо сравнивать характеристики сервиса с усредненными значениями характеристик для сервисов и наземных методов, классифицированные в классы с лучшими значениями характеристик. На основании такого анализа должны быть приняты нужные управленческие решения и даны сигналы разработчикам или экономистам (в зависимости от типа недостаточного параметра) о необходимости принятия конкретных мер, позволяющих за счет наращивания конкурентных преимуществ повысить конкурентоспособность спутникового сервиса до приемлемого уровня (например,

за счет увеличения технических характеристик, снижения себестоимости и т.п.). Этот анализ может быть проведен по следующей схеме (рис. 3.1).

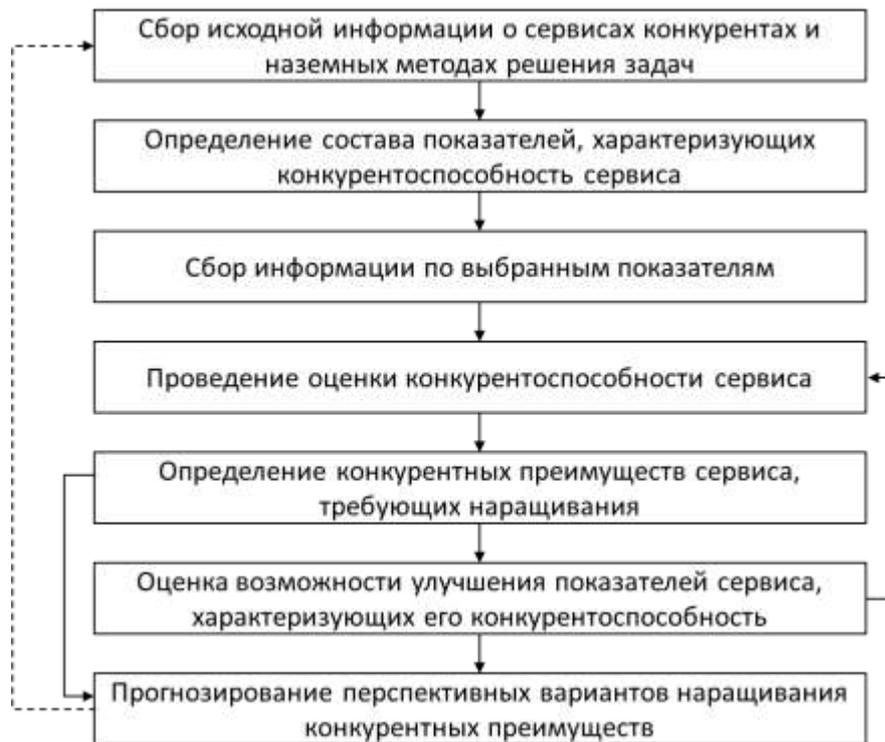


Рисунок 3.1 – Алгоритм определения пути наращивания конкурентных преимуществ сервиса в обеспечение его конкурентоспособности

Источник: составлено автором.

Представленный на рис. 3.1 алгоритм является основой регулирования процессов принятия решений при формировании конкурентных преимуществ спутниковых сервисов и прогнозировании их динамики при создании радикально новых спутниковых сервисов и обновлении продуктовой линейки разработчика (оператора) сервисов. Эта задача является одной из центральных при управлении проектами создания и модернизации спутниковых сервисов на различных этапах их жизненного цикла и должна решаться в рамках системы управления созданием новых спутниковых сервисов, рассматриваемой как информационная система, данные которой использует руководитель для принятия управленческих решений, обеспечивающих создание и поддержание технико-экономических характеристик сервиса.

### **3.2 Влияние использования спутниковых сервисов на конкурентоспособность и экономический рост в экономических системах<sup>203</sup>**

Сегодня экономические системы (такие как отрасли, регионы) нуждаются в новых источниках роста конкурентоспособности и увеличения производительности труда. Эта проблема поднимается сегодня на государственном уровне. Согласно указу Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»<sup>204</sup> устойчивое развитие национальной экономики может наблюдаться при росте производительности труда на средних и крупных предприятиях базовых несырьевых отраслей экономики не ниже 5% в год. При этом на такие значения роста производительности труда должны выходить по 10 новых регионов России ежегодно. В качестве одного из путей решения обозначенной задачи на государственном уровне предлагается стимулирование внедрения передовых управленческих, организационных и технологических решений для повышения производительности труда. В современных условиях стремительного развития цифровой экономики естественно предположить, что увеличение производительности труда может быть обеспечено путем создания информационных инноваций и их воплощением в цифровые технологии, в том числе космических, направленных на повышение производительности труда в таких секторах региональной экономики, как сельское и лесное хозяйство, использование водных ресурсов, мониторинга и управления строительством, добыча полезных ископаемых и т.д. Таким образом, рост конкурентоспособности региона и развитие его экономики связано с внедрением инноваций, повышающих производительность труда в традиционных для региона отраслях

---

<sup>203</sup> Подготовлено с использованием статьи: Akberdina V.V., Tyulin A.E., Chursin A.A., Yudin A.V. Influence of cross-industry information innovations of the space industry on the economic growth of the Russian regions // *Economy of Region*. 2020. № 16(1). P. 228–241.

<sup>204</sup> Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 18.10.2020).

экономики, что приводит к повышению конкурентоспособности отраслей и экономическому росту региона.

Теоретические основы решения задачи повышения конкурентоспособности региона развиты М. Портером, который «выделил четыре системы факторов конкурентоспособности экономики государства или региона, которые получили название «конкурентного ромба Портера»: состояние факторов производства, состояние спроса, состояние смежных и вспомогательных отраслей, стратегия, структура и соперничество фирм. При этом главным фактором роста конкурентоспособности М. Портер считает рост производительности труда, который, как правило, рассматривается в разрезе отраслей экономики, и затем обобщается на экономику региона в целом»<sup>205</sup>.

Устойчивый экономический рост России и наращивание конкурентоспособности ее экономики во многом определяется уровнем пространственного развития и степенью региональных диспропорций. Современные технологические тренды, усложнение процессов социально-экономического развития и рост технических и информационных возможностей мониторинга предъявляют новые требования к методологии диагностики социально-экономических изменений в развитии отраслей и регионов<sup>206</sup>. Широко распространенным и хорошо зарекомендовавшим себя является статистический подход, который обеспечивает органы государственной власти на всех уровнях массивами данных о состоянии экономики, социальной сферы, экологии и природной среды в Российской Федерации и ее субъектах. Вместе с тем ключевую роль в оценке, мониторинге и прогнозировании экономического развития отраслей и регионов приобретает геоинформационный подход, который существенно расширяет возможности статистического подхода. Применение математико-картографических методов в исследовании вопросов регионального

---

<sup>205</sup> Портер М. Международная конкуренция. М.: Международные отношения, 2013. 420 с.

<sup>206</sup> Chursin R.A., Yudin A.V., Grosheva P.Yu., Filippov P.G., Butrova E.V. Tool for Assessing the Risks of R&D Projects Implementation in High-tech Enterprises // 2019 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 476 012005.

развития известно достаточно давно<sup>207,208,209</sup>. Однако в современном понимании математико-картографическое моделирование динамики экономического развития вышло на иной с точки зрения технических возможностей уровень – сегодня моделирование осуществляется на основе платформ геоинформационных систем (ГИС).

Геоинформационный подход предопределяет возможность всестороннего исследования экономического пространства на уровне региона путем наложения всех срезов хозяйственной деятельности. С практической точки зрения это значит, что механизмы управления региональной социально-экономической системой должны обеспечиваться колоссальными ресурсами пространственных данных и актуальными вычислительными и визуальными средствами их анализа<sup>210</sup>. Как уже отмечалось, основным источником геоинформационных данных в настоящее время выступают спутниковые данные – данные дистанционного зондирования Земли в виде снимков со спутников. Сегодня данные ДДЗ все чаще применяются в различных видах деятельности и отраслях экономики<sup>211</sup>. В условиях стремительного роста цифровизации экономики увеличение производительности труда, и, следовательно, конкурентоспособности, может быть обеспечено применением информационных инноваций и радикальных продуктовых инноваций космической отрасли в большинстве отраслей экономики и в различных сферах хозяйствования. Поэтому с уверенностью можно говорить, что использование спутниковых сервисов станет важным компонентом при

---

<sup>207</sup> Василевский Л.И. Перспективы математических методов в географии // Василевский Л.И., Медведков Ю.В. Перспективы географии. Сб. 100. М., 1976. С. 93–109.

<sup>208</sup> Карпель М.Е. Комплексная оценка территории и пути ее совершенствования в свете системного подхода. Географические науки и районная планировка. Сб. 113. М., 1980. С. 128–139.

<sup>209</sup> Akberdina V. Digitalization of industrial markets: Regional characteristics // *The Manager*. 2018. No. 6. P. 78–87.

<sup>210</sup> Плякин А.В., Бодрова В.Н. Инфраструктура пространственных данных для оценки геоэкологического состояния территории региона // *Вестник Волгоградского государственного университета*. Серия 11. Естественные науки. 2013. № 1. С. 59–66.

<sup>211</sup> Batkovskii A., Fomina A. Analysis of foreign experience related to improvement of management of enterprises of military industrial complex in the context of its modernization // *Radio industry (Russia)*. 2016. No. 3. P. 112–119. (In Russian). DOI: 10.21778/2413-9599-2016-3-112-119.

разработке и обосновании управленческих решений по повышению конкурентоспособности на уровне отрасли и региона<sup>212</sup>.

Уже сегодня регионы России проявляют интерес к использованию спутниковых сервисов для повышения эффективности традиционных секторов экономики. Так, в Республике Чувашия совместно с АО «Российские космические системы» планируется реализация на территории региона пяти масштабных проектов на основе космических ГИС-технологий, приоритетным из которых является проект «Цифровая трансформация сельского хозяйства». Новые сервисы ДЗЗ для управления сельским хозяйством должны существенно увеличить рост производительности труда. «Информационно-управляющие системы на основе использования современных космических навигационно-временных, геодезических и гидрометеорологических технологий, а также технологий связи, управления, ретрансляции и дистанционного зондирования Земли будут обеспечивать функционирование создаваемого в Республике Чувашия цифрового правительства и позволят интенсивно развивать новые высокотехнологичные направления в экономике»<sup>213</sup>.

В регионах также возрастает потребность в данных на основе ГЛОНАСС. Так, например, в Республике Башкортостан сформирован первый в стране региональный центр в сфере навигационной деятельности. Технологии ГЛОНАСС используются для мониторинга состояния нефте- и газопроводов, линий электропередач, сельскохозяйственных и лесных угодий.

В настоящее время активно развивается Национальная сеть высокоточного позиционирования (НСВП), которая производит топографическую привязку объектов и предоставляет координаты для проведения работ на значительных по площади территориях с высокой точностью. В настоящее время к Национальной сети высокоточного позиционирования подключились более ста геодезических станций в Нижегородской, Пензенской, Астраханской и Волгоградской областях и многих других субъектах РФ.

---

<sup>212</sup> Carabenciov I., Freedman Ch., Garcia-Saltos R., Laxton D., Kamenik O., Manchev P. GPM6 – The Global Projection Model with 6 Regions. April 2013 // IMF working paper WP/13/87. URL: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2013/wp1387.pdf> (дата обращения: 15.03.2021).

<sup>213</sup> URL: <https://russianspacesystems.ru/2018/10/30/rks-i-chuvashiya/> (дата обращения: 15.03.2021).

В 2018 г. в Республике Крым начали внедрение современных сервисов космической деятельности в управление региональной экономикой и социальной сферой. Холдинг АО «Российские космические системы» совместно с представителями региональных органов исполнительной власти сформировали концепцию Центра компетенций по применению космических сервисов для увеличения эффективности данных, полученных методами ДДЗ и при помощи технологий ГЛОНАСС.

Подобные примеры вовлечения космической информации для решения конкретных задач на Земле имеются практически в каждом регионе России. При этом дальнейшее развитие практики вовлечения данных ДДЗ в решение региональных задач связано с необходимостью развития региональной инфраструктуры использования данных ДДЗ и наращивания компетенций специалистов в области обработки и использования ДДЗ для решения конкретных экономических задач.

Сегодня в рамках реализации проекта «Цифровая Земля» происходит оцифровка регионов России из космоса. Эффективное использование космической цифровой информации способно стать основой стимулирования роста экономики. Такое применение возможностей цифровой космической информации предполагает построение на ее основе специализированных сервисов, способных решать актуальные для экономики региона экономические задачи. При этом следует также принимать во внимание отраслевую специфику экономики регионов, поскольку наибольший рост прибыли на основе использования космических технологий возможен, скорее всего, лишь в нескольких отраслях, имеющих наибольшее значение для региона. Для построения модели экономического роста на уровне регионов и отраслей рассмотрим общую теоретическую модель роста экономики и повышения ее конкурентоспособности под влиянием цифровых космических технологий.

Широко используемая базовая модель экономического роста валового регионального продукта (3.18) «имеет вид:

$$ВРП(t) = Y(L(t), K(t), A(t)), \quad (3.18)$$

во времени  $t$  от производственных факторов:  $L(t)$  – трудовые ресурсы региона, которые обычно берутся с учетом их качества;  $K(t)$  – накопленный в регионе капитал (включая основные фонды);  $A(t)$  – общая факторная производительность (Total Factor Productivity, TFP), фактически это влияние общего развития техники и технологий на производительность труда, что и определяет конкурентоспособность отраслей и регионов»<sup>214</sup>.

Общая модель экономического роста дополняется системой моделей для факторов роста. Нас будет интересовать рост  $A(t)$ , поскольку развитие космической инфраструктуры и ее информации является частью научно-технического прогресса, который и толкает вверх  $A(t)$  в модели экономического роста.

Согласно статистическим данным (Goldman Sachs) «темпы роста совокупной производительности факторов в настоящее время для развитых стран равен  $\approx 1,3\%$ , что влечет прирост производительности труда примерно на  $2\%$  в год. Для развивающихся стран рост  $A(t)$  зависит от скорости освоения заимствованных инноваций в рамках инвестиционного процесса и трансфера в разработку или создание собственных»<sup>215</sup>.

Всплеск среднегодового роста факторов приходится на периоды появления и внедрения в экономику новых технологий, значительно изменивших производственные и другие процессы в экономике. Такого же роста следует ожидать и сегодня. Он может быть обусловлен цифровой трансформацией экономики и, в том числе, вовлечением в управление многими экономическими процессами космической информации.

По мнению экспертов, внедрение сквозных цифровых технологий позволяет выйти на мультипликативный экономический рост. Зарубежные экспертные агентства достаточно высоко оценивают эффект от цифровизации экономики в развитых странах – удвоение темпов роста экономики и увеличение

---

<sup>214</sup> Господарик Е.Г. Методики долгосрочного прогнозирования экономического роста и модели технологической конвергенции : автореф. дис. ... канд. экон. наук : по специальности 08.00.13 Математические и инструментальные методы экономики. Белорусский гос. ун-т. Минск, 2015. 26 с.

<sup>215</sup> Ковалев М.М., Господарик Е.Г. Долгосрочное прогнозирование экономического роста стран ЕЭП // Банковский вестник. 2013. № 23 (604). С. 7–14.

производительности труда на 40%<sup>216</sup>. Такого роста следует ожидать и в России, где цифровизации экономики уделяется внимание на государственном уровне.

Для описания роста совокупной производительности факторов под влиянием космической информации рассмотрим в качестве основы модель Нельсона – Фелпса<sup>217</sup>. Она утверждает, что «скорость, с которой в среднем распространяются технологии, зависит от уровня образования и компетенций работников и от того, насколько текущий уровень развития технологии меньше некоторого “теоретического”, достижимого при мгновенном распространении технологий. В этих условиях рост совокупной производительности факторов»<sup>218</sup> под влиянием космической информации математически может быть выражен следующим соотношением (3.19):

$$R(A(T)) = c(t) \left( \frac{T(t) - A(t)}{A(t)} \right), \quad (3.19)$$

где  $c(t)$  – функция, зависящая от уровня развития компетенций специалистов в области использования космической информации для управления экономическими процессами;  $T(t)$  – теоретически возможный уровень развития технологий в области использования космической информации для управления экономическими процессами, который имел бы место, если бы все необходимые технологии разрабатывались и внедрялись сразу (т.е. в условиях отсутствия временного лага между появлением технологии и началом ее промышленного освоения).

Как было отмечено, экономический рост, происходящий под влиянием цифровых технологий, связан с уровнем развития инфраструктуры, обеспечивающей применение цифровых технологий. Развитие инфраструктуры в нашей модели можно учесть с помощью показателя развития инфраструктуры  $\gamma(t) \in [0, 1]$ . При этом максимальное единичное значение свидетельствует о

<sup>216</sup> The World in 2050: The accelerating shifts of global economic power: challenges and opportunities. PWC. January 2011. 28 p.

<sup>217</sup> Nelson R.R., Phelps E.S. Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth // American Economic Review. 1966. Vol. 56. No. 1/2. P. 69–75.

<sup>218</sup> Лебедев Т.А. Человеческий капитал и моделирование его воздействия на экономику развитых и развивающихся стран // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2015. № 3-2. С. 165–172.

достаточной подготовке инфраструктуры для применения цифровых технологий, а нулевое – о полном отсутствии инфраструктуры. Рост совокупной производительности факторов под влиянием космической информации с учетом показателя развития инфраструктуры запишется следующим образом (3.20):

$$R(A(T)) = \gamma(t) \cdot c(t) \cdot \left( \frac{T(t) - A(t)}{A(t)} \right). \quad (3.20)$$

Разрыв между теоретическим и реальным уровнями развития технологий, на которых базируются спутниковые сервисы, может измеряться энтропией  $H$  космической информации, необходимой для управления экономическими процессами. В связи с этим формула (3.20) с учетом энтропии принимает следующий вид (3.21):

$$R(A(T)) = \gamma(t)c(t)F(1 - H), \quad (3.21)$$

где  $H$  – энтропия космической информации;  $F$  – функция, описывающая влияние космической информации на основе измерения ее энтропии на экономический рост.

Представленная модель позволяет оценить экономический рост в зависимости от использования космической информации в различных традиционных для экономики региона отраслях. Итак, будем рассматривать экономический рост под влиянием использования космической информации в  $k$  отраслях экономики региона. Формула (3.21) примет следующий вид:

$$R(A(T)) = \sum_{i=1}^k \gamma_k(t)c_k(t)F_k(1 - H_k), \quad (3.22)$$

Из формулы (3.22) следует, что разрыв между теоретическим и реальным уровнем развития технологий тем меньше, чем выше уровень компетенций в области использования космической информации для управления экономическими процессами и выше уровень развития инфраструктуры использования космической информации (3.23):

$$A(t) = \frac{\gamma(t)c(t)}{\gamma(t)c(t) + \lambda(H)} T_0 e^{\lambda(H)t}. \quad (3.23)$$

При этом именно уровень компетенций обеспечивает рост конкурентоспособности экономики в краткосрочном периоде, а в долгосрочном она растет с темпом  $\lambda(H)$  за счет наращивания объемов космической информации, повышения качества ее экономической обработки и развития технологий ее использования для управления экономическими процессами региона.

Предложенная модель типа Нельсона – Фелпса для описания экономического роста, а также геоинформационный подход к оценке и прогнозирования социально-экономического развития региона позволяют сформировать модель влияния использования радикально новых спутниковых сервисов на экономический рост и конкурентоспособность региона. На основе исследования гражданского потенциала информационных инноваций космической отрасли стало возможно выявить сферы их применения в отраслях экономики: «государственное управление; транспорт; дорожное хозяйство; нефтегазовый комплекс; электроэнергетика; сельское хозяйство; лесное хозяйство; туристско-рекреационный комплекс; водное хозяйство; рыбное хозяйство; связь и ретрансляция; недвижимое имущество; изучение недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы; деятельность в области архитектуры, инженерно-техническое проектирование в промышленности и строительстве; геодезическая и картографическая деятельность; деятельность в области экологического мониторинга состояния окружающей среды, ее загрязнения; страхование; деятельность в области гидрометеорологии; научные исследования и разработки»<sup>219</sup> и др.

На рис. 3.2 представлена схема влияния информационных инноваций космической отрасли в виде радикально новых спутниковых сервисов на экономический рост в регионах. Фактически функционал модели связан с организацией взаимодействия двух реестров – реестра информационных инноваций и реестра задач социально-экономического развития региона – через адаптированные модели экономического роста.

---

<sup>219</sup> Жиганов А.Н., Заичко В.А., Лукьященко М.А., Максимов А.В. Систематизация космических услуг // Сервис в России и за рубежом. 2014. № 5. С. 18–25.



Рисунок 3.2 – Схема влияния кросс-индустриальных информационных инноваций космической отрасли на региональный экономический рост

Источник: Akberdina V.V., Tyulin A.E., Chursin A.A., Yudin A.V. Influence of cross-industry information innovations of the space industry on the economic growth of the Russian regions // *Economy of Region*. 2020. № 16(1). P. 228–241.

В основу матрицы соотношений реестров межотраслевых информационных инноваций  $CS$  и видов экономической деятельности  $I$  (табл. 3.3) может быть положена типология А.Н. Жиганова, В.А. Заичко, М.А. Лукьященко и А.В. Максимова, которые предлагают разделять космические услуги на три группы: «1) космические услуги, широко применяемые в управлении региональной экономикой; 2) космические услуги, относимые к классу развивающихся технологий; 3) новые космические услуги в виде конструктивной идеи»<sup>220</sup>. По данной типологии авторами предлагается распределить более 220 космических услуг.

<sup>220</sup> Жиганов А.Н., Заичко В.А., Лукьященко М.А., Максимов А.В. Систематизация космических услуг // *Сервис в России и за рубежом*. 2014. № 5. С. 18–25.

Таблица 3.3 – Матрица соотношений реестров информационных инноваций и видов экономической деятельности

	$CS_1$	...	$CS_i$	...	$CS_n$
$I_1$	$k_{11}$	...	$k_{i1}$	...	$k_{iN}$
...	...	...	...	...	
$I_j$	$k_{1j}$	...	$k_{ij}$	...	$k_{Nj}$
...	...	...	...	...	
$I_m$	$k_{1M}$	...	$k_{iM}$	...	$k_{NM}$

Примечание:  $k_{ij}$  принимает значение  $[0; 1]$ ;  $N$  – число элементов в реестре кросс-индустриальных информационных инноваций космической отрасли;  $M$  – количество видов экономической деятельности, в которых услуги космической отрасли применимы.

Источник: Akberdina V.V., Tyulin A.E., Chursin A.A., Yudin A.V. Influence of cross-industry information innovations of the space industry on the economic growth of the Russian regions // Economy of Region. 2020. № 16(1). P. 228–241.

В случае рассмотрения роста в разрезе отраслей региональной экономики необходимо учитывать степень технологической готовности отраслей, где будут внедрены спутниковые сервисы для решения экономических задач, а также их способность к самовозрастанию. В табл. 3.4 приведен анализ отдельных характеристик эффектов использования космических услуг в основных сегментах экономики – потенциальные потребители космической информации и степень охвата потребительских групп (через удовлетворение интересов).

Для всех секторов довольно одинаковыми являются такие характеристики, как потенциал применения, уровень технологичности, уровень фактической цифровизации, широта спектра потребностей.

Таблица 3.4 – Отдельные характеристики эффектов использования космических услуг в основных сегментах экономики

Критерий	Нефтегазовый сектор и энергетика	Добывающий сектор	Строительство, транспорт	Сельское и лесное хозяйство
Потребители	Крупные игроки представлены органами государственной власти, ТНК ТЭК, способными обеспечить тиражирование космических услуг на зарубежные рынки	Крупные игроки представлены органами государственной власти и предприятиями, осуществляющими деятельность в сфере недропользования	Ключевыми заказчиками / инвесторами могут стать органы государственной власти, крупные логистические компании и компании связи	Ключевыми заказчиками / инвесторами могут стать государственные министерства и ведомства, лесопользователи, арендаторы, агрохолдинги, частные фермеры
Степень охвата потребительских групп	<p><i>Интересы государства:</i> контроль негативных процессов в районах добычи нефтегазовых ресурсов и оценка их влияния на общеэкономическую и экологическую ситуацию в регионе; контроль несанкционированной добычи нефти и газа и применение компенсационных мер; контроль загрязнения территорий нефтепродуктами, мониторинг аварийных разливов нефти, контроль темпов и оценка эффективности рекультивационных мероприятий; контроль сжигания углеводородов и др.</p> <p><i>Интересы бизнеса:</i> определение величин просадок земной поверхности на разрабатываемых месторождениях нефти и газа с целью предотвращения аварий; выявление потенциальных месторождений; контроль строительства и состояния объектов добычи и трубопроводов; контроль сжигания углеводородов и др.</p>	<p><i>Интересы государства:</i> контроль экологических нарушений; контроль несанкционированной добычи пород и применение компенсационных мер; контроль соблюдения ограничений на использование карьерного автотранспорт и др.</p> <p><i>Интересы бизнеса:</i> контроль отвалов грунта; контроль строительства и состояния объектов инфраструктуры в местах добычи; мониторинг территорий геологоразведки и др.</p>	<p><i>Интересы государства:</i> оценка экономического / экологического ущерба в результате нарушения природных зон при строительстве новых железнодорожных магистралей и автодорог; контроль строительства объектов государственного значения; оперативный мониторинг состояния объектов инфраструктуры; повышение комфорта и качества жизни людей, объективная оценка регионов и инфраструктуры</p> <p><i>Интересы бизнеса:</i> оценка возможности застройки определенной территории и примерные затраты на проведение строительных работ; мониторинг и управление перевозками продукции, требующей определенных условий хранения (лекарства, продукты питания и др.); оценка объемов грузоперевозок; логистика, маршруты и др.</p>	<p><i>Интересы государства:</i> дистанционный контроль проведения вырубочных и лесовосстановительных мероприятий с целью выявления незаконной деятельности и принятия мер по компенсации ущерба, возникшего в результате ее осуществления; оптимизация управления лесным и сельским хозяйством; выявление фактов несанкционированного использования земель, неучтенных посевных площадей с последующим принятием компенсационных мер в виде фискальных инструментов; сокращение и восстановление природных ресурсов и др.</p> <p><i>Интересы бизнеса:</i> получение экономических выгод от мониторинга состояния сельхозкультур и снижение потерь при управлении агробизнесом; контроль состояния посевных площадей; снижение штрафов от нарушения лесопользования</p>

Источник: составлено автором.

Исходя из проведенного анализа, предложим алгоритм управления конкурентоспособностью отраслей региональной экономики в результате использования спутниковых сервисов для решения экономических задач (рис. 3.3).

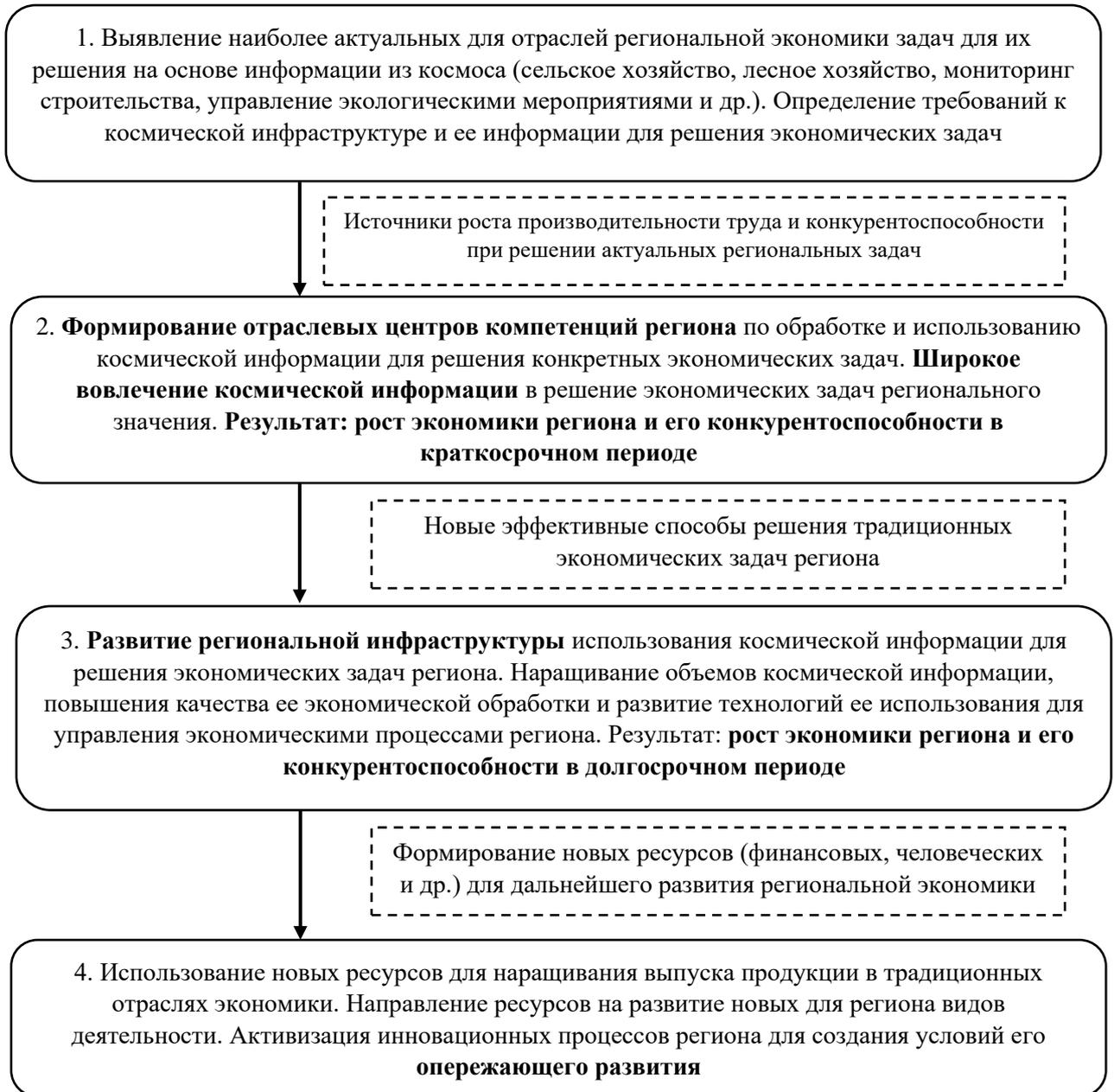


Рисунок 3.3 – Алгоритм управления конкурентоспособностью региона в результате использования радикально новых спутниковых сервисов

Источник: составлено автором.

На основе предложенного алгоритма может быть разработана стратегия внедрения в регионе современных технологий управления экономическими процессами на основе спутниковых сервисов. Тем самым экономика региона

может получить новые источники экономического роста, который может быть спрогнозирован на основе предложенной модели. Получаемые регионом как результат экономического роста дополнительные ресурсы могут быть направлены на развитие как традиционных, так и новых отраслей региональной экономики, наращивание инновационного потенциала, что является необходимым условием для опережающего развития региональной экономики.

Приведем результаты исследования регионов России с позиции эффектов от использования спутниковых сервисов как информационных инноваций космической отрасли в индустриально развитых регионах РФ, которые являются основой развития любой национальной экономики. Именно в этих регионах происходит трансформация технологической структуры экономики, смена укладов, рост высокотехнологичного сектора промышленности, модернизация производства и потребления.

Индустриально развитые регионы – это регионы, основу экономики которых составляет обрабатывающая промышленность. В РФ таких регионов 20: Липецкая, Омская, Вологодская, Челябинская, Новгородская, Ярославская, Нижегородская, Ленинградская, Калужская, Московская, Ростовская, Свердловская, Волгоградская, Самарская, Мурманская, Владимирская и Иркутская области, а также Республика Башкортостан, Красноярский и Пермский края. На долю 20 индустриально развитых регионов приходится 31,4% ВВП страны, объем инвестиций, осуществляемый данными регионами, составляет 29,4% от общероссийского значения – каждый третий рубль российских инвестиций находит свое приложение в индустриально развитых регионах. На территории индустриально развитых регионов работает 37,1% всех занятых по России.

Рассмотрим возможности применения спутниковых сервисов для важнейших секторов экономики и промышленности индустриально развитых регионов.

На основе данных Итогов федерального статистического наблюдения Росстата, собираемых по форме № 3-информ «Сведения об использовании информационных и коммуникационных технологий и производстве вычислительной техники, программного обеспечения и оказании услуг в этих

сферах» наибольшее число организаций, применяющих геоинформационные и навигационные системы (GIS), относится к социальной сфере – 22,9% от общего числа организаций, использующих данные технологии (рис. 3.4). Также значительное число организаций, применяющих ГИС-технологии, присутствует в таких экономических секторах, как государственное управление (12,5%), транспортировка и хранение (9,6%), обеспечение электрической энергией (9,1%), обрабатывающие производства (8,7%), научная деятельность (8,2%), информатизация и связь (7,4%), финансовая и страховая деятельность (5,3%), торговля (5,1%), добыча полезных ископаемых (3,0%), операции с недвижимым имуществом (2,1%), строительство (2,0%), жилищно-коммунальные услуги (1,9%), прочие (1,3%), лесоводство и лесозаготовки (0,6%), гостиницы и общественное питание (0,3%), рыболовство и рыбное хозяйство (0,1%).

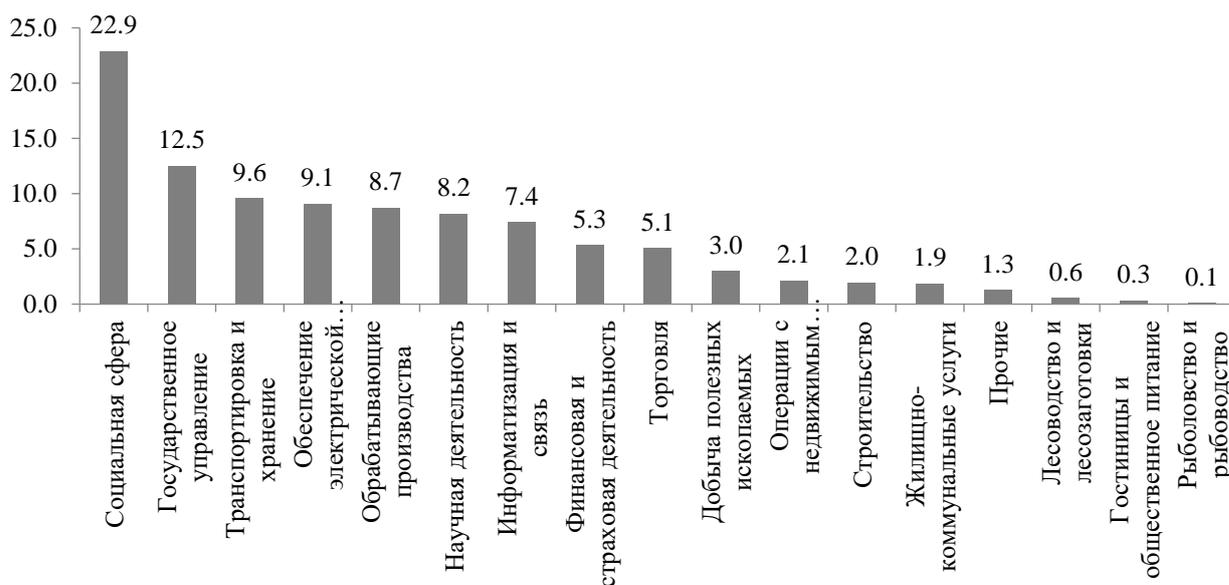


Рисунок 3.4 – Отраслевая структура организаций, использовавших геоинформационные и навигационные системы (GIS) в 2018 г.

Источник: Akberdina V.V., Tyulin A.E., Chursin A.A., Yudin A.V. Influence of cross-industry information innovations of the space industry on the economic growth of the Russian regions // *Economy of Region*. 2020. № 16(1). P. 228–241.

В табл. 3.5 приведены данные о структуре ВРП индустриальных регионов. Сопоставление результатов ранжирования отраслей экономики по интенсивности использования космических ГИС-технологий и структуры ВРП индустриальных регионов позволяет сделать вывод о том, что в условиях активной цифровизации ключевых отраслей экономики на основе ГИС-технологий экономический рост индустриальных регионов будет связан с повышением конкурентоспособности отраслей, определяемым совокупной факторной производительностью, связанной с эффектами внедрения указанных технологий.

Таблица 3.5 – Отраслевая структура ВРП индустриальных регионов, %

Субъект РФ	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство	Добыча полезных ископаемых	Обрабатывающие производства	Обеспечение электрической энергией	ЖКХ	Строительство	Торговля	Транспортировка и хранение	Гостиницы и общественное питание	Информатизация и связь	Финансовая и страховая деятельность	Деятельность по операциям с недвижимым	Научная деятельность	Государственное управление	Социальная сфера	Предоставление прочих видов услуг
Владимирская область	4,2	0,4	33,2	3,1	1,2	5,4	15,6	5,7	0,9	2,3	0,4	6,8	3,9	5,7	8,9	2,3
Калужская область	6,0	0,4	39,9	1,7	1,1	6,7	12,4	3,2	1,1	1,6	0,3	6,3	4,3	5,2	7,9	1,9
Липецкая область	11,3	0,5	39,4	2,2	0,5	7,1	9,7	4,7	0,7	1,9	0,1	8,6	1,2	3,9	6,3	1,9
Московская область	1,3	0,2	22,6	2,6	0,7	4,3	24,3	7,0	1,0	1,5	0,3	11,1	6,6	5,3	8,3	2,9
Ярославская область	3,1	0,1	27,4	4,1	0,9	6,2	15,9	12,4	0,9	2,6	0,3	6,7	2,5	5,1	9,1	2,7
Вологодская область	4,1	0,0	38,1	3,1	0,9	7,1	12,8	12,7	0,6	1,6	0,3	2,9	1,9	5,1	6,5	2,3
Ленинградская область	4,7	0,6	29,7	5,3	0,7	10,3	12,0	13,7	0,7	0,6	0,1	7,6	2,7	3,2	6,2	1,9
Мурманская область	13,0	13,4	9,7	3,9	1,2	6,6	10,6	11,3	1,7	1,4	0,2	3,6	2,7	7,7	10,2	2,8
Новгородская область	5,6	0,8	38,9	5,5	0,8	9,7	8,4	6,6	1,1	1,8	0,2	4,0	2,4	5,1	7,8	1,3
Волгоградская область	12,3	4,8	24,6	2,3	0,7	9,5	13,0	6,1	0,8	2,1	0,2	3,8	3,4	5,7	8,3	2,4
Ростовская область	11,1	1,2	20,6	4,4	0,9	7,7	17,9	6,8	1,3	2,1	0,2	7,5	2,7	4,8	8,5	2,3
Республика Башкортостан	7,0	3,5	28,3	2,9	0,9	7,2	15,5	7,7	1,2	2,7	0,2	3,3	3,6	4,0	9,2	2,8
Пермский край	2,3	18,8	31,4	2,8	0,9	4,6	10,3	4,8	0,9	2,3	0,3	4,2	2,5	4,2	6,8	2,9
Нижегородская область	3,0	0,1	31,0	3,4	0,8	5,6	17,5	6,7	1,0	3,7	0,2	4,5	7,1	4,1	8,2	3,1
Самарская область	4,4	16,5	22,2	3,6	1,3	5,7	10,9	7,5	0,9	2,3	0,4	6,1	3,9	3,9	6,9	3,5
Свердловская область	2,4	1,5	31,0	4,4	0,9	4,2	17,1	8,7	1,1	2,5	0,3	6,4	3,9	4,5	7,3	3,8
Челябинская область	6,1	2,1	35,3	4,1	1,1	5,3	11,7	7,1	0,7	2,0	0,3	6,0	3,7	4,3	8,3	1,9
Красноярский край	2,5	21,2	31,4	4,4	0,7	6,3	6,8	6,5	0,6	1,3	0,2	2,3	2,4	4,0	7,1	2,3
Иркутская область	5,1	27,2	11,9	5,8	0,5	6,5	9,0	11,1	0,7	1,4	0,2	2,6	2,4	5,1	8,9	2,5
Омская область	8,4	0,4	36,7	2,4	0,8	4,1	12,2	7,1	0,9	2,2	0,3	4,4	3,5	5,3	7,9	2,2

Источник: Akberdina V.V., Tyulin A.E., Chursin A.A., Yudin A.V. Influence of cross-industry information innovations of the space industry on the economic growth of the Russian regions // Economy of Region. 2020. № 16(1). P. 228–241.

На основе разработанных моделей было рассчитано прогнозное значение ежегодного прироста ВРП индустриальных регионов за счет внедрения в ведущих отраслях геоинформационных и навигационных технологий, предоставляемых космической отраслью (табл. 3.6). Так, космические ГИС-технологии обеспечат наибольший пророст ВРП в таких регионах, как Вологодская, Новгородская, Омская, Челябинская, Ярославская, Ленинградская и Калужская области.

Таблица 3.6 – Фактические значения среднегодовых темпов роста и прогноз ежегодного прироста ВРП за счет внедрения космических ГИС-технологий

Субъект РФ	Среднегодовой темп роста ВРП за период 2009–2019 гг., %	Ежегодный прирост ВРП за счет внедрения космических ГИС-технологий в прогнозный период до 2030 гг., процентные пункты
Владимирская область	108,1	+0,3962
Калужская область	131,1	+0,4053
Липецкая область	117,0	+0,3955
Московская область	121,1	+0,3206
Ярославская область	115,1	+0,4067
Вологодская область	103,7	+0,4585
Ленинградская область	126,7	+0,4067
Мурманская область	96,1	+0,2996
Новгородская область	129,0	+0,4473
Волгоградская область	94,0	+0,3290
Ростовская область	121,3	+0,3157
Республика Башкортостан	122,0	+0,3647
Пермский край	109,4	+0,3500
Нижегородская область	112,0	+0,3738
Самарская область	98,5	+0,3087
Свердловская область	118,6	+0,3913
Челябинская область	100,8	+0,4137
Красноярский край	124,2	+0,3738
Иркутская область	138,8	+0,2996
Омская область	112,1	+0,4158

Источник: Akberdina V.V., Tyulin A.E., Chursin A.A., Yudin A.V. Influence of cross-industry information innovations of the space industry on the economic growth of the Russian regions // *Economy of Region*. 2020. № 16(1). P. 228–241.

При этом анализ фактического использования космических ГИС-технологий в индустриальных регионах в 2018 г. показывает наличие двух явных

лидеров – Красноярский край и Свердловская область (рис. 3.5). На территории каждого из этих двух регионов приходится по 3,7% российских организаций, использующих геоинформационные и навигационные технологии.

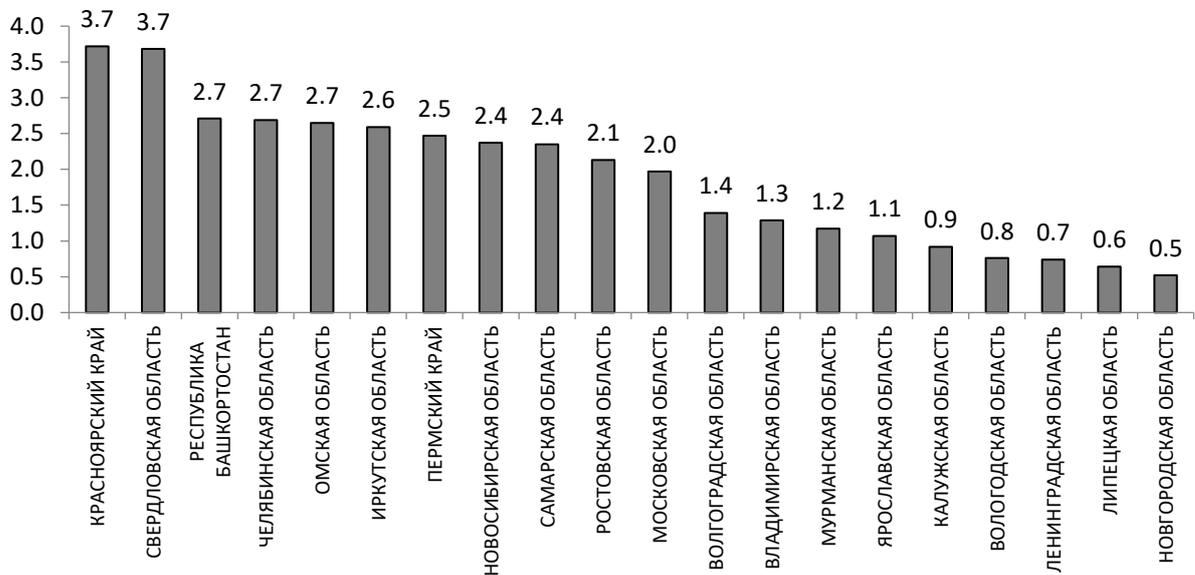


Рисунок 3.5 – Доля организаций субъекта РФ, использовавших геоинформационные и навигационные системы (GIS) в 2018 г., в общем численности организаций, использовавших данные технологии, %

Источник: Akberdina V.V., Tyulin A.E., Chursin A.A., Yudin A.V. Influence of cross-industry information innovations of the space industry on the economic growth of the Russian regions // *Economy of Region*. 2020. № 16(1). P. 228–241.

Значительно число организаций, применявших космические услуги, в Республике Башкортостан, Челябинской, Омской, Иркутской, Новосибирской, Самарской, Ростовской и Московской областях, а также в Пермском крае.

Таким образом, прогнозируемый рост экономики индустриально развитых регионов в результате использования космических ГИС-технологий и навигационных систем в выделенных пяти секторах экономики составляет около 0,4% в год. При этом существующие данные Росстата не позволяют учесть потенциал использования радикально новых спутниковых сервисов в таких отраслях, как сельское хозяйство, строительство, добыча полезных ископаемых, и построить прогноз роста экономики регионов с учетом внедрения спутниковых сервисов в этих отраслях.

Таким образом, темпы роста конкурентоспособности экономической системы под влиянием развития космической инфраструктуры и ее информации связаны с эффективным использованием инновационного потенциала экономической системы в части применения результатов космической деятельности, интеллектуального потенциала фундаментальной и прикладной науки, умения формировать на его основе новые уникальные компетенции, а также от скорости внедрения инновационных разработок, т.е. от того, насколько эффективно налажено взаимодействие государственного регулятора, работающих компаний и научно-образовательного сообщества с целью экономического развития и повышения конкурентоспособности экономической системы.

### **3.3 Разработка механизма управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов в обеспечении экономического роста**

В современных условиях радикальные продуктовые инновации «появляются не столько в результате последовательных линейных процессов, протекающих в опытно-конструкторских подразделениях организации от момента формирования идеи продукта до вывода его на рынок, а как результат кросс-функциональных взаимодействий между различными областями знаний»<sup>221</sup>.

Для создания механизма управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов в обеспечении развития экономики в первую очередь необходимо опираться на определенные закономерности, сопровождающие процессы экономической деятельности. Эти закономерности выражаются основными экономическими законами. К первой группе относятся законы, оказывающие прямое влияние на конкурентоспособность продукции: закон стоимости, закон спроса, закон предложения, закон возрастания предельных издержек. Ко второй группе относятся законы, которые прямо не оказывают влияние на конкурентоспособность продукции, но взаимосвязаны с процессами производства и поведения потребителей, что в свою очередь является определяющим в

---

<sup>221</sup> Альжанова Ф.Г., Лашкарева О.В. Модель кросс-индустриальных инноваций в развитии кластеров: мировая практика // Вестник Карагандинского университета. Серия: Экономика. 2017. Т. 86. № 2. С. 112–122.

конкурентной борьбе на рынке. Сюда входят законы, влияющие на конкурентоспособность через законы первой группы: закон убывающей производительности факторов производства, закон убывающей отдачи, закон убывающей предельной полезности, закон оптимального поведения потребителя, закон сравнительного преимущества. Очевидно, что не все законы одинаково влияют на производство и реализацию товаров и услуг. Кроме того, наблюдается сильное взаимодействие этих законов между собой. Так законы убывающей предельной полезности и оптимального поведения потребителя изменяют спрос, а спрос, как уже отмечалось, изменяет конкурентоспособность продукции. Закон сравнительного преимущества влияет на закон стоимости, а законы убывающей производительности факторов производства и убывающей отдачи – на закон возрастания предельных издержек.

Перечисленные законы можно представить в форме блок-схемы, которая отражает влияние экономических законов на конкурентоспособность продукции и услуг, а также сложную взаимосвязь и взаимодействие законов между собой.

Существующие экономические законы требуют адаптации к текущей экономической ситуации, требующей поиска новых источников экономического роста. Представленная на рис. 3.6 схема взаимодействия экономических законов иллюстрирует их влияние и взаимосвязь с процессами управления конкурентоспособностью, сохранение, поддержание и повышение которой являются первоочередными задачами любой организации, отрасли и государства в целом.

Механизм управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов в обеспечении развития экономики должен опираться и на новые экономические закономерности и инструменты. Причем если существующие законы (рис. 3.6) в большинстве своем опираются на психологические и ретроспективные наблюдения и не учитывают факторы негативного воздействия, то новые, функционирующие в условиях цифровой экономики, должны быть описаны и обоснованы строго математически. Управление конкурентоспособностью экономического объекта, в том числе и спутникового сервиса, должно опираться на математически обоснованные положения и постулаты, методический

инструментарий оценки конкурентоспособности продукции, а также прогнозные модели, учитывающие влияние использования спутниковых сервисов на развитие регионов и отраслей, а также количественно риски и различные негативные факторы внешней среды. Экономическими законами, позволяющими расширить и конкретизировать процесс управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов, являются законы взаимодействия развития компетенций и потребительских рынков и опережающего развития производителя.

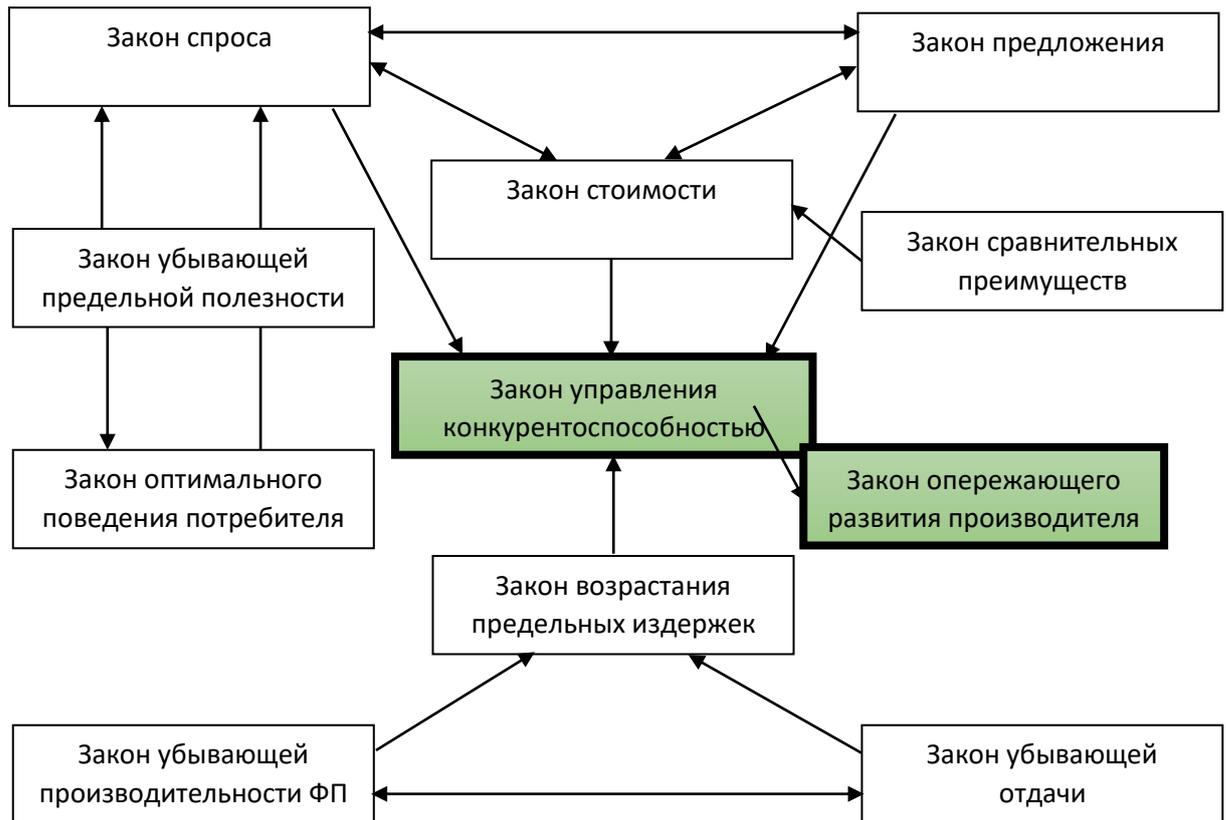


Рисунок 3.6 – Влияние экономических законов на конкурентоспособность продукции и услуг

Источник: составлено автором.

Управление конкурентоспособностью спутниковых сервисов должно быть синхронизировано с развитием компетенций как в области обработки и использования космической информации, так и в управлении экономическими процессами на Земле на основе космической информации. Управление конкурентоспособностью спутниковых сервисов тесно связано с действием экономического закона взаимодействия развития компетенций и потребительских рынков, который гласит, что «их взаимное развитие происходит по

спиралевидной траектории. При этом обеспечивается инновационный рост экономики, который предполагает, что создание уникальных компетенций увеличивает ресурсный потенциал высокотехнологичных компаний, приводящий к скачкообразному возникновению уникальных инновационных технологий. Их использование приводит к созданию принципиально новых продуктов, формирующих потребности на новые блага и стимулирующих возникновение новых рынков и рост экономики. В свою очередь, такое качественное развитие порождает экономические возможности создания новых уникальных компетенций»<sup>222</sup>.

Продукты, основанные на использовании инновационных технологий, теряют свою исключительную конкурентоспособность, как только конкуренты на рынке воспроизведут существующее уникальное инновационное решение или создадут его аналог, не уступающий по характеристикам и ценности для потребителя исходному образцу. В связи с этим естественным развитием понятия управления конкурентоспособностью является управление опережающим развитием, которое рассматривает процессы создания новой высококонкурентоспособной продукции, в том числе обладающей радикальными характеристиками. Согласно теории опережающего развития, реализация процессов создания новой продукции и услуг должна приводить к достижению предприятием состояния опережающего развития. Так, закон опережающего развития производителя<sup>223</sup> гласит, что создаваемая и производимая продукция должна обладать потребительской полезностью (ценностью), увеличивающей потребности общества, приводящие к возникновению новых рынков и создающие стабильное экономическое развитие производителя.

Таким образом, управление конкурентоспособностью спутниковых сервисов в обеспечении экономического роста должно учитывать необходимость

---

<sup>222</sup> Chursin A.A., Shamin R.V., Fedorova L.A. The mathematical model of the law on the correlation of unique competencies with the emergence of new consumer markets // *European Research Studies Journal*. 2017. No. 20(3). P. 39–56.

<sup>223</sup> Tyulin A.E., Chursin A.A., Yudin A.V., Grosheva P.Y. Mathematical substantiation of the law on managing the company's advanced development // *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*. 2019. No. 11(11 Special Issue). P. 109–115.

постоянного развития уникальных компетенций в области обработки и использования космической информации для решения экономических задач, а также управления опережающим развитием производителя спутниковых сервисов, без которого имеющиеся сервисы потеряют свою конкурентоспособность, как только конкуренты на рынке воспроизведут существующее уникальное инновационное решение или создадут его аналог, не уступающий по характеристикам и ценности для потребителя исходному образцу спутникового сервиса. Другим риском потери конкурентоспособности является появление более удобных и дешевых наземных способов решения задач.

Для того чтобы установить принципы функционирования механизма управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов в обеспечении экономического роста, проведем исследование процессов достижения радикально новыми сервисами доминирующего положения на рынке в контексте формирования межотраслевых информационных инноваций космической отрасли. Рассмотрим процессы достижения радикально новыми спутниковыми сервисами доминирующего положения на рынке, а именно процессы создания конкурентных преимуществ уникальной продукции, процессы накопления научно-технологического потенциала и формирования ключевых компетенций.

Первым этапом на пути к достижению радикально новыми спутниковыми сервисами доминирующего положения на рынке является создание радикальных инноваций на базе накопленного научно-технологического потенциала и ключевых компетенций производителя. Далее радикальные инновации трансформируются в конкурентные преимущества уникальной продукции за счет применения различных экономических инструментов, технических и технологических решений, являющихся результатом научно-технологического развития производителя, определяемого уровнем его научно-технологического потенциала. «Научно-технологический потенциал организации – это совокупность различных видов ресурсов и факторов, включая производственно-технологические, финансово-экономические, интеллектуальные, научно-исследовательские и иные ресурсы, необходимые для осуществления

инновационной деятельности»<sup>224</sup>. Каждая составляющая научно-технологического потенциала опирается на определенный набор знаний, которые трансформируются в компетенции организации и ее коллективов. На практике одни составляющие научно-технологического потенциала могут достигать высокого уровня, а другие находиться на более низком уровне. Те направления, в которых научно-технологического потенциал не является достаточным, требуют формирования и развития новых компетенций.

Управление каждой составляющей инновационного потенциала организации связано с развитием соответствующих компетенций за счет направленных на этот процесс ресурсных затрат.

Как отмечалось выше, перед предприятием-разработчиком радикально нового спутникового сервиса стоит важная проблема – определить его потребительские свойства на этапе формирования технико-экономического облика, конкурентные характеристики которого обеспечат доминирующие позиции на рынке. То есть необходимо создать такой технико-экономический облик сервиса, которому он будет соответствовать в перспективе и приобретет все конкурентные преимущества, заложенные на стадии формирования облика.

В целях создания высоких конкурентных преимуществ технико-экономический облик спутникового сервиса изменяется и уточняется в процессе реализации все этапов жизненного цикла осуществления проекта по его разработке. При этом совершенствуются как технические, так и экономические параметры, чтобы в будущем сервис, создаваемый в соответствии с разработанным обликом, имел превосходство по сравнению с аналогами (как среди спутниковых сервисов, так и среди наземных методов решения задач) и смог занять доминирующую позицию на рынке.

Одним из инструментов разрешения данной задачи является построение моделей прогнозирования динамики конкурентоспособности радикальных продуктовых инноваций на этапе формирования ее технико-экономического

---

<sup>224</sup> Дранаева А.А. Совершенствование экономических механизмов регулирования конкурентоспособности наукоемких отраслей промышленности : на примере ракетно-космической отрасли промышленности РФ : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05. [Место защиты: Рос. ун-т дружбы народов]. М., 2013. 21 с.

облика. В современной экономической литературе существует множество подходов к прогнозированию динамических процессов изменения конкурентоспособности продукции с учетом различных факторов. При этом доминирование продукта на рынке возможно в том случае, если он будет обладать созданным на этапе формирования технико-экономического облика характеристиками, способными удовлетворить новые, а также перспективные потребительские ожидания. Естественно полагать, что радикальная продуктовая инновация, созданная на основе качественно проработанного облика, формирующая потребности на новые блага и стимулирующая возникновение новых рынков, окажется доминирующей на рынке. При этом, согласно положениям теории конкурентоспособности, в отсутствие мероприятий по поддержанию и наращиванию конкурентных преимуществ, конкурентоспособность с течением времени будет уменьшаться. Таким образом, для поддержания высокого уровня конкурентоспособности спутникового сервиса необходимо постоянно совершенствовать его облик с целью поддержания высоких потребительских свойств, что обеспечит сохранение доминирующего положения на рынке.

Разработанный ранее инструмент количественной оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов позволяет на основе последовательной оценки конкурентоспособности в разные моменты времени определить динамику интегрального показателя конкурентоспособности спутниковых сервисов  $IQ$  с учетом управляющих воздействий, являющихся ответом на действие различных факторов внутренней и внешней среды. Таким образом, в рамках формируемого механизма учитывается возможность прогнозирования динамики конкурентоспособности спутникового сервиса с учетом управляющих воздействий, направленных на корректировку его технико-экономического облика как ответа на действие внешних факторов. Работу инструмента и лежащей в его основе экономико-математической модели возможно продемонстрировать в виде графика (см. рис. 3.7), на котором изображена кривая изменения интегрального показателя конкурентоспособности

$IQ$  спутникового сервиса и ее корректировка в результате управляющего воздействия на технико-экономические показатели облика сервиса (вектор  $Q$ ), являющегося ответом на действия конкурентов.

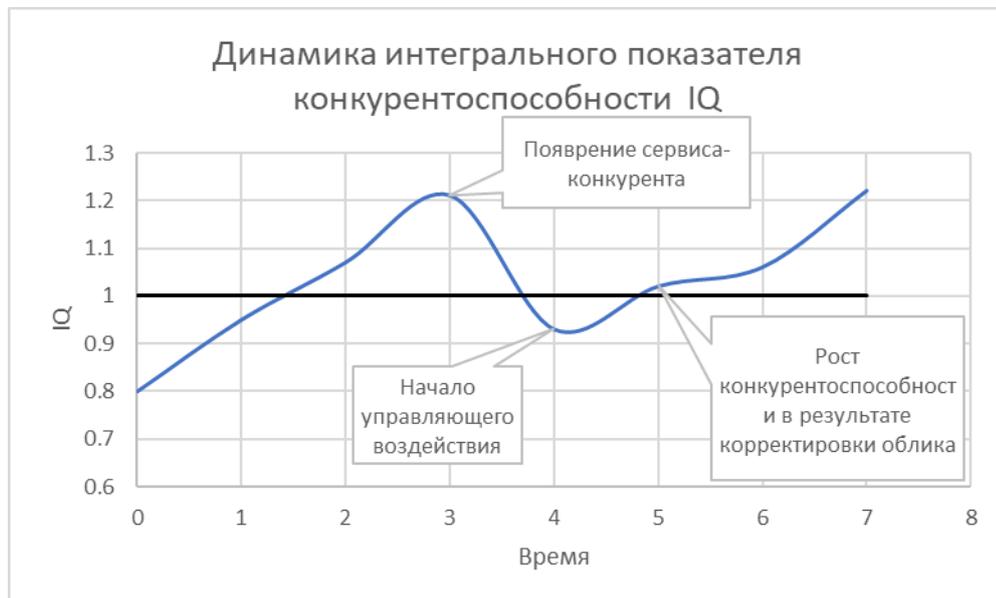


Рисунок 3.7 – Демонстрация инструмента прогнозирования динамики конкурентоспособности спутникового сервиса с учетом управляющих воздействий на частные показатели конкурентоспособности

Источник: составлено автором.

Предлагаемая модель обосновывает и доказывает необходимость постоянного совершенствования облика радикально нового спутникового сервиса с целью наращивания его конкурентных преимуществ и поддержания высоких потребительских свойств, что обеспечит его доминирующее положение на рынке. Таким образом, при проектировании радикально нового спутникового сервиса необходимо ориентироваться не только и не столько на существующие требования к таким продуктам, но и к требованиям, которые будут востребованы в будущем.

«Создание радикальных продуктовых инноваций и обеспечение ее доминирования на рынке приводит к получению значительных ресурсов организации за счет больших объемов реализации такой продукции, которые она должна направлять на сохранение ее конкурентных преимуществ для увеличения длительности ее нахождения на рынке. А с другой стороны, учитывая динамику

потребностей общества в результате воздействия новых компетенций и преобразований в технике и технологиях, необходимо направлять ресурсы на осуществление процесса создания радикальных продуктовых инноваций»<sup>225</sup>.

При этом необходимо реализовать совокупность мероприятий, направленных на управление конкурентоспособностью спутниковых сервисов в обеспечение ее высокого уровня. На схеме (рис. 3.8) представим последовательность ключевых мероприятий.

Анализ развития экономики показывает цикличность соответствующих процессов на макро- и микроуровне, а потому целесообразно определить диапазон активного управления конкурентоспособностью на двух уровнях, с одной стороны, напрямую связанных, с другой – имеющих некоторые особенности, требующие внимания ряда экономических законов, и факторов, таких как цикличность развития инновации, продукта, организации, эффект масштаба производства и др. Проведенный анализ существующей теоретической базы в области управления конкурентоспособностью и инновациями позволяет выдвинуть следующий принцип работы механизма управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов: создание новых, более эффективных способов решения экономических задач на основе межотраслевых информационных инноваций космической отрасли будет способствовать оживлению экономики в периоды депрессии и станет достаточным условием экономического роста на уровне регионов и отраслей. Особую актуальность этот принцип приобретает на стыке 10-х и 20-х гг. XXI века, когда на смену пятому циклу Кондратьева приходит шестой цикл. Новая кондратьевская волна будет иллюстрировать оживление и подъем экономики за счет, в том числе, внедрения цифровых технологий в различных отраслях экономики. Одна из основных ролей в этом процессе может быть отведена космическим технологиям и межотраслевым информационным инновациям в виде спутниковых сервисов для решения конкретных экономических задач.

---

<sup>225</sup> Тюлин А.Е., Чурсин А.А. Основы технологии построения интеллектуальной системы управления созданием уникальной продукции // Вестник машиностроения. 2020. № 8. С. 71–74.



Рисунок 3.8 – Модель реализации мероприятий по обеспечению конкурентоспособности спутниковых сервисов на основе механизма

Источник: составлено автором.

Следующий принцип работы механизма управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов мы сформулируем исходя из необходимости поддерживать экономический рост на протяжении длительного периода времени с учетом естественных экономических ограничений, описываемых критическими точками организации, понимая под критическими точками – точки безубыточности организации и точки максимизации прибыли, или минимизации издержек.

В управлении конкурентоспособностью традиционно уделяется большое внимание управлению рисками и предвидению, избеганию или минимизации воздействия неблагоприятных внешних факторов на деятельность организации. Рассмотрим два сценария развития разработчика спутниковых сервисов с учетом возникновения кризиса или роста рисков, что влечет рост как совокупных, так и предельных издержек (соответственно, снижение предельной прибыли).

Сценарий 1. Рост объема производства и рост предельной прибыли.

В первом случае рассмотрим ситуацию, когда мы находимся на кривой предельных издержек, имеющей отрицательный наклон (т.е. когда мы наблюдаем рост объема производства и рост предельной прибыли от реализации спутниковых сервисов).

В этом случае негативные воздействия повлекут рост издержек и снижение предельной прибыли при росте объема производства. При отсутствии управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов такая ситуация может продолжаться на протяжении длительного периода, вследствие чего организация будет вынуждена воспользоваться заемными средствами, либо объявить себя банкротом, либо сократить производство.

Однако кривая предельных издержек примет положительный вид и станет более крутой, чем ранее, ввиду усугубления ситуации за счет негативного внешнего воздействия. Таким образом, организация столкнется с проблемой роста издержек, снижения конкурентных преимуществ (что уже само по себе самый большой риск любой организации), сокращения выпуска ввиду

неконкурентоспособности организации и прибыли, а также сокращением штата и, как следствие всего этого, – с банкротством. В любом случае организация столкнется с главной проблемой любой организации – падением конкурентоспособности на рынке.

Поэтому необходимо внедрение более экономичных инновационных технологий либо повышение конкурентоспособности продукции путем воздействия на качество, проведения маркетинговой и ценовой политики. В этом случае даже при росте объема производства руководство организации сможет спрогнозировать, когда наступит момент сокращения предельных издержек и роста прибыли.

Сценарий 2. Рост предельных издержек при росте объемов производств.

Сценарий 2 заключается в следующем: организация находится на кривой предельных издержек, имеющей положительный наклон (т.е. наблюдается рост предельных издержек при росте объемов производства).

В этом случае очевидно, что в организации отсутствует эффективное управление конкурентоспособностью и проводится неэффективное планирование и прогнозирование, цель которых – предвидеть подобную ситуацию и избежать ее. При этом негативные воздействия извне лишь усугубят ситуацию и если не осуществить внедрение инновационных технологий на производстве, не повысить качество продукции или не провести соответствующую маркетинговую политику, банкротство организации и ее вытеснение с рынка неминуемы ввиду снижения конкурентоспособности организации на рынке.

В подобной ситуации большинство организаций обычно сокращает производство, однако это не выход, так как сокращение объемов производства ведет к незначительному сокращению издержек (ввиду того, что постоянные издержки остаются на прежнем уровне либо могут расти вследствие негативных воздействий извне). Невозможно точно спрогнозировать экономические показатели для организации на будущее, так как сокращение производства ведет к вытеснению с рынка, а новые позиции быстро будут заполнены новыми

игроками, обладающими большими конкурентными преимуществами, использующими более инновационные решения по выходу из кризисной ситуации.

Таким образом, следующий принцип работы механизма управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов в обеспечение экономического роста заключается в том, что управление конкурентоспособностью необходимо интенсифицировать в случае как роста рисков издержек их создания, так и снижения спроса на рынке и, как следствие, возможного недополучения планируемой прибыли.

В соответствии с поставленной задачей описания процесса достижения экономического роста за счет создания межотраслевых информационных инноваций космической отрасли в виде радикально новых спутниковых сервисов необходимо располагать оценками конкурентоспособности спутниковых сервисов  $IQ$  (определяются на основе разработанного ранее инструмента количественной оценки конкурентоспособности спутникового сервиса), прогнозной оценкой динамики изменения конкурентоспособности сервисов в результате действия внешних факторов (определяется с помощью описанного выше инструмента прогнозирования динамики конкурентоспособности спутникового сервиса с учетом управляющих воздействий, направленных на корректировку его технико-экономического облика как ответа на действие внешних факторов), влияния использования спутниковых сервисов на конкурентоспособность и рост традиционных для региона отраслей экономики, в интересах которых используются спутниковые сервисы, и в конечном счете экономический рост региона  $R(A(T))$ , определяемый на основе инструмента оценки влияния использования спутниковых сервисов на конкурентоспособность и экономический рост отраслей и регионов. Процесс формирования экономического роста в результате применения межотраслевых информационных инноваций космической отрасли можно представить в виде иерархической структуры (рис. 3.9).

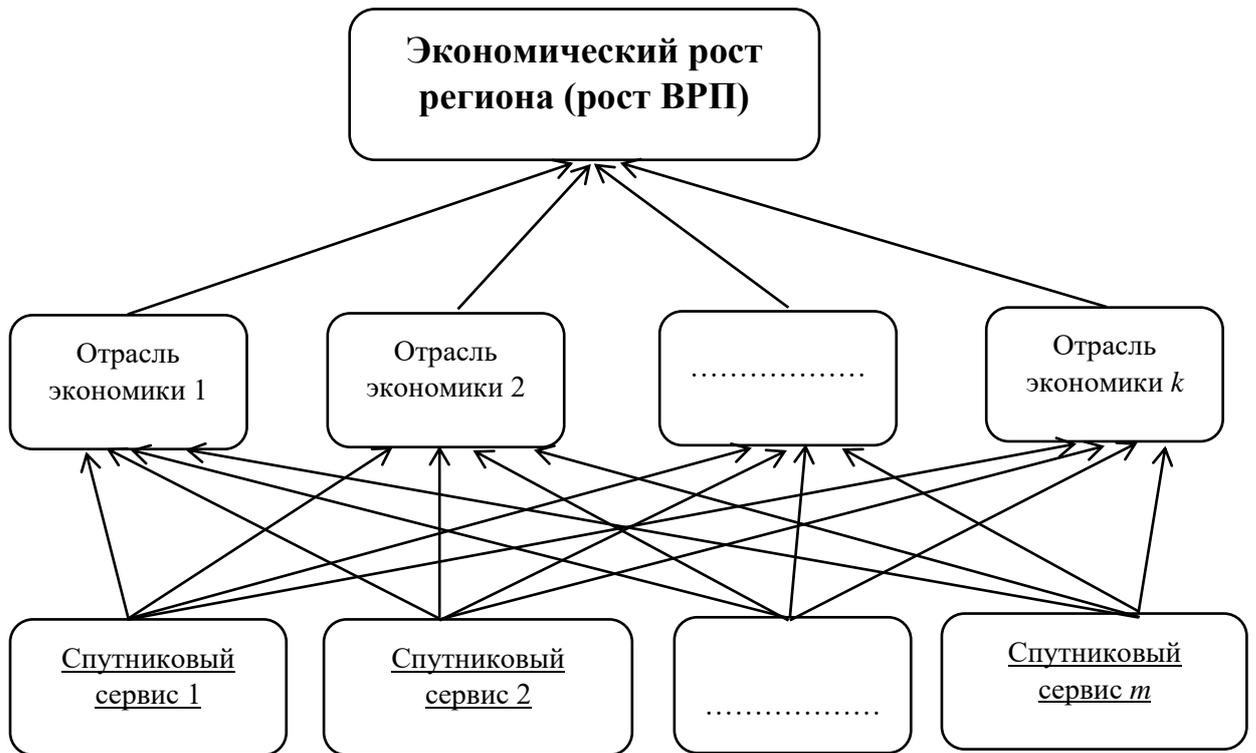


Рисунок 3.9 – Формирование экономического роста в результате управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов

Источник: составлено автором.

Верхний уровень иерархии составляет ожидаемый итоговый уровень экономического роста региона. На втором уровне выделяются традиционные отрасли экономики региона, каждая из которых, с одной стороны, вносит свой вклад в ВРП и, соответственно, рост ВРП и, с другой стороны, испытывает влияние на свою конкурентоспособность и потенциал экономического роста использования межотраслевых информационных инноваций космической отрасли. Каждой отрасли поставим в соответствие числа  $\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_k$ , представляющие собой вклад каждой из отраслей в рост экономики, т.е. в увеличение ВРП. Третий уровень иерархии составляют спутниковые сервисы  $F_1, F_2, \dots, F_m$ , влияющие, с одной стороны, на конкурентоспособность отраслей, для решения экономических задач в которых они применяются, и учитывающие, с другой стороны, растущие потребности отраслей при управлении собственным уровнем конкурентоспособности. Кроме того, необходимо учитывать, что общий рост экономики происходит также за счет отрасли, которая производит спутниковые сервисы. В связи с этим необходимо в модели учитывать оценку

влияния применения спутниковых сервисов на производительность в отраслях, в интересах которых она используется (А). Смысл этих величин состоит в следующем. Как видно из рис. 3.9, на вклад отраслей  $\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_k$ , в общий экономический рост могут влиять сразу несколько спутниковых сервисов из общего набора  $F_1, F_2, \dots, F_m$ . Естественно предположить, что для одних сервисов степень этого влияния может быть меньше, чем для других, или вообще отсутствовать (если сервис не применяется в интересах отрасли). С этой целью необходимо определить для каждой из отраслей  $\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_k$ , и спутниковых сервисов  $F_1, F_2, \dots, F_m$  величины  $A_{ij} \cdot i = 1 \dots m, j = 1 \dots k$ . При этом величина  $A_{ij}$  отражает степень влияния применения спутникового сервиса  $F_i$  на рост производительности отрасли  $\Phi_j$ .

Для построения динамической модели, описывающей рост экономики с течением времени, необходимо применительно к каждому спутниковому сервису провести оценки конкурентоспособности сервиса с помощью инструмента количественной оценки конкурентоспособности спутникового сервиса. При этом для двух соседних моментов времени изменение конкурентоспособности сервиса описывается величиной  $\Delta IQ_t = IQ_t - IQ_{t-1}$ , определяемой с помощью инструмента прогнозирования динамики конкурентоспособности спутникового сервиса с учетом управляющих воздействий, направленных на корректировку его технико-экономического облика как ответа на действие внешних факторов, а результативность управления конкурентоспособностью  $q$  представляет собой функцию от этой величины  $q_t = q(\Delta IQ_t)$ , в качестве которой можно рассматривать следующее выражение (3.24):

$$q_t = \frac{IQ_t}{IQ_{t-1}}. \quad (3.24)$$

В соответствии с общей формулой агрегированной иерархической оценки формула для оценки экономического роста региона запишем в следующем виде:

$$\Delta BPI_t = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^m A_{ij} \cdot q_t^i, \quad (3.25)$$

Предложенный экономический механизм управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов в обеспечении роста экономики позволяет формализовать зависимость между эффективностью управления ключевыми конкурентными преимуществами спутниковых сервисов и экономическим ростом отраслей и регионов, где за счет таких сервисов решаются экономические задачи.

Практическая реализация такого механизма возможна в рамках системы управления созданием радикально новых спутниковых сервисов, оказывающей поддержку принятия решений при формировании конкурентных преимуществ сервисов на различных этапах их разработки.

### **3.4 Разработка системы управления созданием инновационных спутниковых сервисов**

Ранее нами были определены критерии радикально нового спутникового сервиса, достигающего доминирования на рынке и обеспечивающего удовлетворение текущих и перспективных потребностей пользователя. Поскольку разрабатываемый радикально новый сервис осуществляет решение с высокой точностью отраслевых экономических задач в автоматическом режиме, для его создания требуется большой объем знаний, которые носят фундаментальный, междисциплинарный и межотраслевой характер и т.д. Эти знания в совокупности позволяют осуществить процесс создания радикальных продуктовых инноваций. Но обработка, оцифровка и использование всего объема знаний при формировании технико-экономического облика сервиса, управление его ценовой и технической конкурентоспособностью и т.д., т.е. при регулировании основных процессов формирования радикальных конкурентных преимуществ сервисов, трудно осуществима без автоматизации этих процессов, процедур количественных расчетов и поддержки принятия решений. Отсюда следует, что необходима информационно-аналитическая система, которая могла бы такие расчеты провести и дать соответствующие рекомендации с учетом анализа и прогнозирования различных факторов, влияющих на конкурентоспособность разрабатываемых сервисов и эффективность процессов их создания.

Такая система может быть построена по принципу системы поддержки принятия управленческих решений, которая за счет интеллектуальных методов для обработки данных, а также анализа результатов, позволяет осуществить выработку оптимальных управленческих решений. Исследователи отмечают, что «при управлении экономическими процессами использование современных автоматизированных технологий приводит к повышению производительности труда»<sup>226,227</sup>. Вместе с тем отмечается, что «внедрение программного обеспечения для автоматизации основных процессов на предприятиях имеет значительную стоимость, а процесс внедрения таких решений может занимать длительное время, от месяцев до нескольких лет. В связи с этим принятие решения о внедрении программных методов управления созданием новой продукции должно основываться на предварительном расчете выгод от их эксплуатации и определения экономической эффективности»<sup>228</sup>.

Вместе с тем сегодня нет единого определения программно-аналитической системы управления созданием новой продукции, в частности спутниковых сервисов, и нет единой методологии ее функционирования. Исследователями рассмотрены отдельные аспекты построения и функционирования таких систем. Так, в статье Е.А. Гаврилюка и С.А. Манцера<sup>229</sup> описан метод управления техническим состоянием производственных мощностей, основанный на «обработке и систематизации разнородных данных с помощью математического аппарата нечетких множеств». В работе Д.С. Валовой и И.И. Шацких<sup>230</sup> описана структура словесно-числовой системы автоматизированного выбора технологии с применением обучаемых интеллектуальных систем. Множество работ посвящено

---

<sup>226</sup> Колчанов В.Д., Кобко Л.И. Экономическая эффективность внедрения информационных технологий: учеб. пособие. М., 2006, С. 177.

<sup>227</sup> Maslov A.V. Competencies of a corporate knowledge manager // Applied Mechanics and Materials. 2013. Vol. 379. P. 214–219.

<sup>228</sup> Рычков И. Эффективность от внедрения ИТ на высокотехнологичных предприятиях // Электронное научное издание «Труды МГТА: электронный журнал», 2012 г. URL: <http://do.gendocs.ru/docs/index-320803.html> (дата обращения: 16.09.2012).

<sup>229</sup> Гаврилюк Е.А., Манцеров С.А. Управление техническим состоянием сложных систем на основе нечеткой модели // Автоматизация процессов управления. 2018. № 1 (51). С. 91–98.

<sup>230</sup> Валова Д.С., Шацких И.И. САПР маршрутных технологий сборки на основе навыковой системы поддержки принятия решений // Сборник трудов конференции «Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации». 2018. С. 44–50.

анализу применимости конкретных технологий для построения таких систем поддержки принятия решений<sup>231</sup>. Однако задача создания единой системы, охватывающей, в частности, вопросы поддержки принятия решений при формировании технико-экономического облика радикально нового спутникового сервиса, определения его конкурентоспособности, себестоимости, конкурентной цены, выстраивания ценовой стратегии продаж и т.д., требует рассмотрения.

С учетом существующего опыта построения различных систем управления и поддержки принятия решений система управления созданием радикально нового спутникового сервиса может быть построена как интегрированная цифровая платформа поддержки принятия эффективных управленческих решений при создании радикально новых спутниковых сервисов. Такая система включает несколько крупных подсистем, решающих определенные экономические задачи и способных обеспечить процесс создания сервиса наиболее оптимальным образом при минимальных затратах с поддержанием высокого качества и лучших из предлагаемых на рынке технико-экономических параметров и функциональных характеристик сервиса.

Система поддержки принятия управленческих решений позволяет повысить эффективность решения задач разработки новых спутниковых сервисов, к которым относится многовариантное решение задач экономико-математического моделирования на всех этапах создания сервиса, выбор оптимального технико-экономического облика. Решение этих задач уже на ранних стадиях разработки позволяет заложить в проект лучшие из возможных решений, существенно повысить технико-экономические характеристики сервиса, сократить объем последующих испытаний и доработок.

Системы поддержки принятия решений постоянно развиваются. Новые информационно-аналитические технологии, методы на основе элементов искусственного интеллекта, новые подходы и постоянно меняющиеся потребности обуславливают это непрерывное динамичное развитие.

---

<sup>231</sup> Пименов В.И., Пименов И.В. Методика анализа больших данных в системах поддержки принятия решений // Сборник трудов конференции «IT-технологии: развитие и приложения». 2018. С. 321–332.

Рассмотрим основные требования, которые должны учитываться при разработке системы управления созданием радикально новых спутниковых сервисов, строящейся по принципу системы поддержки принятия решений.

При разработке системы управления созданием новых спутниковых сервисом мы не можем в полной мере задействовать существующие универсальные инструменты, направленные на рассмотрение процессов формирования конкурентных преимуществ продукции с общих позиций, поскольку разработка и эксплуатация радикально новых спутниковых сервисов предполагает задействование спутниковой орбитальной группировки, сложной наземной инфраструктуры, применение сложных математических, в том числе интеллектуальных методов и алгоритмов тематической обработки спутниковых данных с целью получения экономической информации, которая и определяет результат цепочки создания ценности. Именно качество и полезность такой информации при решении экономических задач определяют конкурентоспособность сервиса, его рыночную цену, финансовую эффективность и т.д.

Построение основных подсистем системы управления созданием радикально новых спутниковых сервисов базируется на применении разработанных экономических инструментах, объединенных в механизмы регулирования процессов создания новых спутниковых сервисов и вывода их на рынок и процессов управления конкурентоспособностью сервисов, обеспечивающей рост отраслей, где эти сервисы применяются, за счет решения традиционных отраслевых задач с помощью радикально новых дистанционных методов. Входными данными системы являются характеристики технико-экономического облика радикально нового спутникового сервиса, проект создания которого требует принятия решения о возможности и целесообразности его реализации или необходимости корректировки технико-экономического облика. На выходе система отвечает на вопрос, удалось ли осуществить процесс создания радикально нового сервиса, что устанавливается на основе соответствия характеристик сервиса критериям радикально новых спутниковых сервисов. И

если эффективность соответствующих процессов является недостаточной, система дает рекомендации по обеспечению высокой конкурентоспособности сервисов и их востребованности на рынке с учетом динамично меняющихся внешних и внутренних факторов. Система в автоматическом режиме формулирует управляющее воздействие, направленное на наращивание конкурентных преимуществ разрабатываемого спутникового сервиса: снижение себестоимости, улучшение технико-экономических характеристик, повышение характеристик данных ДЗЗ, влияющих на конечный результат и т.д. В результате такого управляющего воздействия формируется новый технико-экономический облик радикально нового спутникового сервиса, который снова анализируется системой. Если же на выходе система сигнализирует об удовлетворении спутникового сервиса критериям радикально нового, о достижении высокого уровня конкурентоспособности по сравнению с другими сервисами и традиционными методами решения задач, то процесс создания спутникового сервиса переходит на другую стадию, где центральной является задача наличия достаточного ресурсного обеспечения для реализации всех мероприятий в рамках процесса разработки спутникового сервиса.

Структурная схема функциональных блоков системы поддержки принятия решений представлена на рис. 3.10.

Схема, представленная на рис. 3.10, учитывает, что система управления является автоматизированной. Все рекомендации выдаются на основе расчетов согласно алгоритмам разработанных методических инструментов с учетом их совместного взаимодействия в рамках механизмов, а также с учетом анализа текущей ситуации и предыдущих тенденций на основе обработки массивов данных. В этих условиях особую роль играет решение информационно-аналитических задач в процессе управления на всех этапах жизненного цикла создаваемых спутниковых сервисов, связанных с интеллектуальной обработкой данных глобального и отраслевых информационных пространств (табл. 3.7).

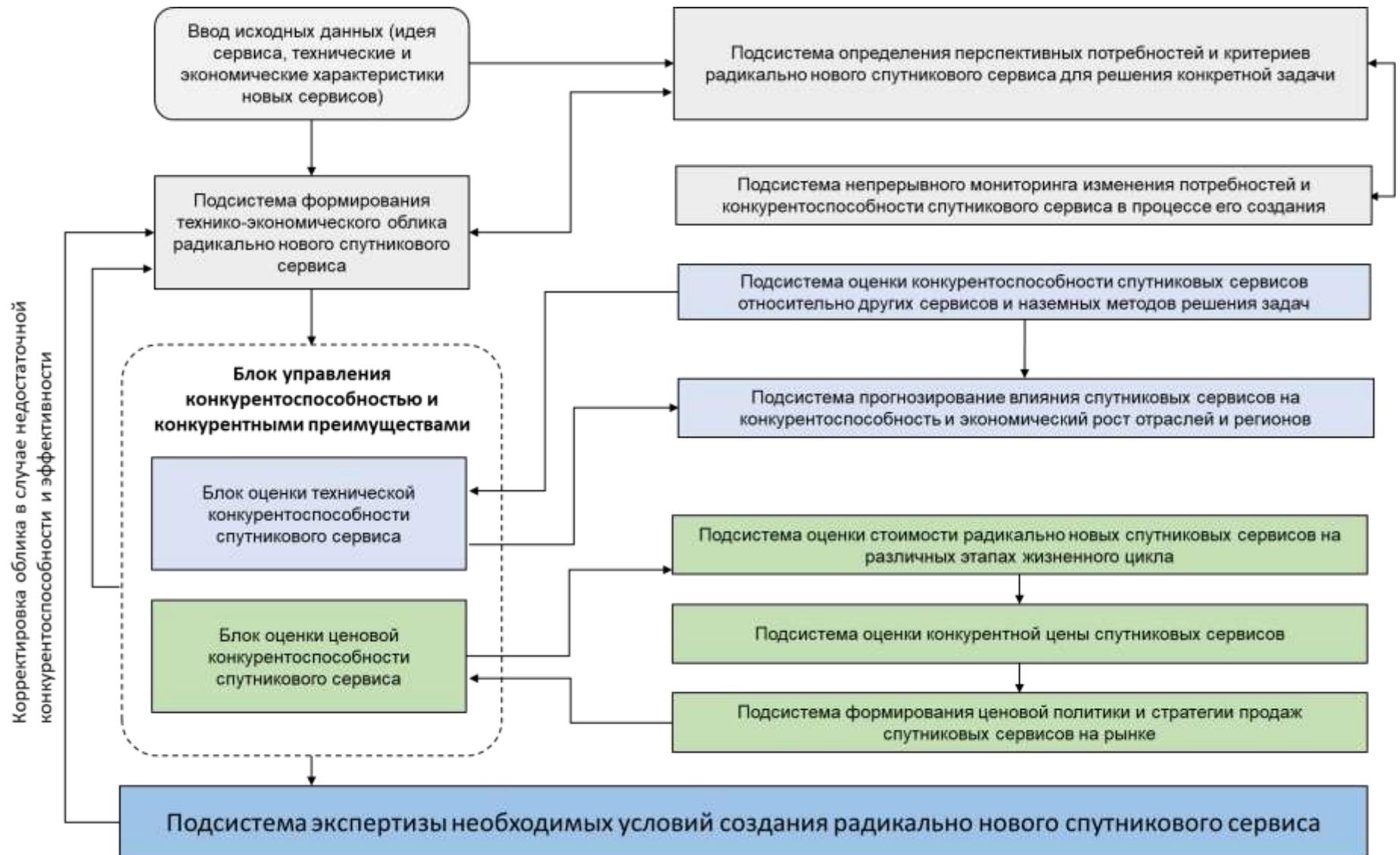


Рисунок 3.10 – Схема функциональных блоков системы управления созданием радикально новых спутниковых сервисов

Источник: составлено автором.

Таблица 3.7 – Информационно-аналитические задачи, решаемые системой на управления созданием радикально новых сервисов

№ п/п	Наименование подсистемы	Задача подсистемы	Инструмент в рамках разработанного методического аппарата
1	Подсистема определения перспективных потребностей и критериев радикально нового спутникового сервиса для решения конкретной задачи	Формирование на основе анализа текущих и перспективных потребностей требований к техническим, экономическим и иным потребительским характеристикам сервиса для отнесения его к радикально новым	Инструмент определения перспективных потребностей в сервисах и критериев радикально нового спутникового сервиса для решения конкретной задачи
2	Подсистема формирования технико-экономического облика радикально нового спутникового сервиса	Формирование набора технических и экономических характеристик сервиса, закладываемых в Техническое задание на разработку сервиса и определяющих его конкурентоспособность. Поддержка принятия решений по корректировке облика для удовлетворения критерию радикально новых сервисов	Инструмент формирования технико-экономического облика спутникового сервиса
3	Подсистема оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов относительно других сервисов и наземных методов решения задач	Количественная оценка конкурентоспособности спутниковых сервисов относительно других сервисов и наземных методов решения задач на основе сформированного технико-экономического облика. Поддержка принятия решений в случае необходимости повышения конкурентоспособности сервиса	Инструмент оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов
4	Подсистема прогнозирования влияния спутниковых сервисов на конкурентоспособность и экономический рост отраслей и регионов	Оценка потребительской полезности спутниковых сервисов при их внедрении в решение задач на уровне отраслей и регионов. Поддержка принятия решений по повышению эффективности использования спутниковых сервисов с целью роста конкурентоспособности отраслей и регионов	Инструмент оценки влияния использования спутниковых сервисов на конкурентоспособность и экономический рост

## Окончание таблицы 3.7

№ п/п	Наименование подсистемы	Задача подсистемы	Инструмент в рамках разработанного методического аппарата
5	Подсистема формирования себестоимости радикально новых спутниковых сервисов	Формирование структуры затрат на разработку и эксплуатацию спутниковых сервисов. Оптимальное распределение затрат на пользование космической и наземной инфраструктуры, ресурсами мирового и отраслевых информационных пространств по всей линейке спутниковых сервисов разработчика (оператора). Поддержка принятия решений при необходимости оптимизации затрат на различных этапах жизненного цикла	Модель формирования себестоимости сервисов на различных этапах жизненного цикла
6	Подсистема оценки конкурентной цены спутниковых сервисов	Расчет конкурентной цены спутниковых сервисов. Анализ окупаемости затрат на создание и эксплуатацию спутниковых сервисов. Поддержка принятия решений при прогнозировании финансовой эффективности портфеля спутниковых сервисов разработчика (оператора)	Инструмент определения конкурентной рыночной цены спутниковых сервисов
7	Подсистема формирования условий для разработки стратегий коммерциализации спутниковых сервисов	Определение условий разработки стратегий коммерциализации спутниковых сервисов на основе полученных оценок конкурентной цены и стоимости с учетом востребованности сервиса на рынке. Поддержка принятия решений при формировании стратегии коммерциализации конкретных сервисов	Алгоритм выбора стратегии коммерциализации спутниковых сервисов на рынке
8	Подсистема экспертизы необходимых условий создания радикально нового спутникового сервиса	Расчет количественной оценки эффективности процессов создания и эффективности спутниковых сервисов. Поддержка принятия решений при регулировании процессов создания и реализации спутниковых сервисов на основе разработанного механизма	Метод оценки экономической эффективности мероприятий по управлению экономическими показателями конкурентоспособности спутниковых сервисов

Источник: составлено автором.

Результаты исследований, представленные в предыдущих параграфах, позволяют осуществлять расчет основных экономических показателей, являющихся результатом вычислений в каждой из подсистем каждой из подсистем.

На основе сформулированной идеи сервиса и перечня основных технических и экономических параметров, характеризующих сервис, подсистема определения перспективных потребностей и критериев радикально нового спутникового сервиса определяют основные перспективные требования к функционалу сервиса со стороны потребителей, а также ограничения, позволяющие сформировать критерии отнесения сервиса к радикально новым. Подробно процесс формирования критериев отнесения спутниковых сервисов к радикально новым описан в параграфе 1.3. На основе выявленных ограничений подсистемой формирования технико-экономического облика радикально нового спутникового сервиса определяются значения (числовые и лингвистические) параметров сервиса, которые в случае положительной экспертизы необходимых условий создания радикально нового спутникового сервиса лягут в основу технического задания на разработку сервиса. В зависимости от этих характеристик будут выстраиваться процессы разработки сервиса, создания виртуальных двойников его функционирования, а также отладки.

Сформированный набор значений параметров, соответствующих технико-экономическим характеристикам сервиса, поступает на вход блока управления ценовой и неценовой конкурентоспособностью спутникового сервиса.

Так, блок оценки технической конкурентоспособности спутникового сервиса позволяет оценить его конкурентоспособность на основе сопоставления переданного на вход набора технико-экономических параметров с характеристиками существующих (или планируемых к созданию) спутниковых сервисов конкурентов, а также современных наземных способов решения задач. То есть алгоритмы подсистемы определяют количественные показатели конкурентоспособности спутниковых сервисов как по отношению к сервисам-конкурентам, так и по отношению к современным наземным методам решения

задач. Для расчета интегральных показателей конкурентоспособности в обоих случаях предлагаются разные алгоритмы, которые при этом формируют одинаковый набор частных показателей конкурентоспособности, позволяющий произвести оценку интегрального показателя по формуле  $Q_1^M = \sum_{i=1}^N \tilde{x}_i^m \cdot \alpha_i$ , где  $x_i$  – частные показатели конкурентоспособности, подробно описанные в параграфе 3.1.

Радикально новые спутниковые сервисы, являющиеся информационной инновацией космической отрасли, решают комплексные экономические задачи в других отраслях. Радикально новые свойства спутниковых сервисов создают предпосылки к повышению эффективности отраслевых экономических процессов, на управление которыми направлены сервисы. В параграфе 3.2 разработан механизм, позволяющий на основе неогреграфического подхода оценить рост экономики регионов в результате применения радикально новых спутниковых сервисов для решения задач в традиционных для экономики региона

отраслях. По формуле  $\Delta BPI_t = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^m A_{ij} \cdot q_t^i$ , оценивается динамика

экономического роста отраслей и регионов под влиянием использования радикально новых спутниковых сервисов для решения конкретных экономических задач (величина  $A_{ij}$  отражает степень влияния применения спутникового сервиса на рост производительности традиционных для экономики региона отраслей,  $q$  представляет собой результативность управления конкурентоспособностью спутникового сервиса). Эта величина и является результатом работы подсистемы прогнозирования влияния спутниковых сервисов на экономический рост отраслей и регионов.

Блок оценки ценовой конкурентоспособности спутниковых сервисов оценивает эффективность процессов создания и реализации на рынке радикально новых спутниковых сервисов с точки зрения формирования стоимости на различных этапах жизненного цикла, конкурентной цены и стратегии коммерциализации сервисов на рынке.

Подсистема оценки стоимости радикально новых спутниковых сервисов на различных этапах жизненного цикла позволяет рассчитать показатель  $S_1$  стоимости разработки радикально нового спутникового сервиса производится на основе определения оценок коэффициентов  $K_1$  достаточности компетенций персонала,  $K_2$  сложности достижения необходимого уровня технических характеристик спутникового сервиса,  $K_3$  уровня организации и оснащенности процесса разработки по формуле  $S_1 = T_1 \cdot \sqrt[3]{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3}$ , где  $T_1$  – известное значение стоимости разработки базового спутникового сервиса.

Подсистема оценки конкурентной цены спутниковых сервисов на основе заданного набора технико-экономических параметров сервиса, параметров сервисов-конкурентов и наземных методов решения задач позволяет определить границы конкурентной цены спутникового сервиса, которая может быть определена по формуле, подробно описанной в параграфе 2.2:

$$S_\tau \in \left( a_{\tau,gl} \cdot \frac{S_{\tau-1}}{a_{\tau-1,gl}}; a_{\tau,gl} \cdot \frac{S_{\tau+1}}{a_{\tau+1,gl}} \right). \quad (3.26)$$

Подсистема формирования стратегии коммерциализации спутниковых сервисов на рынке позволяет оценить потенциальный объем продаж спутниковых сервисов на рынке на основе прогнозной модели.

Алгоритмы блока управления конкурентоспособностью и конкурентными преимуществами спутниковых сервисов позволяет оценить экономическая эффективность процессов разработки и реализации спутниковых сервисов на основе данных, полученных из большинства описанных подсистем.

Выходные данные подсистем поступают на вход модуля экспертизы необходимых условий создания радикально нового спутникового сервиса, где принимается решение о возможности разработки спутникового сервиса с рассматриваемым набором технико-экономических характеристик. Если числовые параметры, поступающие на вход модуля экспертизы, будут сочтены недостаточными, то система дает сигнал о необходимости

корректировки технико-экономических параметров будущего сервиса для достижения высоких значений конкурентоспособности, цены и других оценочных показателей.

Если подсистема экспертизы позволяет сделать вывод о возможности создания радикально нового спутникового сервиса с рассматриваемым набором характеристик, то система дает сигнал о формировании технического задания на разработку спутникового сервиса с определенным набором характеристик, а управление разработкой спутникового сервиса передается другим информационно-аналитическим системам, осуществляющим мониторинг процессов проектирования сервиса, его отладки и подготовки к выводу на рынок. Такие системы уже сегодня функционируют в организациях, осуществляющих разработку спутниковых сервисов. При этом процессы непосредственной разработки и вывода на рынок сервиса сопровождаются непрерывным получением информации от рынка о его потенциальном объеме, действиях конкурентов и т.д.

Таким образом, основная задача, которую должна решать система управления, – поддержка процесса создания конкурентоспособной продукции, обеспечивающей конкурентоспособность и устойчивые продажи сервиса на рынке.

Система управления устроена таким образом, чтобы учесть закономерности, формализованные в описанных выше механизме мониторинга экономической эффективности спутниковых сервисов в процессе их создания и механизме управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов. При этом система учитывает, что создаваемые радикально новые сервисы могут занять монопольное положение на рынке лишь на время. Это происходит ввиду научно-технологического развития и появления сервисов конкурентов со схожими потребительскими свойствами. При этом отличием предлагаемой перспективной системы управления созданием радикально новых спутниковых сервисов является ее способность предъявлять требования к обновлению сервиса с учетом динамики внешнего конкурентного окружения.

Эффективная интеллектуальная программно-аналитическая инфраструктура ускоряет управленческие циклы и позволяет обеспечить повышение конкурентоспособности в условиях динамики рыночных условий и усиления конкуренции. Такая инфраструктура обеспечивает процесс создания радикально новых сервисов с использованием цифровых технологий разработки и сбыта, ориентированных на необходимость достижения заданного уровня конкурентоспособности на рынке с учетом персонификации и эволюции потребностей, возрастающего интеллектуального потенциала и компетенций общества, что позволяет эффективно управлять созданием сервисов уже на самых ранних стадиях их жизненного цикла, а именно при разработке и внедрении радикальных продуктовых инноваций, когда первоначальное накопление различных ресурсов приводит к формированию инновационного потенциала, достаточного для создания радикально нового сервиса и, соответственно, созданию новых потребительских рынков, на котором разработчик радикально нового сервиса достигает доминирующего положения, что приводит к значительному увеличению финансирования для развития ключевых компетенций и дальнейшего наращивания научно-технологического потенциала.

Процедуры принятия решений с помощью таких систем являются одним из важнейших инструментов формируемой методологии управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли. С помощью подобных систем на начальной стадии создания спутникового сервиса появляется возможность определить, является ли планируемый сервис радикально новым, за счет каких конкурентных характеристик достигаются его радикальные свойства, какие характеристики являются недостаточными, каким потенциалом продаж он обладает и т.д.

**Вывод по главе 3.** В главе 3 были исследованы вопросы формирования методических и системных основ управления и оценки инновационной деятельности по созданию спутниковых сервисов и разработан методический инструментарий управления и оценки инновационной деятельности по созданию конкурентоспособных спутниковых сервисов как компонент методологии.

Автором был предложен методический инструментарий оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов, позволяющий определить данный параметр как по отношению к спутниковым сервисам конкурентов, так и по отношению к альтернативным наземным методам решения задач. С учетом данной методики формируется алгоритм определения пути наращивания конкурентных преимуществ сервиса в обеспечении его конкурентоспособности.

Исследованы вопросы влияния использования спутниковых сервисов на конкурентоспособность и экономический рост отраслей и регионов. Сформулирована и проверена гипотеза о возможности моделирования эффектов внедрения в отраслях экономики космических технологий, основанных на использовании спутниковой информации. С помощью ряда моделей экономического роста показан возможный рост производительности труда за счет повышения уровня компетенций в области использования космической информации (в краткосрочном периоде) и наращивания объемов космической информации, повышения качества ее экономической обработки и развития технологий ее использования для управления экономическими процессами региона (в долгосрочном периоде). Предложен алгоритм управления экономикой на уровне отрасли или региона в обеспечение их роста в результате использования возможностей космической инфраструктуры и ее информации. Проведено эмпирическое исследование индустриальных регионов России с позиции эффектов от использования межотраслевых информационных инноваций космической отрасли. Сопоставление результатов ранжирования отраслей экономики по интенсивности использования космических ГИС-технологий и структуры ВРП индустриальных регионов позволило сделать вывод о том, что в условиях активной цифровизации ключевых отраслей экономики с применением технологий на основе космической информации (ДЗЗ, навигация, связь) экономический рост индустриальных регионов определяется совокупной факторной производительностью, связанной с эффектами внедрения указанных технологий.

Предложен экономический механизм управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов в обеспечение роста экономики, позволяющий формализовать зависимость между эффективностью управления ключевыми конкурентными преимуществами спутниковых сервисов и экономическим ростом отраслей и регионов, где за счет таких сервисов решаются экономические задачи.

Разработан облик системы управления созданием инновационных спутниковых сервисов, работа которой основана на следующем принципе: система на разных стадиях жизненного цикла оказывает воздействие на проект или продукт как информационная система, данные которой использует руководитель для принятия управленческих решений, обеспечивающих создание и поддержание технико-экономических характеристик проекта или продукции, заложенных в предварительно предоставленной системе исходных данных о технико-экономических характеристиках создаваемого спутникового сервиса. При этом предложенная система опирается на разработанные в главах 2 и 3 механизмы управления созданием и реализацией спутниковых сервисов в обеспечение их экономической эффективности и управления их конкурентоспособностью, а также инструментарий этих механизмов.

## **Глава 4. Разработка инструментария управления выведением межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли на рынок**

### **4.1 Методы прогнозирования потребностей рынка в новых спутниковых сервисах<sup>232</sup>**

Эффективность процессов продвижения радикально новых спутниковых сервисов на рынки связана с решением актуальных задач прогнозирования в кратко-, средне- и долгосрочном периоде потребностей мирового рынка и действий конкурентов по его завоеванию или удержанию. Как показали исследования, развитие сегмента спутниковых сервисов идет в различных направлениях. Мировой рынок спутниковых сервисов, объем которого на 2019 г. оценивается Euroconsult порядка 6 млрд долл. США, показывает устойчивый рост. Прогнозируемые годовые темпы роста составляют 7–9% на период до 2025 г. и около 4% в дальнейшем. Таким образом, рынок с 2015 по 2025 г. покажет практически трехкратный рост, став одним из самых динамично растущих и перспективных рынков в области информационных технологий (рис. 4.1). При этом основной рост обеспечивается спросом на сервисы, предоставляющие потребителю конечную аналитику, прогнозируемые годовые темпы роста в этом сегменте – 24%. Таким образом, развитие рынка спутниковых сервисов идет по двум направлениям: во-первых, растет количество сервисов, решающих разнообразные задачи потребителей, и, во-вторых, растет объем продаж сервисов.

Если более подробно рассмотреть эти тенденции, то ежегодно появляется определенное количество спутниковых сервисов, обладающих новыми функциональными возможностями. Такое развитие можно проследить на примере технологий точного земледелия, заключающихся в создании одинаковых оптимальных условия роста и развития растительных культур без нарушения

---

<sup>232</sup> Подготовлено с использованием статьи: Юдин А.В., Чурсин А.А. Алгоритм формирования облика радикально новых спутниковых сервисов с учетом потребительских ожиданий // Микроэкономика. 2021. № 1. С. 27–35.

норм экологической безопасности под управлением интеллектуальной космической системы, основу которой составляют данные дистанционного зондирования Земли и интеллектуальные методы из обработки. К первоначальным технологиям точного земледелия, включающим системы параллельного вождения и ГИС-системы, добавлялись базы данных и автоматизированные экспертные системы, мониторы урожайности, сенсоры для оценки электропроводности почвы и состояния посевов в реальном времени. Каждая такая составляющая платформы точного земледелия наделяет ее новыми конкурентными преимуществами, что повышает ее востребованность у потребителей за счет обеспечения существенного роста эффективности сельскохозяйственного производства.



Рисунок 4.1 – Структура и прогноз рынка геосервисов

Источник: The space economy report. Euroconsult, 2019.

Появление радикально новых сервисов и новых конкурентных преимуществ существующих сервисов происходит не спонтанно, а под воздействием определенных факторов. При этом разработчик сервисов, стремящийся к обеспечению их высокой конкурентоспособности на рынке,

должен своевременно спрогнозировать эти факторы и их влияние на запуск процессов разработки новых сервисов или модернизации существующих, а также параметры сервисов, которые будут удовлетворять вновь появившимся потребностям.

Если говорить о развитии технических возможностей и доступности детальной съемки из космоса, то снимки с низким разрешением становятся практически бесплатными, а основные доходы мирового рынка спутниковых сервисов приходятся на продажи в категории сверхвысокого пространственного разрешения. «Лучшие современные КА ДЗЗ имеют разрешение GSD до 0,3 м с возможностью улучшения до 0,25 м путем снижения высоты орбиты до 500 км. Продукты с GSD = 0,3 м/пикс востребованы на рынке, что подтверждается ежегодным увеличением количества спутников сверхвысокого разрешения»<sup>233</sup> (рис. 4.2).

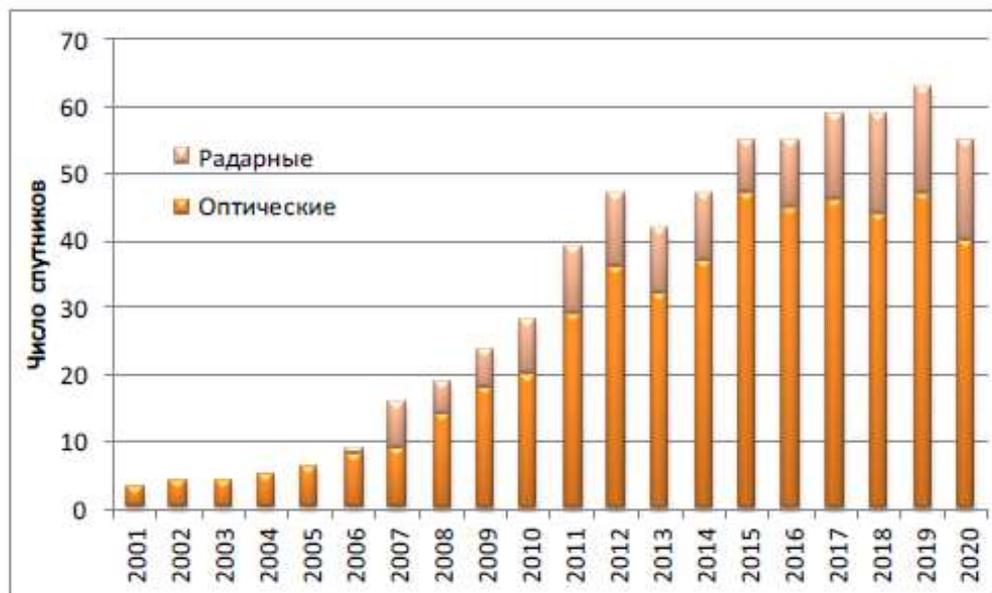


Рисунок 4.2 – Развитие систем со сверхвысоким разрешением, 2001–2020 гг.

Источник: J'son & Partners.

Аналитики прогнозируют, что «цены на снимки оптико-электронных систем за десятилетие изменятся незначительно (снизятся с 12–15 долл. за 1 кв. км до 8–

<sup>233</sup> Маркетинговое исследование российского рынка дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем. – J'son & Partners, 2016.

10 долл.), а цены на снимки радарных систем упадут вдвое – с 125 долл. за 1 кв. км до 67 долл.»<sup>234</sup> (рис. 4.3).

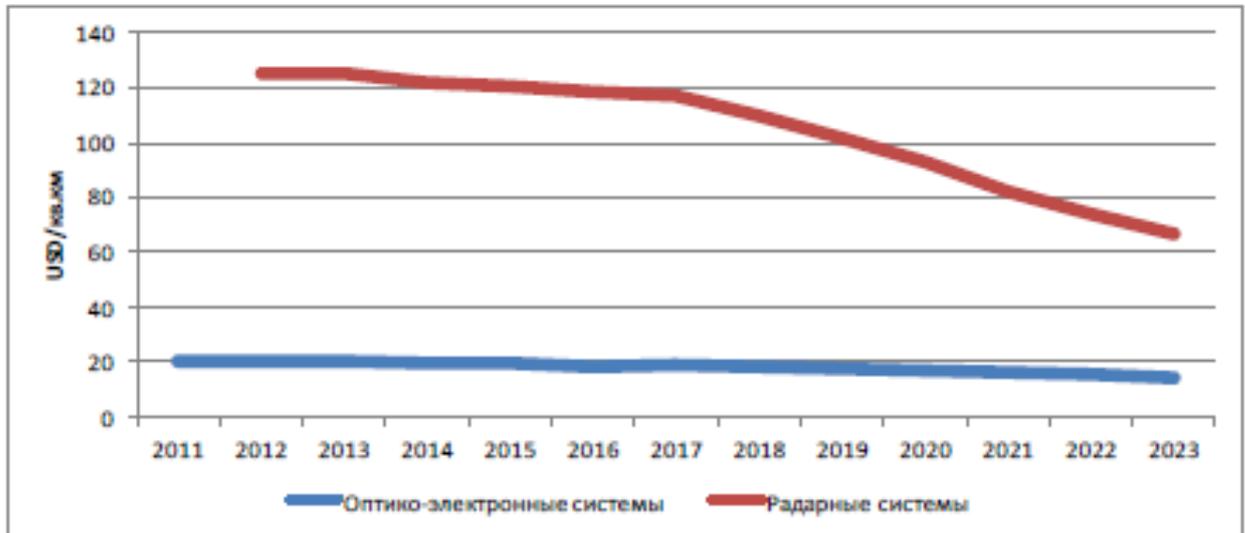


Рисунок 4.3 – Прогноз цен на снимки со сверхвысоким разрешением

Источник: J'son & Partners.

Несомненно, дальнейшее увеличение пространственного разрешения спутниковых снимков приведет к появлению новых сервисов с новыми радикальными характеристиками. При этом занять соответствующий рынок радикально новых сервисов сможет разработчик, обладающий прорывными технологиями сверхдетальной съемки.

Таким образом, информационной основой формирования облика инновационных спутниковых сервисов является прогнозирование потребностей рынка, развития технических характеристик и функциональных возможностей сервисов, а также их будущих стоимостных параметров. С другой стороны, экономическая система (например, регион) должна обладать предрасположенностью к использованию таких современных цифровых продуктов, к которым относятся спутниковые сервисы, что определяется наличием условий для развития внутри системы информационных цифровых технологий, в том числе космических.

<sup>234</sup> Маркетинговое исследование российского рынка дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем. – J'son & Partners, 2016.

Наиболее значимыми параметрами экономической системы, позволяющими классифицировать ее как предрасположенную к освоению цифровых технологий, в том числе космических, для решения собственных экономических задач, выступают:

- уровень цифровой грамотности ( $IQ_1$ ) населения, от знаний, навыков и способностей которого зависит уровень производительности и возможности эффективного решения задач различных тематических направлений с помощью современных цифровых технологий;
- уровень развития цифровой среды ( $IQ_2$ ), организованной с использованием интернет-возможностей, позволяющих работать с большим и сложным объемом информации, при помощи различных платформ, оптимизирующих время и упрощающих технологические цепочки создания добавленной стоимости;
- уровень внедрения информационных технологий ( $IQ_3$ ), способствующий производству востребованной на рынке наукоемкой продукции, оказанию высокотехнологичных услуг, предложению новых технических и технологических идей революционного характера, а также совершенствованию производственных цепочек, системы управления, маркетинговых инструментов и т.д. в целях повышения конкурентоспособности организаций и обеспечения роста их прибыльности.

Графически способ оценки предрасположенности экономической системы (на примере региона) к освоению цифровых технологий, в том числе на базе межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли, представляет собой следующую модель, основными элементами которой являются основные субъекты экономической системы: компании, население и органы власти (рис. 4.4).

Взаимодействие органов власти с населением позволяет увеличивать уровень цифровой грамотности населения путем реализации мер, направленных на поддержку образования, получение населением цифровых

услуг в электронной форме и повышения уровня и качества жизни в региональном обществе. Взаимодействие органов власти с компаниями способствует созданию условий для развития цифровой среды путем реализации различных стратегий и программ цифрового развития региона. От взаимодействия компаний с населением зависят качество и количество внедренных и освоенных информационных технологий. Активные точки, которые служат вершинами треугольника, выполняют функцию индикаторов предрасположенности экономической системы к освоению цифровых, в том числе космических технологий.



Рисунок 4.4 – Графическое представление оценки предрасположенности экономической системы к применению цифровых, в том числе космических технологий

Источник: составлено автором.

Для оценки предрасположенности экономической системы к применению цифровых, в том числе космических технологий предлагается методический подход, представляющий собой синтез графического и аналитического расчетных методов оценки. Для оценки предрасположенности экономической системы предлагается система показателей и индикаторов, представленная в табл. 4.1.

Таблица 4.1. – Система показателей и индикаторов предрасположенности экономической системы к применению цифровых, в том числе космических технологий

Базовый элемент	Показатель	Индикатор	Характеристика
Уровень цифровой грамотности ( $IQ_1$ )	Уровень образования ( $I_1$ )	Доля занятого населения в возрасте 25–64 лет, имеющего высшее образование в общей численности занятого населения соответствующей возрастной группы	Характеризует интеллектуальный потенциал региона, способность людей продуктивно мыслить и решать нетривиальные задачи
	Уровень развития электронных услуг ( $I_2$ )	Доля граждан, использующих механизм получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме	Характеризует вовлеченность населения в цифровую инфраструктуру оказания государственных и муниципальных услуг
	Доходность населения ( $I_3$ )	Индекс Джини	Определяет способность населения к саморазвитию, получению новых компетенций
Уровень развития цифровой среды ( $IQ_2$ )	Использование информационных космических технологий ( $I_4$ )	Доля организаций, использующих геоинформационные и навигационные средства (GIS)	Характеризует уровень вовлеченности экономической системы в использование космических информационных технологий
	Передовые технологии цифровизации и автоматизации ( $I_5$ )	Используемые передовые производственные технологии	Характеризует применение цифровых технологий в ведении бизнеса
	Рабочие места ( $I_6$ )	Удельный вес занятых в секторе ИКТ в общей численности занятого населения	Характеризует востребованность IT-компетенций в экономической системе
Уровень внедрения информационных технологий ( $IQ_3$ )	Изобретательная активность населения ( $I_7$ )	Количество выданных патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы	Характеризует предрасположенность экономической системы к инновационной активности за счет применения знаний в производственной практике
	Инновационная активность компаний ( $I_8$ )	Уровень инновационной активности организаций	Характеризует способность компаний применять новые эффективные решения по различным направлениям деятельности для сохранения собственной конкурентоспособности
	Инновационная продукция ( $I_9$ )	Объем инновационных товаров, работ, услуг	Определяет результативность инновационной деятельности и востребованность выпущенной продукции среди других субъектов экономической системы

Источник: составлено автором.

С учетом введенных обозначений интегральные показатели  $IQ_1$ ,  $IQ_2$  и  $IQ_3$  могут быть рассчитаны следующим образом (4.1):

$$IQ_1 = \sqrt[3]{\frac{I_1 \cdot I_2}{I_3}}, \quad IQ_2 = \sqrt[3]{I_4 \cdot I_5 \cdot I_6}, \quad IQ_3 = \sqrt[3]{I_7 \cdot I_8 \cdot I_9}. \quad (4.1)$$

При этом индикаторы необходимо предварительно нормировать в диапазоне  $[0; 1]$  с целью приведения их значений к единой шкале.

Интегральный показатель  $IQ$  оценки предрасположенности экономической системы к применению цифровых, в том числе космических технологий на основе предложенной графической модели (рис. 4.4) может быть рассчитан как площадь треугольника, графически учитывающая три активные точки – базовые элементы предрасположенности. При этом значения  $IQ_1$ ,  $IQ_2$  и  $IQ_3$  позволяют по известным формулам геометрии вычислить длины сторон этого треугольника, что в свою очередь позволяет использовать формулу вычисления площади треугольника по трем сторонам:

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{(IQ_1)^2 + (IQ_2)^2}, \quad B = \sqrt{(IQ_1)^2 + (IQ_3)^2}, \quad C = \sqrt{(IQ_2)^2 + (IQ_3)^2}, \\ P &= 0.5 \cdot (A + B + C), \\ IQ &= \sqrt{P \cdot (P - A) \cdot (P - B) \cdot (P - C)}. \end{aligned} \quad (4.2)$$

В Приложении Г подробно описано применение данного метода к задаче оценки предрасположенности экономической системы к применению цифровых, в том числе космических технологий.

Результаты расчета интегральных коэффициентов уровня цифровой грамотности ( $IQ_1$ ), уровня развития цифровой среды ( $IQ_2$ ), уровня внедрения информационных технологий ( $IQ_3$ ), а также предрасположенности региона к внедрению цифровых (в том числе космических) технологий ( $IQ$ ) на 2018–2020 гг. на основе статистических данных Росстата представлены в табл. 4.2.

По показателю  $IQ$  предрасположенности регионов России к применению цифровых, в том числе космических технологий построена типология регионов (табл. 4.3).

Таблица 4.2 – Оценка предрасположенности регионов России к внедрению цифровых, в том числе космических технологий

	Уровень цифровой грамотности ( $IQ_1$ )			Уровня развития цифровой среды ( $IQ_2$ )			Уровня внедрения информационных технологий ( $IQ_3$ )			Интегральный коэффициент предрасположенности региона ( $IQ$ )		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Центральный федеральный округ												
Белгородская область	0.827	0.866	0.889	0.0023	0.0044	0.0049	0.1250	0.1187	0.1213	0.0517	0.0514	0.0540
Брянская область	0.819	0.816	0.839	0.0035	0.0065	0.0052	0.0310	0.0430	0.0475	0.0128	0.0177	0.0200
Владимирская область	0.767	0.792	0.871	0.0162	0.0364	0.0365	0.0560	0.0627	0.0686	0.0224	0.0287	0.0339
Воронежская область	0.816	0.821	0.864	0.0041	0.0135	0.0201	0.0994	0.1139	0.0994	0.0406	0.0471	0.0438
Ивановская область	0.798	0.801	0.897	0.0007	0.0014	0.0023	0.0187	0.0293	0.0288	0.0075	0.0117	0.0130
Калужская область	0.862	0.806	0.803	0.0109	0.0170	0.0171	0.0607	0.0519	0.0531	0.0266	0.0220	0.0224
Костромская область	0.753	0.778	0.782	0.0009	0.0038	0.0037	0.0238	0.0178	0.0253	0.0090	0.0071	0.0100
Курская область	0.841	0.880	0.877	0.0008	0.0031	0.0033	0.0761	0.0538	0.0585	0.0320	0.0237	0.0257
Липецкая область	0.810	0.841	0.834	0.0019	0.0048	0.0060	0.0705	0.0498	0.0521	0.0286	0.0211	0.0219
Московская область	0.936	0.960	0.986	0.0687	0.2325	0.3521	0.3625	0.2597	0.2837	0.1731	0.1700	0.2285
Орловская область	0.824	0.806	0.861	0.0014	0.0060	0.0059	0.0150	0.0266	0.0316	0.0062	0.0110	0.0139
Рязанская область	0.873	0.781	0.855	0.0028	0.0063	0.0074	0.0622	0.0585	0.0479	0.0272	0.0230	0.0207
Смоленская область	0.840	0.837	0.842	0.0019	0.0042	0.0058	0.0216	0.0252	0.0216	0.0091	0.0107	0.0094
Тамбовская область	0.784	0.781	0.810	0.0044	0.0078	0.0109	0.0397	0.0383	0.0366	0.0157	0.0153	0.0155
Тверская область	0.635	0.716	0.794	0.0031	0.0105	0.0099	0.0514	0.0569	0.0619	0.0163	0.0207	0.0249
Тульская область	0.846	0.876	0.893	0.0035	0.0147	0.0154	0.0863	0.0780	0.1052	0.0365	0.0348	0.0474
Ярославская область	0.852	0.848	0.872	0.0070	0.0153	0.0223	0.0787	0.0618	0.0580	0.0336	0.0270	0.0271
г. Москва	0.954	0.980	1.015	0.1907	0.2452	0.3640	0.6062	0.5383	0.5361	0.3087	0.2973	0.3430
Северо-Западный федеральный округ												
Республика Карелия	0.782	0.797	0.827	0.0006	0.0012	0.0021	0.0227	0.0184	0.0227	0.0089	0.0073	0.0094
Республика Коми	0.732	0.756	0.808	0.0010	0.0017	0.0036	0.0239	0.0290	0.0233	0.0088	0.0110	0.0095
Архангельская область	0.802	0.822	0.808	0.0017	0.0050	0.0046	0.0438	0.0252	0.0392	0.0176	0.0106	0.0159
в том числе Ненецкий автономный округ	0.752	0.816	0.820	0.0001	0.0004	0.0008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0003

## Продолжение таблицы 4.2

	Уровень цифровой грамотности ( $IQ_1$ )			Уровня развития цифровой среды ( $IQ_2$ )			Уровня внедрения информационных технологий ( $IQ_3$ )			Интегральный коэффициент предрасположенности региона ( $IQ$ )		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Архангельская область без АО	0.814	0.832	0.816	0.0001	0.0004	0.0005	0.0455	0.0256	0.0401	0.0185	0.0106	0.0163
Вологодская область	0.820	0.841	0.831	0.0030	0.0090	0.0086	0.0343	0.0462	0.0437	0.0141	0.0198	0.0185
Калининградская область	0.815	0.815	0.840	0.0008	0.0023	0.0042	0.0151	0.0115	0.0205	0.0062	0.0048	0.0088
Ленинградская область	0.784	0.823	0.804	0.0024	0.0054	0.0076	0.0552	0.0388	0.0341	0.0217	0.0161	0.0140
Мурманская область	0.800	0.854	0.891	0.0018	0.0032	0.0038	0.0153	0.0297	0.0443	0.0062	0.0127	0.0198
Новгородская область	0.760	0.762	0.822	0.0016	0.0044	0.0054	0.0251	0.0174	0.0210	0.0096	0.0068	0.0089
Псковская область	0.712	0.709	0.778	0.0005	0.0045	0.0029	0.0188	0.0124	0.0140	0.0067	0.0047	0.0056
г. Санкт-Петербург	0.875	0.891	0.928	0.0765	0.1093	0.1726	0.4446	0.3927	0.3752	0.1980	0.1830	0.1944
Южный федеральный округ												
Республика Адыгея	0.859	0.859	0.896	0.0001	0.0002	0.0002	0.0118	0.0122	0.0053	0.0051	0.0052	0.0024
Республика Калмыкия	0.893	0.884	0.935	0.0000	0.0001	0.0001	0.0038	0.0024	0.0019	0.0017	0.0011	0.0009
Республика Крым	0.718	0.715	0.869	0.0001	0.0001	0.0001	0.0164	0.0079	0.0136	0.0059	0.0028	0.0059
Краснодарский край	0.790	0.793	0.769	0.0134	0.0261	0.0237	0.1228	0.0932	0.0673	0.0488	0.0384	0.0274
Астраханская область	0.881	0.905	0.928	0.0004	0.0011	0.0017	0.0130	0.0142	0.0094	0.0057	0.0064	0.0044
Волгоградская область	0.864	0.876	0.939	0.0032	0.0057	0.0115	0.0564	0.0556	0.0583	0.0244	0.0245	0.0279
Ростовская область	0.811	0.825	0.910	0.0110	0.0167	0.0227	0.1215	0.1332	0.1397	0.0495	0.0554	0.0644
г. Севастополь	0.915	0.974	0.991	0.0001	0.0005	0.0009	0.0144	0.0105	0.0160	0.0066	0.0051	0.0079
Северо-Кавказский федеральный округ												
Республика Дагестан	0.818	0.747	0.835	0.0000	0.0003	0.0004	0.0103	0.0042	0.0109	0.0042	0.0016	0.0046
Республика Ингушетия	0.896	0.962	0.986	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0008	–	0.0005	0.0004	–
Кабардино-Балкарская Республика	0.845	0.897	0.927	0.0000	0.0000	0.0001	0.0088	0.0063	0.0083	0.0037	0.0028	0.0039
Карачаево-Черкесская Республика	0.937	0.926	1.001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0037	0.0036	0.0038	0.0017	0.0016	0.0019
Республика Северная Осетия – Алания	0.844	0.852	0.991	0.0000	0.0000	0.0001	0.0061	0.0041	–	0.0026	0.0017	–
Чеченская Республика	0.825	0.803	0.839	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0007	–	0.0000	0.0003	–

## Продолжение таблицы 4.2

	Уровень цифровой грамотности ( $IQ_1$ )			Уровня развития цифровой среды ( $IQ_2$ )			Уровня внедрения информационных технологий ( $IQ_3$ )			Интегральный коэффициент предрасположенности региона ( $IQ$ )		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Ставропольский край	0.864	0.832	0.872	0.0019	0.0036	0.0043	0.0575	0.0539	0.0495	0.0248	0.0225	0.0217
Приволжский федеральный округ												
Республика Башкортостан	0.813	0.843	0.809	0.0247	0.0345	0.0287	0.1556	0.1504	0.1793	0.0641	0.0651	0.0735
Республика Марий Эл	0.714	0.785	0.829	0.0008	0.0013	0.0020	0.0245	0.0402	0.0293	0.0088	0.0158	0.0122
Республика Мордовия	0.905	0.900	0.929	0.0038	0.0053	0.0076	0.0604	0.0737	0.0711	0.0274	0.0332	0.0332
Республика Татарстан	0.884	0.898	0.915	0.0254	0.0506	0.0567	0.3466	0.3234	0.3430	0.1537	0.1472	0.1594
Удмуртская Республика	0.783	0.765	0.803	0.0181	0.0334	0.0471	0.0795	0.0797	0.0769	0.0319	0.0331	0.0362
Чувашская Республика	0.845	0.863	0.853	0.0034	0.0070	0.0074	0.0690	0.0535	0.0505	0.0292	0.0233	0.0218
Пермский край	0.680	0.721	0.789	0.0449	0.0754	0.0855	0.1652	0.1365	0.1286	0.0583	0.0564	0.0611
Кировская область	0.774	0.777	0.809	0.0044	0.0032	0.0072	0.0503	0.0580	0.0479	0.0195	0.0226	0.0196
Нижегородская область	0.815	0.885	0.866	0.0227	0.0469	0.0477	0.1936	0.1822	0.1699	0.0795	0.0834	0.0765
Оренбургская область	0.816	0.843	0.867	0.0013	0.0025	0.0068	0.0381	0.0438	0.0372	0.0155	0.0185	0.0164
Пензенская область	0.826	0.854	0.895	0.0012	0.0049	0.0061	0.0622	0.0547	0.0652	0.0257	0.0235	0.0293
Самарская область	0.886	0.869	0.948	0.0271	0.0599	0.0755	0.1612	0.1556	0.1657	0.0724	0.0726	0.0866
Саратовская область	0.895	0.881	0.840	0.0135	0.0259	0.0207	0.0539	0.0442	0.0387	0.0249	0.0226	0.0184
Ульяновская область	0.823	0.848	0.845	0.0042	0.0069	0.0068	0.0785	0.0886	0.0918	0.0323	0.0377	0.0389
Уральский федеральный округ												
Курганская область	0.749	0.776	0.810	0.0015	0.0024	0.0023	0.0231	0.0254	0.0247	0.0087	0.0099	0.0101
Свердловская область	0.705	0.751	0.814	0.0614	0.1307	0.1487	0.1863	0.1698	0.1635	0.0693	0.0812	0.0908
Тюменская область	0.851	0.848	0.848	0.0440	0.0847	0.0954	0.1463	0.1090	0.1099	0.0651	0.0587	0.0619
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	0.879	0.869	0.855	0.0038	0.0077	0.0062	0.0270	0.0339	0.0351	0.0120	0.0151	0.0152
Ямало-Ненецкий авт.округ	0.969	0.954	0.942	0.0067	0.0172	0.0144	0.0066	0.0216	0.0237	0.0045	0.0132	0.0131
Тюменская область без АО	0.808	0.821	0.862	0.0043	0.0052	0.0088	0.1502	0.0978	0.0942	0.0607	0.0402	0.0408
Челябинская область	0.808	0.868	0.876	0.0290	0.0631	0.0320	0.1324	0.1146	0.0998	0.0548	0.0569	0.0459
Сибирский федеральный округ												
Республика Алтай	0.789	0.751	0.781	0.0000	0.0002	0.0005	0.0026	0.0014	–	0.0010	0.0005	–

## Окончание таблицы 4.2

	Уровень цифровой грамотности ( $IQ_1$ )			Уровня развития цифровой среды ( $IQ_2$ )			Уровня внедрения информационных технологий ( $IQ_3$ )			Интегральный коэффициент predisposedности региона ( $IQ$ )		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Республика Тыва	0.947	0.936	0.969	0.0000	0.0000	0.0001	0.0016	0.0016	–	0.0008	0.0007	–
Республика Хакасия	0.822	0.815	0.799	0.0001	0.0005	0.0011	0.0036	0.0054	0.0037	0.0015	0.0022	0.0015
Алтайский край	0.762	0.757	0.806	0.0039	0.0100	0.0082	0.0493	0.0501	0.0536	0.0188	0.0193	0.0219
Красноярский край	0.808	0.831	0.845	0.0174	0.0282	0.0223	0.0944	0.1154	0.1064	0.0388	0.0494	0.0460
Иркутская область	0.743	0.743	0.828	0.0076	0.0106	0.0086	0.0381	0.0362	0.0405	0.0144	0.0140	0.0171
Кемеровская область	0.751	0.780	0.814	0.0085	0.0251	0.0311	0.0371	0.0396	0.0531	0.0143	0.0183	0.0250
Новосибирская область	0.840	0.823	0.832	0.0221	0.0459	0.0515	0.0948	0.0740	0.0748	0.0409	0.0359	0.0378
Омская область	0.782	0.773	0.826	0.0122	0.0278	0.0503	0.0644	0.0497	0.1001	0.0256	0.0220	0.0463
Томская область	0.889	0.869	0.864	0.0034	0.0060	0.0077	0.0777	0.0728	0.0754	0.0346	0.0317	0.0328
Дальневосточный федеральный округ												
Республика Бурятия	0.868	0.858	0.860	0.0003	0.0005	0.0005	0.0126	0.0109	0.0122	0.0055	0.0047	0.0052
Республика Саха (Якутия)	0.730	0.737	0.838	0.0005	0.0016	0.0013	0.0265	0.0192	0.0259	0.0097	0.0071	0.0109
Забайкальский край	0.711	0.706	0.769	0.0006	0.0011	0.0018	0.0071	0.0050	–	0.0025	0.0018	–
Камчатский край	0.886	0.865	0.834	0.0002	0.0003	0.0004	0.0070	0.0082	0.0109	0.0031	0.0036	0.0046
Приморский край	0.808	0.784	0.824	0.0040	0.0053	0.0092	0.0527	0.0571	0.0346	0.0213	0.0225	0.0148
Хабаровский край	0.789	0.765	0.865	0.0045	0.0119	0.0106	0.0775	0.0583	0.0598	0.0306	0.0228	0.0263
Амурская область	0.824	0.790	0.843	0.0005	0.0005	0.0016	0.0145	0.0140	0.0146	0.0060	0.0056	0.0062
Магаданская область	0.720	0.719	0.776	0.0007	0.0004	0.0003	0.0058	0.0079	0.0040	0.0021	0.0028	0.0016
Сахалинская область	0.794	0.792	0.832	0.0003	0.0009	0.0006	0.0059	0.0118	0.0089	0.0023	0.0047	0.0037
Еврейская авт.область	0.674	0.725	0.755	0.0000	0.0000	0.0001	0.0051	0.0035	–	0.0017	0.0013	–
Чукотский авт.округ	0.675	0.768	0.794	0.0001	0.0001	0.0001	0.0024	0.0000	0.0000	0.0008	0.0000	0.0000

Источник: составлено автором.

Таблица 4.3 – Типология регионов по предрасположенности к применению цифровых, в том числе космических технологий

№ п/п	Критерий типологии	Регионы
1	Регионы, имеющие наиболее благоприятные условия для развития цифровых, в том числе космических технологий и активно их использующие, $IQ \geq 0.1$	г. Москва, Московская область, г. Санкт-Петербург, Республика Татарстан
2	Регионы с благоприятными условиями для развития цифровых, в том числе космических технологий, идет активная фаза широкого внедрения технологий, $0.75 \leq IQ < 0.1$	Свердловская область, Самарская область, Нижегородская область
3	Регионы, которые можно рассматривать как имеющие серьезные предпосылки к развитию цифровых, в том числе космических технологий, фиксируется устойчивый интерес к освоению таких технологий, $0.5 \leq IQ < 0.75$	Республика Башкортостан, Ростовская область, Тюменская область, Пермский край, Белгородская область
4	Регионы, в которых наблюдается высокий риск отсутствия эффективности при широком внедрении цифровых, в том числе космических технологий $0.25 \leq IQ < 0.5$	Тульская область, Омская область, Красноярский край, Челябинская область, Воронежская область, Ульяновская область, Новосибирская область, Удмуртская Республика, Владимирская область, Республика Мордовия, Томская область, Пензенская область, Волгоградская область, Краснодарский край, Ярославская область, Хабаровский край, Курская область, Кемеровская область
5	Регионы, обладающие максимальным риском неэффективности широкого внедрения цифровых, в том числе космических технологий $IQ < 0.25$	Тверская область, Калужская область, Липецкая область, Алтайский край, Чувашская Республика, Ставропольский край, Рязанская область, Брянская область, Мурманская область, Кировская область, Вологодская область, Саратовская область, Иркутская область, Оренбургская область, Архангельская область, Тамбовская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Приморский край, Ленинградская область, Орловская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, Ивановская область, Республика Марий Эл, Республика Саха (Якутия), Курганская область, Костромская область, Республика Коми, Республика Карелия, Смоленская область, Новгородская область, Калининградская область, г. Севастополь, Амурская область, Республика Крым, Псковская область, Республика Бурятия, Республика Дагестан, Камчатский край, Астраханская область, Кабардино-Балкарская Республика, Сахалинская область, Республика Адыгея, Карачаево-Черкесская Республика, Магаданская область, Республика Хакасия, Республика Калмыкия, Ненецкий авт.округ, Чукотский автономный округ

Источник: составлено автором.

Таким образом, данные таблицы свидетельствуют о наличии 12 регионов, явно предрасположенных к использованию спутниковых сервисов (рис. 4.5).

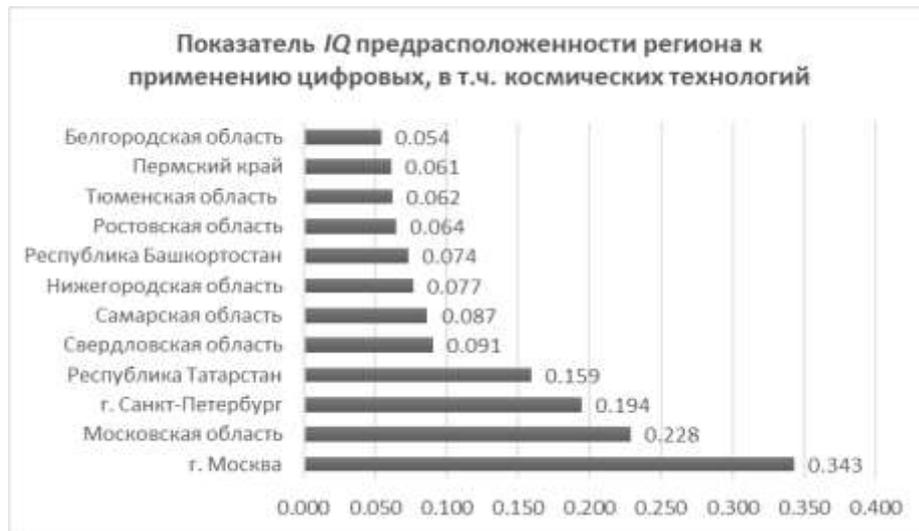


Рисунок 4.5 – Регионы с наибольшей предрасположенностью к освоению цифровых, в том числе космических технологий

Источник: составлено автором.

При этом четыре региона (г. Москва, Московская область, г. Санкт-Петербург, Республика Татарстан), выделенные в первую группу, являются абсолютными лидерами по индексу предрасположенности. Это обусловлено в целом высокой концентрацией потребителей в данных регионах, а также уровнем их экономического развития. При этом следует отметить, что, например, Москва еще в 2017 г. по результатам глобального исследования «Будущее близко: индекс готовности городов», проведенного консалтинговым агентством PricewaterhouseCoopers, вошла в топ-5 крупнейших городов мира, готовых к внедрению технологий будущего (в данном случае речь идет об инфраструктурной готовности региона и уровне развития в нем цифровой экономики)<sup>235</sup>, а в Санкт-Петербурге с 2010 г. функционирует Региональная геоинформационная система<sup>236</sup>.

Регионы, попавшие во вторую группу (Свердловская, Самарская и Нижегородская области), являются пилотными регионами проекта «Цифровая Земля», тестовая эксплуатация спутниковых сервисов в которых показала

<sup>235</sup> URL: <https://www.pwc.ru/ru/assets/iot-business-breakfast-materials.pdf> (дата обращения: 15.01.2022).

<sup>236</sup> URL: <https://rgis.spb.ru/map/MainPages/AboutService.aspx> (дата обращения: 15.01.2022).

высокий потенциал в части совершенствования ведения контрольно-надзорной деятельности региональными органами исполнительной власти<sup>237</sup>. В связи с этим с учетом развития соответствующей инфраструктуры в рамках пилотного тестирования сервисов их предрасположенность к дальнейшему использованию данного вида радикальных инноваций является обоснованной.

Говоря о третьей группе регионов, в которую вошли Республика Башкортостан, Пермский край, Ростовская, Тюменская и Белгородская области, их несколько меньшая предрасположенность к использованию спутниковых сервисов связана с тем, что формирование предпосылок к развитию данного направления начало происходить сравнительно недавно. Например, разработка ГИС модуля и модуля сбора и обработки ДДЗ информационно-аналитической системы агропромышленного комплекса Республики Башкортостан была инициирована только в 2019 г.<sup>238</sup>, Пермский край в 2021 г. стал одним из участников эксперимента по созданию Единого информационного ресурса (ЕИР) о земле и недвижимости (на основе спутниковых данных)<sup>239</sup>.

С учетом оценки предрасположенности экономических систем к применению спутниковых сервисов формируется стратегическая программа действий в отношении перспективного спутникового сервиса, содержащая описание его облика, критериев оценки радикальных характеристик и т.д., дает старт применению экономических инструментов, которые позволяют оценить конкурентоспособность сервисов, получить оценку конкурентной цены, возможного объема продаж и т.д.

Однако методики позволяют произвести расчет показателей в конкретный момент времени, т.е. в статике, на основе четкой информации. Однако задача прогнозирования потребностей мирового рынка решается в динамике, а ее решение позволяет ответить на вопросы, сможет ли разработчик создать радикально новый спутниковый сервис быстрее конкурентов как долго он сможет удержаться позицию лидера на рынке, когда потребуются модернизация сервиса и за счет каких характеристик и т.д.

---

<sup>237</sup> URL: <https://www.roscosmos.ru/32964/> (дата обращения: 15.01.2022).

<sup>238</sup> URL: <https://sovzond.ru/projects/6766/> (дата обращения: 15.01.2022).

<sup>239</sup> URL: <https://www.roscosmos.ru/33284/> (дата обращения: 15.01.2022).

Современная наука предлагает большой набор инструментов и методов идентификации и мониторинга перспективных направлений научно-технологического и инновационного развития, динамики потребительского спроса и прогнозирования новых рынков радикальных продуктовых инноваций. Совокупность методов, позволяющих проводить подобные исследования, носит название Форсайт<sup>240</sup>. Использование Форсайта «наиболее эффективно в тех случаях, когда необходимо выявить пути решения долгосрочных задач, повысить конкурентоспособность производителя путем усиления его инновационной активности»<sup>241</sup>. То есть Форсайт-прогноз учитывает как аспекты научно-технологического развития, так и эволюцию потребительских ожиданий.

Для эффективного управления инновационными процессами в мировой практике используется один из методов Форсайта – технологические дорожные карты, «дающие комплексное, взаимосвязанное представление о перспективах развития технологий в конкретных сферах деятельности, о изменении потребительских ожиданий в этой сфере, позволяя взаимно увязать программы научных исследований, создания промежуточных и конечных продуктов, а также показать их связь с намеченными целями инновационного процесса»<sup>242</sup>. Использование метода дорожных карт связано с идентификацией вероятных будущих потребительских ожиданий и моделированием процесса развития новых технологий во времени с учетом необходимости проведения фундаментальных исследований и опытных конструкторских разработок.

Классический Форсайт опирается на экспертные методы, определяющие ключевые факторы успеха Форсайт-проектов: креативность экспертов, эффективность извлечения экспертного знания и качество взаимодействия экспертов («треугольник Форсайта»<sup>243</sup>). Однако в последнее время центральное внимание в Форсайт-исследованиях уделяется доказательным методам,

---

<sup>240</sup> Идеология и методология Форсайта. URL: <http://www.foresight.sfu-kras.ru/node/49> (дата обращения 15.12.2020).

<sup>241</sup> Там же.

<sup>242</sup> Игнатов А.Н. Нанoeлектроника. Состояние и перспективы развития. М.: Флинта, 2017. URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/27172/reading> (дата обращения: 25.12.2021).

<sup>243</sup> Loveridge D. Foresight. PREST. University of Manchester, 2001.

основанным на анализе различных упорядоченных статистических данных и неупорядоченной информации (больших данных) из мирового информационного пространства и различных источников. Помимо классических статистических методов (статистический анализ, проверка гипотез, экстраполяция и т.д.) в арсенал Форсайт-исследований вошли элементы искусственного интеллекта, методы Data Mining и другие методы обработки больших массивов информации. Одним из таких методов, используемых для идентификации будущих потребительских ожиданий и технологических изменений, является анализ слабых сигналов, подразумевающий способность заблаговременно обнаруживать различные индикаторы изменения различных процессов, благодаря чему «увеличивается время реакции на них и появляется возможность своевременно принять управленческие решения по адаптации к таким изменениям»<sup>244</sup>. Для идентификации и оценки слабых сигналов необходимо использовать методы машинного обучения и элементы искусственного интеллекта для анализа исходных данных. Этот анализ включает мониторинг мирового информационного пространства (web-пространства, СМИ, различных баз данных научной литературы, патентов, отраслевых, корпоративных и региональных информационных ресурсов и т.д.), анализ развития альтернативных технологий решения задач потребителей, а также анализ и прогноз действий конкурирующих компаний. Существуют различные подходы к анализу слабых сигналов, позволяющие, например, идентифицировать возможные изменения во внешней макроэкономической среде<sup>245</sup>, использовании технологий для решения различных задач<sup>246</sup>, характере потребительских ожиданий<sup>247</sup>.

---

<sup>244</sup> Ansoff I. H. (1975). Managing strategic surprise by response to weak signals // *California Management Review*. 1975. No. 18(2). P. 21–33.

<sup>245</sup> Choi C., Kim S. & Park Y. A patent-based cross impact analysis for quantitative estimation of technological impact: The case of information and communication technology // *Technological Forecasting and Social Change*. 2007. No. 74. P. 1296–1314.

<sup>246</sup> Thorleuchter D. Finding technological ideas and inventions with text mining and technique philosophy. // C. Preisach, H. Burkhardt, L. Schmidt-Thieme, & R. Decker (Eds.). *Data analysis, machine learning, and applications*. Berlin : Springer, 2008. P. 413–420.

<sup>247</sup> Thorleuchter D., Van den Poel D. & Prinzie A. Extracting consumers needs for new products – A web mining approach. In *Proceedings WKDD 2010*. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2010. P. 441.

Процесс управление по слабым сигналам проходит в несколько этапов: идентификация слабых сигналов, анализ слабых сигналов, реакция на слабые сигналы.

Этап идентификация слабых сигналов для прогнозирования потребностей мирового рынка в радикально новых спутниковых сервисах предполагает интеллектуальный мониторинг мирового информационного пространства. Исходными данными для такого мониторинга становятся гипотезы, которые формулируются стейкхолдерами в области разработки спутниковых сервисов и могут быть достаточно логичными, но могут носить на первый взгляд достаточно фантастический характер (например «спутниковые сервисы станут неотъемлемым инструментом огородников-любителей»). Схема процесса идентификации слабых сигналов представлена на рис. 4.6.



Рисунок 4.6 – Алгоритм идентификация слабых сигналов

Источник: составлено автором.

Для идентификации слабых сигналов из отобранного методами Data Mining массивов информации используют также доказавшую свою эффективность методы (например, скрытая семантическая индексация и максимизация слабого сигнала<sup>248</sup>).

<sup>248</sup> Thorleuchter D., Van den Poel D. Weak signal identification with semantic web mining // Expert Systems with Applications. 2013. Vol. 40. Issue 12. 15 September. P. 4978–4985.

«Слабые сигналы могут быть идентифицированы лишь с определенной степенью достоверности. Как правило, сила этих сигналов находится на границе шумового порога, поэтому при их анализе следует уделять внимание не отдельным сигналам, а именно композиции различных слабых сигналов. Для этого целесообразно использовать специальные схемы корреляции слабых сигналов. Как правило, возникающий сигнал влияет на многие показатели внешней среды, но при этом такое влияние может быть и незначительным в начальной фазе. Обнаружить его на как можно более ранней стадии, и есть основная задача управления по слабым сигналам»<sup>249</sup>. При этом первоначальное обнаружение слабого сигнала способствует организации уже целенаправленного поиска информации для проверки достоверности сигнала. Идентифицируя перспективные потребности в новых спутниковых сервисах, их разработчик должен учитывать и слабые сигналы, свидетельствующие о возможном развитии альтернативных (прежде всего, наземных) методов решения задач, а также предпринимаемых действиях других разработчиков спутниковых сервисов. При этом по мере получения новой информации разработчик спутниковых сервисов формирует стратегические предположения об облике перспективных спутниковых сервисов, формирует и актуализирует перечень радикальных потребительских свойств нового сервиса, а также осуществляет планирование необходимых фундаментальных исследований и разработок, позволяющих наделить сервис радикальными свойствами к определенному моменту времени.

По мере накопления информации из слабых сигналов образуется так называемый сильный сигнал, с высокой достоверностью свидетельствующий о перспективных потребностях в новых спутниковых сервисах. Появление сильного сигнала должно быть синхронизировано с завершением формирования стратегической программы действий в конкретном направлении, т.е. с

---

<sup>249</sup> Чурсин А.А., Разумный Ю.Н., Шамин Р.В., Анфимова М.И. Модель оценки рисков в производстве высокотехнологичной продукции и оценка их влияния на рост себестоимости и цены // Экономика и предпринимательство. 2015. № 3 (56). С. 682–688.

формированием облика радикально нового спутникового сервиса, перечня конкретных характеристик, обеспечивающих радикальные потребительские свойства сервиса, а также плана проведения фундаментальных исследований и разработок.

Описанный подход к определению перспективных потребностей по слабым сигналам лежит в основе алгоритма, позволяющего организовать разработку спутниковых сервисов управляемый процесс формирования облика перспективных радикально новых сервисов (рис. 4.7).

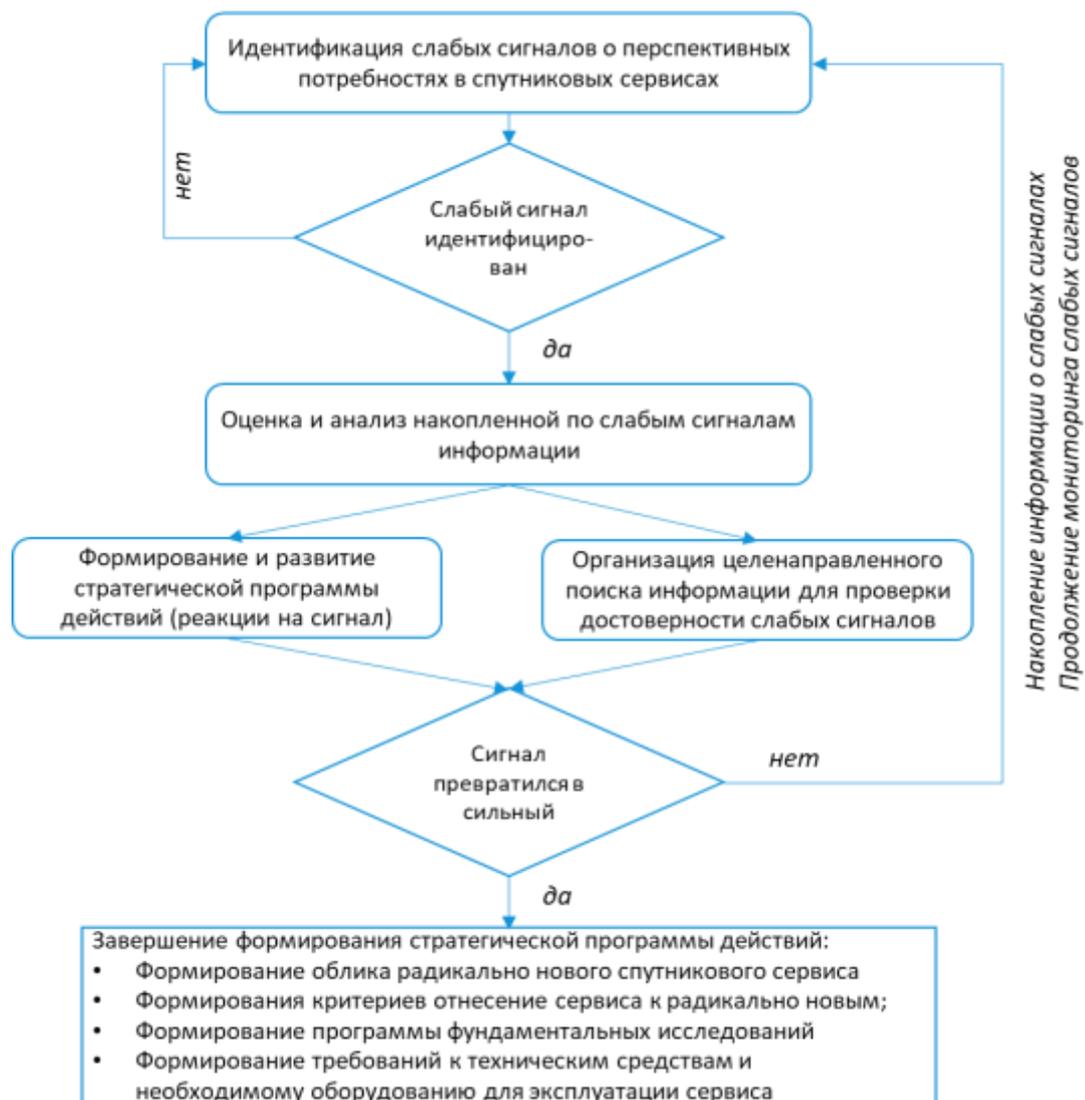


Рисунок 4.7 – Алгоритм организации процесса формирования облика радикально новых спутниковых сервисов

Источник: составлено автором.

Сформированная стратегическая программа действий в сфере перспективного спутникового сервиса, содержащая описание его облика, критериев оценки радикальных характеристик и т.д., дает старт применению экономических инструментов, которые позволяют оценить конкурентоспособность сервисов, получить оценку конкурентной цены, возможного объема продаж и т.д.

Стратегические программы действий по каждому из направлений разработки перспективных спутниковых сервисов формируют технологическую дорожную карту разработчика сервисов, отражающую этапы перехода от текущего состояния к дальнейшим фазам развития технологий в долгосрочной перспективе.

В общем виде на технологической дорожной карте отображается информация во временном разрезе:

- о планируемых к выводу на рынок спутниковых сервисах, направленных на удовлетворение перспективных потребностей;
- радикальных характеристиках спутниковых сервисов, обеспечивающих высокие потребительские свойства;
- технологиях, за счет которых возможно достижение радикальных характеристик сервисов;
- научных исследованиях и разработках, проведение которых необходимо для создания ключевых технологий, обеспечивающих достижение радикальных свойств спутниковых сервисов;
- рисках и ограничениях, сопровождающих создание радикально новых сервисов;
- об оценках ресурсов, необходимых для реализации мероприятий технологической дорожной карты с учетом рисков и ограничений.

В общем виде технологическая дорожная карта разработки радикально новых спутниковых сервисов представлена на рис. 4.8.

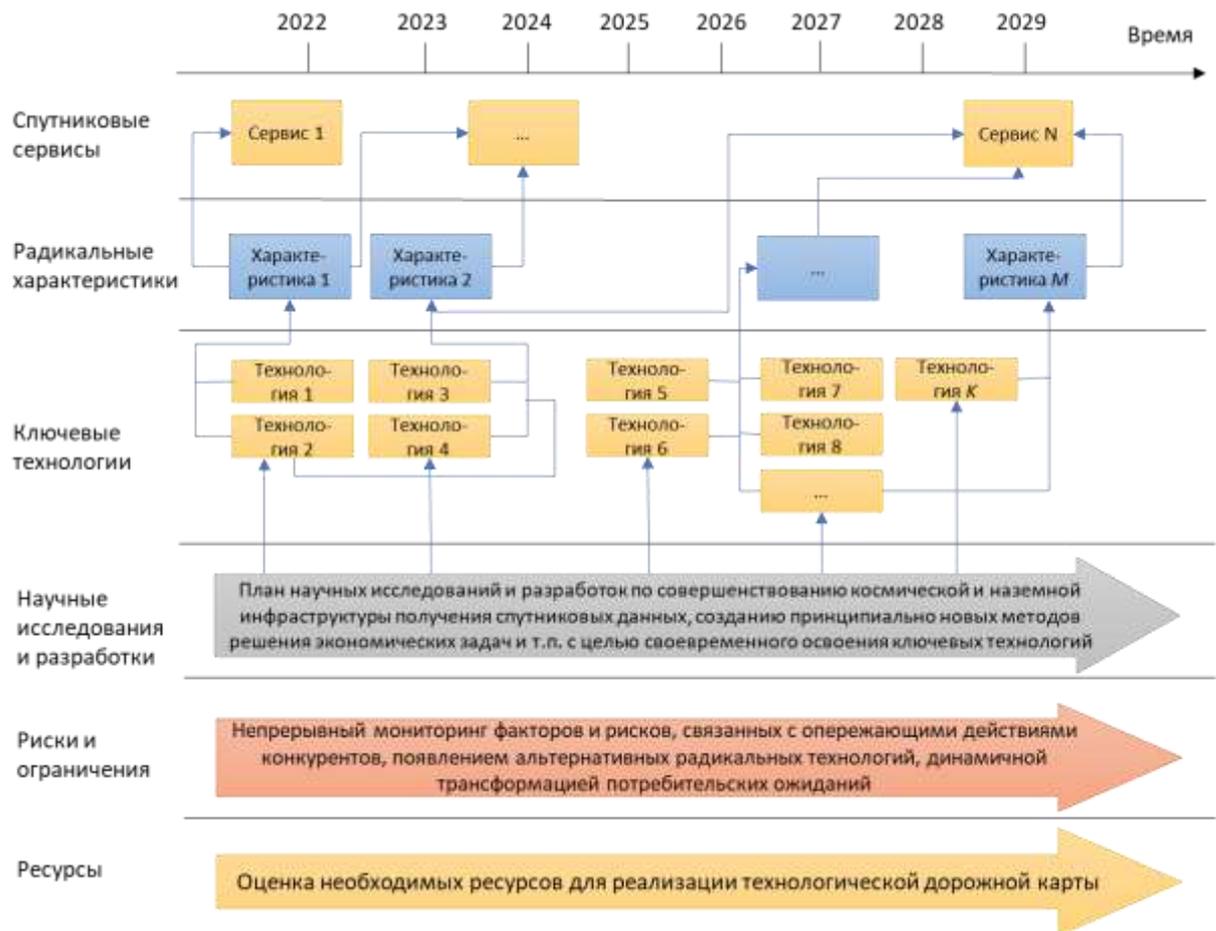


Рисунок 4.8 – Технологическая дорожная карта разработки радикально новых спутниковых сервисов (пример)

Источник: составлено автором.

Технологическая дорожная карта разработки радикально новых спутниковых сервисов устроена таким образом, чтобы учитывать технические и экономические закономерности разработки сервисов с радикально новыми потребительскими свойствами, а распределение мероприятий и их результатов на технологической карте во времени позволяет отобразить тот факт, что разработанный сервис с радикальными характеристиками займет монопольное положение на рынке лишь на время. Это происходит ввиду научно-технологического развития и появления сервисов конкурентов со схожими потребительскими свойствами, из-за чего радикальные характеристики перестают быть таковыми. При учете рисков и ограничений в рамках технологической дорожной карты позволяет анализировать действия конкурентов, прогнозировать эволюцию потребностей и на основе этого определять требования к обновлению

характеристик сервиса. Эффективная реализация технологической дорожной карты основывается на ее информационном обеспечении и методах аналитики больших информационных потоков. Таким образом, технологическая дорожная карта формирует вокруг себя информационно-вычислительную инфраструктуру создания спутниковых сервисов с радикальными характеристиками. Эффективная интеллектуальной информационно-вычислительной инфраструктура обеспечивает процесс создания радикально новых спутниковых сервисов, ориентированных на необходимость достижения заданного уровня конкурентоспособности на рынке с учетом эволюции потребностей, возрастающего интеллектуального потенциала и компетенций общества, что позволяет эффективно управлять созданием спутниковых сервисов уже на самых ранних стадиях их жизненного цикла, а именно при разработке и внедрении радикальных инноваций, когда первоначальное накопление ресурсов приводит к формированию инновационного потенциала, достаточного для создания сервиса с уникальными характеристиками и, соответственно, созданию новых потребительских рынков. На этом рынке разработчик сервиса с радикально новыми характеристиками достигает доминирующего положения, что приводит к значительному увеличению финансирования для развития ключевых компетенций и дальнейшего наращивания научно-технологического потенциала.

#### **4.2 Разработка инструментария оценки риска потери конкурентоспособности спутниковых сервисов**

Создание условий по формированию глобальной конкурентоспособности спутниковых сервисов и переходу организации-разработчика к доминированию на рынке сбыта требует целенаправленных усилий в различных областях деятельности организации:

- в инновационной деятельности, связанной с большим объемом научных исследований и разработок, благодаря чему формируются ключевые компетенции организации, обеспечивающие формирование радикальных свойств сервисов;

- маркетинговой и коммерческой деятельности, направленной на массовое вовлечение в оборот данных ДЗЗ в национальном и международном масштабе, формирование динамично развивающегося рынка данных и сервисов ДЗЗ, а также геопространственных и геоинформационных решений, способных решать конкретные задачи в интересах государства, компаний или массового потребителя;
- производственной деятельности, связанный с потенциалом организации по обеспечению вывода на рынок сервисов в приемлемые сроки и по конкурентной цене;
- послепродажном сервисе, связанном с созданием сервисных центров организации, гарантирующих потребителю предоставление технической и информационной поддержки в процессе эксплуатации продуктов и сервисов.

Недостаточная эффективность различных направлений деятельности формирует условия для возникновения факторов неопределенности, приводящих к риску потери конкурентоспособности спутниковых сервисов. В результате потери конкурентоспособности снижается привлекательность сервиса для потенциального потребителя на рынке ввиду недостаточных технических или стоимостных параметров сервиса, а также отсутствия удобства в эксплуатации. Кроме того, к подобным рискам могут приводить изменения внешней среды, связанные с динамикой макроэкономических процессов, введением ограничительных экономических мер и т.п. Для своевременного выявления подобных факторов организации применяют различные инструменты мониторинга рискового потока, оценки уровня рисков и т.п. Теоретические предпосылки анализа рисков потери конкурентоспособности спутниковых сервисов были рассмотрены в параграфе 1.1, и они позволяют сделать вывод, что своевременная идентификация и оценка рисков позволяет принять необходимые управленческие решения в обеспечении заданного уровня конкурентоспособности спутниковых сервисов, их конкурентной цены, объема продаж на рынке. Результаты анализа рисков являются для предприятия, разрабатывающего спутниковые сервисы, одним из ориентиров при формировании политики их продвижения на рынки. Следовательно, на различных этапах жизненного цикла

спутниковых сервисов необходимо располагать инструментами, позволяющими оценить возможные риски, выявить неблагоприятные факторы для деятельности организации по продвижению сервисов на рынке и оценить возможные негативные последствия, чтобы в дальнейшем принять необходимые управленческие решения, позволяющие их нивелировать и обеспечить высокий уровень конкурентоспособности сервисов.

Проводимый организациями анализ рисков потери конкурентоспособности носит как качественный, так и количественный характер. Качественный анализ рисков заключается в экспертизе и описании рисков, возникновение которых можно ожидать при разработке и продвижении сервисов на рынок и мероприятий по снижению неблагоприятных последствий проявления факторов риска. Количественная оценка базируется на экономико-математическом моделировании, рассматривающим риск как сигнал, воздействующий на показатели деятельности компании, например на ее конкурентоспособность. Оценка рисков выражает более детальную степень воздействия рисков в числовых величинах определенной шкалы.

В рыночной экономике взаимодействие организаций с внешней средой всегда связано с различными случайными факторами, которые оказывают влияние на их экономическую деятельность. Эти случайные факторы формируют рисковый поток, который воздействует не только на экономические показатели организаций, но и на их конкурентоспособность и конкурентоспособность выпускаемой ими продукции и услуг. Рисковый поток характеризуется как силой воздействия на организацию, так и интенсивностью возникновения рисков. При этом одной из важнейших задач является оценка основных параметров рискового потока на основании результатов мониторинга внешней среды.

Согласно общенаучным подходам к описанию рисков деятельности организации, ключевые риски организации-разработчика (оператора) спутниковых сервисов в совокупности можно разделить на две группы<sup>250</sup>.

---

<sup>250</sup> Алексеенко В.Б., Кутлыева Г.М., Мочалова Ю.И. Управление рисками в производственно-хозяйственной деятельности предприятия. М. : РУДН, 2013. С. 12.

*1. Риски, управление которыми возможно на уровне организации и связанные с обеспечением ее операционной эффективности.*

Внутренние факторы риска, возникновение которых обусловлено деятельностью самой компании, хорошо прогнозируются и выявляются на ранних стадиях их формирования<sup>251</sup>. Вследствие этого управление внутренними факторами риска может быть сведено к своевременному антирисковому управлению во внутренней деятельности компании, что обеспечит устойчивость показателей конкурентоспособности организации и ее продукции.

Задачи и инструменты управления этими рисками для организации, разрабатывающей и продвигающей спутниковые сервисы, соответствуют задачам и инструментам, применяемым компаниями сферы услуг B2B, B2G и B2C, в том числе компаниями ИТ-сектора, деятельность которых связана с применением результатов космической деятельности:

1) обеспечение конкурентоспособного состояния продуктовой линейки (по диапазону, цене, потребительским характеристикам, технологичности, эргономичности/комфорту эксплуатации, качеству предпродажного и послепродажного клиентского обслуживания и технической поддержки, экономической результативности для потребителя), активная работа с рынком, инновационная разработка продуктов «волнами» для поэтапного и своевременного обновления продуктового ряда;

2) обеспечение сбалансированного и непрерывного обеспечения качественными ресурсами (управление качеством, кадровая политика, развитие компетенций и т.д.) по адекватной стоимости, прежде всего в отношении данных ДЗЗ и ресурсов (вычислительные мощности, программное обеспечение и т.д.) для их обработки;

3) обеспечение эффективности всех внутренних бизнес-процессов, а также процессов, интегрированных с процессами контрагентов – потребителей и поставщиков;

---

<sup>251</sup> Грачева М.В., Секерина А.Б. Риск-менеджмент инвестиционного проекта: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. С. 11.

4) управление организационным развитием и экономический мониторинг деятельности организации. Разработчик спутниковых сервисов представляет собой организацию с диверсифицированной продуктовой линейкой, ориентацией на национальный и глобальный рынок, существенным количеством высококвалифицированного персонала и разнообразными контрагентами с разнородными интересами. Задачи балансировки – организационной, финансовой, экономической, технологической – системно и целенаправленно решаются руководством компании с организационной фазы, предшествующей запуску какого-либо бизнес-направления компании;

5) активный мониторинг и управление рисками по всем направлениям, подразумевающие выявление, категоризацию и оценку рисков, принятие адекватных мер противодействия.

*2. Риски, для которых возможно лишь частичное управление на уровне организации и преимущественно зависящие от изменения внешней среды.*

Задачи и инструменты управления этими рисками предусматривают:

1) проактивное поведение по отношению к рискам – прогнозирование, мониторинг, заблаговременная разработка альтернативных сценариев управления рисками;

2) обеспечение гибкости и устойчивости компании за счет повышения эффективности и всесторонней диверсификации:

- диверсификации продуктов по отраслям, регионам, группам потребителей;
- построения модульной инфраструктуры сервисов – устойчивого ядра (платформы) с быстро и гибко разрабатываемыми и перенастраиваемыми модулями для создания конечных (пользовательских) решений;
- универсальность по применяемым данным ДЗЗ, ресурсам, вычислительным возможностям и т.п., поддержание контактов и наличие контрактов или соглашений с конкурирующими поставщиками.

В табл. 4.4 представлен результат анализа конкретных рисков, влияющих на конкурентоспособность продвигаемых на рынке спутниковых сервисов, а также предложены мероприятия по снижению неблагоприятных последствий или

нивелированию риска. В таблице риски разбиты на группы, соответствующие типовым классификациям рисков, однако при описании рисков и мероприятий по их нивелированию учитываются специфические особенности спутниковых сервисов.

Таблица 4.4 – Риски, влияющие на конкурентоспособность спутниковых сервисов

Риски	Описание риска	Мероприятия по снижению неблагоприятных последствий или нивелированию риска
Экономические риски	Добросовестные и недобросовестные действия конкурентов на рынке, недостижение целевых показателей продаж, падение продаж, потеря рынков, секвестр бюджетов потенциальных потребителей, макроэкономические факторы (инфляция, колебания курса валют), неблагоприятное изменение налогового законодательства, введение иностранными государствами санкций по политическим причинам или непосредственно из-за действий компании	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечение конкурентных преимуществ продуктов для различных групп потребителей (государства, компаний и индивидуальных потребителей)</li> <li>• Краткосрочный и долгосрочный анализ рынка спутниковых сервисов и деятельности конкурентов на этих рынках. Формирование новых направлений использования ДЗЗ для сегментов B2B и B2C.</li> <li>• Оперативное реагирование на появление новых технологий обработки данных ДЗЗ, изменение потребительских предпочтений и выход на рынок новых игроков.</li> <li>• Мониторинг и активное участие в совершенствовании законодательства и государственного регулирования использования спутниковых сервисов.</li> <li>• Диверсификация компании по отраслевому и географическому признакам.</li> <li>• Динамичное и последовательное расширение продуктовой линейки, обновление продуктового ряда. Планирование траектории совершенствование продуктовой линейки.</li> <li>• Совершенствование ценовой политики</li> </ul>
Финансовые риски	Снижение финансовой устойчивости, дефицит финансовых ресурсов для развития компании	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль за финансовой устойчивостью компании.</li> <li>• Диверсификация источников финансирования.</li> <li>• Активная работа с финансовыми институтами, прежде всего с ориентированными на инвестиции в инновационные и инфраструктурные проекты и предоставляющие ресурсы на развитие по ставкам ниже коммерческого рынка.</li> </ul>

## Продолжение таблицы 4.4

Риски	Описание риска	Мероприятия по снижению неблагоприятных последствий или нивелированию риска
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Грамотное управление дебиторской и кредиторской задолженностью, структурой оборотных средств.</li> </ul> <p>Анализ и прогнозирование денежных потоков компании.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тщательная оценка инвестиционных проектов, балансировка операционных и инвестиционных расходов доходами и привлекаемыми инвестициями</li> </ul>
Инвестиционный риск	<p>Отсутствие условий создания высокой инвестиционной привлекательности проекта</p> <p>Невозможность привлечения инвестиций в необходимом объеме</p> <p>Невозможность выхода инвестиционных проектов компании на целевые параметры окупаемости</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инициирование и активное участие в совершенствовании государством нормативно-правовой базы использования данных ДЗЗ и сервисов на их основе.</li> <li>• Снятие барьеров для продажи продуктов и сервисов ДЗЗ (таможенных, экономических).</li> <li>• Тщательное планирование инвестиций в развитие спутниковых сервисов, балансировка операционных и инвестиционных расходов доходами и привлекаемыми инвестициями.</li> <li>• Диверсификация инвестиционных проектов.</li> <li>• Управление инвестиционной привлекательностью компании за счет развития компетенций по использованию данных ДЗЗ для решения конкретных экономических задач</li> </ul>
Правовые риски	<p>Ограничение деятельности,</p> <p>ограничение доступа к данным определенного формата, ограничение доступа к зарубежным данным и программному обеспечению;</p> <p>ограничение продаж или приобретения данных ввиду отсутствия сертификации;</p> <p>ограничение доступа потребителей к сервисам компании;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Участие в совершенствовании нормативно-правовой базы на предмет: совершенствования бюджетного законодательства в области обеспечения данными ДЗЗ органов власти и бюджетных организаций; разработка нормативно-правовой базы для реализации концессионных механизмов монетизации фискальных сервисов.</li> <li>• Участие в создании национальной системы сертификации данных ДЗЗ.</li> <li>• Защита нематериальных активов.</li> </ul>

## Продолжение таблицы 4.4

Риски	Описание риска	Мероприятия по снижению неблагоприятных последствий или нивелированию риска
	<p>сохранение системы предоставления российских данных ДЗЗ в бесплатном режиме и отсутствия целевых бюджетов на приобретение сервисов ДЗЗ у компании</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечение правовой чистоты и прозрачности, соблюдение законодательства в отношении интеллектуальной собственности при формировании продуктов с использованием сторонних программных средств и данных ДЗЗ.</li> <li>• Подготовка и реализация дорожной карты по разработке, принятию и исполнению законодательных актов, соответствующих им ведомственных актов, (меж)отраслевых, федеральных и региональных стандартов, инструментов контроля реализации</li> </ul>
<p>Операционный и производственно-технологический риск</p>	<p>Несовершенство бизнес-процессов и организационной структуры.</p> <p>Технологические сбои.</p> <p>Невозможность использования по технологическим, коммерческим, правовым, организационным и иным причинам в создании, продаже, продвижении продуктов компании запланированных ресурсов, продуктов, услуг, объектов инфраструктуры, данных ДЗЗ.</p> <p>Недостаточные для решения задач потребители технические характеристики продуктов и сервисов</p> <p>Несоответствие продуктов и сервисов трендам развития технических средств на стороне потребителя</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Комплексное выстраивание бизнес-процессов на всех стадиях с учетом лучшей мировой и отечественной практики.</li> <li>• Максимально возможная автоматизация бизнес-процессов для снижения влияния человеческого фактора и оптимизации стоимости.</li> <li>• Регламентация и контроль процессов, сертификация используемых ресурсов.</li> <li>• Контроль качества входящих и выходящих ресурсов (продуктов).</li> <li>• Обеспечение необходимой квалификации персонала через обучение и отбор с рынка труда наиболее адекватных позициям в компании специалистов.</li> <li>• Постоянное обучение и контроль за деятельностью ключевых специалистов.</li> <li>• Влияние на характеристики разрабатываемых и производимых спутников, объектов инфраструктуры, технологий и инструментов формирования полетных заданий, приема, передачи, обработки, хранения, распространения данных ДЗЗ.</li> <li>• Использование зарубежных данных ДЗЗ, обладающих необходимыми характеристиками, при неполном соответствии российских данных ДЗЗ потребностям рынка.</li> <li>• Совершенствование продуктов и сервисов с учетом трендов развития IT-инфраструктуры, космической отрасли, менеджмента, потребительских отраслевых рынков.</li> </ul>

## Продолжение таблицы 4.4

Риски	Описание риска	Мероприятия по снижению неблагоприятных последствий или нивелированию риска
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Развитие собственных уникальных компетенций по обработке и анализу данных ДЗЗ.</li> <li>• Гибкость в использовании данных ДЗЗ, инструментов обработки и элементов инфраструктуры от различных поставщиков</li> </ul>
<p>Политические риски</p>	<p>Политическая нестабильность, таможенные ограничения на импорт или экспорт данных и сервисов ДЗЗ, материальных и нематериальных ресурсов, необходимых для получения, обработки и применения данных ДЗЗ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Активное взаимодействие с органами законодательной и исполнительной власти.</li> <li>• Диверсификация деятельности по географическому признаку.</li> <li>• Мониторинг изменения политической ситуации.</li> <li>• Становление организации как центра компетенций и поставщика национально значимых спутниковых сервисов.</li> <li>• Прогнозирование и учет возможных ограничений в коммерческом, производственном и финансовом планировании.</li> <li>• Диверсификация системы поставок и технологическая универсальность инфраструктуры компании для работы с различными поставщиками</li> </ul>
<p>Кадровые риски</p>	<p>Недостаточная квалификации персонала, текучесть персонала, недостаточная производительность труда. Необоснованно высокая зависимость от компетенций конкретных лиц</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выстраивание корректной кадровой политики, направленной на привлечение, удержание и развитие лучших специалистов и компетенций по созданию и коммерциализации спутниковых сервисов.</li> <li>• Мониторинг рынка труда и поддержание системы мотивации в компании на конкурентном уровне.</li> <li>• Создание кадрового резерва внутри компании и на рынке труда.</li> <li>• Мониторинг рынка отраслевых специалистов, в том числе индивидуально в части потенциальных работников по критически важным позициям (методы тематической обработки ДЗЗ, коммерциализация и монетизация сервисов и услуг и т.д.).</li> </ul>

## Продолжение таблицы 4.4

Риски	Описание риска	Мероприятия по снижению неблагоприятных последствий или нивелированию риска
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управление знаниями, документирование программных продуктов и технологий с отчуждением ключевой информации о них от индивидуальных разработчиков и прочих специалистов, управление нематериальными активами.</li> <li>• Открытие и развитие собственного образовательного центра.</li> <li>• Взаимодействие с вузами, реализующими образовательные программы по направлению ДЗЗ и смежным направлениям.</li> <li>• Своевременное ознакомление персонала с особенностями бизнес-процессов создания и коммерциализации сервисов на основе ДЗЗ.</li> <li>• Организация обучения и повышения квалификации персонала.</li> <li>• Автоматизация бизнес-процессов, где целесообразно, для снижения значения человеческого фактора</li> </ul>
Социальные риски	Неприятие новых технологий, заложенных в сервисах и продуктах, со стороны основных групп потребителей. Неприятие отдельными слоями общества последствий применения продуктов в части контроля деятельности и фискальных целях	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Активное управление репутацией компании и ее продуктов через PR-активность и образовательную деятельность с акцентом на благоприятных для населения последствиях применения ДЗЗ, в том числе социальном и экономическом эффекте.</li> </ul> <p>Реализация, в пределах финансовых возможностей, социально значимых и одновременно публично заметных некоммерческих проектов или проектов с существенной социальной составляющей</p>
Репутационные риски	Снижение конкурентоспособности, инвестиционной привлекательности, появление ограничений для участия в тендерах и конкурсах, кадровый голод, ограничение на участие в совершенствовании правовой базы, налоговые и таможенные ограничения, дополнительные затраты ресурсов на улучшение репутации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Активное управление репутацией компании и ее продуктов через PR активность и образовательную деятельность с акцентом на благоприятные последствия применения ДЗЗ.</li> <li>• Развитие компании на базе юридических лиц, представителей менеджмента, персонала, поставщиков без негативной истории (изначально устойчивое финансовое состояние, отсутствие в истории просроченной задолженности, штрафов, нарушения обязательств)</li> </ul>

## Окончание таблицы 4.4

Риски	Описание риска	Мероприятия по снижению неблагоприятных последствий или нивелированию риска
Управленческие и организационные риски	<p>Невозможность качественного балансирования ресурсов (прежде всего, кадровых и компетенций), невозможность обеспечения необходимого уровня производительности труда и качества работы персонала.</p> <p>Невозможность позиционирования на рынке труда как привлекательного работодателя.</p> <p>Невозможность позиционирования компании как инвестиционно привлекательной.</p> <p>Невозможность выстраивания внутренних бизнес-процессов компании в необходимом для выполнения контрактных обязательств виде.</p> <p>Недостаточное обеспечение прозрачности деятельности на уровне бизнес-процессов, планов и отчетности (риск финансовых потерь и дополнительных проверок со стороны контролирующих органов)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Постоянное внимание к вопросам организационного строительства и совершенствования бизнес-процессов компании, их регламентация и контроль соблюдения регламента, качественный подбор персонала с регламентацией функций ответственности и конкретной мотивацией.</li> <li>• Детальное планирование и бюджетирование.</li> <li>• Выстраивание эффективной системы управленческого учета и отчетности</li> </ul>

Источник: составлено автором.

Вместе с тем специфика формирования рынка данных ДЗЗ и спутниковых сервисов в России заключается в наличии факторов, связанных с неэффективными ограничениями по использованию российских и иностранных данных ДЗЗ в хозяйственном обороте, отсутствием опыта внедрения сервисов ДЗЗ

в практику работы и процессы исполнительных, надзорных и судебных органов власти в качестве инструментов планирования, контроля, а также доказательной базы и т.д. Эти обстоятельства формируют третью группу специфических *рисков, связанных с недостаточностью механизмов государственной поддержки и регулирования рынков данных ДЗЗ и спутниковых сервисов.*

Поддержка государства должна заключаться в совместном с организациями-участниками национального рынка спутниковых сервисов совершенствовании нормативно-правовой базы на предмет разработки регламентов использования данных ДЗЗ, наделения их юридической силой, совершенствовании бюджетного законодательства в области обеспечения данными ДЗЗ органов власти и бюджетных организаций; разработке нормативно-правовой базы для реализации концессионных механизмов монетизации фискальных сервисов.

Для определения степени влияния различных рисков на конкурентоспособность разрабатываемых спутниковых сервисов предлагается использовать следующий математический аппарат, основанный на интеллектуальном анализе статистики возникновения рисков при их реализации на рынке. С помощью этого аппарата определяется вероятность, с которой продажи спутникового сервиса на рынке достигнут плановых значений по объему и стоимости. Фактически можно говорить о вероятности, с которой предлагаемый на рынке сервис будет обладать рассчитанным на момент формирования его облика уровнем конкурентоспособности. При этом предлагаемый математический аппарат позволяет с единых позиций оценивать влияние как стандартных рисков, перечисленных в табл. 4.4, так и выделенных специфических рисков, характерных исключительно для спутниковых сервисов. Это достигается за счет рассмотрения комплексного влияния всех рисков на показатели конкурентоспособности спутниковых сервисов.

Для обеспечения объективности оценки рисков при разработке и реализации организацией спутниковых сервисов на рынке используется статистическая база уже разработанных и реализуемых сервисов, для которых

определено, подвергался ли процесс разработки и реализации сервисов воздействию конкретного риска из сформированного общего перечня рисков, а также привело ли совместное воздействие рисков к потере конкурентоспособности. На основе этой статистики с использованием интеллектуальных математических методов получается прогноз негативного влияния рисков на конкурентоспособность конкретного сервиса.

Статистическая база данных информации о влиянии  $N$  рисков на конкурентоспособность  $M$  сервисов имеет следующий общий вид, представленный в табл. 4.5.

Таблица 4.5 – Общий вид статистической базы данных влияния рисков на конкурентоспособность спутниковых сервисов

	<b>Потеря конкурентоспособности</b>	<b>Риск <math>R_1</math></b>	<b>Риск <math>R_2</math></b>	<b>...</b>	<b>Риск <math>R_N</math></b>
Сервис $u_1$	$a_1$	$b_{11}$	$b_{12}$	...	$b_{1N}$
Сервис $u_2$	$a_2$	$b_{21}$	$b_{22}$	...	$b_{2N}$
...	...	...	...	...	...
Сервис $u_M$	$a_M$	$b_{M1}$	$b_{M2}$	...	$b_{MN}$

Источник: составлено автором.

Величина  $a_i \in \{0; 1\}$ ,  $i = 1, 2, \dots, M$  является индикатором достижения заданного значения конкурентоспособности сервиса  $i$ , где 0 соответствует ситуации, когда потеря конкурентоспособности не наблюдалась, а ненулевые значения соответствуют отклонению объема продаж от плановой величины, т.е. ситуации, когда прогнозные показатели продаж не были достигнуты.

Величина  $b_{ij} \in \{0; 1\}$ ,  $i = 1, 2, \dots, M$ ,  $j = 1, 2, \dots, N$  является индикатором проявления риска  $R_j$  при реализации спутниковых сервисов на рынке. При этом нулевое значение соответствует ситуации, при которой соответствующий риск не

проявлялся, а единичное – ситуации, при которой соответствующий риск проявлялся.

На основе статистической таблицы может быть построен наивный байесовский классификатор, с помощью которого возможно определить вероятность потери конкурентоспособности для нового спутникового сервиса. Для этого необходимо сформировать таблицу наивного байесовского классификатора на основе статистической табл. 4.6.

Таблица 4.6 – Построение наивного байесовского классификатора

	Сервисы, не потерявшие конкурентоспособность ( $\alpha_i = 0$ ), класс $E_0$	Сервисы, потерявшие конкурентоспособность ( $\alpha_i \in [0,0.1]$ ), класс $E_1$	...	Сервисы, потерявшие конкурентоспособность ( $\alpha_i \in [0.9,1]$ ), класс $E_{10}$
Риск $R_1$	$c_{0,1}$	$c_{1,1}$		$c_{10,1}$
Риск $R_2$	$c_{0,2}$	$c_{1,2}$		$c_{10,2}$
...	...	...		...
Риск $R_N$	$c_{0,N}$	$c_{1,N}$		$c_{10,N}$

Источник: составлено автором.

Элемент  $c$  классификатора определяется по следующей формуле (4.3):

$$c_{k,i} = \sum_{j=1}^M b_{ij}, \quad (4.3)$$

где  $a_i = k, k \in \{0,1\}$ .

Иными словами, для определения элемента, соответствующего паре «риск – потеря конкурентоспособности» вычисляется количество сервисов, для которых наступала потеря конкурентоспособности при проявлении риска (для столбца  $\alpha_i = 1$ ) или не наступала потеря конкурентоспособности (для столбца  $\alpha_i = 0$ ).

Построенный байесовский классификатор определяет вероятность попадания нового спутникового сервиса, для которого выполнены

предварительные оценки действия рисков  $R_1, R_2, \dots, R_N$ , в одну из групп (для сервисов, реализуемых с потерей конкурентоспособности,  $\alpha \in (0,1]$ , и для сервисов, реализуемых без потери конкурентоспособности,  $\alpha = 0$ ).

Рассмотрим задачу определения вероятности потери конкурентоспособности для сервиса  $u_{M+1}$ . Пусть для этого сервиса определены предварительные оценки возможности проявления рисков  $R_1, R_2, \dots, R_N$ , в процессе его разработки и реализации.

Для определения вероятности, с которой произойдет потеря конкурентоспособности нового спутникового сервиса в результате воздействия рисков, на первом этапе вычисляются индексы принадлежности спутникового сервиса к каждому из выделенных классов по следующей формуле (4.4):

$$I(E_i) = \frac{D_i}{D} \cdot \prod_{R_j \in Q} \frac{w_{ji} + 1}{V + L_i}, \quad (4.4)$$

где  $D_i$  — количество сервисов в статистической базе, принадлежащих классу  $E_i$ ;

$D$  — общее количество сервисов в статистической базе;

$V$  — удвоенное количество рисков, проявление которых отслеживается организацией;

$L_i$  — суммарное количество рисков, проявившихся для сервисов класса  $E_i$ ;

$w_{ji}$  — количество проявлений рисков  $R_j$  для сервисов класса  $i$  в статистической базе;

$Q$  — множество рисков, проявившихся при разработке и продвижении на рынке спутниковых сервисов рассматриваемого класса.

В нашем случае индекс принадлежности спутниковых сервисов вычисляется по отношению к десяти классам принадлежности. Спутниковый сервис может быть отнесен к одному из классов по признаку большего значения индекса принадлежности.

Вероятности, с которыми сервис принадлежит к одному из классов, вычисляются по следующей формуле (4.5):

$$P(E_i) = \frac{I(E_i)}{I(E_0) + \dots + I(E_{10})}, \quad (4.5)$$

$$i = 0, 1, \dots, 10.$$

Интерпретацию полученному результату можно дать с помощью универсальной вербально-числовой шкалы Харрингтона (табл. 4.7).

Таблица 4.7 – Шкала Харрингтона описания градаций вероятности

Числовое значение вероятности	Описание градаций вероятности
0,8–1,0	Очень высокая
0,64–0,8	Высокая
0,37–0,64	Средняя
0,2–0,37	Низкая
0,0–0,2	Очень низкая

Источник: Harrington E.C. The desirable function // Industrial Quality Control. 1965. Vol. 21. No. 10. P. 494–498.

С помощью шкалы Харрингтона числовому значению вероятности дается лингвистическая интерпретация, которая показывает, насколько вероятным является событие, заключающееся в достижении спутниковым сервисом первоначально определенного уровня конкурентоспособности с учетом различных рисков.

Предложенный инструментарий анализа рисков основан на методе машинного обучения, а именно на методе наивного байесовского обучения, для которого необходимым условием является наличие статистической базы. Отличительной особенностью такой базы является, с одной стороны, отсутствие

требования к учету сложно определяемых на практике количественных оценок параметров, а, с другой стороны, то, что она строится на основе объективной информации, не требующей сложной экспертной работы. Алгоритм методики ориентирован на работу внутри информационных систем управленческого и экономического учета организации и легко адаптируется для проведения компьютерных расчетов.

На основе получения оценок вероятности достижения заданного уровня конкурентоспособности спутникового сервиса при его выведении на рынок может быть реализован алгоритм принятия решений, направленных на нивелирование рисков (рис. 4.9).

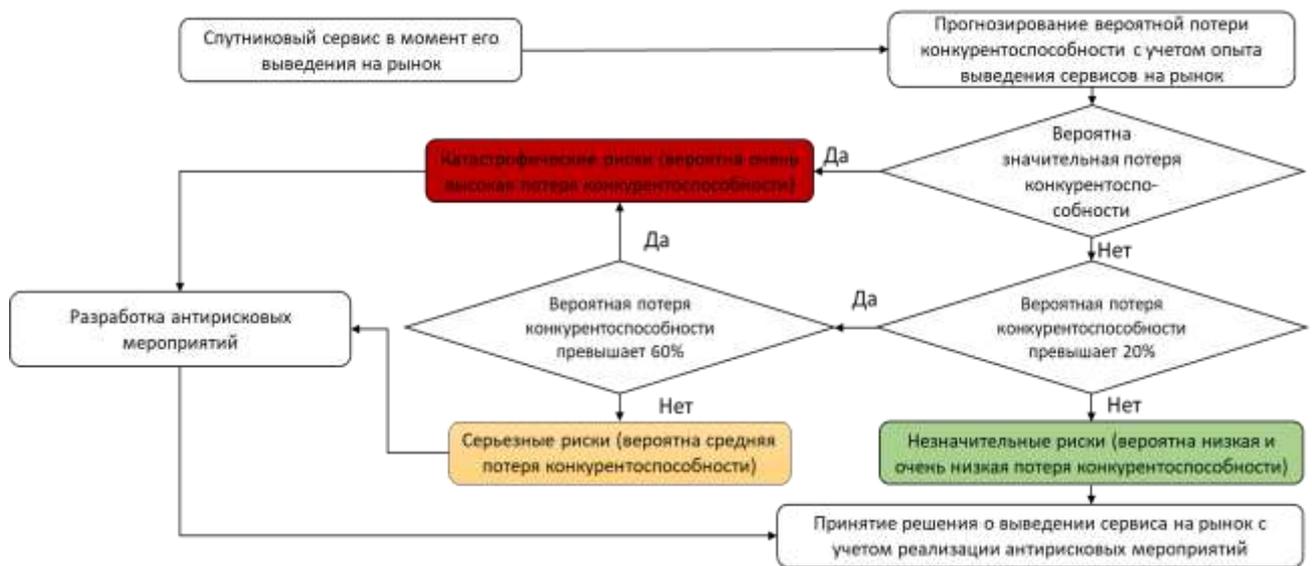


Рисунок 4.9 – Алгоритм принятия решений, направленных на нивелирование рисков

Источник: составлено автором.

Разработанный теоретический подход может быть применен для организации непрерывного мониторинга рискового потока. В этом случае статистическая база строится относительно проявления рисков за равномерные временные промежутки (например, месяц, квартал или календарный год). При этом производится мониторинг достижения планового значения выручки или какого-либо другого экономического показателя за рассматриваемый период (табл. 4.8).

Таблица 4.8 – Статистическая база данных для мониторинга рискового потока, влияющего на деятельность организации по разработке и продвижению сервиса

Время	Получение выручки в плановом размере	Риск $R_1$	Риск $R_2$	...	Риск $R_N$
$t_1$	$a_1$	$b_{11}$	$b_{12}$	...	$b_{1N}$
$t_2$	$a_2$	$b_{21}$	$b_{22}$	...	$b_{2N}$
...	...	...	...	...	...
$t_M$	$a_M$	$b_{M1}$	$b_{M2}$	...	$b_{MN}$

Источник: составлено автором.

На основе мониторинга различных сигналов, свидетельствующих о возможности проявления конкретных рисков, с помощью описанного выше алгоритма может быть сделан прогноз о вероятности отклонения выручки и других экономических показателей в прогнозном периоде. В случае высокой вероятности отклонения экономических показателей от плановых значений заблаговременно могут быть реализованы мероприятия по снижению неблагоприятных последствий или нивелированию риска. При этом с помощью имитационного моделирования вероятности отклонения от плановых значений экономических параметров могут быть определены риски, управление которыми имеет первостепенное значение.

Что касается выделенных специфических рисков, то меры, необходимые со стороны государства и участников рынка спутниковых сервисов для нивелирования рисков этой группы, могут быть следующие:

1. Полноценный анализ всех задач, решение которых необходимо для совершенствования нормативно-правовой базы использования сервисов ДЗЗ в России и их продвижения на зарубежные рынки.

2. Формирование (при участии государства и других заинтересованных сторон в развитии рынка ДЗЗ) центра правовой компетенции для совершенствования нормативно-правовой базы – правовые эксперты, аналитики, научное сообщество и т.д.

3. Адекватная формулировка необходимых изменений по целям, задачам, инструментам, ожидаемым результатам изменения нормативно-правовой среды.

4. Установление и поддержание разносторонних (индивидуальных и коллективных) отношений с государственными органами и другими силами, готовых к содействию в тех или иных формах, либо на минимизацию противодействия. Антикоррупционный результат применения сервисов ДЗЗ при реализации проектов и программ с государственным участием, повышение эффективности использования бюджетных и частных средств, повышение точности принятия решений и снижение издержек судебной системы должны стать одними из существенных факторов успеха в формировании коалиций заинтересованных участников на стороне государства.

5. Подготовка и реализация дорожной карты по разработке, принятию и исполнению законодательных актов, соответствующих им ведомственных актов, (меж)отраслевых, федеральных и региональных стандартов, инструментов контроля реализации. Дорожная карта должна послужить инструментом планирования, взаимоувязки и контроля действий всех сторон для комплексного, последовательного и результативного изменения нормативно-правовой среды рынка ДЗЗ РФ.

В Приложении В продемонстрировано, как разработанный инструментарий позволяет спрогнозировать наиболее вероятное отклонение объема продаж конкретного спутникового сервиса от плановых значений результате действия рисков, оказывающих влияние на конкурентоспособность этого сервиса. Исходные данные (информационная таблица с данными о проявлении рисков при реализации спутниковых сервисов *Terra Cloud*, *Atlas VR*, *Строй-мониторинг*, *Ресурсы.РФ*, *Карбон*, *Полигоны ТБО*, *Изменения* в течение календарного года) была предоставлена специалистами АО «Терра Тех» (входит в АО «Российские космические системы»). Кроме того, специалистами АО «Терра Тех» на основе статистических данных в части предыдущего опыта выведения сервисов на рынки были сделаны предположения о проявлении рисков при выведении на рынок нового спутникового сервиса «Докажи.РФ» (табл. 4.9).

Таблица 4.9 – Результаты определения вероятности попадания отклонения объема продаж планируемого к выведению на рынок сервиса «Докажи.РФ» от плановых значений (в %)

№ п/п	Интервал (отклонение объема продаж)	Вероятность	Интерпретация по шкале Харрингтона
1	$a \in (0;0.1]$	0.986	Очень высокая
2	$a \in (0.1;0.2]$	0.002	Очень низкая
3	$a \in (0.2;0.3]$	0.012	Очень низкая

Источник: составлено автором.

Расчет по предложенной методике позволяет сделать вывод, что отклонение параметра конкурентоспособности для сервиса «Докажи.РФ» от плановых значений, вызванное негативным проявлением рисков, составит не более 10%, так как вероятность попадания в первый интервал является наибольшей.

Организация непрерывного мониторинга и разработка мероприятий с целью своевременного реагирования на рассмотренные риски способствует обеспечению конкурентоспособности спутниковых сервисов на внутренних и внешних рынках.

#### **4.3 Система управления выведением инновационных спутниковых сервисов на рынок с учетом различных факторов**

Проведенный выше анализ современных систем и методов разработки новой продукции с высокими потребительскими свойствами показал, что такие популярные системы, как ВАН-модель, Stage-Gate, Agile, Costumer/product development, обладают развитым инструментарием маркетингового анализа и анализа концепции создаваемой продукции с точки зрения достижения определенного уровня конкурентоспособности, стоимостных параметров и т.д. Вместе с тем отмечено, что существующие инструменты в неизменном виде трудно применимы к процессам создания радикально новых спутниковых

сервисов, способных решать с высокой точностью экономические задачи потребителя. Недостатки существующего инструментария заключаются в том, что они, в частности, не отражают особенности создания и эксплуатации сервисов, связанные со спецификой информации, получаемой как из космоса, так и из глобального информационного пространства. Вместе с тем имеющийся инструментарий маркетингового анализа, выявления перспективных потребностей, вывода на рынок, коммерциализации, на наш взгляд, вполне применим к задаче создания высококонкурентоспособных спутниковых сервисов. Однако оценка и регулирование инновационного процесса создания спутникового сервиса требуют применения разработанного методического аппарата в части определения различных экономических показателей, дающих количественную оценку конкурентоспособности, стоимостных параметров, уровня риска потери конкурентоспособности и т.д.

Проведенный анализ теоретических основ и практического опыта формирования систем управления выходом на рынок новой продукции и услуг позволяет сформировать систему вывода на рынок спутниковых сервисов с радикально новыми потребительскими свойствами, направленную на обеспечение их доминирования на рынке. Механизмы и инструменты системы управления выходом радикально новых спутниковых сервисов на рынки определяют поступательно-циклический характер процессов достижения и сохранения доминирующего положения организаций-разработчиков сервисов на рынках сбыта. Поступательное движение связано с развитием науки, техники и технологий получения и обработки спутниковых данных. А циклическое движение обусловлено тем, что доминирование спутниковых сервисов на рынке обеспечивает организации-разработчику наращивание ресурсов и, как следствие, наращивание ее технических и технологических возможностей, что трансформируется в создание радикальных инноваций и создание нового уникального спутникового сервиса с конкурентными характеристиками, соответствующим новым потребностям общества.

Эффективность функционирования системы управления выводением радикально новых спутниковых сервисов на рынки связана с созданием условий по формированию глобальной конкурентоспособности спутниковых сервисов, что требует целенаправленных и систематических усилий по массовому вовлечению в оборот данных ДЗЗ в национальном и международном масштабе и формированию динамично развивающегося рынка данных и спутниковых сервисов, а также геопространственных и геоинформационных решений, способных решать конкретные задачи в интересах государства, компаний или массового потребителя, которые являются заинтересованными в таком процессе. Особенности функционирования системы управления выводением радикально новых сервисов на рынки обусловлены существующими тенденциями в основных потребительских сегментах:

- потребители в государственном секторе в настоящее время получают данные ДЗЗ преимущественно бесплатно и потому не имеют прямого воздействия на их качество. Имеют место затраты бюджетных средств на многократно повторяющееся в различных регионах и ведомствах создание собственных геоинформационных решений вместо оплаты готовых высокотехнологичных сервисов;
- потребители в бизнес-секторе преимущественно используют иностранные данные ДЗЗ и самостоятельно интегрируют их в рамках внутренних решений (на уровне крупных корпораций);
- потребители в частном секторе (физические лица) на данный момент являющиеся потребителями сервисов ДЗЗ крайне опосредованно (ввиду малого количества таковых), через навигационные и картографические сервисы, и потому на формирование рынка практически не влияют.

В общем виде система управления выходом новой продукции на рынок включает различные составляющие, которые можно логически сгруппировать в блоки маркетингового анализа, управления конкурентоспособностью продукта и его привлекательностью для рынка, оценки экономической эффективности

выхода продукта на рынок, а также управления политикой сбыта и ценовой политикой продаж. В том или ином виде эти блоки выделяются во многих работах<sup>252,253,254,255,256</sup>. Однако предлагаемые инструменты должны быть адаптированы к задачам управления выведением радикально новых спутниковых сервисов на рынок и дополнены учетом специфических для спутниковых сервисов факторов, определяющих формирование конкурентных преимуществ спутниковых сервисов или препятствующих их продвижению на рынке. В частности, при управлении конкурентоспособностью и привлекательностью спутникового сервиса саму конкурентоспособность необходимо рассматривать как по отношению к конкурирующим спутниковым сервисом, так и по отношению к существующим или перспективным наземным методам решения задач. Кроме того, при определении конкурентоспособности спутникового сервиса необходимо учитывать характеристики данных дистанционного зондирования Земли, определяющие возможность решения задач потребителя с приемлемой для него степенью точности. Соотношение постоянных и переменных затрат на эксплуатацию сервисов, а также стоимость получения спутниковой информации с заданными характеристиками необходимо учитывать при формировании стоимостных параметров спутниковых сервисов на различных их стадиях жизненного цикла. При управлении политикой сбыта и ценовой политикой продаж необходимо учитывать специфическую для конкретного рынка нормативно-правовую среду и наличие различных барьеров и ограничений. Основные компоненты системы управления выходом продукции на рынок с учетом их адаптации к специфике спутниковых сервисов могут быть представлены в виде следующей схемы (рис. 4.10).

---

<sup>252</sup> Котлер Ф. Основы маркетинга / Котлер Ф., Армстронг Г., Сондерс Д., Вонг В. : пер. с англ. М., СПб., К.: Издат. Дом Вильямс, 2005. С. 1056.

<sup>253</sup> Платонов Н.А. Разработка системы продвижения нового товара на рынок // Маркетинг в России и за рубежом. 2018. № 6. С. 53–58.

<sup>254</sup> Райзберг Б.А., Фатхутдинов О.А. Управление экономикой. М. : Бизнес-школа, 2008. 782 с.

<sup>255</sup> Завлин П.Н., Ипатов А.А. Инновационная деятельность в условиях рынка. СПб.: Ковус, 2011. 142 с.

<sup>256</sup> Шекшня С.В. Управление персоналом современной организации: учеб.-практ. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Бизнес-школа «Интел-синтез», 1998. 344 с.

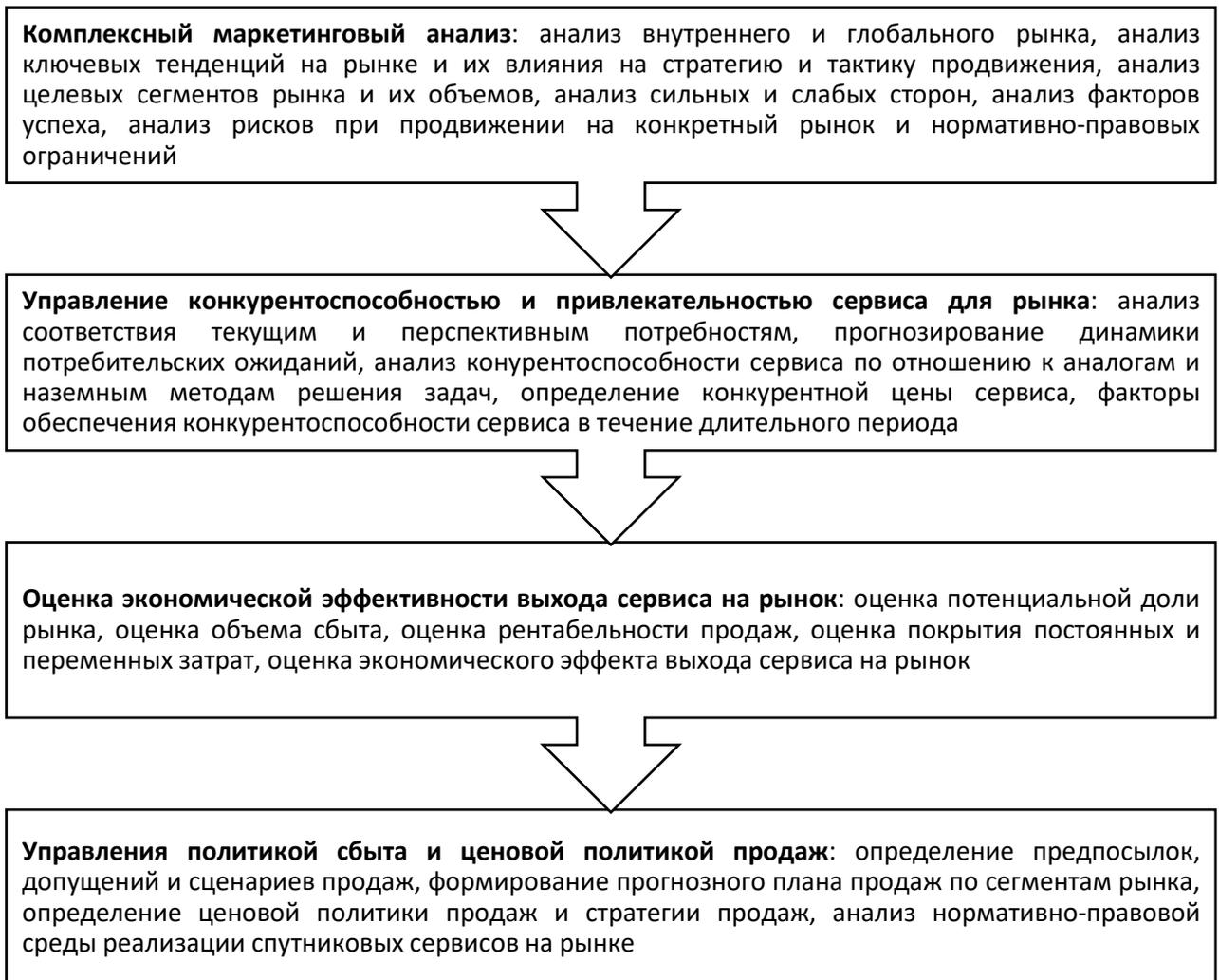


Рисунок 4.10 – Основные компоненты системы управления выводением спутникового сервиса на рынок

Источник: составлено автором.

Система управления выводением радикально новых спутниковых сервисов на рынки позволяет сформировать для руководителей организации-разработчика спутниковых сервисов последовательность действий, выполнение которых обеспечит высокую конкурентоспособность сервиса в момент его выхода на рынок.

Так, инструменты системы позволяют определить основные требования к функционалу сервиса со стороны потребителей, а также ограничения, позволяющие сформировать критерии отнесения сервиса к радикально новым. Подробно критерии отнесения спутниковых сервисов к радикально новым описаны в параграфе 1.3. На основе выявленных ограничений формируется

технико-экономического облика радикально нового спутникового сервиса, определяются значения параметров сервиса, которые в случае положительной экспертизы необходимых условий создания радикально нового спутникового сервиса составляют основу технического задания на разработку сервиса, и в зависимости от этих характеристик будут выстраиваться процесс разработки сервиса и его коммерциализации.

Обеспечение соответствия продвигаемого спутникового сервиса потребностям на рынке возможно за счет использования предложенных выше методов прогнозирования потребностей мирового рынка в радикально новых спутниковых сервисах, позволяющих разработчику спутниковых сервисов сформировать стратегические предположения об облике перспективного сервиса, определить перечень радикальных потребительских свойств сервиса и осуществить планирование необходимых фундаментальных исследований и разработок, позволяющих наделить сервис радикальными свойствами к определенному моменту времени. При этом эффективность процессов продвижения радикально новых спутниковых сервисов на рынок во многом зависит от набора базовых требований, предъявляемых к спутниковому сервису как к радикально новому продукту:

*а) Соответствие продвигаемого спутникового сервиса потребностям на рынке.*

Как уже отмечалось, в настоящее время наблюдается существование устойчиво растущей потребности рынка в продуктах и сервисах на основе данных ДЗЗ, дающих результаты и рекомендации экономического характера. При решении ряда задач такие продукты и сервисы уже доказали свою конкурентоспособность (например, поиск рыбы, поиск полезных ископаемых, тематический мониторинг территорий). Кроме того, существует высокая потребность со стороны органов исполнительной власти (министерства и ведомства по направлениям) и крупных компаний (госкорпорации, крупный бизнес) в осуществлении деятельности по мониторингу, анализу и оценке различных объектов и мероприятий (строительство, эксплуатация) на основе

данных аэрокосмической съемки. Поэтому в качестве приоритетного направления для продвижения радикально новых спутниковых сервисов выбираются готовые решения в виде программных комплексов и сервисов, работающих в режиме реального времени, предполагающие тематическую обработку данных и их анализ с учетом потребностей потенциальных заказчиков.

*б) Реализация спутникового сервиса подкрепляется технической поддержкой на регионы продаж (так называемый сервисный сценарий продвижения).*

Одним из обязательных условий успешного продвижения на рынке новых продуктов и сервисов на основе данных ДЗЗ является создание сервисных центров, гарантирующих потребителю предоставление технической и информационной поддержки в процессе эксплуатации продуктов и сервисов. То обстоятельство, что продукты и сервисы сторонних компаний представляют собой сложные специализированные программные решения, предоставляет дополнительные возможности по обслуживанию не только собственных, но и сторонних сервисов.

*в) Для радикально нового спутникового сервиса системой предлагаются механизмы их продажи на рынке.*

На основе результатов маркетинговых исследований могут быть определены потенциальная потребность рынка (по регионам), географические и потребительские сегменты рынка. На основе пробных маркетинговых мероприятий разрабатываются механизмы продвижения спутникового сервиса. Механизмами продвижения являются широкая имиджевая реклама проекта, адресная работа с целевой аудиторией потенциальных покупателей с предоставлением детальной информации, опытная коммерческая эксплуатация сервисов и мероприятия по созданию позитивного имиджа продвигаемых сервисов и расширения агентской сети продаж и т.д. В основе механизмов ценообразование по типовым сервисам и продуктам лежит корректируемая, единая для всех покупателей региональная цена. По продуктам и сервисам «под конкретного заказчика» – индивидуальная для каждого сервиса

цена. При этом такая цена может быть рассчитана с помощью предложенного инструментария определения конкурентной цены радикально новых спутниковых сервисов, учитывающего специфику результатов применения спутниковых сервисов, уровень основных технических характеристик, специфическую структуру себестоимости, включающую значительные косвенные затраты, а также наличие конкурентов в виде наземных методов и технологий решения задач.

*г) Реализация радикально нового сервиса предполагает гибкость в механизмах продвижения и в выборе потребительского и географического сегментов рынка.*

Схема организации работ по созданию спутниковых сервисов и их номенклатура позволяют гибко регулировать ценовую политику продаж и, при необходимости, быстро и с минимальными затратами переходить на новые тематические сервисы, а также на создание сервисов, напрямую не связанных с обработкой и анализом данных ДЗЗ.

Сформированный набор значений параметров, соответствующих технико-экономическим характеристикам сервиса, анализируется с помощью инструментов оценки и управления ценовой и неценовой конкурентоспособностью спутникового сервиса, описанных выше.

Ключевые факторы формирования радикальных характеристик спутниковых сервисов, определяющие их конкурентоспособность на рынке, учитываются предложенной системой управления созданием радикально новых спутниковых сервисов, которая в случае низкой эффективности соответствующих процессов дает рекомендации по обеспечению высокой конкурентоспособности сервисов и их востребованности на рынке с учетом динамично меняющихся внешних и внутренних факторов. Рассмотрим подробно факторы формирования конкурентоспособности спутниковых сервисов, и для каждого из факторов определим способы их учета в обеспечение конкурентоспособности и эффективности сервиса (табл. 4.10).

Таблица 4.10 – Факторы формирования конкурентоспособности спутниковых сервисов

<b>Факторы</b>	<b>Пути обеспечения глобальной конкурентоспособности и эффективности</b>
Востребованность спутниковых сервисов	Услуги и сервисы создаются с учетом опыта ведущих мировых и российских игроков рынка ДЗЗ и в тесном контакте с частными и государственными потребителями
Универсальная платформа для разработки тематических решений	Собственная ИТ-платформа организации-разработчика, предназначенная для получения, хранения и обработки данных, позволяет быстро и с ограниченными затратами создавать как отраслевые решения, так и индивидуальные, кастомизированные сервисы для конкретных заказчиков
Максимально широкая продуктовая линейка	Продуктовая линейка организации для удовлетворения максимально широкого диапазона потребностей потребителей включает продукты и технологии как собственного производства, так и поставляемые другими игроками рынка
Онлайн-магазин спутниковых сервисов как главный центр компетенции	Эффективное по времени и стоимости создание разнообразных тематических сервисов на основе собственной платформы, а также продуктов – собственных и от поставщиков-партнеров
Использование всех необходимых для предоставления качественных сервисов входящих данных	Формирование требований к данным ДЗЗ и процессам их предоставления для целей приоритетного использования российских данных ДЗЗ. Комбинированное использование российских и зарубежных данных из различных источников – космическая и аэросъемка (оптическая, лазерная, радарная), данные геодезии картографии, данные баз и банков геопространственных данных, результаты экономико-математического моделирования)
Подбор лучших партнеров для обеспечения комплексной компетенции и устранения неэффективной конкуренции	Подключение лучших компетенций (национальных и при необходимости зарубежных) в области получения данных ДЗЗ (КА, БАС), работы с геопространственными данными, вычислительных возможностей и т.д. на условиях субподряда, участия в разработке продуктов, поставки своих решений в рамках «онлайн-магазина спутниковых сервисов», совместного участия в тендерах («коллективный участник», консорциум), в отдельных случаях – поглощения или покупки технологий, компетенций, готовых решений и т.п.
Конкурентоспособность по цене	Конкурентоспособность входящих данных ДЗЗ, гибкость в их использовании, в том числе возможность оперативной замены или комбинации. Гибкая ценовая политика. Адекватные рынку собственные операционные затраты.

Продолжение таблицы 4.10

Факторы	Пути обеспечения глобальной конкурентоспособности и эффективности
	<p>Оптимальное сочетание капитальных и операционных затрат (в частности, использование аутсорсинга и бизнес-модели SaaS, где целесообразно).</p> <p>Низкая стоимость привлекаемого финансирования за счет обеспечения инвестиционной привлекательности и работы с финансовыми институтами, обеспечивающими средства.</p> <p>Использование государственных субсидий, средств грантов и негосударственных фондов</p>
<p>Привлекательность результатов для потребителя, в том числе в части финансовых и экономических результатов использования сервисов</p>	<p>Учет лучшей российской и мировой практики работы на рынке ДЗЗ.</p> <p>Разработка продуктов с учетом требований отраслевых потребителей и совместно с ними.</p> <p>Интегрируемость процессов и собственно сервисов организации с процессами потребителей.</p> <p>Эргономичность и удобство предлагаемых решений, понятные и удобные технологии внедрения, клиентского сопровождения, технической и клиентской поддержки.</p> <p>Развитая функция интегратора, позволяющая потребителю работать с организацией-разработчиком в режиме «одного окна».</p> <p>Отлаженные процессы организации, минимизирующие риски потери конкурентоспособности.</p> <p>Понимание экономических результатов применения потребителем сервисов и услуг (экономия руб./га, руб./руб. бюджетных средств, повышение выручки руб./руб. вложенных средств и т.п.) и явное представление его в коммерческом предложении наряду с технологическими и производственными аспектами.</p> <p>Создание и поддержание репутации организации как инновационного и высокотехнологичного партнера, положительно влияющей и на репутацию самого потребителя</p>
<p>Диверсификация деятельности</p>	<p>Создание линейки, включающей сервисы, ориентированные на различные группы потребителей по потребительским характеристикам, отраслям, регионам, глубине обработки данных, объему решаемых задач, скорости и сложности внедрения, стоимости, степени интеграции с системами конечного потребителя.</p> <p>Поставка на рынок данных ДЗЗ различной степени обработки, не исключая и начальную, что соответствует мировой практике и способствует формированию благоприятной конкурентной среды разработчиков технологий и сервисов</p>

Окончание таблицы 4.10

Факторы	Пути обеспечения глобальной конкурентоспособности и эффективности
Доступность данных ДЗЗ с необходимыми характеристиками (разрешение, покрытие, периодичность, оперативность съемок или предоставления из архивов, скорость получения, точность геопривязки, точность и пр.)	Использование альтернативных источников получения данных ДЗЗ. Сокращение правовых ограничений по использованию данных ДЗЗ.  Влияние на поставщика данных ДЗЗ как через договорные условия, так и через формирование требований к разрабатываемым и заказываемым аппаратам ДЗЗ. В перспективе – создание коммерческой группировки спутников ДЗЗ и, возможно, парка БАС
Адекватность нормативной базы	Создание нормативно-правовых условий для полноценного получения и использования в коммерческом обороте данных ДЗЗ
Соответствие национальной политике импортозамещения	Приоритетное использование, где возможно и целесообразно, российских ресурсов (данные, ПО, технологии, оборудование и т.п.). При использовании иностранных ресурсов, прежде всего данных ДЗЗ и тематического ПО, финальный продукт (сервис) все равно формируется российским поставщиком

Источник: составлено автором.

Алгоритмы инструментов управления конкурентоспособностью и конкурентными преимуществами спутниковых сервисов позволяют оценить экономическую эффективность процессов разработки и реализации спутниковых сервисов на основе данных, полученных из большинства описанных подсистем. Интегральная оценка эффективности может быть найдена по предложенной в параграфе 2.3 формуле, где элементы формулы являются выходной информацией подсистем блока оценки ценовой конкурентоспособности спутникового сервиса.

При формировании стратегии коммерциализации спутниковых сервисов необходим учет условий, допущений и факторов эффективного продвижении спутниковых сервисов на рынке. В качестве конкретных факторов обеспечения эффективности продвижения спутниковых сервисов можно рассматривать следующие:

1. Изначальная готовность организации к работе с российскими и зарубежными входящими данными с преимущественной долей данных с

зарубежных спутников, на основе которых создается сплошное бесшовное покрытие всего земного шара данными ДЗЗ, а также готовность к созданию альянсов с локальными космическими игроками для повышения международного статуса в странах заказчиков, что обеспечит формирование международного престижа.

2. Использование потенциала межправительственных и надгосударственных органов, заинтересованных в создании интегрированных решений в области ДЗЗ, в первую очередь потенциал следующих интеграционных группировок БРИКС, ШОС, СНГ, Союзное государство России и Беларуси с учетом их правовых особенностей. Развитие активной PR-деятельности организации и готовность к разработке перспективных решений долгосрочного характера, таких как дистанционное зондирование отличных от Земли небесных тел в рамках перспективных проектов добычи полезных ископаемых, деятельности на Луне и т.д.

3. Предложения иностранным государственным и корпоративным потребителям по комплексному участию в реализации проектов в своих странах через организацию-разработчика как поставщика конкурентоспособных решений, инвестиционно привлекательную, т.е. выгодную для инвестиций, структуру, гибкую для организации деятельности на региональных рынках, надежного партнера на случай появления обострения экономической ситуации в условиях действия геополитических факторов.

4. Готовность оказать иностранному потребителю или иностранному государству в целом комплексное содействие как в технологическом оснащении (поставка данных, инфраструктура, связь с сервисами геопозиционирования и навигации, связи, обучение), так и модернизации нормативно-правовой базы для достижения коммерческих, государственных и социальных целей.

5. Привлечение массового внимания социальных групп и государственных органов к продуктам ДЗЗ для решения некоммерческих социальных задач: предотвращение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, контроля климатических изменений (океан, вырубка лесов в экваториальном поясе, глобальное потепление, распространение инфекционных и иных

заболеваний, вредителей, борьба с наркотрафиком), а также задач в области истории, археологии, этнографического и экологического туризма. Повышенное внимание к некоммерческим организациям, в том числе международным, как к платежеспособным потребителям спутниковых сервисов. Сервисы, обладающие ярко выраженной социальной направленности и поддерживаемые «правильным» информационным фоном, будут привлекать внимание к остальным продуктам, что способствует формированию международного имиджа организации как глобального игрока с высокотехнологичными решениями.

6. Ценовая конкурентоспособность, обеспечиваемая достаточно низким обменным курсом российского рубля, конкурентоспособными входящими ценами на данные ДЗЗ российских спутников и оптимизации затрат на развитие организации за счет принятия технологически и экономически эффективных решений.

7. Формирование и использование образовательных центров как самой организации, так и образовательных программ в области распространения технологий ДЗЗ и популяризации космических знаний среди иностранных студентов и ученых на площадках высших учебных заведений с развитым международным сотрудничеством, как канала продвижения продуктов в соответствующие страны в рамках международного сотрудничества.

8. Активное участие организации в тематических научных форумах, конференциях, конгрессах, симпозиумах и др. мероприятиях в качестве глобального игрока рынка ДЗЗ (участие в экспозициях, участие в качестве спонсора и со-организатора).

9. Участие в международных проектах и коллаборациях, направленных на инновационные разработки в области ДЗЗ.

10. Учет индивидуальной особенности в части оформления и продвижения продуктов, формирования и мотивации локальных каналов продаж и обслуживания.

11. Готовность организации к созданию гибридных решений, отвечающих потребностям конкретного зарубежного рынка (с использованием

ДЗЗ, БПЛА, навигационных решений, решений в области связи). Наличие узкоспециализированных решений, учитывающих географические и климатические особенности региона, по возможности отработанные на территории РФ, отличающейся многообразием климатических условий.

12. Широкий диапазон организационных и технологических решений: от адаптации продуктов, успешно апробированных в РФ до создания уникальных страновых решений с возможностью их последующего применения в РФ и других странах.

Выявленные факторы формирования конкурентоспособности спутниковых сервисов и обеспечения эффективности их продвижения на рынке учитываются при разработке стратегии коммерциализации, алгоритмом формирования которой предполагается корректировка цены сервисов и стратегии их продаж вследствие динамики таких факторов.

При продвижении спутниковых сервисов на рынки зарубежных стран необходимо учитывать международную практику применения систем сертификации данных ДЗЗ в рамках существующих международных и национальных стандартов<sup>257</sup>: ISO 19115-2 – Metadata – Part 2: Extensions for imagery and gridded data, ISO 19115-3 – Metadata – Part 3: Raster classes and elements, ISO 19121 – Imagery and gridded data, ISO 19130 – Sensor and data models for imagery and gridded data, FGDCSTD-012-2002 Content Standard for Digital Geospatial Metadata: Extensions for Remote Sensing Metadata (стандарт США для данных ДЗЗ).

«Различные международные организации в области ДЗЗ, документы которых носят рекомендательный характер, также разрабатывают терминологические стандарты и форматы данных ДЗЗ:

– Открытый консорциум по геоинформационным технологиям Open GIS (Open GIS Consortium Inc.);

---

<sup>257</sup> Зиновьев В.Г., Полетаев А.М., Присяжнюк С.П. Проблемы стандартизации в области дистанционного зондирования Земли. URL: [http://d33.infospace.ru/d33\\_conf/vol1/133-137.pdf](http://d33.infospace.ru/d33_conf/vol1/133-137.pdf) (дата обращения: 04.02.2021).

- Международный комитет по ДЗЗ CEOS (Committee on Earth Observation Satellites);
- Международное общество по дистанционному зондированию и фотограмметрии ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing)»<sup>258</sup>.

В условиях рыночных отношений разработчик радикально новых сервисов заинтересован в достижении максимальной прибыли в оптимальный срок после вывода продукта на рынок. Отвечающий таким условиям алгоритм применения системы управления выходом радикально новых спутниковых сервисов на рынки представлен на рис. 4.11.

В рамках предложенной системы управления выводением радикально новых спутниковых сервисов на рынки в дополнение к традиционным действиям при продвижении новой продукции на рынок, применяются инструменты, учитывающие специфику спутниковых сервисов. Эффективность системы управления выводением радикально новых спутниковых сервисов на рынки с учетом различных факторов определяется не только конкурентоспособностью создаваемых спутниковых сервисов, но и рядом других факторов, определяемых компетенции организации-разработчика при создании и выводе на рынок новых спутниковых сервисов:

- интегральный показатель эффективности управления процессами комплексного маркетингового анализа ( $K_1$ );
- интегральный показатель эффективности управления конкурентоспособностью и привлекательностью сервиса для рынка ( $K_2$ );
- интегральный показатель экономической эффективности выхода сервиса на рынок ( $K_3$ );
- интегральный показатель эффективности управления политикой сбыта и ценовой политикой продаж ( $K_4$ ).

---

<sup>258</sup> Зиновьев В.Г., Полетаев А.М., Присяжнюк С.П. Проблемы стандартизации в области дистанционного зондирования Земли // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2007. Т. 4. № 1. С. 133–137.



Рисунок 4.11 – Алгоритм управления выведением радикально новых спутниковых сервисов на рынки

Источник: составлено автором.

Перечисленные интегральные показатели зависят от полноты информации, получаемой в ходе разработки и вывода на рынок нового спутникового сервиса. Используя рассмотренное нами ранее понятие энтропии информации, каждый из интегральных показателей зависит от энтропии информации, получаемой руководителями организации-разработчика радикально новых спутниковых сервисов:

$$K_i = K_i(H_i), \quad (4.6)$$

где  $H_i$  – энтропия информации, генерируемой каждым логическим блоком системы управления выводом на рынок радикально новых спутниковых сервисов. При этом если инструменты системы управления учитывают специфику спутниковых сервисов и факторы, определяющие формирование их конкурентных преимуществ, то система генерирует более полную информацию, которую затем лица, принимающие решения, используют при регулировании процессов создания спутниковых сервисов. То есть энтропия информации при использовании адаптированных к специфике спутниковых сервисов инструментов стремится к нулю. Отсюда следует, что если  $H$  – энтропия информации, генерируемой универсальными системами управления выходом на рынок новой продукции,  $H'$  – энтропия информации, генерируемой предложенной системой. Содержащей адаптированные к специфике спутниковых сервисов инструменты, то  $H' < H$ , а для интегральных показателей  $K_i$  выполняется соотношение  $K_i(H') > K_i(H)$ .

На основе оценок интегральных показателей, определяющих эффективность блоков системы управления выводением радикально новых спутниковых сервисов на рынки  $K_1, K_2, K_3, K_4$ , интегральный показатель эффективности системы запишется в виде аддитивной свертки (4.7):

$$IQO = w_1K_1 + w_2K_2 + w_3K_3 + w_4K_4, \quad (4.7)$$

где  $w_i$  – весовые коэффициенты. Отражающие важность блоков системы управления,  $\sum_{i=1}^4 w_i = 1$ .

Эффективность внедрения предложенной системы выводением радикально новых спутниковых сервисов на рынки может быть определена на основе анализа динамики показателя  $IQO$  и отношения этой динамики к значениям, наблюдаемым до внедрения предлагаемой системы (4.8):

$$E = \frac{IQO_1}{IQO_0}, \quad (4.8)$$

где  $IQO_1$  и  $IQO_0$  – соответственно показатели эффективности после и до внедрения системы управления. При этом внедрение системы характеризуется положительной эффективностью, если  $E > 1$ . Для рассматриваемой системы это условие является справедливым ввиду зависимости интегральных показателей эффективности от полноты информации о процессах создания и вывода радикально новых спутниковых сервисов на рынки в результате применения инструментов предложенной системы.

Предложенная система управления выводением радикально новых спутниковых сервисов на рынки должна быть интегрирована с разработанными в ходе исследования инструментами и механизмами в рамках единого организационно-экономического механизма продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке, поскольку их практическое применение во многом связано как с пониманием вектора развития как потребностей государства, компаний и общества в высокоэффективных спутниковых сервисах, способных решать конкретные экономические задачи, так и технологическими возможностями организаций-разработчиков. С учетом предложенной системы управления выводением радикально новых спутниковых сервисов на рынки может выстраиваться как программа деятельности разработчика (оператора) сервисов, так и стратегия его развития, целью реализации которой является достижение глобальной конкурентоспособности и опережающего развития путем формирования новых рынков спутниковых сервисов.

**Вывод по главе 4.** В главе 4 были исследованы вопросы формирования методического аппарата управления продвижением спутниковых сервисов на рынки и разработан соответствующий методический аппарат методологии.

Были разработаны методы прогнозирования потребностей мирового рынка в новых спутниковых сервисах, позволяющие организовать процесс формирования облика новых спутниковых сервисов, а также технологическую дорожную карту их разработки. Предложенные методы позволяют в зависимости от уровня достигаемых к определенному сроку характеристик спутниковых сервисов спланировать работы по разработке ключевых технологий с учетом необходимости проведения НИР и ОКР в условиях имеющегося ресурсного обеспечения при непрерывном мониторинге факторов и рисков, связанных с опережающим действием конкурентов, появлением альтернативных радикальных технологий, динамики потребительских ожиданий и др.

Исследованы риски потери конкурентоспособности спутниковых сервисов, среди которых выделены риски, управление которыми возможно на уровне организации и связанные с обеспечением ее операционной (коммерческой, производственно-технической, инновационной, организационной) эффективности; риски, для которых возможно лишь частичное управление на уровне организации и преимущественно зависящие от изменения внешней среды (социальных, природных, технологических макроэкономических и иных системных изменений, поведения поставщиков, потребителей, конкурентов, контрагентов, различных социальных и профессиональных групп); специфические риски, связанные с недостаточностью механизмов государственной поддержки и регулирования рынков данных ДЗЗ и спутниковых сервисов. Для определения степени влияния различных рисков на конкурентоспособность разрабатываемых спутниковых сервисов автором разработан методический аппарат, позволяющий спрогнозировать вероятность достижения заданного уровня конкурентоспособности спутникового сервиса при его выводе на рынок. В рамках методического подхода предложен алгоритм принятия решений, направленных на нивелирование рисков.

Разработана система управления выводением инновационных спутниковых сервисов на рынки с учетом различных факторов конкурентоспособности, включающая блоки комплексного маркетингового анализа, управления конкурентоспособностью и привлекательностью для рынка, оценки экономической эффективности выхода на рынок, управления политикой сбыта и ценовой политикой продаж. Предложен алгоритм выведения инновационных спутниковых сервисов на рынки в рамках предложенной системы, эффективность которой определяется на основе сформированного интегрального показателя.

## **Глава 5. Организационные аспекты управления созданием межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли**

### **5.1 Организационно-экономический механизм разработки и продвижения спутниковых сервисов на рынке<sup>259</sup>**

Разработке организационно-экономических механизмов управления различными процессами многими исследователями уделяется большое внимание. В научной литературе понятие «организационно-экономический механизм» широко употребляется применительно как к масштабам всего народного хозяйства, так и к отдельным регионам, отраслям или предприятиям. Так, Б.А. Райзберг определяет организационно-экономический механизм как «совокупность организационных структур и конкретных форм и методов управления, а также правовых форм, с помощью которых реализуются действующие в конкретных условиях экономические законы, процесс воспроизводства»<sup>260</sup>. Б.З. Мильнер понимает под организационно-экономическим механизмом «совокупность элементов организации процесса принятия решения; основные способы воздействия на объект управления, которые включают различные методы управления»<sup>261</sup>. При этом «целью разработки организационно-экономического механизма управления является упорядочение непосредственно процесса управления посредством воздействия на объект управления»<sup>262</sup>. Ф.Х. Цхурбаева определяет организационно-экономический механизм как «совокупность организационных и экономических средств воздействия субъекта управления на управляемый объект с целью достижения желательных состояний объекта управления посредством выработки управленческих решений,

---

<sup>259</sup> Подготовлено с использованием материалов статьи: Юдин А.В., Чурсин А.А. Механизм достижения организацией – разработчиком спутниковых сервисов глобального конкурентного лидерства // Лидерство и менеджмент. 2020. Т. 7. № 4. С. 697–716.

<sup>260</sup> Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. М., 2003. 479 с.

<sup>261</sup> Мильнер Б.З., Кочетков А.В., Левчук Д.Г. Управление территориально-производственными комплексами и программами их создания. М.: Наука, 1985. 232 с.

<sup>262</sup> Там же.

обеспечивающих соединение статики и динамики»<sup>263</sup>. Т.А. Шилова рассматривает организационно-экономический механизм как «совокупность методов и способов, которые дают возможность предприятию иметь устойчивое положение на рынке, привлекать и сохранять потребителей при реализации основной цели своей деятельности»<sup>264</sup>.

Приведенные определения позволяют рассматривать организационно-экономический механизм разработки и продвижения спутниковых сервисов как совокупность методических инструментов воздействия на процессы разработки и продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке посредством выработки эффективных управленческих решений с целью достижения спутниковыми сервисами глобальной конкурентоспособности, а организацией-разработчиком – доминирующего положения на рынке.

В основе организационно-экономического механизма разработки и продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке лежит описанный выше методический аппарат управления процессами создания спутниковых сервисов с радикально новыми потребительскими свойствами, включающий:

- систему управления выходом радикально новых спутниковых сервисов на рынки с учетом различных факторов;
- методы прогнозирования потребностей мирового рынка в радикально новых спутниковых сервисах;
- инструментарий оценки риска потери конкурентоспособности спутниковых сервисов.

Разработанный методический аппарат позволяет решать задачи определения перспективных потребностей и критериев отнесения спутникового сервиса к радикально новому способу решения задачи потребителя; формирования технико-экономического облика радикально нового спутникового сервиса; оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов относительно других сервисов и

---

<sup>263</sup> Цхурбаева Ф.Х., Фарниева И.Т. Организационно-экономический механизм управления предприятиями АПК // TERRA ECONOMICUS. 2009. Т. 7 № 2. Ч. 3. С. 151–154.

<sup>264</sup> Шилова Т.А. Организационно-экономический механизм обеспечения конкурентоспособности предприятия // Экономика промышленности. 2005. № 3. С. 151–154.

наземных методов решения задач; прогнозирование влияния спутниковых сервисов на конкурентоспособность и экономический рост в экономических системах; формирования стоимости радикально новых спутниковых сервисов на различных этапах жизненного цикла; оценки конкурентной цены спутниковых сервисов; формирования условий разработки стратегии коммерциализации спутниковых сервисов на рынке; мониторинга различных факторов и рисков потери конкурентоспособности спутниковых сервисов.

Методический аппарат, составляющий основу организационно-экономического механизма управления разработкой и продвижением спутниковых сервисов, учитывает особенности деятельности организации-разработчика и факторы, оказывающие влияние на деятельность организации, цели и задачи ее стратегического развития. Адаптированные к условиям конкретной организации, эти инструменты могут быть утверждены как локальные нормативные документы организации и использоваться ее подразделениями.

*Цели и задачи управления разработкой и продвижением спутниковых сервисов на глобальном рынке*

Целью управления разработкой и продвижением спутниковых сервисов на глобальном рынке является достижение доминирования спутниковых сервисов и глобальной конкурентоспособности организации-разработчика, заключающейся в выходе разработчика сервисов на траекторию опережающего развития.

Основные задачи, стоящие перед организационно-экономическим механизмом разработки и продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке, следующие:

- сохранение и наращивание конкурентоспособности ключевых спутниковых сервисов, отвечающих текущим и перспективным потребностям мирового рынка;
- обеспечение создания радикально новых спутниковых сервисов, направленных на решение конкретных задач какой-либо отрасли или группы потребителей;

- проведение и эффективное использование результатов НИР и ОКР, которые могут являться основой создания радикально новых возможностей спутниковых сервисов;
- мониторинг динамики показателей конкурентоспособности спутниковых сервисов, оценка влияния на нее различных факторов и рисков;
- разработка мер по повышению глобальной конкурентоспособности организации-разработчика с учетом динамично меняющихся факторов и рисков.

Организационно-экономический механизм разработки и продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке как систему взаимосвязанных методов можно представить в виде следующей схемы (рис. 5.1).

Взаимодействие элементов механизма происходит следующим образом. С помощью методов прогнозирования перспективных потребностей мирового рынка устанавливаются требования к радикально новым характеристикам спутниковых сервисов, определяющих возможность решения задач потребителей с достаточной точностью: разрешающая способность спутниковых снимков, позволяющая получать геометрические и другие параметры объектов наблюдения с заданной точностью и допустимой погрешностью; периодичность съемки, обеспечивающая решение экономических задач потребителя в динамике за счет соответствия темпов получения и учета информации об изменениях в наблюдаемом объекте или процессе темпам протекания процесса на Земле; требования к моделям описания рассматриваемого процесса и управления им; наличие механизмов верификации получаемых за счет сервиса экономических результатов и др. Оценки характеристик радикально нового спутникового сервиса в дальнейшем позволяют сформировать его технико-экономический облик, определить уровень конкурентоспособности как по отношению к другим сервисам, так и по отношению к наземным методам решения задач, а также определить конкурентную цену и сформировать план необходимых для создания сервиса научных исследований и разработок.



Рисунок 5.1 – Организационно-экономический механизм разработки и продвижения спутниковых сервисов на рынке

Источник: составлено автором.

На основании такого анализа формируется технологическая дорожная карта создания новых спутниковых сервисов, на которой, в частности, устанавливаются требования к срокам создания необходимых технологических решений, за счет которых достигаются радикально новые характеристики сервисов, а также определяются необходимые для этого объемы ресурсов (финансовых, информационных, компетенций и др.). При формировании технологической дорожной карты создания сервисов учитываются различные факторы и риски, в результате действия которых могут увеличиться сроки или стоимость разработки сервисов, а также измениться их конкурентоспособность. При этом рассматриваются риски трех групп: риски, управление которыми возможно на уровне организации и связанные с обеспечением ее операционной эффективности; риски, для которых возможно лишь частичное управление на уровне организации и преимущественно зависящие от изменения внешней среды; риски, связанные с недостаточностью механизмов государственной поддержки и регулирования рынков данных ДЗЗ и спутниковых сервисов.

Сформированная технологическая дорожная карта разработки спутниковых сервисов поступает на вход системы управления выходом радикально новых спутниковых сервисов на рынки, в рамках которой определяется окончательный технико-экономический облик сервиса с учетом необходимости достижения высокого уровня конкурентоспособности по отношению как к другим сервисам, так и наземным методам решения задач, а также формирования его стоимости на различных этапах жизненного цикла. Внутри системы управления выводением радикально новых сервисов на рынок формируется ценовая конкурентоспособность сервисов, а также определяется стратегия коммерциализации с учетом вышеописанных рисков. Таким образом, решение о выводе спутникового сервиса на рынок принимается на основе набора числовых параметров (конкурентоспособность, конкурентная цена, стоимость на различных этапах жизненного цикла, уровень рисков потери конкурентоспособности и др.), определяемых методическим аппаратом системы. Если эти числовые параметры будут сочтены недостаточными центром принятия управленческих решений, то система дает сигнал о необходимости корректировки технико-экономического

облика будущего сервиса для достижения высоких значений конкурентоспособности, цены и других оценочных показателей.

Рассмотрим подробно основные особенности применения методического аппарата в рамках организационно-экономического механизма с точки зрения повышения эффективности процессов разработки и продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке за счет взаимодействия методических инструментов.

Деятельность, связанная с управлением разработкой и продвижением спутниковых сервисов, должна ориентироваться и учитывать перспективное развитие рынка космических услуг и потребностей государства, компаний и общества, удовлетворение которых возможно за счет использования спутниковых сервисов. Сегодня на рынке услуг и сервисов ДЗЗ наблюдается тенденция к окончательной интеграции В2В сегментов спутниковых услуг навигации, ДЗЗ и связи, обеспечивающих функционирование «умных городов», развитие транспорта, промышленности и сельского хозяйства, приводит к формированию новых моделей цифрового производства и потребления. С учетом необходимости постоянной координации различных источников данных (наземной и спутниковой связи, навигации, ДЗЗ, данных мирового информационного пространства и т.д.) развитие организаций, разрабатывающих и продвигающих спутниковые сервисы, связано с оказанием универсальных космических услуг, строящихся на основе интеллектуальной организационно-информационной инфраструктуре, а также переходом к осуществлению оперативного управления парком спутников различного назначения и парком беспилотных летательных аппаратов.

Выбор целевых сегментов рынка на основе прогноза перспективных потребностей необходим для решения важных задач, связанных с формированием конкурентоспособного облика сервисов, в первую очередь, для построения прогноза сбыта и выстраивания оптимальной стратегии коммерциализации спутниковых сервисов.

Целевые сегменты определяются на основе знаний об общей структуре рынка, специфике продуктовой линейки, отраслевых особенностях ведения

экономической деятельности, приоритетных направлений экономической политики государств, а также анализа современного состояния и ключевых тенденций развития рынка ДЗЗ с учетом различных факторов. Критериями отбора целевых сегментов российского рынка спутниковых сервисов для решения широкого спектра задач в интересах государства, организаций и массового потребителя являются следующие критерии, представленные в табл. 5.1.

Таблица 5.1 – Критерии отбора целевых сегментов рынка

№ п/п	Критерий	Характеристика	Обоснование выбора критерия
1	Потребительский потенциал	Характеризует количество потенциальных платежеспособных потребителей в сегменте («чем больше, тем лучше»)	Платежеспособные потребители формируют спрос на сервисы: чем больше потребителей, тем больше прогнозируемые объемы продаж и потенциальная выручка организации
2	Масштабность потребителя	Наличие крупных потребителей на рынке, которые могут выступать потенциальными заказчиками сервисов или соинвесторами	Крупные потребители формируют долгосрочное устойчивое сотрудничество, минимизируя риски, а также создают имидж организации
3	Компетентность/технологичность	Наличие научно-технологического задела для конкретного сегмента рынка, который может быть существенно дополнен технологиями ДЗЗ и реализован в виде конечного конкурентоспособного продукта (сервиса)	Наличие научно-технологического задела снижает временные и трудовые затраты на создание продуктов, при этом минимизируя риск потери конкурентоспособности сервиса в результате длительного периода разработки и вывода на рынок
4	Цифровизация	Практика использования в отрасли математического и аналитического аппарата с использованием передовых IT-решений, цифровых и интеллектуальных технологий	Цифровизация, с одной стороны, является направлением развития экономики России, особенно в свете утверждения государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и нацпроекта «Цифровая экономика», а с другой, – внедрение передовых цифровых технологий повышает эффективность решения многих производственных и экономических задач

Окончание таблицы 5.1

№ п/п	Критерий	Характеристика	Обоснование выбора критерия
5	Степень охвата потребительских групп	Одновременный охват сферы интересов государства и бизнеса, что позволяет создавать продукты (сервисы) для двух групп заказчиков с привлечением финансирования от каждой из сторон	Одновременное удовлетворение потребностей разных групп заказчиков на базе единой технологической платформы оказания услуг, позволяет организации кастомизировать стандартные наборы отдельных сервисных решений под запросы каждого потребителя за короткий временной промежуток
6	Уровень конкуренции в сегменте	Отсутствие мощных игроков с доминирующими позициями в сегменте. Наличие нишевых игроков	Позволяет оценить перспективы наращивания присутствия организации в целевом сегменте, минимизируя риск экономической несостоятельности на первоначальном этапе
7	Широта спектра потребностей	Наличие разнообразных потребностей, требующих предоставления широкого диапазона продуктов	Широкий спектр потребностей стимулирует процессы диверсификации продуктовой линейки, что обеспечивает рост объемов продаж и выручки и снижает риски потери конкурентоспособности в сегменте путем за счет постоянного выпуска новых решений на рынок

Источник: составлено автором.

Общим подходом, предлагаемым организационно-экономическим механизмом для продвижения спутниковых сервисов на глобальных рынках, является их предварительная апробация (тестирование, выявление недостатков, модернизация) на внутреннем российском рынке. При этом предоставляемые сервисы должны обладать свойством клиентоориентированности с учетом потребностей и особенностей каждого отдельного заказчика. В случае проявления со стороны зарубежных заказчиков интереса к разрабатываемым, еще не эксплуатируемым сервисам при их продвижении в рамках межправительственных соглашений, по линии научно-образовательного сотрудничества российских

научных организаций с зарубежными научными организациями и бизнес-структурами, может быть организовано первостепенное внедрение этих сервисов за рубежом с последующим тиражированием в Российской Федерации.

Выход организации на целевые сегменты рынка с готовыми продуктами с последующим наращиванием своего присутствия за счет разработки радикально новых сервисов, и наращивания конкурентных преимуществ существующих, на базе современных технических средств с высокими техническими характеристиками обеспечит организации устойчивые конкурентные позиции на рынке, базу для создания сервисных решений для выхода на другие сегменты рынка. Взаимосвязанная работа разработанных инструментов при осуществлении этих процессов показана на рис. 5.2



Рисунок 5.2 – Схема взаимодействия инструментов при выходе на целевые сегменты рынка

Источник: составлено автором.

Маркетинговая политика организации, стремящейся к доминированию на рынке и опережающему развитию, последовательно развивается по мере создания и развития рынка сервисов ДЗЗ и усиления позиций самой организации, и условно может быть представлена двумя фазами, отражающими ключевые

мероприятия, соответствующие вышеописанным основам реализации маркетинговой политики.

Фаза I. Становление организации как одного из основных игроков рынка ДЗЗ, активные продажи через продвижение сервисов (прямое обращение к клиенту).

Фаза II. Достижение доминирования на рынке и опережающего развития за счет продвижения комплексной продуктовой линейки высококонкурентоспособных сервисов, созданного имиджа, статуса национального/глобального центра компетенции в ДЗЗ, ГИС и смежных областях, развитой системы продаж, в которой активные собственные продажи будут все более масштабно поддерживаться пассивными продажами (клиент обращается за продуктами по собственной инициативе либо использует сервисы «автоматически» – как естественные, необходимые в гражданском/коммерческом обороте и повседневной жизни населения инструменты. Рассмотрим эти фазы более подробно.

*Фаза I. Формирование имиджа организации на целевом рынке и ее становление как основного игрока*

Крупнейшие игроки рынка ДЗЗ (прежде всего в США) в значительной степени создавались путем объединения компаний, уже имеющих развитую инфраструктуру и выведенные на рынок, популярные продукты.

Организация, стремящаяся к доминированию на рынке услуг ДЗЗ, принимает на себя миссию драйвера глубокого реформирования и активного развития российского рынка сервисов ДЗЗ, которое требует мощной и всесторонней поддержки со стороны государства, прежде всего в части совершенствования нормативно-правовой базы применения сервисов ДЗЗ и финансирования их покупки. Одновременно государство в лице своих структур будет, как и во всем мире, являться ключевым потребителем сервисов. Это означает, что маркетинговая политика стремящейся к доминированию организации должна быть основана на комбинации классического подхода (работа с потенциальным и фактическим потребителем) и политики работы с государственными органами по формированию новой, на данный момент еще не существующей, рыночной среды для обращения данных и сервисов ДЗЗ.

Это определяет следующие задачи, составляющие маркетинговую политику организации на первом этапе, связанном со становлением организации как одного из основных игроков рынка (табл. 5.2).

Таблица 5.2 – Маркетинговые задачи и пути их решения

Направление	Задачи	Решения
<p>I. Продвижение продукции и получение входящего финансового потока (выручки и др.) с быстрым получением первых финансовых результатов реализации услуг и сервисов на рынке</p>	<p>1. Быстрый выход на рынок.            2. Создание максимально широкого, диверсифицированного продуктового ряда.            3. Создание условий для кросс-продаж.            4. Использование широкого диапазона каналов продвижения и продаж</p>	<p><b>1. Запуск нескольких первоочередных продуктов для целевого сегмента</b> (продуктовых направлений) создаваемых с недорогими доработками на основе существующих технологических решений и разработок, в том числе приобретаемых извне. Компетенции, финансовые и людские ресурсы концентрируются на быстром создании ограниченного числа полноценных, конкурентоспособных продуктов.</p> <p><b>2. Понятная для потребителя формулировка конкурентных преимуществ</b> продуктов, в том числе экономических результатов применения – экономического эффекта, совокупной стоимости применения продукта на всех стадиях жизненного цикла, стоимости и сложности перехода на решения, предлагаемые организацией, или их интеграции с существующими системами потребителя.</p> <p><b>3. Развиваемые продажи.</b> Формирование каждого из продуктов как группы продуктов (продуктовых направлений и базы для дальнейших), позволяющих проще провести первичные продажи даже в пределах ограниченного бюджета потребителя и затем органично, без смены самого продукта, расширять функционал продукта (сервиса) и соответственно увеличивать объем продаж по мере появления у клиента интереса и осязаемых результатов использования, выделения дополнительных бюджетов, появления или идентификации дополнительных потребностей.</p> <p><b>4. Технологическая платформа</b> для быстрого и малозатратного создания тематических сервисов и приложений.</p>

Продолжение таблицы 5.2

Направление	Задачи	Решения
		<p><b>5. Дифференциация маркетинговой активности</b> – продуктовая, отраслевая, региональная и по группам потребителей диверсификация продуктов и каналов их продвижения. С учетом различной продолжительности циклов продаж, увязки их с циклами бюджетного планирования государственных и корпоративных потребителей, политических, рыночных, коррупционных и иных факторов на формирующемся рынке максимально широко направленные первичные предложения и контакты с более высокой вероятностью (как в случае венчурных фондов) приведут к получению результата (выручка), чем концентрация усилий на небольшом количестве клиентов/ниш рынка.</p> <p><b>6. Формирование максимально широкого продуктового ряда за счет собственных и существующих на рынке продуктов.</b>  Аналогами являются AppStore и Google Play Market – ИТ-сервисы, предоставляющие потребителю возможность покупки продуктов как самих владельцев портала, так и их конкурентов, а также любых других поставщиков.  Несмотря на наличие альтернативных сервисов с похожим функционалом, именно эти порталы являются наиболее популярными, поскольку:  а) обеспечивают максимально широкую продуктовую линейку заданной тематики;  б) упрощают и унифицируют систему покупки (правовые отношения, техническая реализация) и взаиморасчетов, а также контактов с разработчиками, получения публичных оценок и комментариев других пользователей;  в) снижают риски пользователей ввиду верификации приложений владельцами соответствующей информационно-технологической платформы (в данном случае – операционной системы), а также использования инструментов защиты транзакций;  г) признаны как отраслевой стандарт.</p> <p><b>7. Использование разнообразных каналов продвижения, лоббирования интересов, осуществления продаж</b> – региональные партнеры, отраслевые агенты влияния, отраслевые партнеры как участники создания продуктов и их популяризации.</p>

Продолжение таблицы 5.2

Направление	Задачи	Решения
		<p>8. Использование малозатратных каналов продвижения и популяризации – портал, коробочные решения.</p> <p>9. Кросс-продажи – формирование у действующих клиентов понимания дополнительной результативности приобретенных применений продуктов организации при приобретении дополнительных сервисов/продуктов.</p> <p>10. Создание условий для автоматического продвижения – рекомендации потребителей, публикации, информационные порталы использование прессы и социальных сообществ/социальных сетей как бесплатного источника рекламы при формировании имиджа организации как отраслевого эксперта и источника информационных поводов; публичное признание эффективности и перспективности продуктов организации его потребителями</p>
<p>II. Управление имиджем для содействия продаже, лоббированию, снижения рисков противодействия со стороны государства и общества</p>	<p>1. Формирование имиджа организации как ведущего центра компетенции в цифровой экономике и использовании результатов космической деятельности и ключевого игрока российского рынка ДЗЗ</p>	<p>1. Web-порталы организации как порталы тематической информации по ДЗЗ, космическому приборостроению и созданию космических аппаратов, беспилотных авиасистем и т.п., а также специальные тематические порталы по разнообразным темам, имеющим прямое или косвенное отношение к деятельности организации и его рынкам.</p> <p>2. Участие в публичных мероприятиях, в том числе с привлечением действующих потребителей.</p> <p>3. Участие в научной деятельности, публичное освещение взаимодействия с научными и образовательными организациями, публикации сотрудников.</p> <p>4. Активность в социальных сетях.</p> <p>5. PR-активность – постоянный контакт со СМИ в качестве отраслевого эксперта, регулярное формирование информационных поводов и, наоборот, обеспечение постоянного наличия экспертного мнения по любым поводам, имеющим отношение к ДЗЗ, космосу, цифровой экономике, инновациям, госуслугам и т.п.</p>

Продолжение таблицы 5.2

Направление	Задачи	Решения
		<p>6. Участие в некоммерческих отраслевых организациях (ассоциациях и т.п.), в том числе их формирование для обеспечения информационных поводов, формирования общественного мнения, лоббирования интересов через отдельные от оператора структуры.</p> <p>7. Собственный образовательный центр и образовательные центры на базе партнеров, насыщение рынка малозатратными для организации и пользователя курсами, формирование восприятия рынком (в том числе работодателями) сертификатов о прохождении обучения/ повышения квалификации в организации как отраслевого стандарта и обязательности наличия у тематического специалиста (аналоги – обучение у Microsoft, ИТ-вендоров).</p> <p>8. Создание стандартизированных пакетных предложений, демо- или триал-версий продуктов; создание качественных презентационных материалов на различных языках.</p> <p>9. Презентация продукции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• удаленное информирование о продукции и услугах компаний и организаций, предоставляющих услуги/проводящих исследования в сферах ДЗЗ, ГИС;</li> <li>• посещение ключевых зарубежных отраслевых конференций и выставок с целью презентации продукции, налаживания деловых связей;</li> <li>• проведение запланированных встреч с потенциальными заказчиками услуг в рамках зарубежных отраслевых конференций;</li> <li>• роад-шоу по приоритетным странам с целью продвижения продукции и услуг;</li> <li>• участие специалистов в отраслевых конференциях в качестве спикеров</li> </ul>
Формирование массового спроса на сервисы ДЗЗ	Вовлечение данных ДЗЗ и сервисов на их основе в повседневную жизнь населения, процессы предприятий и организаций как естественного и необходимого инструментария	1. Создание бесплатных (социальных, рекламных, развлекательных) или низкочатратных для пользователя и оператора web-сайтов, интернет- и мобильных приложений, формирующих у населения и бизнеса привычку использования сервисов ДЗЗ, как это уже имеет место в использовании геонавигационных сервисов.

## Окончание таблицы 5.2

Направление	Задачи	Решения
		<p>2. Вовлечение ДЗЗ в информационный фон населения: информация о результативном для отдельных граждан, их групп или населения в целом использовании сервисов ДЗЗ в судебных разбирательствах, взаимоотношениях с налоговыми органами, антикоррупционной и природоохранной деятельности</p>
Создание и реализация экспортного потенциала и международных амбиций		<p>1. Формирование англоязычной (в перспективе – и на других языках) версии web-сайта (сайтов) организации. 2. Формирование англоязычной (в перспективе – и на других языках) версии описаний продуктов Оператора и других материалов, специально ориентированных для зарубежных потребителей. 3. Активное участие в тематических международных форумах, конференциях и аналогичных мероприятиях, в том числе в роли докладчика, со-организатора и, при финансовой целесообразности и возможности, спонсора. 4. Заключение контрактов с публично значимыми игроками рынка (на поставку данных, технологий, программного обеспечения, отдельных услуг и т.п.) и активное использование этих фактов в PR-активности (публикации, интервью, в том числе совместные) и в маркетинговых целях (обязательное включение сведений об организации в рекламные и информационные материалы, размещение на сайтах таких партнеров) – вне зависимости от объемов фактического коммерческого оборота во взаимодействии с ними</p>

Источник: составлено автором.

Взаимосвязь инструментария организационно-экономического механизма с эффективностью управления процессом выхода организации-разработчика на целевые сегменты рынка с учетом технологической и маркетинговой составляющей представлена на рис. 5.3.



Рисунок 5.3 – Достижение сервисами доминирующего положения на рынке и переход разработчика к опережающему развитию за счет эффективного применения организационно-экономического механизма

Источник: составлено автором.

*Фаза II. Формирование глобальной конкурентоспособности организации, переход к опережающему развитию*

На втором этапе организация, уже являющаяся одним из значимых игроков в рассматриваемом сегменте рынка, наряду с продолжением активных продаж, реализуемых в фазе I, но уже поддерживаемых развитым продуктовым рядом, начинает эксплуатировать созданный на рынке имидж для обеспечения пассивных продаж, при которых клиенты сами обращаются к нему как к ключевому поставщику сервисов ДЗЗ и приложений на их основе.

Основой формирования глобальной конкурентоспособности и перехода к опережающему развитию является разработка принципиально новых сервисов, обладающих функциональными возможностями в области решения экономических задач и характеристиками, создающими высокую добавленную стоимость и потребительскую полезность.

Вместе с тем одним из ключевых факторов формирования глобальной конкурентоспособности является конкурентоспособность технической и технологической базы. За счет создания конкурентоспособной технической базы будет обеспечен спрос на данные ДЗЗ с российских спутников (как на необработанные данные, так и на стандартные продукты и кастомизированные сервисы). Для этого организация-разработчик радикально новых спутниковых сервисов транслирует рыночные потребности в запрос на создание конкурентоспособных отечественных группировок ДЗЗ (государственных и/или на условиях ЧПП) в виде исходных данных для формирования технических требований к космическим средствам ДЗЗ, обеспечивающих возможность создание прикладных сервисов с высокой добавленной стоимостью и потребительской полезностью.

Таким образом, можно сформулировать следующий постулат: *эффективность процессов разработки и продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке, характеризующаяся достижением ими доминирующего положения на рынке и выходом разработчика спутниковых сервисов на траекторию опережающего развития, определяется возможностью своевременного*

*формирования радикальных свойств спутниковых сервисов и зависит от степени соответствия технико-экономических характеристик сервиса текущим и перспективным потребностям на рынке, уровня рисков, связанных с опережающими действиями конкурентов, появлением альтернативных радикальных технологий, динамичной трансформацией потребительских ожиданий. При этом применение организационно-экономического механизма разработки и продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке создает условия формирования необходимого уровня конкурентоспособности спутниковых сервисов и достижения ими конкурентной цены на рынке.*

Помимо рассмотренных условий достижения доминирующего положения на рынке, необходимо учитывать факторы, позволяющие расширить анализ перспективных потребностей рынка, действий конкурентов на нем, а также осуществить поиск дополнительного ресурсного обеспечения и повысить эффективность его использования. Блок методов прогнозирования потребностей мирового рынка в рамках предлагаемого организационно-экономическим механизма может быть дополнен следующими действиями:

1. Эффективное планирование ресурсов, обеспечивающих инновационно-инвестиционную деятельность организации-разработчика (прежде всего трудовых, в том числе компетенций, и финансовых).

2. Активная регулярная работа с фактическими и потенциальными потребителями для выявления текущих и перспективных требований к продуктам организации и их учет при постановке задач на перспективные разработки.

3. Мониторинг инновационных продуктов конкурентов, в том числе международных, с целью разработки симметричных ответов либо приобретения перспективных решений.

4. Активная проработка перспективных требований к техническим характеристикам спутниковой группировки, оборудованию, процедурам проведения съемок и передачи данных ДЗЗ на наземную инфраструктуру.

5. Понимание организацией, что ее ожидаемый статус доминирующей на рынке компании будет являться не следствием монополизации рынка ДЗЗ, а активной, последовательной работы в качестве игрока – наиболее инновационного, компетентного, диверсифицированного, открытого к сотрудничеству с другими игроками рынка, ориентированного на повышение экономических результатов деятельности потребителя.

6. Формирование профессионального, эффективного, мотивированного трудового коллектива организации, работающего в условиях жестких требований рынка и при этом не задавленного излишними бюрократическими процедурами.

7. Реализация мероприятий по обеспечению и наращиванию собственной инвестиционной привлекательности, без чего перспективы по масштабному освоению российских и зарубежных рынков будут сомнительными ввиду сужения возможных источников финансирования до средств учредителей и банковских займов

8. Активное сотрудничество с партнерами-поставщиками данных ДЗЗ, научными, научно-образовательными, маркетинговыми центрами популяризации сервисов ДЗЗ, а также действующими игроками рынка с целью обмена опытом.

Организационно-экономический механизм управления разработкой и продвижением спутниковых сервисов определяет бизнес-модель организации-разработчика, а его компоненты отвечают на вопросы, каким образом, за счет каких ресурсов, какими организационными, управленческими и финансовыми инструментами и механизмами компания исполняет свою бизнес-функцию и достигает в соответствии со своей стратегией целевых показателей деятельности. При этом факторы внутренней и внешней среды формируют различные сценарные условия продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке.

В табл. 5.3 описаны возможные сценарии продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке и формирования глобальной конкурентоспособности организации-разработчика.

Таблица 5.3 – Сценарии продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке

Сценарные условия	Сценарий 1 (выход на траекторию опережающего развития)	Сценарий 2 (негативный)	Возможности смягчения Сценария 2 (достижение стабильного развития организации в некоторых сегментах рынка)
<p>Российские данные ДЗЗ являются платными для госзаказчиков. Госзаказчики получают бюджеты для оплаты данных и сервисов</p>	<p>Госзаказчики формируют мощный платежеспособный сегмент рынка и влияют на качество сервисов организации</p>	<p>Организация конкурирует за существующие госбюджеты на сложившемся рынке ДЗЗ и ГИС-сервисов с нишевыми, но опытными игроками</p>	<p>Вступление в конкуренцию за сервисы, по которым госзаказчики уже являются платежеспособными. Активизация работы на корпоративном рынке</p>
<p>Данные ДЗЗ имеют статус в качестве доказательной базы в суде, налоговых и гражданских правоотношениях и не требуют специальной верификации при наличии сертификации</p>	<p>Формируемый в РФ рынок сервисов ДЗЗ развивается как масштабный, комплексный, ориентированный на взаимные потребности государства и всех категорий заказчиков, включая государственные и негосударственные структуры, бизнес, население</p>	<p>Ожидаемый спрос со стороны госорганов резко сокращается. Потребности частного сектора также резко ограничиваются: корпоративный сектор использует данные ДЗЗ для тех технологических и управленческих решений, где не требуется предоставление государству, партнерам или акционерам верификации применяемых данных ДЗЗ, с потребностях частных лиц выпадает мощный сегмент сервисов по отношению с государством, остаются нишевые сегменты развлечений, социальной деятельности и т.д., где имеется жесткая конкуренция с классическими, прежде всего навигационными и ГИС-сервисами</p>	<p>Максимизация акцента на коммерческих и экономических преимуществах для сервисов организации.  Работа с судами и другими государственными органами по разъяснению применения сервисов</p>
<p>Российские данные ДЗЗ доступны на конкурентной по цене, условиям использования, потребительским характеристикам</p>	<p>На первом этапе услуги и сервисы организации становятся более конкурентоспособными по сравнению с имеющимися на рынке сервисами.</p>	<p>Сохраняется разделение и почти противопоставление сегментов рынков по потребителям,</p>	<p>Технологическая универсальность по входящим данным на уровне платформы</p>

Окончание таблицы 5.3

Сценарные условия	Сценарий 1 (выход на траекторию опережающего развития)	Сценарий 2 (негативный)	Возможности смягчения Сценария 2 (достижение стабильного развития организации в некоторых сегментах рынка)
	В перспективе разделенные сейчас два сегмента рынка (российские данные для госструктур и иностранные данные для всех остальных) интегрируются и формируют мощный рынок, на котором организация свободно конкурирует за счет гибкости, всеядности/ универсальности входящих данных, инновационности в решениях	Совокупный спрос ограничен и сегментирован	Оперативное взаимодействие с национальным оператором космической группировки для понимания перспектив доступа к российским данным и принятия инвестиционных решений в части разработок и доработок своих сервисов
Последствия реализации сценария	«Зеленый свет» к формированию предпосылок для достижения доминирующего положения на рынке и выхода на траекторию опережающего развития	Серьезные ограничения на формирование конкурентоспособности организации за счет отсутствия выручки в объеме, достаточном для формирования ресурсного обеспечения инновационно-инвестиционной деятельности, направленной на достижение опережающего развития и доминирования на рынке	Мониторинг ситуации, переориентация на локальные решения, стабильное развитие на небольших рыночных сегментах

Источник: составлено автором.

Предложенные сценарии могут быть взяты за основу при формировании стратегической программы действий российскими разработчиками спутниковых сервисов, заинтересованными в достижении глобального конкурентного лидерства. Предложенные сценарии должны быть проработаны руководством организации-разработчика на случай изменений во внутренней или внешней среде организации или реализации каких-либо серьезных рисков.

На основе вышеизложенного можно акцентировать внимание на том, что предлагаемый организационно-экономический механизм разработки и продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке и его компоненты оказывают управляющие воздействия на всем жизненном цикле инновационного спутникового сервиса, обеспечивая тем самым создание его радикальных свойств, выводящих разработчика на лидирующие позиции на рынке или создающих новые рынки.

Для оценки эффективности организационно-экономического механизма разработки и продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке на наш взгляд, можно использовать контур интегральных показателей, характеризующих эффективность деятельности организации-разработчика и конкурентоспособность создаваемой продукции:

- показатель экономического роста организации в результате создания радикально новых спутниковых сервисов  $G$ ;
- показатель инновационного потенциала организации  $IP$ ;
- показатели деятельности организации (их минимально допустимые значения)  $O$ ;
- показатель конкурентоспособности создаваемых спутниковых сервисов  $IQ$ .

Построим контур вышеперечисленных показателей и представим его математическую реализацию для практического решения задач достижения глобальной конкурентоспособности и опережающего развития.

Будем исходить из того, что эффективность механизма опережающего развития разработчика спутниковых сервисов связана с использованием имеющихся в его распоряжении необходимых для этого ресурсов, а также уровня

инновационного потенциала, компетенций и показателей, определяющих основные параметры деятельности. Пусть компания, используя имеющееся ресурсное обеспечение, накопленный инновационный потенциал и компетенции, имеет возможность произвести некоторый объем продукции  $Q_i(t)$ , реализовать ее на рынке по конкурентной цене  $p_i(t)$  и получить прибыль  $\pi_i(t) = p_i(t)Q_i(t) - TC_i(t)$ , где общие издержки производства продукции задаются случайной функцией  $TC_i(t)$ . При этом будем считать, что имеется возможность задать производственную функцию, имеющую вид:  $Q_i(t) = f_i(L_i(t), K_i(t), A_i(t))$ , динамика которой определяет экономический рост организации.

Для дальнейшего построения контура показателей эффективности механизма опережающего развития рассмотрим конкурентную среду  $\Sigma(L_i(t), K_i(t), A_i(t)) (i=1, \dots, n(t))$ , в которой находится предприятие. Состояние предприятия в конкурентной среде определим через набор вероятностей  $p_i(\pi_i(t), Q_i(t), IP_i(t), O_i(t), IQ_i(t)) (i=1, \dots, n(t))$ , которые описывают положение предприятия на рынке в зависимости от поведения конкурентов, т.е. с некоторой вероятностью предприятие может занимать доминирующее положение и быть лидером, с какой-то вероятностью следовать за лидером, а с какой-то вероятностью быть аутсайдером. Так как сумма этих вероятностей  $\sum_w p_w = 1$  равна единице, то в качестве пространства состояний организации-разработчика сервисов получаем область  $\bar{\Sigma}$  (5.1):

$$\left\{ \bar{\Sigma}: p_w \geq 0, \sum_w p_w \leq 1 \right\}. \quad (5.1)$$

Точки области будем обозначать  $p_0(\pi_i(t_0), Q_i(t_0), IP_i(t_0), O_i(t_0), IQ_i(t_0))$ , если они относятся к начальному состоянию процесса опережающего развития,  $p_i(\pi_i(t), Q_i(t), IP_i(t), \Pi_i(t), V_i(t))$ , если они обозначают текущие состояния организации.

Пусть  $p_i(\pi_i(t), Q_i(t), IP_i(t), O_i(t), IQ_i(t))$  обозначает текущее состояние предприятия в конкурентной среде  $\Sigma$ . Эффективность организационно-экономического механизма разработки и продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке определяется контуром показателей  $IP_i(t), O_i(t), IQ_i(t)$ , определяющих эффективность опережающего развития. В экономике такие ситуации могут быть описаны на основе принципов эволюционной динамики с использованием стохастических моделей.

Обозначим через  $\Delta p$  разность (изменение состояния предприятия)  $p_i(t+\tau) - p_i(t)$ . Допустимым считается такой контур показателей, который обеспечивает положительное приращение величины  $\Delta p$ , свидетельствующее об опережающем развитии организации (рис. 5.4).

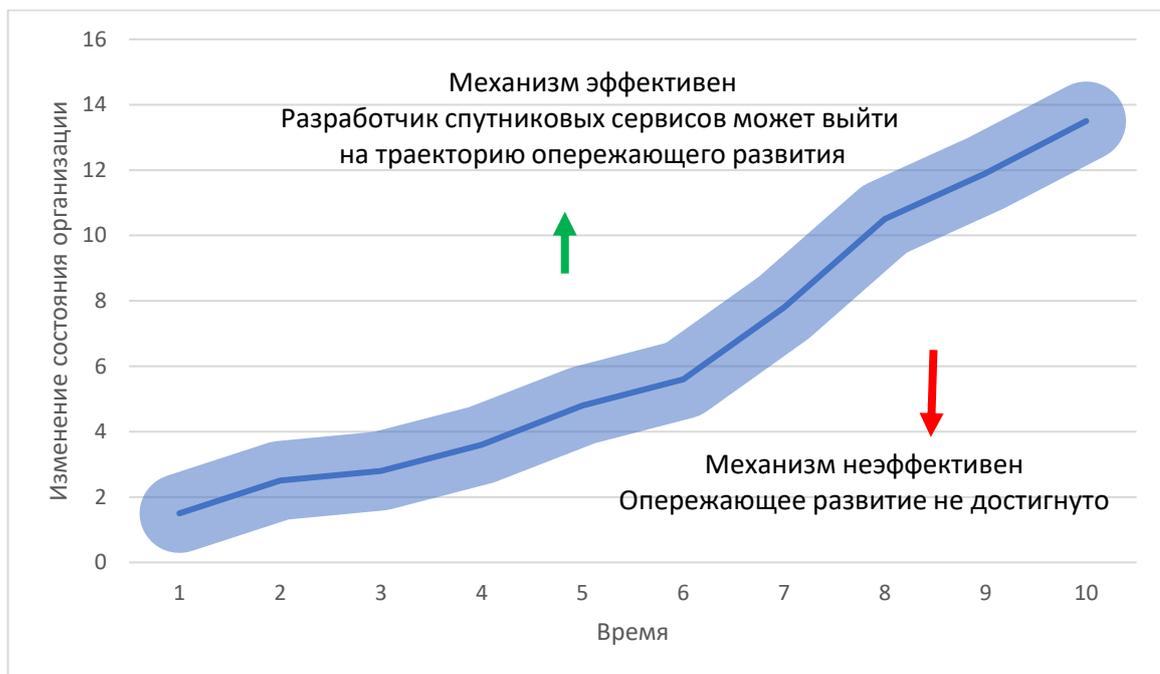


Рисунок 5.4 – Иллюстрация контура эффективности механизма

Источник: составлено автором.

Таким образом, на основе представленной модели появляется возможность управлять параметрами (свойствами) продукции, определяющими ее конкурентоспособность, что требует привлечения ресурсов как на исследования и разработки, обеспечивающие наращивание потребительской ценности, так и на мероприятия по наращиванию инновационного потенциала организации. При

этом появляется возможность обеспечить рост объемов продаж спутниковых сервисов на рынке, что приведет вместе с наращиванием инновационного потенциала к положительному экономическому росту разработчика по крайней мере до момента, когда затраты на создание конкурентных преимуществ прекратят обеспечивать прирост выручки, а это приведет к необходимости обновления линейки спутниковых сервисов.

Для поддержания в долгосрочном периоде максимального значения прибыли от продажи спутниковых сервисов необходимо создание конкурентных преимуществ не только улучшающих их базисные характеристики, но и кардинально их меняющие за счет применения достижений фундаментальной и прикладной науки, обеспечивающей создание не только новых поколений сервисов, но и радикально новых сервисов, ранее не присутствовавших на рынках.

Динамично наращивая параметры, определяющие границы контура эффективности механизма, и управляя ими с помощью механизма путем наращивания инновационного потенциала и компетенций, можно обеспечить создание долгосрочных конкурентных преимуществ радикально новых спутниковых сервисов и достижение глобального превосходства на рынке.

В настоящем параграфе подробно описан организационно-экономический механизм разработки и продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке, регулирующий достижение сервисами доминирующего положения на рынке, а организацией-разработчиком – глобального конкурентного лидерства и выхода на траекторию опережающего развития. Показано, как разработанный методический аппарат работает на различных этапах продвижения спутниковых сервисов и развития организации-разработчика на пути к опережающему развитию. Исходя из факторов, характерных для рынка ДЗЗ, описаны сценарные условия продвижения спутниковых сервисов на рынке, при которых возможен переход организации-разработчика к опережающему развитию. Разработанный организационно-экономический механизм встраивается в формируемую методологию управления межотраслевыми информационными инновациями

ракетно-космической отрасли и может являться основой развития организации-разработчика спутниковых сервисов, претендующей на роль глобального лидера в области применения результатов дистанционного зондирования Земли.

## **5.2 Методологические положения организации деятельности по управлению межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли и их адаптация к вопросам создания радикальных продуктовых инноваций**

Следует осуществлять формирование методологических положений организации деятельности по управлению межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли и их адаптацию к вопросам создания радикальных продуктовых инноваций и целостной системы организации такой деятельности согласно выбранному выше подходу, основанному на общей схеме развития методологии практической деятельности<sup>265</sup>.

Описание основных компонент комплексной деятельности предполагает рассмотрение логической структуры комплексной деятельности, формализацию ее процессуальных компонент, выделение структурных элементов деятельности. *Предметом* деятельности, связанной с созданием радикальных продуктовых инноваций, являются собственно радикальные продуктовые инновации, для каждого конкретного вида которых характеристики могут быть конкретизированы и дополнены. Так в ходе настоящего исследования подробно были рассмотрены вопросы управления процессами создания и коммерциализации радикальных продуктовых инноваций в сегменте высокотехнологичных спутниковых сервисов. При этом были определены основные критерии, позволяющие отнести такие сервисы к категории радикальных продуктовых инноваций (см. табл. 1.5, параграф 1.3).

*Субъектом* деятельности, осуществляющим создание и производство радикальных продуктовых инноваций, является высокотехнологичная

---

<sup>265</sup> Белов М.В., Новиков Д.А. Структура методологии комплексной деятельности // Онтология проектирования. 2017. № 4 (26). С. 366–387.

организация, обладающая способностью их спроектировать и произвести. Эффективное осуществление процессов достижения высокого уровня описанных выше характеристик радикальных продуктовых инноваций требует комплексного подхода к управлению организацией как большой организационно-технической системой, объединяющей взаимосвязанные процессы создания ценности для потребителя по всему циклу проектирования, производства, сбыта продукции. Эффективность организации как большой организационно-технической системы связана с ее инновационным потенциалом, представляющим собой «совокупность накопленных знаний, имеющихся научно-технических кадров, материально-технических, информационных, финансовых ресурсов и организационной структуры, обеспечивающей разработку и фактическое освоение новых технических средств, технологий, материалов, новой продукции, новых форм и методов организации производства и труда, а также новых методов продвижения товаров на рынок и освоение новых рынков, направленных на повышение конкурентоспособности и эффективности производства»<sup>266</sup>. Готовая к разработке и производству радикальных продуктовых инноваций организация реализует определенный «цикл деятельности, в котором в соответствии с технологией предпринимаются не которые действия, приводящие к результату»(?) (в нашем случае – созданию радикальных продуктовых инноваций).

Согласно А.М. и Д.А. Новиковым<sup>267</sup>, цикл деятельности отражает «процессуальные компоненты деятельности, среди которых выделяются потребность, цель, задачи, технология (формы, средства и методы деятельности), действие и результат деятельности». Рассмотрим эти категории по отношению к процессам создания радикально новых спутниковых сервисов.

*Потребность* как процессуальный компонент деятельности по созданию радикально новых спутниковых сервисов может рассматриваться с двух позиций – потенциального потребителя и разработчика. При этом потребность

<sup>266</sup> Аникейчик Н.Д. Планирование и управление НИР и ОКР : учебное пособие / Н.Д. Аникейчик, И.Ю. Кинжагулов, А.В. Федоров. СПб. : НИУ ИТМО, 2016. 192 с. // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/91369> (дата обращения: 12.02.2022).

<sup>267</sup> Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. М. : Синтег, 2007. 668 с.

потенциального потребителя заключается в получении нового инструмента, позволяющего ему решать собственные экономические, организационные или иные задачи с меньшими трудозатратами, меньшими финансовыми затратами, а также с большей точностью, оперативностью, эффективностью и т.д. (например, такая ситуация возможна, когда спутниковый сервис заменяет собой наземные методы решения задач). Потребность с точки зрения разработчика спутникового сервиса рассматривается как необходимость увеличения прибыли в результате повышения эффективности собственной как операционной, так и инновационной деятельности, за счет создания высококонкурентоспособной продукции, способной сформировать собственный новый рынок или занять значительную долю существующего.

Потребности определяют *цель* комплексной деятельности, достижение которой завершает цикл деятельности. Целеполагание осуществляет субъект деятельности в интересах заинтересованных лиц (собственных и потенциальных потребителей). При этом основной целью является разработка, производство и коммерциализация радикальных продуктовых инноваций, которые отвечают системе предложенных выше критериев и потребительские свойства и стоимостные параметры которых позволят сформировать новый рынок продукции (или занять значительную часть существующего рынка). Вместе с основной целью субъект может определить и дополнительные цели, связанные с наращиванием собственного инновационного потенциала и компетенций, обеспечения экономической устойчивости и т.д.

В качестве *задач*, решаемых в рамках комплексной деятельности по созданию радикальных продуктовых инноваций, можно выделить формирование, сохранение и наращивание конкурентоспособности спутниковых сервисов, отвечающих текущим и перспективным потребностям мирового рынка; создания радикально новых спутниковых сервисов с конкретным набором технических и экономических характеристик, направленных на решение конкретных задач какой-либо отрасли или группы потребителей; проведение и эффективное использование результатов НИР и ОКР, которые могут являться основой создания

радикально новых возможностей спутниковых сервисов; мониторинг влияния на конкурентоспособность различных факторов и рисков; реализация мер по повышению глобальной конкурентоспособности организации-разработчика с учетом динамично меняющихся факторов и рисков и т.д.

Таким образом, цели и задачи комплексной деятельности определяют ее *результат* (результаты), достижение которого предполагается по завершению цикла деятельности. В связи с этим необходимо формулирование *критериев* оценки результатов деятельности, которыми в случае создания и продвижения на рынке радикальных продуктовых инноваций является достижение ими глобальной конкурентоспособности, а организацией-разработчиком – доминирующего положения на рынке.

Наконец, технология деятельности по созданию радикально новых спутниковых сервисов включает комплекс различных экономических и организационно-технических инструментов и механизмов, действующих на различных стадиях жизненного цикла и позволяющих осуществлять управление и регулирование деятельности по формированию потребительских свойств сервиса.

Рассмотренные процессуальные компоненты деятельности можно представить в виде следующей графической модели (рис. 5.5).

Обобщая результаты исследования процессов создания радикально новых спутниковых сервисов для разработки и продвижения радикальных продуктовых инноваций, можно сделать вывод, что формирование конкурентных преимуществ происходит на протяжении всего жизненного цикла продукции. При этом на каждом его этапе имеющиеся у организации компетенции направлены на решение различных задач для достижения целевого результата, проявляющегося в высокой ценовой и неценовой конкурентоспособности создаваемых радикальных продуктовых инноваций.



Рисунок 5.5 – Процессуальные компоненты деятельности по созданию радикально новых спутниковых сервисов

Источник: составлено автором.

Рассмотрим подробно *особенности, принципы и условия* реализации деятельности по созданию радикально новых спутниковых сервисов и радикальных продуктовых инноваций в целом. Организация, стремящаяся к созданию такой продукции, определяет потребительские свойства уникальной продукции на этапе формирования ее технико-экономического облика, конкурентные характеристики которого обеспечат ей доминирующие позиции на рынке.

Сложность создания технико-экономического облика с высокими конкурентными преимуществами состоит в том, что с момента его формирования до момента производства готовой продукции и вывода ее на рынок проходит продолжительный период, во время которого на рынке появляются новые продукты с новыми характеристиками, новые конкуренты, совершаются новые научные открытия, развиваются техника и технологии, потребности общества и государства. Все эти факторы с течением времени снижают конкурентоспособность облика изделия, если его постоянно не совершенствовать путем доработки с учетом передовых достижений науки и техники, вновь приобретенных или развитых компетенций.

Важным условием создания радикальных продуктовых инноваций, обладающих высокими потребительскими свойствами, является осуществление первоначального изучения и в дальнейшем постоянный мониторинг ситуации в области развития науки, техники, технологий, рыночного состояния на основе данных из мирового информационного пространства с использованием современных информационных методов и технологий сбора, обработки и анализа разнородных данных для принятия оперативных решений по совершенствованию технико-экономического облика продукта, чтобы обеспечить востребованность будущей продукции на рынке.

В целях создания высоких конкурентных преимуществ технико-экономический облик продукта изменяется и уточняется в процессе реализации все этапов жизненного цикла реализации проекта по разработке и производству этого продукта. При этом совершенствуются как технические, так и экономические параметры, чтобы в будущем продукт, создаваемый в

соответствии с разработанным обликом, имел превосходство по сравнению с аналогами и смог занять доминирующую позицию на рынке.

Таким образом, основная сложность достижения конкурентных преимуществ при формировании технико-экономического облика изделия состоит в том, чтобы спрогнозировать технические и экономические характеристики, которые при реализации облика в виде готового конечного продукта создадут его значительные конкурентные преимущества, способные обеспечить доминирующие позиции на рынке. Создание рынка радикальных продуктовых инноваций возможно только в том случае, если они будут обладать набором технических характеристик, соответствующих критериям радикальных продуктовых инноваций и способных удовлетворить новые, а также растущие потребности.

Необходимым условием деятельности по созданию радикальных продуктовых инноваций является способность организации осуществить производство спроектированной инновационной продукции. В данной связи возникает закономерный вопрос о достаточности инновационного потенциала для создания и производства на базе предприятия радикальных продуктовых инноваций по профилю этого предприятия, обладающих описанными выше техническими характеристиками, а также ценой, приемлемой для потребителя.

Достаточность инновационного потенциала определяется способностью организации, обладающей соответствующим уровнем инновационного потенциала, производить радикальные продуктовые инновации исходя из компетенций организации и имеющегося уровня ресурсного обеспечения. В данном случае ключевую роль будут играть интеллектуальные ресурсы и компетенции, поскольку прежде всего именно они лежат в основе формирования радикальных свойств и характеристик продукции, создающих ее конкурентные преимущества. При этом интеллектуальные ресурсы и компетенции вовлекаются в производственный и управленческий процессы на каждом этапе жизненного цикла продукции и проявляются в различных формах.

Рассмотрим использование инновационного потенциала организации в контексте *временной структуры деятельности* по созданию радикальных продуктовых инноваций. При этом важной методологической задачей является определение наиболее эффективных инструментов и методов трансформации для достижения конечных целей на каждом этапе жизненного цикла. Согласно теоретическому подходу к формированию методологии комплексной деятельности при рассмотрении жизненного цикла для каждого этапа необходимо сформулировать цели реализации этапа, определить методы и технологии реализации этапа и критерии оценки результатов.

Основные цели на основных этапах жизненного цикла радикальных продуктовых инноваций следующие (рис. 5.6):

- при определении технико-экономического облика продукции и разработке эскизного проекта – создание облика продукта с максимальным вовлечением инновационного потенциала, позволяющего создать высокие конкурентные преимущества продукции и сохранять их в течение продолжительного временного периода;
- при организации подготовки производства – создание максимально эффективного производства с высоким техническим уровнем, обеспечивающим высокую производительность труда, ресурсосбережение при максимальной ресурсоотдаче;
- при производстве – обеспечение производства инновационной продукции с заданными техническими и экономическими характеристиками с конкурентоспособной ценой, используя созданное производство, обладающее высоким техническим уровнем;
- при эксплуатации – обеспечение продления срока эксплуатации продукта за счет его модернизации и создания новых конкурентных преимуществ, увеличивающих жизненный цикл товара на рынке.

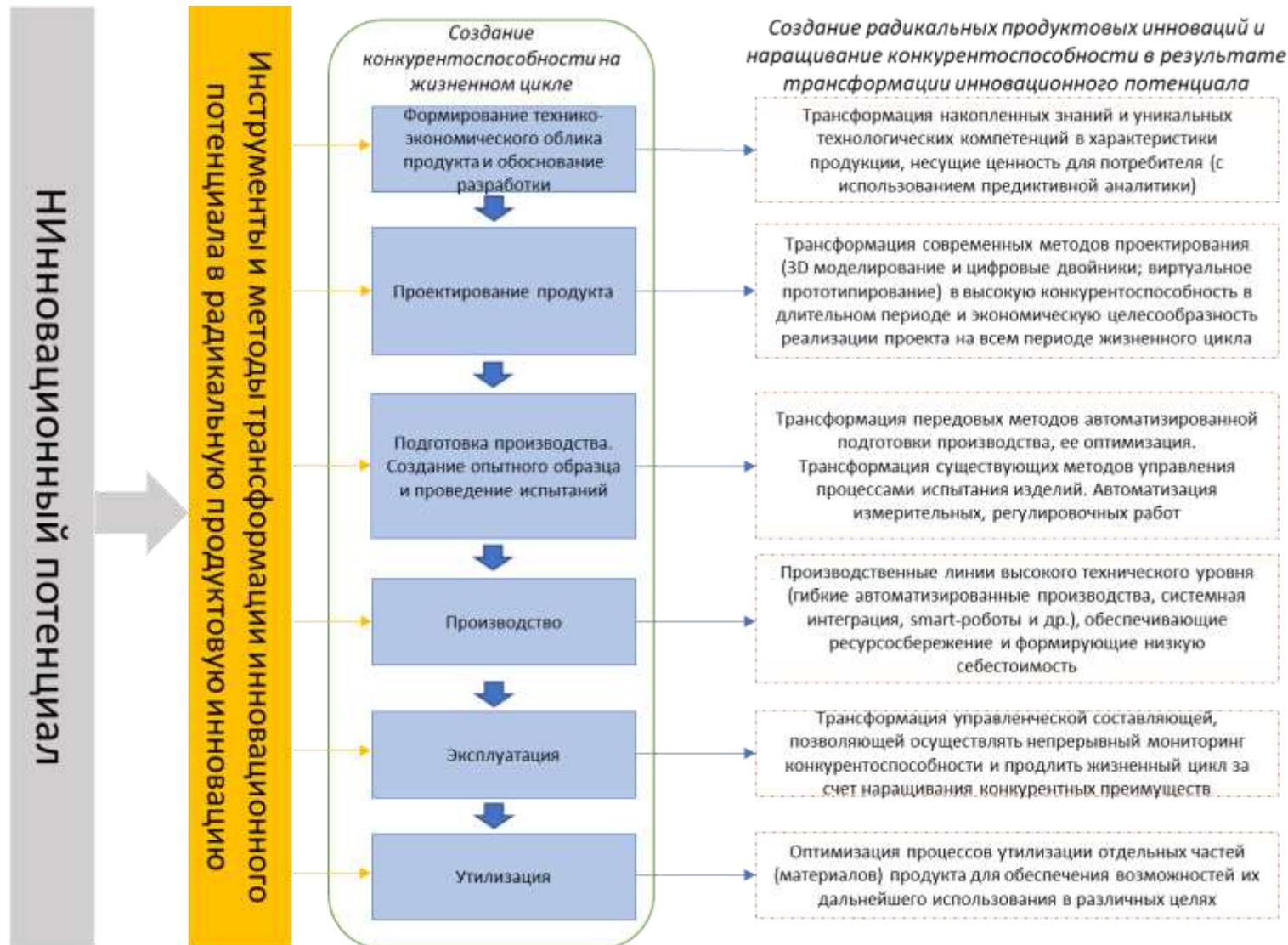


Рисунок 5.6 – Трансформация инновационного потенциала в радикальные продуктовые инновации с высокими конкурентными преимуществами

Источник: составлено автором.

При формировании методологии необходимо определить, с помощью каких последовательно реализованных процедур и методов в зависимости от этапов жизненного цикла инновационный потенциал может трансформироваться в радикальные продуктовые инновации.

Рассмотрим последовательность таких процедур для укрупненных этапов жизненного цикла: формирование технико-экономического облика продукта и проектирование, подготовка производства и производство. Алгоритм реализации будет разный для каждого этапа жизненного цикла, однако первый этап будет одинаков для всех этапов – определение (оценка), каким уровнем инновационного потенциала обладает конкретное подразделение, в рамках которого реализуется тот или иной этап жизненного цикла.

Так, для стадии формирования облика и конструирования продукта наибольший вес имеют интеллектуальная, кадровая, маркетинговая, ресурсная, результативная составляющие; на стадии испытаний и подготовки производства (особенно технологической) – материально-техническая, интеллектуальная, организационная, ресурсная, результативная составляющие; на стадии производства задействованы все составляющие, каждая из которых имеет достаточно высокий вес; на стадии продвижения на рынок – преимущественно маркетинговая, кадровая, организационная составляющие.

Опишем процессы формирования конкурентоспособности *на этапе формирования облика и проектирования* радикальных продуктовых инноваций. Данный процесс будет связан прежде всего с оценкой текущего уровня инновационного потенциала конструкторского подразделения. В случае если уровень является высоким, трансформация потенциала организации и его перенос в конструкторское подразделение не требуются; если же уровень является средним или низким, необходимо провести процедуры по трансформации инновационного потенциала организации для возможности его наиболее эффективного использования при создании инновационной продукции. К числу таких процедур относятся:

- оценка компетенций персонала и проведение обучения сотрудников (прием новых специалистов) по использованию современных методов проектирования (компьютерное моделирование, суперкомпьютерный инжиниринг и др.);

- определение технического уровня конструкторско-технологической и программной базы для реализации процесса цифрового проектирования;
- определение достаточности ресурсов для трансформации инновационного потенциала в радикальные продуктовые инновации на этапе создания их облика и проектирования;
- разработка регламентов и стандартов организации (регламентация структуры и функций) по переходу на цифровое проектирование;
- на основе накопленного совокупного инновационного потенциала организации разработка платформы управления цифровым профилем продукта, обеспечивающим прозрачность на всем жизненном цикле;
- обеспечение возможности перехода к цифровой сертификации, обеспечивающей экспертное сопровождение разработки и применения имитационных моделей и виртуальных испытательных стендов;
- разработка платформенных решений (как метод систематизации постоянно наращиваемого инновационного потенциала) «База имеющихся компетенций», «База имеющихся технологий», «База имеющихся мощностей», «База разработанных инноваций» и др., используемых в процессе проектирования радикальных продуктовых инноваций.

В результате реализации вышеуказанных процедур на этапе формирования облика и проектирования продукции на основе радикальных инноваций происходит трансформация инновационного потенциала в высокие конкурентные преимущества продукта, обеспечивающие ему длительный период присутствия на рынке.

*На этапе подготовки производства* если уровень инновационного потенциала подразделения, отвечающего за подготовку производства, является недостаточным, необходимо провести следующие процедуры по трансформации инновационного потенциала:

- определение уровня материально-технической, инструментальной и технологической базы и его достаточности для создания радикальных продуктовых инноваций в соответствии с технико-экономическим обликом и

цифровым двойником (если уровень недостаточный, необходимо реализовать работы по его повышению путем модернизации или обновления с целью повышения автоматизации);

- оценка компетенций персонала, задействованного в процессе подготовки производства и проведение обучения сотрудников (прием новых специалистов) для обеспечения необходимого уровня компетенций;
- определение достаточности ресурсов для трансформации инновационного потенциала в радикальные продуктовые инновации на этапе подготовки производства;
- разработка регламентов и стандартов организации (регламентация структуры и функций) с учетом использования новых подходов к организации подготовки производства;
- проведение работ по оптимизации режимов работы и загрузки оборудования.

Реализация указанных процедур обеспечивает создание максимально эффективного производства с высоким техническим уровнем, обеспечивающим высокую производительность труда, ресурсосбережение при максимальной ресурсоотдаче, при этом оказывая влияние на себестоимость.

*На этапе производства* если уровень инновационного потенциала производственного подразделения является средним или низким, необходимо провести следующие процедуры по трансформации инновационного потенциала:

- определение достаточности и повышение уровня «цифровой оснащенности» производства;
- оценка компетенций производственного персонала и проведение обучения сотрудников (прием новых специалистов) для обеспечения необходимого уровня компетенций;
- определение достаточности ресурсов для трансформации инновационного потенциала в радикальные продуктовые инновации на этапе производства;
- разработка регламентов и стандартов организации с учетом проведенной модернизации и повышения гибкости производственных линий.

В результате реализации вышеуказанных процедур при производстве обеспечивается трансформация инновационного потенциала в радикальные

продуктовые инновации с заданными техническими и экономическими характеристиками с конкурентоспособной ценой, используя созданное производство, обладающее высоким техническим уровнем.

Все вышеописанные процедуры, направленные на решение задачи трансформации инновационного потенциала на этапах жизненного цикла, призваны за счет его максимального использования обеспечить создаваемому продукту высокую потребительскую ценность и конкурентную цену, позволяющие этому продукту оставаться на рынке в течение продолжительного периода времени.

Основная цель, достигаемая в результате трансформации инновационного потенциала и компетенций в радикальные свойства новой продукции, заключается в обеспечении высокого уровня конкурентоспособности, на который оказывает влияние результативность процессов на каждом этапе жизненного цикла.

Выше был подробно описан организационно-экономический механизм разработки и продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке, регулирующий достижение сервисами доминирующего положения на рынке, а организацией-разработчиком – глобального конкурентного лидерства и выхода на траекторию опережающего развития. В ходе исследования было показано, как разработанный методический аппарат работает на различных этапах продвижения спутниковых сервисов. Разработанный организационно-экономический механизм может быть адаптирован к задаче разработки радикальных продуктовых инноваций любого вида и встроиться в формируемую методологию создания радикальных продуктовых инноваций с учетом вышеописанных характеристик деятельности по созданию радикальных продуктовых инноваций, логической и временной структуры деятельности.

Исходя из рассмотренных основ построения методологии управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли сформулируем основные положения методологии управления процессами создания радикальных продуктовых инноваций в целом.

При формировании методологии управления созданием радикальных продуктовых инноваций необходимо опираться на определенные закономерности, сопровождающие процессы экономической деятельности. Вместе с тем методологии управления созданием радикальных продуктовых инноваций должна опираться и на новые экономические закономерности. Причем если классические законы в большинстве своем опираются на психологические и ретроспективные наблюдения и не учитывают различные факторы негативного воздействия, то новые, функционирующие в условиях цифровой экономики, должны быть описаны и обоснованы строго математически. Управление конкурентоспособностью экономического объекта, в том числе и радикальных продуктовых инноваций, должно опираться на математически обоснованные положения и постулаты, методический инструментарий оценки конкурентоспособности продукции, а также прогнозные модели, учитывающие влияние использования спутниковых сервисов на развитие регионов и отраслей, а также количественно риски и различные негативные факторы внешней среды.

Под методологией управления созданием радикальных продуктовых инноваций понимается система принципов комплексной деятельности по разработке, производству, выводу на рынок, обновлению и модернизации радикальных продуктовых инноваций, обладающих вышеперечисленными свойствами.

Предметом методологии является продукция, создаваемая на основе радикальных инноваций, а субъектом деятельности, осуществляющим создание и производство радикальных продуктовых инноваций, выступает высокотехнологичная организация, обладающая способностью спроектировать и произвести продукт на основе радикальных инноваций.

Общая схема реализации комплексной деятельности по созданию радикальных продуктовых инноваций, на которой отражены основные методы достижения высокого уровня их конкурентоспособности в разрезе этапов жизненного цикла, представлена на рис. 5.7.

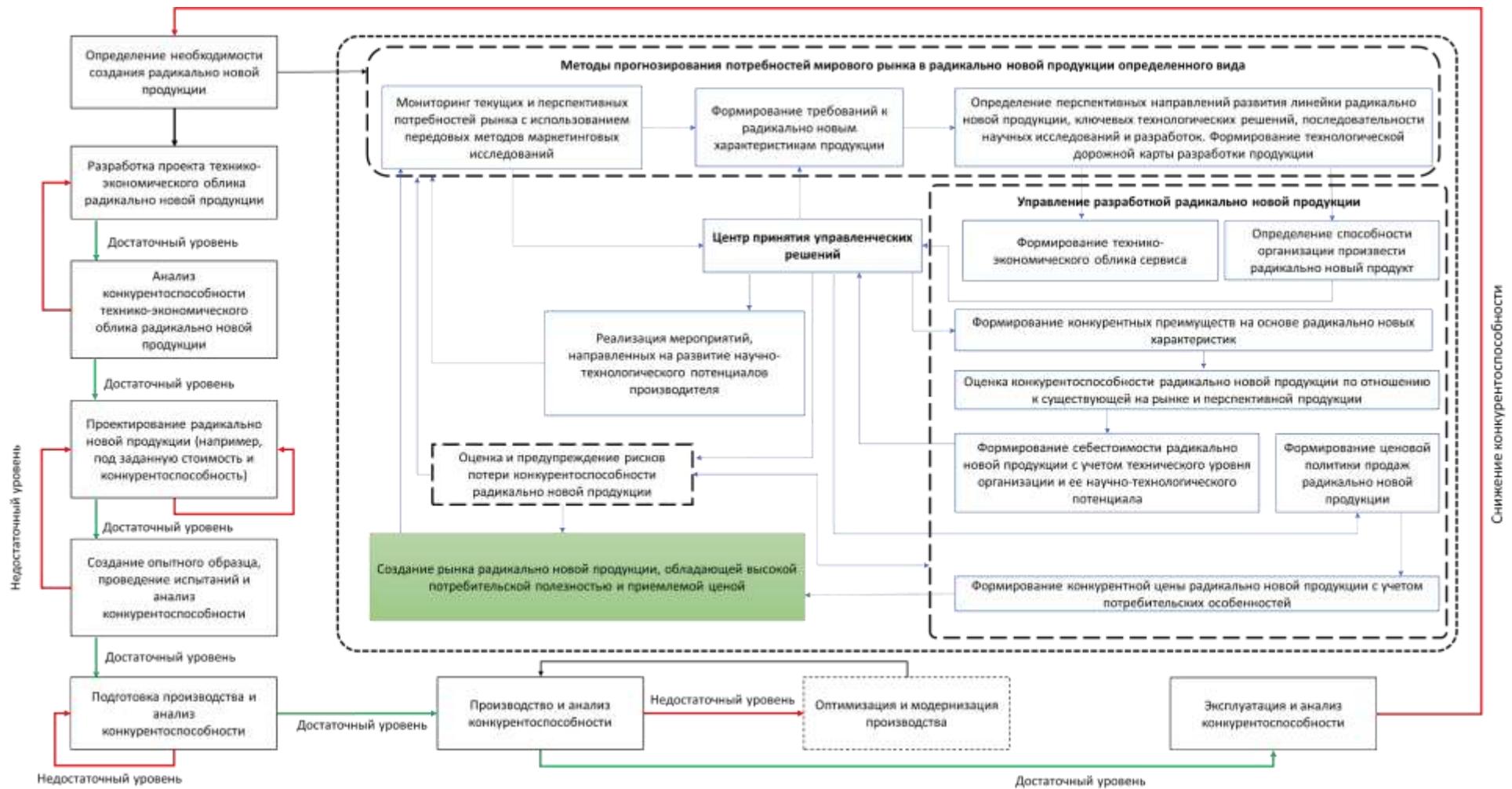


Рисунок 5.7 – Схема организации комплексной деятельности по управлению процессами создания радикальных продуктовых инноваций

Источник: составлено автором.

*Основным принципом методологии* является использование системного подхода и реализация комплекса различных управленческих воздействий на процесс создания радикальных продуктовых инноваций на всех его этапах: определение облика продукции, ее проектирование, подготовка производства, производство и т.д. Исходя из этого принципа формируются *способы* эффективного управления различными стадиями создания такой продукции и разрабатываются экономические инструменты и механизмы, позволяющие осуществить прогнозирование потребностей мирового рынка в продукции на основе радикальных инноваций определенного вида, осуществить управление разработкой и производством продукции, осуществить ее вывод на рынок и коммерциализацию и др. При этом методический аппарат методологии может включать как универсальные инструменты (методики) и механизмы для оценки и управления экономическими параметрами на различных стадиях жизненного цикла радикальных продуктовых инноваций конкретного вида, так и разрабатываемые под данный конкретный вид продукции. Таким образом, методический аппарат методологии при ее адаптации к вопросам управления процессами создания радикальных продуктовых инноваций конкретного вида подвергается настройке, позволяющей учесть особенности рассматриваемого вида продукции.

Основанная на взаимодействии методических инструментов и механизмов в рамках предлагаемой методологии *практическая деятельность* по регулированию процессов создания радикальных продуктовых инноваций строится следующим образом. С помощью методов прогнозирования перспективных потребностей мирового рынка определяются требования к радикально новым характеристикам создаваемой продукции (технические характеристики, существенно превосходящие имеющиеся на рынке предложения конкурентов; первое применение для более эффективного решения существующих задач; соответствие ценовых характеристик возможностям покупателя; способность удовлетворять существующие на данный момент и перспективные потребности покупателей, занимая при этом высокую рыночную

долю (доминирование на рынке); способность коренным образом трансформировать устоявшиеся шаблоны потребительского поведения и др.). Оценки характеристик радикальных продуктовых инноваций в дальнейшем позволяют сформировать их технико-экономический облик, определить уровень конкурентоспособности как по существующим на рынке и перспективным образцам, а также определить конкурентную цену и сформировать план необходимых для создания продукции научных исследований и разработок.

На основании такого анализа формируется технологическая дорожная карта создания радикальных продуктовых инноваций, на которой, в частности, устанавливаются требования к срокам создания необходимых технологических решений, за счет которых достигаются радикально новые характеристики продукции, а также определяются необходимые для этого объемы ресурсов (финансовых, информационных, компетенций и др.). При формировании технологической дорожной карты создания радикальных продуктовых инноваций учитываются различные факторы и риски, в результате действия которых могут увеличиться сроки или стоимость разработки продукции, а также измениться ее конкурентоспособность.

Сформированная технологическая дорожная карта разработки радикальных продуктовых инноваций поступает на вход системы управления разработкой радикальных продуктовых инноваций, в рамках которой определяется окончательный технико-экономический облик продукции с учетом необходимости достижения высокого уровня конкурентоспособности, а также формирования ее себестоимости на различных этапах жизненного цикла. Внутри системы управления разработкой радикальных продуктовых инноваций формируется их ценовая конкурентоспособность, а также определяется ценовая политика продаж с учетом различных рисков. Кроме того, проводится оценка способности организации произвести инновационную продукцию и принимаются необходимые решения по развитию производственных компетенций. Таким образом, решение о выведении радикальных продуктовых инноваций на рынок принимается на основе набора числовых параметров (конкурентоспособность,

конкурентная цена, стоимость на различных этапах жизненного цикла, уровень рисков потери конкурентоспособности, способность произвести разработанный продукт и др.), определяемых методическим аппаратом методологии. Если эти числовые параметры будут сочтены недостаточными центром принятия управленческих решений, то система дает сигнал о необходимости корректировки технико-экономического облика продукции для достижения высоких значений конкурентоспособности, цены и других оценочных показателей.

Если возникает ситуация, когда конкурентоспособность не соответствует заданному уровню, необходимы следующие управляющие воздействия в зависимости от условий на конкретной стадии жизненного цикла:

- если уровень конкурентоспособности технико-экономического облика недостаточный, рекомендуется произвести корректировки облика с целью повышения конкурентоспособности и создать новый облик с более перспективными характеристиками, позволяющими отнести продукцию к радикальным продуктовым инновациям;
- если выявлена недостаточность конкурентоспособности при проектировании продукции (ее цифрового двойника), рекомендуется принимать решение о внесении изменений в конструкцию, которые повысят конкурентные преимущества;
- если в ходе испытаний выявлено, что образец неконкурентоспособен, принимается решение о возврате к этапу проектирования и внесении корректировок, способствующих достижению соответствия заданному уровню конкурентоспособности;
- если определено, что на этапе подготовки производства ввиду использования, например, устаревшей оснастки, снижается качество, повышается трудоемкость и риск брака, что приводит к снижению конкурентоспособности относительно заданного уровня, рекомендуется принимать комплексные решения в рамках всей производственной деятельности по совершенствованию подготовки производства, использованию более современной оснастки и других более эффективных решений;

- если потеря конкурентоспособности возникает на этапе производства, рекомендуется решать вопрос о его оптимизации и модернизации (в том числе введении элементов бережливого производства, позволяющего сохранить ценовую конкурентоспособность и др.);
- если конкурентоспособность снижается на этапе эксплуатации, рекомендуется принимать решения либо о качественной модернизации существующей продукции, что повысит ее конкурентные преимущества, либо о создании новых образцов.

При этом процессы разработки радикальных продуктовых инноваций на определенном этапе жизненного цикла считаются эффективными в том случае, если конкурентоспособность на текущем этапе соответствует уровню, позволяющему классифицировать продукцию как радикальную продуктовую инновацию.

Далее перейдем к описанию практических основ применения методологических положений.

### **5.3 Практические рекомендации по применению методологических положений организации деятельности по управлению созданием радикальных продуктовых инноваций на наукоемких предприятиях**

Проведенные исследования и предложенные методологические положения организации деятельности по управлению созданием радикальных продуктовых инноваций позволяют сформулировать практические рекомендации по внедрению этой методологии в деятельность наукоемких предприятий и отраслей промышленности.

Учитывая сложность вышеописанной методологии и задействование большого количества компетенций и ресурсов для ее применения, практические рекомендации направлены на обеспечение решения актуальных задач организации, связанных с разработкой, организацией производства и производством радикальных продуктовых инноваций.

Вместе с тем предлагаемый вектор развития методологии соответствует выбранному вектору промышленной политики России, предполагающему повышение конкурентоспособности отечественной наукоемкой промышленности и обеспечение долгосрочных конкурентных преимуществ и лидерства на мировых отраслевых рынках путем разработки и производства экспортоориентированной продукции, обладающей высокими потребительскими характеристиками и приемлемой конкурентной ценой, по которой покупатель готов данную продукцию приобретать, что в свою очередь обеспечит быстрый выход на точку безубыточности проекта и достижение целей и показателей стратегических документов в рамках направлений, по которым проект реализуется. Так среди целевых показателей Национального проекта «Международная кооперация и экспорт» запланировано в 2024 г. «достижение объема экспорта несырьевых неэнергетических товаров в размере 250 млрд долл. США в год, в том числе продукции машиностроения — 60 млрд долл. США в год; достижение объема экспорта оказываемых услуг в размере 100 млрд долл. США в год; прирост доли экспорта продукции обрабатывающей промышленности, сельскохозяйственной продукции и услуг в ВВП страны на 20%»<sup>268</sup>. Это потребует удвоения объема экспорта несырьевых неэнергетических товаров, а также конкурентоспособной промышленной продукции.

Однако для того, чтобы отечественные промышленные предприятия получали приоритетную государственную поддержку своих проектов в рамках Государственных программ и Национальных проектов, ориентированных на производство перспективной продукции, представляется необходимым со стороны предприятий – разрабатывать перспективный технико-экономический облик такой продукции, а со стороны государства (органов исполнительной власти, через которые осуществляется реализация механизмов государственной поддержки) – оценивать конкурентоспособность этого облика в динамике, чтобы к моменту вывода нового продукта на рынок и как минимум до момента выхода проекта на самоокупаемость конкурентные преимущества оставались высокими по сравнению с другими игроками рынка.

---

<sup>268</sup> URL: <http://government.ru/info/35564/> (дата обращения: 05.03.2021).

Для решения этой проблемы требуется, в частности, развитие теоретической основы создания конкурентоспособной инновационной продукции, способной решить задачи наращивания экспорта высокотехнологичной продукции, импортозамещения на уровне как готовой продукции, так и комплектующих для ее производства, а также формирование новых эффективных методологий создания такой продукции в конкретной сфере деятельности. Внедрение таких методологий на конкретных предприятиях предполагает не только совершенствование методов проектирования, испытаний, подготовки производства и производства продукции, но и формирование эффективных механизмов выведения на рынок сбыта продукции с учетом различных внешних и внутренних факторов и особенностей для повышения конкурентоспособности самой организации и интенсификации потоков высокотехнологичных товаров и услуг на мировые рынки, а также внедрение инструментов и механизмов управления различными экономическими процессами, эффективность которых способствует формированию условий перехода к опережающему развитию.

На этапе формирования технико-экономического облика радикальных продуктовых инноваций одной из важных задач является формирование их конкурентных преимуществ. В процессе решения этой задачи организация должна учитывать, с одной стороны, тенденции рынка и развитие потребностей общества, особенности, технические и функциональные характеристики продукции, представленной в данном рыночном сегменте. С другой стороны, организация должна сконцентрировать у себя инновационные технические решения и компетенции, позволяющие создать технико-экономический облик продукта, который к моменту его вывода на рынок будет обладать существенными преимуществами по сравнению с продуктами других игроков рынка, которые будут выведены в продажу к тому моменту.

Сложность создания технико-экономического облика с высокими конкурентными преимуществами состоит в том, что с момента его формирования до момента производства готовой продукции и вывода ее на рынок проходит продолжительный период времени (от трех до 20 лет в зависимости от сложности

наукоемкого продукта). За это время на рынке появляются новые продукты с новыми характеристиками, новые конкуренты, совершаются новые научные открытия, развиваются техника и технологии, потребности общества и государства. Все эти факторы с течением времени снижают конкурентоспособность продукта, если его постоянно не совершенствовать путем доработки с учетом передовых достижений науки и техники, вновь приобретенных или развитых компетенций.

Важной задачей в этой части является первоначальное изучение и постоянный мониторинг ситуации в области развития науки, техники, технологий, состояния рынка на основе данных из мирового информационного пространства с использованием современных информационных методов и технологий сбора, обработки и анализа разнородных данных. Это необходимо для своевременного принятия оперативных решений по совершенствованию технико-экономического облика продукта для обеспечения востребованности будущей продукции на рынке.

В целях создания высоких конкурентных преимуществ технико-экономический облик продукта изменяется и уточняется на протяжении всех этапов жизненного цикла реализации проекта по разработке и производству данного продукта. При этом совершенствуются как технические, так и экономические параметры, чтобы в будущем продукт, создаваемый в соответствии с разработанным обликом, имел превосходство по сравнению с аналогами и смог занять доминирующую позицию на рынке.

Эта проблема становится все более серьезной в современных условиях, когда инновации быстро «стареют» и каждый производитель, целью которого является обеспечение устойчивого развития и сохранение рыночной позиции, стремится динамично обновлять и расширять свою продуктовую линейку в рамках имеющихся и накопленных компетенций, а также реализует мероприятия по созданию обладающего уникальными потребительскими свойствами облика продукции, которую планирует производить.

Таким образом, основная сложность достижения конкурентоспособности при формировании технико-экономического облика продукта состоит в том, чтобы спрогнозировать технические и экономические характеристики, которые при реализации облика в виде готового конечного продукта создадут его значительные преимущества, способные обеспечить доминирующие позиции на рынке.

Одним из инструментов разрешения данной задачи является построение моделей оценки конкурентоспособности и конкурентной цены при формировании технико-экономического облика продукта и управление процессом его совершенствования на основе этих моделей до момента утверждения технического задания на проектирование этой продукции. С этой целью в рамках методологии разработаны инструменты, позволяющие оценить конкурентоспособность радикальных продуктовых инноваций (на примере сегмента спутниковых сервисов), определить конкурентную цену, а также осуществить регулирование параметров конкурентоспособности и стоимостных параметров посредством применения экономических механизмов. В частности, механизм управления созданием и реализацией спутниковых сервисов позволяет осуществить регулирование стоимостных параметров на основе экспертизы стоимости решения задачи другими существующими сервисами и альтернативными наземными методами, оценки потенциального объема продаж сервисов, оценки себестоимости сервиса на различных этапах жизненного цикла и др. При недостаточном уровне конкурентоспособности спутникового сервиса методология предлагает алгоритм наращивания конкурентных преимуществ сервисов в обеспечении конкурентоспособности.

Вместе с тем эти инструменты и механизмы в рамках методологии предложено объединить в систему управления созданием радикально новых спутниковых сервисов, входными данными которой являются характеристики технико-экономического облика радикально нового спутникового сервиса, а на выходе система отвечает на вопрос, удалось ли окончательно осуществить

процесс формирования технико-экономического облика радикально нового сервиса, что устанавливается на основе соответствия характеристик сервиса критериям радикально новых спутниковых сервисов. И если эффективность соответствующих процессов является недостаточной, система дает рекомендации по обеспечению высокой конкурентоспособности сервисов и их востребованности на рынке с учетом различных факторов. Иначе система сигнализирует о создании облика радикально нового спутникового сервиса, обладающего достаточным уровнем конкурентоспособности и приемлемой для потребителя ценой. Далее процесс создания радикальных продуктовых инноваций переходит на другую стадию, где центральной является задача наличия достаточного инновационного потенциала и ресурсного обеспечения для реализации всех мероприятий в рамках процессов разработки (проектирования), подготовки производства и производства.

Как уже отмечалось, инновационный потенциал организации складывается из различных составляющих, фактически отражающих объем ресурсного обеспечения организации и уровень ее компетенций. При этом для разных этапов создания продукции определяющее значение могут иметь разные ресурсы и компетенции.

Оценка инновационного потенциала предполагает рассмотрение отдельных его компонент и формирование интегрального оценочного показателя. Традиционно в экономических исследованиях рассматриваются такие компоненты инновационного потенциала, как кадровая, научно-технологическая, финансово-экономическая, производственно-технологическая, производственно-управленческая и др.<sup>269,270,271</sup> Интегральная оценка инновационного потенциала,

---

<sup>269</sup> Митякова О.И. Оценка инновационного потенциала промышленного предприятия // *Финансы и кредит*. 2004. № 13 (151). С. 69–74.

<sup>270</sup> Hnatenko I., Orlova-Kurilova O., Shtuler I., Serzhanov V., Rubezhanska V. An approach to innovation potential evaluation as a means of enterprise management improving // *International Journal of Supply and Operations Management*. 2020. No. 7 (1). P. 112–118.

<sup>271</sup> Glinskiy V. & Serga L. & Chemezova E. & Zaykov K. Chapter 7. Estimation of innovative potential: Spatio-dynamic approach. *Economics, Social Sciences and Information Management*. Chapter: 7 Publisher: Taylor & Francis Group. London, 2019. P. 47–52.

как правило, складывается из частных количественных показателей, соответствующих отдельным компонентам инновационного потенциала. При этом используются различные методы агрегирования: на основе сверток показателей, геометрические и т.д.

Согласно предложенному выше подходу к рассмотрению процесса трансформации инновационного потенциала в радикальные продуктовые инновации с высокими конкурентными преимуществами во временном разрезе (рис. 5.6), будем формировать частные показатели инновационного потенциала, соответствующие этапам жизненного цикла создания радикальных продуктовых инноваций.

В табл. 5.4 представлены показатели, позволяющие получить оценку различных составляющих инновационного потенциала организации исходя из уровня ресурсного обеспечения и компетенций, необходимых для эффективной реализации ключевых этапов создания радикальных продуктовых инноваций.

Для каждой из составляющих инновационного потенциала организации, указанных в табл. 5.4, могут быть определены количественные индексы в виде интегральных показателей, которые характеризуют уровень каждой из составляющих. Интегральные показатели уровня инновационного потенциала организации при реализации НИР и ОКР, подготовки производства и производства, маркетинга и сбыта могут быть определены на основе системы частных показателей, представленных в табл. 5.4. Оценка  $r_i$  каждого из частных показателей инновационного потенциала подлежит нормировке (5.2) в диапазон  $[0; 1]$ ,

$$\bar{r}_i = \frac{r_i}{\max r_i}, \quad (5.2)$$

где значение  $\max r_i$  соответствует максимально достижимому уровню частного показателя.

Таблица 5.4 – Частные показатели инновационного потенциала организации

Составляющие инновационного потенциала	Этапы создания радикальных продуктовых инноваций		
	НИР и ОКР	Подготовка производства и производство	Коммерциализация и сбыт
<b>Кадровая</b>	Уровень компетенций инженерно-технического персонала; показатель соответствия имеющегося персонала штатному расписанию; показатель текучести кадров; показатель ротации персонала; доля работников, занятых в инновационных подразделениях предприятия; доля работников, занятых в инновационных подразделениях предприятий; доля работников инновационных подразделений предприятия с учеными степенями; доля персонала, имеющего компетенции по использованию современных методов проектирования (компьютерное моделирование, суперкомпьютерный инжиниринг и др.)	Уровень компетенций производственного персонала; доля персонала, непосредственно занятого на производстве; соответствие средней категории рабочих сложности выполняемых работ	Доля персонала, занятого коммерциализацией инноваций; уровень компетенций персонала, занятого в коммерческой деятельности и маркетинге
<b>Материально-техническая</b>	Показатель технической оснащенности труда, материалоемкость исследовательских работ; уровня организации и оснащенности процесса проектирования; уровень автоматизации процесса проектирования; технический уровень конструкторско-технологической и программной базы для реализации процесса цифрового проектирования; коэффициент имущества, предназначенного для НИР и ОКР	Уровень организации и оснащенности производства; стоимость основных средств; стоимость материалов; стоимость специализированного оборудования; коэффициент обновления основных средств; коэффициент использования основных средств; коэффициент использования материала; уровень унификации используемых материалов, комплектующих и технологических процессов в производстве; уровень кооперации; уровня материально-технической, инструментальной и технологической базы и его достаточности для создания радикально нового продукта в соответствии с технико-экономическим обликом и	Коэффициент коммерциализации инноваций сотрудниками; число объектов интеллектуальной собственности, доведенных до внедрения

Окончание таблицы 5.4

Составляющие инновационного потенциала	Этапы создания радикальных продуктовых инноваций		
	НИР и ОКР	Подготовка производства и производство	Коммерциализация и сбыт
		цифровым двойником; доля опытных производств, связанных с инновациями	
<b>Ресурсно-финансовая</b>	Фонд заработной платы; показатель эффективного использования фонда рабочего времени, показатель инвестиций предприятия в подготовку и повышение квалификации научных и инженерно-технологических кадров; соответствие технических характеристик высоким потребительским свойствам; оптимальная цена для потребителя; достаточность ресурсов для трансформации инновационного потенциала в радикально новый продукт на этапе создания его облика и проектирования	Техническая вооруженность труда (характеристика основных производственных фондов, приходящихся на одного работника); качество систем управления производством; качество оперативного управления производством и его процессами; внедрение и развитие автоматизированных систем управления производством; уровень материально-технической и кадровой подготовки производства; уровень организации производственных подразделений; уровень организации вспомогательных служб и хозяйств: транспортного, складского, энергетического, инструментального, хозяйственно-бытового и др. видов производственного обслуживания; уровень разделения и кооперации труда; достаточность ресурсов для трансформации инновационного потенциала в радикально новый продукт на этапе подготовки производства и производства	Показатель затрат организации на коммерциализацию инновации; число приобретенных инновационных решений
<b>Информационная</b>	Показатель информационного обеспечения труда рабочих; количество научно-технических библиотечных фондов; размер затрат на научно-техническую информацию; показатель интенсивности использования научно-технической информации; коэффициент автоматизации научно-исследовательских работ	Интенсивность использования информационных активов; использование гибких производственных систем; использование цифровых двойников производства; достаточность уровня «цифровой оснащенности» производства	Экономический эффект от инноваций, уровень использования информации от потребителя; уровень использования патентной информации

Источник: составлено автором.

Интегральный показатель уровня инновационного потенциала для реализации каждого из этапов создания радикальных инноваций может быть получен на основе системы частных показателей следующим образом (5.3):

$$P = \sum_{i=1}^N w_i \cdot \bar{r}_i, \quad (5.3)$$

где  $\bar{r}_i$  – значения частных показателей инновационного потенциала,  $w_i$  – весовые коэффициенты, дающие в сумме единицу.

Такая схема позволяет получить три интегральных коэффициента:

$P_{\text{ОКР}}$  – уровень инновационного потенциала для осуществления НИР и ОКР по созданию радикальных продуктовых инноваций;

$P_{\text{произв}}$  – уровень инновационного потенциала для подготовки производства и производства радикальных продуктовых инноваций;

$P_{\text{сбыт}}$  – уровень инновационного потенциала для реализации маркетинга и сбыта инновационной продукции.

При этом близкие к единице значения интегральных показателей говорят о возможности создания организацией радикальных продуктовых инноваций, обладающей определенным набором технических характеристик. Однако цена созданной инновационной продукции должна быть, с одной стороны, доступной для потенциального потребителя, а, с другой стороны, обеспечивать окупаемость затрат на ее разработку и производство, т.е. достижение точки безубыточности в течение приемлемого для производителя периода. С этой целью необходима экспертиза эффективности затрат на конструирование, производство и маркетинг радикальных продуктовых инноваций при условии достижения приемлемой для потребителя цены на продукцию.

Для производства радикальных продуктовых инноваций, характеристики которых отвечают определенным выше критериям, необходимо наращивание инновационного потенциала до уровня, позволяющего достичь этих технических характеристик при обеспечении приемлемой для потребителя цены.

Экономическая эффективность процессов создания и производства инновационной продукции (с учетом мероприятий по формированию достаточного уровня инновационного потенциала) может быть оценена на основе соотношения эффекта, получаемого от сбыта радикальных продуктовых инноваций к ресурсным затратам (трудовым, финансовым, материально-техническим, информационным и т.п.) на создание радикальных продуктовых инноваций, а также наращивания инновационного потенциала и компетенций. Предлагаемый далее метод оценки эффективности затрат при создании радикальных продуктовых инноваций позволяет рассчитать и оценить степень влияния каждого компонента инновационного потенциала на изменение общей эффективности его использования, что позволяет своевременно принять решения по управлению различными компонентами инновационного потенциала. Для построения модели определения эффективности использования ресурсов при создании радикальных продуктовых инноваций используется показатель  $E(P)$ , характеризующий величину необходимых ресурсов, затраченных на получение каждого 1 рубля прибыли от реализации продукции на рынке.

Этот показатель может быть получен следующим образом (5.4):

$$E(P) = \left( \frac{Z_{ОКР}}{Д} + \frac{Z_{произв}}{Д} + \frac{Z_{сбыт}}{Д} \right) \cdot \frac{Д}{П}; \quad (5.4)$$

где  $Z_{ОКР}$  – затраты на проведение НИР и ОКР,  $Z_{произв}$  – затраты на подготовку производства и производство,  $Z_{сбыт}$  – затраты на маркетинг и сбыт,  $Д$  – ожидаемый доход от реализации радикальных продуктовых инноваций на рынке,  $П$  – ожидаемая чистая прибыль.

В дальнейшем при управлении эффективностью использования ресурсов при создании радикальных продуктовых инноваций такая модель позволит учитывать чувствительность интегрального показателя  $E(P)$  к потребным объемам ресурсного обеспечения на различных этапах жизненного цикла радикальных продуктовых инноваций.

Как уже отмечалось, инновационный потенциал является основой, определяющей способность организации произвести продукт исходя из компетенций и имеющегося ресурсного обеспечения. Для решения задачи оценки способности предприятия произвести продукт на основе радикальных инноваций необходимо иметь инструменты, позволяющие на базе интегральных оценок различных составляющих инновационного потенциала сделать вывод о способности предприятия создать, произвести и эффективно реализовать на рынке радикальные продуктовые инновации.

Основная цель предлагаемого подхода состоит в количественной оценке соответствия научно-технологического уровня организации задачам выпуска радикальных продуктовых инноваций и определении критерия достаточности такого уровня для организации выпуска радикальных продуктовых инноваций. Количественные индексы, которые будут получены в результате применения данной математической модели, основаны на ряде экономических показателей, описывающих различные составляющие деятельности организации (конструирование, подготовка производства, производство, маркетинг), а также достижимость баланса между затратами на создание радикальных продуктовых инноваций и предполагаемой прибылью от реализации создаваемой инновационной продукции.

Способность организации создать и произвести продукт на основе радикальных инноваций будем оценивать, с одной стороны, с точки зрения достигнутого организацией научно-технологического уровня для реализации НИР и ОКР, осуществления подготовки производства и производства, а также выстраивания маркетинга и сбыта, а с другой стороны, с точки зрения требуемых объемов ресурсного обеспечения и прогнозируемого дохода от реализации создаваемой инновационной продукции.

Полученная выше система интегральных показателей  $R_{\text{ОКР}}$ ,  $R_{\text{произв}}$ ,  $R_{\text{сбыт}}$ ,  $E(P)$  отражает, с одной стороны, способность организации реализовать каждый из этапов создания инновационной продукции (НИР и ОКР, подготовку

производства и производство, маркетинг и сбыт), а, с другой стороны, эффективность производимых затрат на реализацию этих этапов и наращивания при необходимости уровня инновационного потенциала и компетенций до достаточного уровня.

На основе предложенной системы интегральных показателей может быть получена единая оценка  $Q$  способности организации создать радикальные продуктовые инновации, цена которых будет приемлема для потребителя.

Расчет агрегированного показателя  $Q$  способности организации создать радикальные продуктовые инновации предполагает сравнение и оценку относительно друг друга интегральных показателей, имеющих различную природу. В связи с этим для решения данной проблемы целесообразно использовать геометрический метод, позволяющий определить совместную интегральную оценку по нескольким показателям.

В рамках данного метода каждый показатель из интегральных показателей  $R_{\text{ОКР}}$ ,  $R_{\text{произв}}$ ,  $R_{\text{сбыт}}$ ,  $E(P)$  может иметь собственную измерительную шкалу со своими размерностью и пределами варьирования. Совместный график для рассматриваемой модели оценки  $Q$  способности организации создать радикальные продуктовые инновации представляет собой многоугольник, количество сторон которого соответствует количеству рассматриваемых интегральных показателей. Каждая сторона многоугольника (в рассматриваемой модели – квадрата) является шкалой для интегральных показателей  $R_{\text{ОКР}}$ ,  $R_{\text{произв}}$ ,  $R_{\text{сбыт}}$ ,  $E(P)$ . Для первых трех интегральных показателей граничными значениями шкалы являются 0 и 1. Для интегрального показателя  $E(P)$  верхней границей является рассчитанное идеальное значение показателя, при котором цена на инновационный продукт является приемлемой для потребителя, а точка безубыточности достигается в допустимые для производителя сроки. При этом регулирование цены создаваемой продукции может быть осуществлено за счет оптимизации себестоимости в процессе проектирования под заданную стоимость, внедрения элементов бережливого производства и т.д. (рис. 5.8).



0–25% – критически низкая степень способности организации создать инновационный продукт (наблюдается отсутствие или критически низкий уровень инновационного потенциала на всех этапах жизненного цикла радикальных продуктовых инноваций, возможности предприятия по созданию радикальных продуктовых инноваций крайне низкие);

25–50% – низкая степень способности организации создать радикальные продуктовые инновации (наблюдается недостаток инновационного потенциала, как правило, на двух этапах жизненного цикла, затраты на создание радикальных продуктовых инноваций не окупаются);

50–75% – средняя степень способности организации создать радикальные продуктовые инновации (наблюдается недостаток инновационного потенциала, как правило, на одном из этапов жизненного цикла, затраты на создание радикальных продуктовых инноваций не окупаются, конкурентная цена и сроки окупаемости продукции недостаточны; достижение конкурентной цены и окупаемости затрат возможно при условии принятия дополнительных управленческих решений, связанных с наращиванием инновационного потенциала);

75–100% – высокая степень способности организации создать радикальные продуктовые инновации (наблюдается достаточный уровень инновационного потенциала на всех этапах жизненного цикла, предприятие с высокой вероятностью достигнет целевых показателей конкурентной цены и окупаемости затрат при имеющемся уровне ресурсного обеспечения).

В зависимости от результатов определения способности организации создавать радикальные продуктовые инновации возможны два сценария развития дальнейшей деятельности. Первый – научно-технического потенциала достаточно, значит предприятие, используя определенные экономические инструменты и механизмы, может обеспечить его вовлечение в производственный и управленческий процессы для создания радикальных свойств и характеристик новой продукции. Второй – инновационного потенциала недостаточно и возникает задача его наращивания, для чего предложен алгоритм управления инновационным потенциалом организации с учетом применения

экономических инструментов, таких как инструменты оценки достаточности инновационного потенциала (например, оценки уровня компетенций и уровня развития технологий, оценки ресурсного потенциала организации (в комплексе), прогнозирования перспективных потребностей организаций и общества и др.), инструменты управления процессом накопления инновационного потенциала (в том числе управления модернизацией производственно-технологической базы с целью создания радикальных продуктовых инноваций, управления процессом приобретения новых компетенций и технологий и др.), инструменты управления процессом эффективного использования инновационного потенциала для создания радикальных продуктовых инноваций с высокими конкурентными преимуществами (в том числе оценки и прогнозирования конкурентоспособности радикальной продуктовой инновации к моменту ее вывода на рынок, прогнозной оценки конкурентной цены на рынке, эффективного распределения ресурсов на этапах жизненного цикла и др.).

Рост способности организации создать радикальные продуктовые инновации связан с наращиванием ее инновационного потенциала и компетенций, в частности, совершенствованием и оптимизацией производства, созданием новых технологий, повышением производительности труда в результате цифровизации и автоматизации, внедрением интеллектуальных систем управления организацией как большой организационно-экономической системой. При этом информатизация рассматривается как средство, обеспечивающее повышение конкурентоспособности, а сама информация – как некий продукт или услуга, приобретение и использование которых ведут к повышению эффективности деятельности предприятия в части разработки новой продукции. Получается циклический процесс: широкое развитие информатизации способствует поиску, разработке и внедрению инновационных решений, формированию новых радикальных компетенций (в том числе выходящих на межотраслевой уровень), что позволяет создавать технико-экономический облик продукции в соответствии с перспективными потребностями рынка и, следовательно, повысить конкурентоспособность, которая обеспечит прирост объемов реализации продукции и услуг.

Функционирование этого циклического процесса требует прежде всего от промышленных организаций использования средств информатизации как инструмента формирования виртуальных межотраслевых компетенций для решения задачи эффективного управления и достижения конкурентных преимуществ на различных этапах жизненного цикла.

Анализ развития экономики демонстрирует цикличность ее развития на макро- и микроуровне. Согласно теории циклов Кондратьева<sup>272</sup>, без новых инновационных решений не может начаться новый виток в развитии экономики, так как отсутствуют стимулы и импульсы для роста и развития экономики, сохраняются устаревшие малоэффективные способы производства.

Последние итерации кризиса показали, что работавший многие десятилетия «технологический метод» преодоления спада больше не дает требуемого эффекта, и нужны принципиально новые механизмы преодоления кризисов во избежание военных сценариев перезапуска экономических систем, поскольку существующие в настоящее время и активно применяемые в мировой практике инструменты (стимулирование спроса и создание новых рабочих мест, поддержка малому бизнесу, совершенствование институциональной среды, совершенствование системы технического регулирования в целях усиления стимулов для предприятий к повышению технологического уровня производимой продукции; модернизация системы регулирования на финансовых рынках, которая обеспечит надежность сектора оказания финансовых услуг и др.) становятся все менее эффективными.

В связи с этим на повестку дня должны выйти новые инструменты и меры: финансовые меры и инструменты, стимулирующие субъектов экономических отношений к созданию радикальных инноваций, и инструменты, способствующие накоплению человеческого капитала в различных областях, развитию компетенций в различных сферах и создание радикальных компетенций, которые приведут к прорыву в науке, появлению новых открытий и достижений,

---

<sup>272</sup> Кондратьев Н.Д. Большие циклы экономической конъюнктуры: Доклад // Проблемы экономической динамики. М. : Экономика, 1989. С. 172–226.

создающих технологическую платформу для разработки и производства радикальных продуктовых инноваций под перспективные потребности рынка, способных вывести экономику на путь опережающего развития.

Поскольку новые технологии и компетенции создают потенциал для зарождения новых самостоятельных технологических платформ создания радикальных продуктовых инноваций, в дальнейшем происходит развитие организационно-отраслевой структуры технологических платформ создания радикальных инноваций. В связи с этим можно сформировать цепочку развития влияния роста инновационного потенциала и компетенций, накопленных внутри отрасли, на адаптируемость отраслевой технологической платформы к новым организационно-экономическим отношениям, возникающим в процессе создания кросс-индустриальных инноваций (рис. 5.9).



Рисунок 5.9 – Взаимосвязь роста интеллектуального и инновационного потенциалов отрасли со сменой технологических укладов

Источник: составлено автором.

Исходя из вышеизложенного можно отметить, что рост инновационного потенциала и накопление радикальных компетенций внутри отрасли создает условия для создания инноваций, выходящих за пределы одной отрасли – межотраслевых инноваций, за счет стимулирования возможностей разработки качественно новых технологий. И этот процесс становится все более динамичным, обновление технологий и появление новых решений происходят во все более короткие сроки.

Стремительное появление и развитие радикальных инноваций обеспечивается в результате накопления интеллектуального потенциала, формируемого развивающимися и создающимися знаниями и компетенциями, стимулирующими, с одной стороны, более быстрое достижение точки интеллектуального взрыва, в которой зарождаются новые технологии, а с другой – создание ресурсного обеспечения для их внедрения более быстрыми темпами, в результате чего будет поддерживаться более динамичное развитие инновационного потенциала.

Непрерывные процессы научно-технологического развития внутри отрасли могут в итоге привести к трансформации подплатформ в самостоятельные технологические платформы, обладающие собственным ядром межотраслевых компетенций (рис. 5.10). Каждая вновь образовавшаяся технологическая платформа является источником радикальных продуктовых инноваций. При этом появление новых технологических платформ определяет новый вектор развития отраслей.



Рисунок 5.10 – Процесс выделения новых технологических платформ

Источник: составлено автором.

Такая инфраструктура обеспечивает процесс создания востребованной продукции с использованием цифровых производственных технологий, ориентированных на необходимость достижения заданного уровня

конкурентоспособности на рынке с учетом персонификации потребностей, возрастающего интеллектуального потенциала, возникающего в результате накопления и синтеза компетенций компаний, общества.

Исходя из результатов проведенных исследований сформулируем ряд рекомендаций для организации, создающей продукцию на основе радикальных инноваций, с целью обеспечения ее высокой конкурентоспособности на рынках сбыта (рис. 5.11).

Таким образом, на начальном этапе необходимо провести оценку текущего состояния организации и сформировать банки и библиотеки данных, содержащих информацию о собственных и представленных на рынке продуктах, используемых технологиях, имеющихся компетенциях (в том числе невостребованных, но которые могут быть использованы при их развитии). Это позволит систематизировать источники создания конкурентных преимуществ и осуществлять мониторинг эффективности использования тех или иных компетенций и технологических решений при формировании облика радикальных продуктовых инноваций, их разработке, производству и выводу на рынок. Это позволит оценить соответствие технологического и компетентностного потенциала организации задачам разработки радикальных продуктовых инноваций и определить спектр направлений развития компетенций, которые обеспечат достижение высокого уровня готовности в оптимальные сроки.

Кроме того, важно решить задачу организации эффективного управления процессами разработки радикальных продуктовых инноваций путем их описания, детализации и нормативного закрепления на уровне компании. Решение этой задачи, с одной стороны, позволит упорядочить процессы, реализуемые организацией, а с другой, – обеспечит фундамент для использования подхода, ориентированного на достижение не только технических характеристик, но и экономической эффективности при разработке, коммерциализации, продвижение на рынке продуктов и управления этими процессами. В данном случае будут четко определены задачи подразделений организации и их функции, обеспечено сокращение дублирующих функций, приводящих к дополнительным затратам и потерям при создании радикальных продуктовых инноваций.

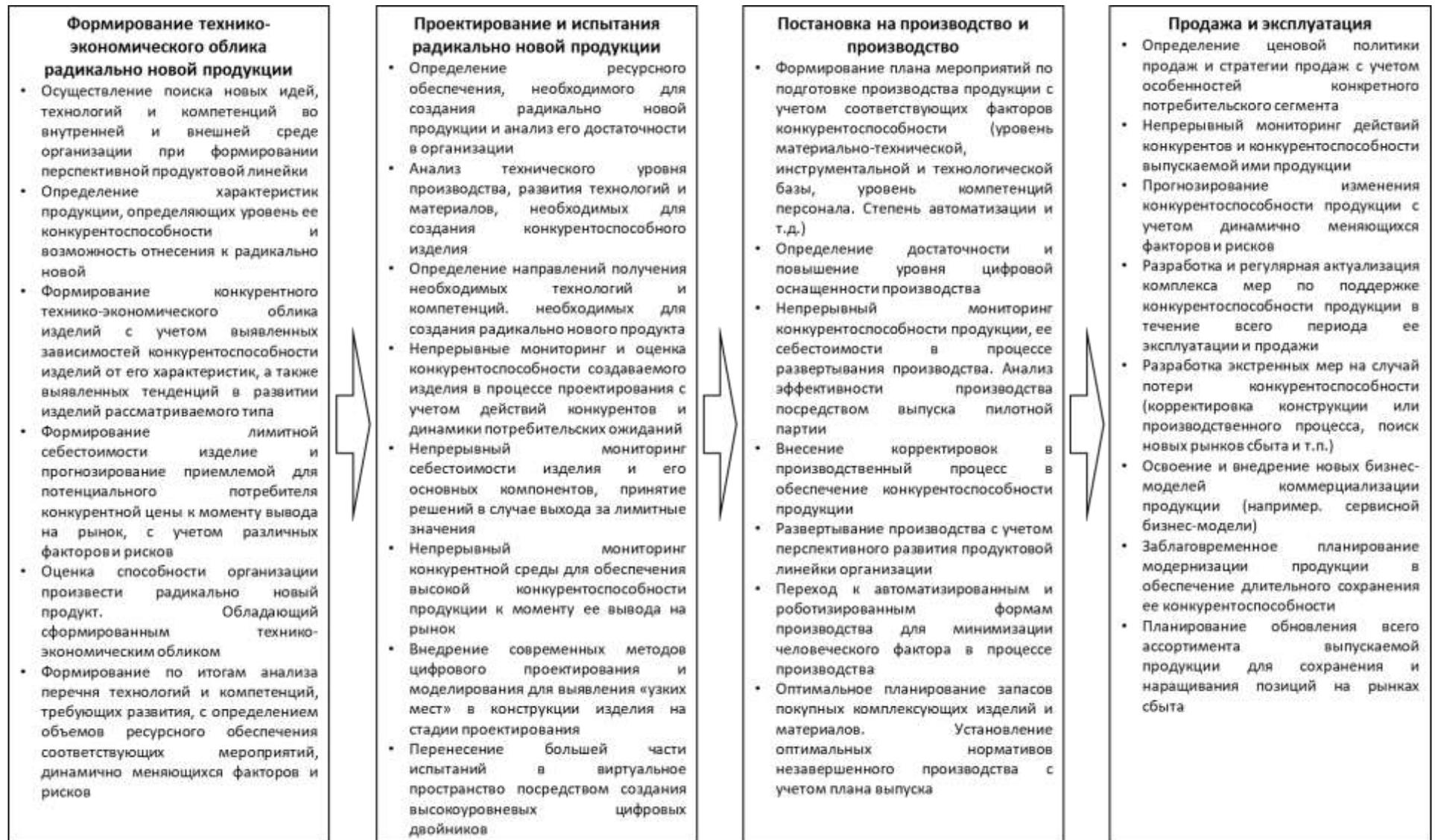


Рисунок 5.11 – Рекомендации по обеспечению конкурентоспособности создаваемых радикальных продуктовых инноваций

Источник: составлено автором.

При этом, поскольку в мировой практике все больше и больше распространяется использование систем поддержки принятия управленческих решений, следует оценить возможности разработки или приобретения такой системы, адаптированной согласно специфике работы разработчика. В рамках этого мероприятия проводится оценка потенциального эффекта от использования подобных систем, который выражается, с одной стороны, в сокращении затрат на выполнение операций, сокращении времени принятия решений (в результате чего появляется больше возможностей создавать уникальный продукт и вывести его на рынок в короткие сроки, получив при этом высокую рыночную долю и высокую прибыль), а с другой стороны, в минимизации разного рода рисков путем их прогнозирования и учета в процессе формирования обоснования принятия управленческих решений.

Производителям радикальных продуктовых инноваций важно не только создавать уникальные продукты и услуги, но и разворачивать у себя необходимую инфраструктуру их эксплуатации, поскольку ряд конкурентных преимуществ и уникальных характеристик создается именно благодаря использованию уникальных средств и методов, работающих уже на этапе эксплуатации. Уникальная инфраструктура при этом базируется прежде всего на радикальных компетенциях, созданных в организации или в научных центрах и исследовательских институтах, развитие которых осуществляется в рамках перспективных направлений, обозначенных на государственном уровне.

Вместе с тем государство как регулятор экономической деятельности должно способствовать формированию условий, позволяющих достичь наибольшего эффекта от развития методологии создания инновационной (радикальной) продукции. В частности, действия государства могут быть связаны с совершенствованием нормативно-правового регулирования определенного вида деятельности. Например, развитию сегмента высокотехнологичных спутниковых сервисов будут способствовать разработка и утверждение Федерального закона «О дистанционном зондировании Земли из космоса», который расширит возможности эффективного использования данных ДЗЗ в коммерческих целях.

Совместное применение предложенных методологических положений по управлению созданием радикальных продуктовых инноваций с учетом вышеприведенных рекомендаций поможет ее производителю достичь долгосрочного конкурентного лидерства и опережающего развитие за счет постоянного обеспечения превосходства над конкурентами ввиду непрерывного инновационного развития, приводящего к возникновению радикальных продуктовых инноваций, удовлетворяющих потребительским ожиданиям и обладающих приемлемой для потребителя ценой.

**Вывод по главе 5.** В главе 5 были исследованы организационные аспекты управления процессами создания инновационных спутниковых сервисов и построены методологические основы управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли в соответствии со сформированной структурой с учетом разработанных инструментов и механизмов, а также сформулированы рекомендации по ее адаптации и применению на практике в процессе создания радикальных продуктовых инноваций.

Автором сформирован организационно-экономический механизм разработки и продвижения спутниковых сервисов на рынке как совокупность методических инструментов воздействия на процессы разработки и продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке посредством выработки эффективных управленческих решений с целью достижения спутниковыми сервисами доминирующего положения на рынке, а организацией-разработчиком – глобальной конкурентоспособности. В рамках формирования организационно-экономического механизма разработана схема взаимодействия инструментов при выходе на целевые сегменты рынка, выделены и описаны этапы достижения доминирующего положения на рынке и описан процесс перехода разработчика к опережающему развитию за счет эффективного применения организационно-экономического механизма. Предложены и описаны сценарии продвижения спутниковых сервисов на глобальном рынке, позволяющие в зависимости от сценарных условий осуществлять как стабильное развитие разработчика в некоторых сегментах рынка, так и переход к опережающему развитию за счет

формирования новых сегментов востребованных спутниковых сервисов или доминирования в существующих сегментах.

В комплексе рассмотрен вопрос организации деятельности по созданию инновационных спутниковых сервисов, методический аппарат которой составляют разработанные в диссертации экономические инструменты и механизмы. Предложены пути адаптации разработанной методологии к вопросам создания радикальных продуктовых инноваций в различных сегментах с учетом особенностей конкретной продукции и процессов ее создания. Подробно рассмотрены характеристики, логическая и временная структура такой методологии, а также процессуальные компоненты деятельности.

Разработана схема организации комплексной деятельности по управлению процессами создания радикальных продуктовых инноваций, методический аппарат которой включает как универсальные инструменты и механизмы для оценки и управления экономическими параметрами на различных стадиях жизненного цикла радикальных продуктовых инноваций конкретного вида, так и разрабатываемые под данный конкретный вид продукции. В рамках методологии описаны общие принципы осуществления управляющих воздействий для достижения высокого уровня конкурентоспособности создаваемой продукции в зависимости от условий на конкретной стадии жизненного цикла.

Обоснованы необходимые параметры измерения способности организации к созданию радикальных продуктовых инноваций, представляющие собой систему интегральных показателей, соответствующих основным этапам жизненного цикла радикальных продуктовых инноваций: уровень инновационного потенциала для осуществления НИР и ОКР по созданию радикально новой продукции; уровень инновационного потенциала для подготовки производства и производства радикально новой продукции; уровень инновационного потенциала для реализации маркетинга и сбыта радикально новой продукции; интегральный показатель эффективности использования ресурсов на этапах жизненного цикла при создании радикальных продуктовых инноваций.

Полученная система интегральных показателей отражает, с одной стороны, способность организации реализовать каждый из этапов создания радикальных продуктовых инноваций (НИР и ОКР, подготовку производства и производство, маркетинг и сбыт), а, с другой стороны, эффективность производимых затрат на реализацию этих этапов и наращивания при необходимости инновационного потенциала и компетенций до достаточного уровня. На основе предложенной системы интегральных показателей формируется единая оценка способности организации создать радикально новый продукт, цена которого будет приемлема для потребителя.

Разработаны практические рекомендации по применению методологических положений по созданию радикальных продуктовых инноваций на наукоемких предприятиях, позволяющие, в частности, определить способность организации к созданию радикальных продуктовых инноваций в зависимости от имеющегося инновационного потенциала, ресурсного обеспечения и уровня компетенций. Разработаны практические рекомендации по обеспечению конкурентоспособности создаваемых радикальных продуктовых инноваций в процессе формирования их технико-экономического облика, проектирования и испытаний, постановки на производство и производства, продажи и эксплуатации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время в мире активно развиваются космические технологии, а конкурентоспособность результатов космической деятельности определяет эффективность многих процессов в различных отраслях экономики. Если космические услуги по ретрансляции и коммуникации в настоящее время хорошо монетизированы, и существует хорошо развитый рынок этих космических услуг, то для других космических услуг экономический потенциал еще не полностью раскрыт. В частности, высокий потенциал использования данных дистанционного зондирования Земли при решении конкретных экономических задач определяет запуск крупных проектов государственного масштаба, таких как разработка отечественной цифровой платформы сбора, обработки, хранения и распространения данных дистанционного зондирования Земли из космоса, обеспечивающая потребности граждан, бизнеса и власти (проект «Цифровая Земля»), а также проект развития космических информационных технологий «Сфера», в рамках которого планируется запуск более 200 спутников ДЗЗ. Данные, получаемые с этих космических аппаратов, определяют качественно новые возможности использования объективной информации для решения экономических задач сельского и лесного хозяйства, кадастра, картографии, управления регионами и т.д.

В связи с этим в качестве цели диссертационного исследования ставилась разработка методологических положений, механизмов и инструментов управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли, а также принципов их адаптации для применения в процессе разработки и производства наукоемкой продукции на основе радикальных инноваций.

Итогами проведенного исследования, способствовавшими достижению его цели, в соответствии с поставленными задачами, являются следующие положения:

- обоснован теоретический подход к развитию методологии управления межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической

отрасли с распространением ее основных положений на создание и выведение на рынки радикальных продуктовых инноваций с выделением и обоснованием авторских критериев отнесения продукции к данному виду;

- разработан научно-методический аппарат оценки и управления стоимостью и другими экономическими параметрами конкурентоспособности межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли (а именно конкурентной цены спутниковых сервисов, потенциальной выгоды для потребителя, затрат оператора на запуск спутникового сервиса для определенной группы потребителей) на этапах жизненного цикла, включающий модель оценки стоимости спутниковых сервисов на различных этапах жизненного цикла, методы оценки экономических параметров спутниковых сервисов, алгоритм выбора стратегии коммерциализации спутниковых сервисов на рынке с учетом этих параметров;
- предложен экономический механизм мониторинга экономической эффективности межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли в процессе их создания, включающий регламент взаимодействия субъектов механизма в процессе применения авторских методов, направленных на: определение перспективных потребностей в сервисах и критериев радикально нового спутникового сервиса для решения конкретной задачи; формирование технико-экономического облика спутникового сервиса; формирование и мониторинг лимитов себестоимости сервисов на различных этапах жизненного цикла; определение конкурентной рыночной цены спутниковых сервисов; оценки экономической эффективности мероприятий по управлению экономическими показателями конкурентоспособности спутниковых сервисов;
- разработаны методические подходы к управлению и оценке деятельности по созданию межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли как компонент методологии, включающие методику оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов на основе сравнения их потребительских характеристик с характеристиками аналогичных сервисов и

- традиционных методов решения задач с учетом факторов неопределенности; систему управления созданием инновационных спутниковых сервисов;
- разработана модель оценки влияния использования спутниковых сервисов на параметры развития экономических систем, учитывающая новые параметры, характеризующие процессы наращивания объемов спутниковой информации, повышения качества ее экономической обработки и развития технологий ее использования с учетом различных рисков для управления экономическими процессами экономической системы;
  - разработан методический инструментарий управления коммерциализацией межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли как составная часть методологии, включающий: методы прогнозирования потребностей рынка с учетом оценки его предрасположенности к применению спутниковых сервисов для решения экономических задач и методику оценки риска потери конкурентоспособности спутниковых сервисов на этапах их создания и реализации на рынке, основанную на авторской типологии рисков;
  - предложен алгоритм управления выведением радикально новых спутниковых сервисов на рынки с учетом предложенной автором системы факторов обеспечения эффективности их продвижения, создающий основу для формирования программы и стратегии развития инновационной деятельности разработчика (оператора) сервисов, направленных на достижение глобальной конкурентоспособности и опережающего развития путем формирования новых рынков радикальных инноваций;
  - обоснован организационно-экономический механизм разработки и продвижения межотраслевых информационных инноваций ракетно-космической отрасли на рынке, включающий разработанный автором методический аппарат управления разработкой и продвижением спутниковых сервисов, учитывающий особенности деятельности организации-разработчика и факторы, оказывающие влияние на деятельность организации, цели и задачи ее стратегического развития;
  - обоснованы необходимые параметры экспертизы способности организации к

созданию радикальных продуктовых инноваций и сформулированы практические рекомендации по управлению их созданием, включающие алгоритм управления инновационным потенциалом организации с учетом применения экономических инструментов в процессе управления, а также предложения по организации комплексной деятельности на этапах жизненного цикла радикальных продуктовых инноваций, что способствует научно-техническому и организационному обновлению отраслей экономики Российской Федерации за счет развития организационно-отраслевой структуры технологических платформ создания радикальных инноваций.

Разработанные автором методологические положения организации деятельности по управлению межотраслевыми информационными инновациями ракетно-космической отрасли, сформированные принципы их адаптации к задачам создания радикальных продуктовых инноваций, а также практические рекомендации по применению методологии наукоемкими предприятиями при разработке на основе радикальных инноваций наукоемкой продукции и производству, обеспечивающим ее доминирование на рынке сбыта, соответствуют основным направлениям решения организационных задач повышения конкурентоспособности российских компаний за счет создания и производства высококонкурентоспособной продукции.

Внедрение таких методологических положений организациями будет способствовать решению задачи обеспечения научно-технического и организационного обновления отраслей экономики Российской Федерации за счет развития организационно-отраслевой структуры технологических платформ создания радикальных инноваций.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ***Источники на русском языке:*

1. Алданиязов, К. Анализ себестоимости произведенной продукции: факторы и резервы ее снижения / К. Алданиязов // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2014. – № 7. – С. 8–12.
2. Алексеенко, В. Б. Управление рисками в производственно-хозяйственной деятельности предприятия / В. Б. Алексеенко, Г. М. Кутлыева, Ю. И. Мочалова. – М. : РУДН, 2013.
3. Андрусенко, А. С. Метод фрактальной селекции объектов на аэрокосмических изображениях / А. С. Андрусенко, Е. И. Шабakov // Труды всероссийской конференции «Обработка пространственных данных в задачах мониторинга природных и антропогенных процессов». Бердск, 29–31 августа 2017 г. CEUR Workshop Proceedings. 2017. – Т. 2033. – С. 50–59.
4. Безбородов, В. Г. Информационные технологии использования результатов космической деятельности для социально-экономического развития регионов России / В. Г. Безбородов, О. М. Дукарский // Отходы и ресурсы. 2014. – Т. 1. – № 2.
5. Безбородов, В.Г. Конечные потребители космических продуктов и космических услуг – основа формирования национального рынка / В. Г. Безбородов, Н. Н. Дубовцев // Идеи К. Э. Циолковского в инновациях науки и техники: материалы 51-х Научных чтений памяти К. Э. Циолковского. – 2016. – С. 401–404.
6. Белов, М. В. Структура методологии комплексной деятельности / М. В. Белов, Д. А. Новиков // Онтология проектирования. – 2017. – № 4 (26). – С. 366–387.
7. Благирева, Е. Н. О методике оценки и повышения конкурентоспособности продукции региональных предприятий // Финансовая экономика. – 2014. – № 4. С. 51-61.

8. Бланк, С. Стартап: Настольная книга основателя: пер. с англ. / С. Бланк, Б. Дорф. – М., 2013. – 485 с.
9. Богинский, А. И. Конструкторские решения для оптимизации себестоимости продукции / А. И. Богинский, А. А. Чурсин // Вестник машиностроения. – 2019. – № 8. – С. 74–78.
10. Богинский, А. И. Методы поддержки принятия решений по созданию новой продукции на основе анализа потребительских ожиданий / А. И. Богинский, П. Ю. Грошева, А. А. Ученев, А. В. Юдин // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 8. – С. 62–69.
11. Богинский, А. И. Оценка оптимального объема передаваемых на аутсорсинг работ по производству сложной продукции / А. И. Богинский, А. А. Чурсин, А. В. Юдин // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 7. – С. 96–100.
12. Бородин, Р. А. Особенности учета затрат на производство и калькуляции себестоимости продукции вспомогательных производств / Р. А. Бородин. – М. : Лаборатория книги, 2011. – 141 с.
13. Бурдина, А. А. Влияние рисков на конкурентоспособность предприятия / А. А. Бурдина // Экономический анализ: теория и практика. – 2006. – № 2 (59). – С. 7–15.
14. Бычков, И. В. Интерпретатор языка SOQL для обработки растровых изображений / И. В. Бычков, Г. М. Ружников, Р. К. Федоров, Ю. В. Авраменко // Вычислительные технологии. – 2016. – № 21:1. – С. 49–59.
15. Валова, Д. С. САПР маршрутных технологий сборки на основе навыковой системы поддержки принятия решений / Д. С. Валова, И. И. Шацких // Сборник трудов конференции «Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации». – 2018. С. 44–50.
16. Ванюрихин, Г.И. Экономика космической деятельности : монография / Г.И. Ванюрихин, В. А. Давыдов, Д. В. Ковков, Ю. Н. Макаров и др. – М. : Физматлит, 2013. – 597 с.

17. Василевский, Л. И. Перспективы математических методов в географии // Перспективы географии / Л.И. Василевский, Ю.В. Медведков. – Сб. 100. – М., 1976. – С. 93–109.
18. Васин, Л. Направления снижения себестоимости продукции / Л. Васин // Экономические и юридические науки. – 2013. – № 5. – С. 3–6.
19. Воронов, Д. С. Конкурентоспособность предприятия: оценка, анализ, пути повышения / Д. С. Воронов. – Екатеринбург: Изд-во УГТУ-УПИ, 2001. – 96 с.
20. Воропаев, В. И. Управление проектами в России / В. И. Воропаев. – М. : Аланс, 1995. – 216 с.
21. Вумек, Д. Бережливое производство: пер. с англ. / Д. Вумек, Д. Т. Джонс. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2004. – 473 с.
22. Вьюнова, Р. Р. Подходы к оценке инновационного потенциала предприятия / Р. Р. Вьюнова // Общество: политика, экономика, право. – 2015. – № 2. – С. 35–38.
23. Гаврилюк, Е. А. Управление техническим состоянием сложных систем на основе нечеткой модели / Е. А. Гаврилюк, С. А. Манцеров // Автоматизация процессов управления. – 2018. – № 1 (51). – С. 91–98.
24. Глотов, А. А. Интеллектуализация геоинформационных систем: подходы и направления / А. А. Глотов // Геоматика. – 2015. – № 4. – С. 18–24.
25. Грачева, М. В. Риск-менеджмент инвестиционного проекта: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / М. В. Грачева, А. Б. Секерина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.
26. Дворкин, Б. А. Особенности наземных сегментов современных космических систем ДЗЗ / Б. А. Дворкин, М. А. Элердова // Геоматика. – 2010. – № 3. – С. 19–24.
27. Дейли, Дж. Эффективное ценообразование - основа конкурентного преимущества = Pricing for Profitability: Activity-Based Pricing for Competitive Advantage: пер. с англ. / Дж. Дейли. – М. : Вильямс, 2003. – 304 с. ISBN 0-471-41535-9.

28. Джордж, М. Л. Бережливое производство + шесть сигм в сфере услуг: как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию услуг и операций: пер. с англ. / М. Л. Джордж. – М. : Альпина Паблишер, 2005. – 402 с.

29. Добренъков, В. И. История зарубежной социологии / В. И. Добренъков, А. И. Кравченко. – М. : Академический проспект, 2005. – 704 с.

30. Дранаева, А.А. Совершенствование экономических механизмов регулирования конкурентоспособности наукоемких отраслей промышленности : на примере ракетно-космической отрасли промышленности РФ : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05. [Место защиты: Рос. ун-т дружбы народов]. М., 2013. – 21 с.

31. Ерохина, Е. А. Теория экономического развития: системно-синергетический подход / Е. А. Ерохина. – М., 1999. – 160 с.

32. Жиганов, А. Н. Систематизация космических услуг / А. Н. Жиганов, В. А. Заичко, М. А. Лукьященко, А. В. Максимов // Сервис в России и за рубежом. – 2014. – № 5. – С. 18–25.

33. Завлин, П. Н. Инновационная деятельность в условиях рынка / П. Н. Завлин, А. А. Ипатов. – СПб. : Ковус, 2011. – 142 с.

34. Зеленцов, В. А. Архитектура и примеры реализации информационной платформы для создания и предоставления тематических сервисов с использованием данных дистанционного зондирования Земли / В. А. Зеленцов, С. А. Потрясаев // Труды СПИИРАН. – 2017. – № 6 (55). – С. 86–113.

35. Кадочников, А. А. Применение геоинформационных технологий для построения системы спутникового мониторинга / А. А. Кадочников // Геодезия и картография. – 2019. – Т. 80. – № 1. – С. 110–118.

36. Каплан, Р. С. Стратегическое единство. Создание синергии организации с помощью сбалансированной системы показателей: пер. с англ. / Р. С. Каплан, Д. П. Нортон. – М. : Вильямс, 2006. – 371 с.

37. Карпель, М. Е. Комплексная оценка территории и пути ее совершенствования в свете системного подхода. Географические науки и районная планировка / М.Е. Карпель. – Сб. 113. – М., 1980. – С. 128–139.

38. Каширин, А.И. Разработка механизмов опережающего инновационного развития государственных корпораций на основе уникальных технологических компетенций : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05. [Место защиты: Рос. ун-т дружбы народов] / А. И. Каширин. – М., 2019. – 369 с.

39. Кашницкий, А. В. Технология создания инструментов обработки и анализа данных больших распределенных спутниковых архивов / А. В. Кашницкий // Оптика атмосферы и океана. – 2016. – № 29:9. – С. 772–777.

40. Колчанов, В. Д. Экономическая эффективность внедрения информационных технологий: учеб. пособие / В. Д. Колчанов, Л. И. Кобко. – М., 2006.

41. Кондратьев, Н. Д. Большие циклы экономической конъюнктуры: Доклад / Н. Д. Кондратьев // Проблемы экономической динамики. М. : Экономика, 1989. С. 172—226.

42. Корнеев, И. А. Методологические подходы и алгоритмы оптимального распределения ресурсов между проектами и программами на предприятии ракетно-космической промышленности / И. А. Корнеев, А. В. Юдин // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. – 2016. – № 6. – С. 77–79.

43. Коротков, Э. М. Конкурентные позиции бизнеса: монография / Э. М. Коротков, Ю. Т. Шестопад, В. Д. Дорофеев. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 261 с.

44. Котлер, Ф. Основы маркетинга: пер. с англ. / Ф. Котлер, Г. Армстронг, Д. Сондерс, В. Вонг. – М., СПб., К. : Издат. дом Вильямс, 2005.

45. Котлер, Ф. Стратегический менеджмент по Котлеру. Лучшие приемы и методы = The Quintessence of Strategic Management: What You Really Need to Know to Survive in Business: пер. с англ. / Ф. Котлер, Р. Бергер, Н. Бикхофф. – М.: Альпина Паблицер, 2012. – 144 с.

46. Кудашов, В. И. Инновации в системе повышения конкурентоспособности товаров и организаций / В. И. Кудашов, Н. Г. Синяк // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. – 2017. – № 1. – С. 29–34.

47. Куликова, Ю. П. Особенности инновационной деятельности в условиях моделей открытых инноваций / Ю. П. Куликова // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2014. – № 6. – С. 99–100.

48. Кэрнс, Д. Э. Логический метод политической экономии. Основные принципы политической экономии. Международная торговля. Ценность: пер. М. И. Туган-Барановского / Д. Э. Кэрнс. – М., 1897. – 292 с

49. Лаптев, Г. Д. Управление созданием прорывных продуктовых инноваций в сформировавшейся компании / Г. Д. Лаптев, Д. К. Шайтан // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2015. – № 3. – С. 76–92.

50. Лебедев, А. А. Информационные технологии в формировании национальной конкурентоспособности стран в мировой экономике / А. А. Лебедев, Ю. А. Савинов // Российский экономический вестник. – 2011. – № 8. – С. 25–54.

51. Леонард, Д. Эмпатическое проектирование как путь к выдающимся инновациям / Д. Леонард, Дж. Рейпорт // Harvard Business Rev. – Россия. – 2006. – Октябрь. – С. 72–88.

52. Лупян, Е. А. Спутниковый сервис See the Sea – инструмент для изучения процессов и явлений на поверхности океана / Е. А. Лупян, А. М. Матвеев, И. А. Уваров, Т. Ю. Бочарова, О. Ю. Лаврова, М. И. Митягина // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2012. – Т. 9. – № 2. – С. 251–262.

53. Лупян, Е. А. Спутниковый сервис мониторинга состояния растительности («Вега») / Е. А. Лупян, И. Ю. Савин, С. А. Барталев, В. А. Толпин, И. В. Балашов, Д. Е. Плотников // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2011. – Т. 8. – № 1. – С. 190–198.

54. Макконнелл, К. Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика: пер. с англ. / К. Р. Макконнелл, С. Л. Брю. – М.: Республика, 1992. – Т. 1. – 399 с.

55. Маркетинговое исследование российского рынка дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем. – J'son & Partners, 2016.

56. Маурер, Р. Шаг за шагом к достижению цели: Метод кайдзен = One Small Step Can Change Your Life: пер. с англ. / Р. Маурер. – М. : Альпина Паблишер, 2014. – 192 с.

57. Мильнер, Б. З. Управление территориально-производственными комплексами и программами их создания / Б. З. Мильнер, А. В. Кочетков, Д. Г. Левчук. – М. : Наука, 1985. – 232 с.

58. Митякова, О. И. Оценка инновационного потенциала промышленного предприятия / О. И. Митякова // Финансы и кредит. – 2004. – № 13 (151). – С. 69–74.

59. Михайлов, В. П. Достижения космонавтики в земной технике / В. П. Михайлов // Новое в жизни, науке, технике. Сер. Космонавтика, астрономия. – М. : Знание, 1989. – 64 с.

60. Мурашко, Н. И. Проблемы создания информационно-аналитической платформы для системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций / Н. И. Мурашко, А. В. Андреев // Big Data and Advanced Analytics. – 2019. – № 5. – С. 198–205.

61. Нестеров, Е. А. Основы теории и практики опережающего развития высокотехнологичной корпорации / Е. А. Нестеров, А. И. Богинский, А. А. Чурсин, А. В. Юдин // Горизонты экономики. – 2019. – № 1 (47). – С. 16–22.

62. Новиков, Д. А. Методология управления / Д. А. Новиков. – М.: Либроком, 2011. – 128 с.

63. Новиков, А. М. Методология / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М. : Синтег, 2007. – 668 с.

64. Окатьев, Н. А. Теоретические подходы к распределению и количественному расчету выделяемых ресурсов на развитие ракетно-космической промышленности на основе оценки экономического развития входящих в нее предприятий и прогнозных макроэкономических показателей России / Н. А. Окатьев, В. А. Давыдов // Оборонная техника. – 2012. – № 2-3. – С. 75–81.

65. Пайсон, Д. Реальные деньги для реальных рынков: проблемные вопросы оценки потенциала рынка космических продуктов и услуг / Д. Пайсон // Технологии и средства связи. – 2017. – № 6 (122). – С. 84–86.

66. Палунин, Д. Н. Основные принципы создания и структуры информационных таблиц на основе отбора показателей экономической деятельности организации и технических характеристик выпускаемой продукции / Д. Н. Палунин, А. В. Юдин, П. Ю. Грошева // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 3 (104). – С. 1029–1034.

67. Палунин, Д. Н. Экономические риски наукоемкой промышленности: анализ и имитационное моделирование / Д. Н. Палунин, А. В. Юдин. – М., 2019.

68. Песков, Д. Методология Rapid Foresight / Д. Песков, П. Лукша. – М., 2012. – 90 с.

69. Пименов, В. И. Методика анализа больших данных в системах поддержки принятия решений / В. И. Пименов, И. В. Пименов // Сборник трудов конференции «IT-технологии: развитие и приложения». – 2018. – С. 321–332.

70. Пиратеш, Р. М. Интеграция эффективных методик улучшит деятельность организации: пер. Д. Старикова / Р. М. Пиратеш // Управление качеством. – 2014. – № 2. – С. 60–64.

71. Платонов, Н. А. Разработка системы продвижения нового товара на рынок / Н. А. Платонов // Маркетинг в России и за рубежом. – 2018. – № 6. – С. 53–58.

72. Плякин, А. В. Инфраструктура пространственных данных для оценки геоэкологического состояния территории региона / А. В. Плякин, В. Н. Бодрова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11. Естественные науки. – 2013. – № 1. – С. 59–66.

73. Портер, М. Конкуренция: пер. с англ. / М. Портер. – М. : Вильямс, 2005. – 608 с.

74. Портер, М. Международная конкуренция: пер. с англ. / М. Портер. – М.: Международные отношения, 2013. – 420 с.

75. Пэнди, П. С. Курс на Шесть Сигм. Как General Electric, Motorola и другие ведущие компании мира совершенствуют своё мастерство: пер. с англ. / П. С. Пэнди, Р. П. Ньюмен, Р. Р. Кэвенег. – М. : Лори, 2014. – 400 с.

76. Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2011. – 479 с.

77. Райзберг, Б. А. Управление экономикой / Б. А. Райзберг, Р. А. Фатхудинов. – М. : Бизнес-школа, 2008. – 782

78. Реут, Д. В. Контроллинг в атомной отрасли / Д. В. Реут // Контроллинг. – 2015. – № 1(55). – С. 18–25.

79. Рокотянская, В. В. Особенности конкурентоспособности продукции промышленных предприятий / В. В. Рокотянская, А. Н. Герасимов // Статистика и экономика. – 2015. – № 2. – С. 118–123.

80. Савина, Т. Н. Цифровая экономика как новая парадигма развития: вызовы, возможности и перспективы / Т. Н. Савина // Финансы и кредит. – 2018. – Т. 24. – № 3. – С. 579–590.

81. Сигарев, А. В. Ценовые стратегии фирм в условиях электронной торговли: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01 / А. В. Сигарев. – М., 2014. – 159 с.

82. Теллис, Дж. Дж. Воля и видение: пер. с англ. / Дж. Дж. Теллис, П. Н. Голдер. – СПб.: Стокгольмская школа экономике в Санкт-Петербурге, 2005. – 250 с.

83. Тесленко, И. Б. Формирование условий для разработки стратегии коммерциализации спутниковых сервисов с учетом экономических характеристик / И. Б. Тесленко, А. В. Юдин // Горизонты экономики. – 2022. – № 1 (67). – С. 77–84.

84. Туккель, И. Л. Управление инновационными проектами: учебник / И. Л. Туккель. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 324 с.

85. Тюлин, А. Е. Интеллектуальная космическая система в цифровой экономике: новые возможности и перспективы / А. Е. Тюлин, А. А. Чурсин, Р. В. Шамин, А. В. Юдин // Современная научная мысль. – 2018. – № 6. – С. 213–

223.

86. Тюлин, А. Е. Методический подход к оценке влияния инновационных технологий на конкурентоспособность продукции / А. Е. Тюлин, А. В. Юдин // Микроэкономика. – 2015. – № 6. – С. 59–63.

87. Тюлин, А. Е. Основы технологии построения интеллектуальной системы управления созданием уникальной продукции / А. Е. Тюлин, А. А. Чурсин // Вестник машиностроения. – 2020. – № 8. – С. 71–74.

88. Тюлин, А. Е. Повышение конкурентоспособности услуг дистанционного зондирования земли на основе комплексного подхода к развитию компетенций АО «Российские космические системы» / А. Е. Тюлин // Проблемы экономики и юридической практики. – 2016. – № 6. – С. 28–30.

89. Тюлин, А. Е. Система поддержки принятия решений для управления экономическими процессами по данным, получаемым от интеллектуальной космической системы / А. Е. Тюлин, А. А. Чурсин, Р. В. Шамин, А. В. Юдин // Патент на изобретение 2759895 С2, 18.11.2021. Заявка № 2020102948 от 24.01.2020.

90. Тюлин, А. Е. Создание радикально новой продукции и ее коммерциализация / А. Е. Тюлин, А. А. Чурсин, М. А. Элердова, А. В. Юдин // Креативная экономика. – 2020. – Т. 14. – № 7. – С. 1257–1278.

91. Тюлин, А. Е. Теоретические основы закона управления опережающим развитием организации / А. Е. Тюлин, А. А. Чурсин, А. В. Юдин, П. Ю. Грошева // Микроэкономика. – 2019. – № 1. – С. 5–12.

92. Тюлин, А. Е. Теория и практика управления компетенциями, определяющими конкурентоспособность интегрированных структур / А. Е. Тюлин. – М., 2015. – 308 с.

93. Ученев, А. А. Формирование основных требований к оценке конкурентоспособности продукции / А. А. Ученев, А. В. Юдин, П. Ю. Грошева // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2019. – № 11. – С. 82–86.

94. Фалько, С. Г. Зарубежные практики определения трудоемкости и стоимости разработок в авиационно-космической промышленности / С. Г. Фалько, А. Д. Цисарский // Контроллинг. – 2016. – № 3 (61). – С. 70–73.

95. Фалько, С. Г. Управление нововведениями на высокотехнологичных предприятиях / С. Г. Фалько, Н. Ю. Иванова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 256 с.

96. Фатхутдинов, Р. А. Конкурентоспособность организации в условиях кризиса: экономика, маркетинг, менеджмент / Р. А. Фатхутдинов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2011. – 885 с.

97. Фатхутдинов, Р. А. Управление конкурентоспособностью организации: учеб. пособие / Р. А. Фатхутдинов. – М. : Эксмо, 2005. – 544 с.

98. Философский энциклопедический словарь / под ред. Л. Ф. Ильичева, П. Н. Федосеева, С. М. Ковалева, В. Г. Панова. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 840 с.

99. Цветков, В. Я. Геосервис – опыт использования и методология использования / В. Я. Цветков // Отходы и ресурсы. – 2017. – Т. 4. – № 3.

100. Цисарский, А. Д. Управление проектами при создании перспективных изделий ракетно-космической техники: монография / А. Д. Цисарский. – М. : ИД «Экономическая газета», 2015. – 150 с.

101. Цхурбаева, Ф. Х. Организационно-экономический механизм управления предприятиями АПК / Ф. Х. Цхурбаева, И. Т. Фарниева // TERRA ECONOMICUS. – 2009. – Т. 7. – № 2. – Ч. 3. – С. 151–154.

102. Чесбро, Г. Открытые инновации: пер. с англ. / Г. Чесбро. – М. : Поколение, 2007. – 336 с.

103. Чурсин, А. А. Киберэкономика в практике / А. А. Чурсин, А. В. Юдин. – М. : Экономика, 2021. – 300 с.

104. Чурсин, А.А. Математический аппарат моделирования изделия под заданную стоимость / А. А. Чурсин, С. Д. Плешаков, А. Д. Линьков // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2020. – Т. 1. – № 7. С. 23–29.

105. Чурсин, А. А. Основы системы управления процессами создания уникальной продукции / А. А. Чурсин, А. В. Юдин, П. Ю. Грошева // Горизонты экономики. – 2020. – № 2 (55). – С. 21–30.

106. Чурсин, А. А. Основы формирования технико-экономического облика радикально новой продукции в обеспечение государственной поддержки ее производства / А. А. Чурсин, А. В. Юдин, П. Г. Филиппов, П. Ю. Грошева // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2020. – Т. 4. – № 12 (108). – С. 43–51.

107. Чурсин, А. А. Оценка предрасположенности территорий к размещению «умных» компаний / А. А. Чурсин, А. В. Юдин, П. Ю. Грошева, Ю. Г. Мыслякова, Н. П. Неклюдова // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2021. – Т. 14. – № 3. – С. 99–117.

108. Чурсин, А. А. Передовые космические технологии как новый источник роста экономики / А. А. Чурсин // Управление риском. – 2019. – № 1 (89). – С. 49–56.

109. Чурсин, А. А. Теоретические основы управления конкурентоспособностью / А. А. Чурсин. – М. : Спектр. 2012. – 520 с.

110. Шекшня, С. В. Управление сбытом в современной организации / С. В. Шекшня // Управление персоналом. – 2014. – № 9.

111. Шеннон, К. Работы по теории информации и кибернетике: пер. с англ. / К. Шеннон. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. – 830 с.

112. Шилова, Т. А. Организационно-экономический механизм обеспечения конкурентоспособности предприятия / Т. А. Шилова // Экономика промышленности. – 2005. – № 3. – С. 17–21.

113. Шумпетер, Й. А. Капитализм, Социализм и Демократия: пер. с англ.; предисл. и общ. ред. В. С. Автономова / Й. А. Шумпетер. – М.: Экономика, 1995. – 540 с.

114. Юдин, А. В. Алгоритм формирования облика радикально новых спутниковых сервисов с учетом потребительских ожиданий / А. В. Юдин, А. А. Чурсин // Микроэкономика. – 2021. – № 1. – С. 27–35.

115. Юдин, А. В. Методические подходы к определению конкурентной цены спутниковых сервисов / А. В. Юдин // Финансовая экономика. – 2021. – № 1. – С. 103–106.
116. Юдин, А. В. Механизм достижения организацией – разработчиком спутниковых сервисов глобального конкурентного лидерства / А. В. Юдин, А. А. Чурсин // Лидерство и менеджмент. – 2020. – Т. 7. – № 4. – С. 697–716.
117. Юдин, А. В. Механизм управления конкурентоспособностью спутниковых сервисов в обеспечение экономического роста / А. В. Юдин, А. А. Чурсин // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 12 (125). – С. 231–239.
118. Юдин, А. В. Основы построения методологии управления процессами создания радикально новой продукции // Креативная экономика. – 2021. – Т. 15. – № 4. – С. 1185–1204.
119. Юдин, А. В. Оценки риска потери конкурентоспособности высокотехнологичных спутниковых сервисов / А. В. Юдин // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – Т. 10. – № 4. – С. 2299–2316.
120. Юдин, А. В. Подходы к учету рисков потери конкурентоспособности космических услуг и сервисов / А. В. Юдин, Е. М. Морданова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2020. – Т. 1. – № 7. – С. 30–35.
121. Юдин, А. В. Создание информационно-аналитических систем для оперативного решения задач на предприятиях ракетно-космической промышленности / А. В. Юдин, Ю. Д. Мякишев // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 4. – № 5-2. – С. 203–208.
122. Юдин, А. В. Формирование стоимости спутниковых сервисов на различных этапах их жизненного цикла / А. В. Юдин // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – Т. 11. – № 1. – С. 279–298.
123. Юдин, А. В. Формирование ценовой политики продажи спутниковых сервисов на рынках / А. В. Юдин, А. А. Чурсин // Горизонты экономики. – 2021. – № 1 (60). – С. 74–81.
124. Юдин, А. В. Экономический механизм мониторинга экономической

эффективности спутниковых сервисов в процессе их создания / А. В. Юдин, И. Б. Тесленко // Экономика и управления: проблемы, решения. – 2021. – № 10 (5). – С. 102–111.

*Источники на иностранных языках:*

125. Akberdina, V. Digitalization of industrial markets: Regional characteristics / V. Akberdina // The Manager. – 2018. – No. 6. – P. 78–87.

126. Akberdina, V.V. Influence of cross-industry information innovations of the space industry on the economic growth of the Russian regions | Влияние кросс-индустриальных информационных инноваций космической отрасли на экономический рост в регионах России / V. V. Akberdina, A. E. Tyulin, A. A. Chursin, A. V. Yudin // Economy of Region. – 2020. – No. 16(1). – P. 228–241.

127. Ansoff, I. H. Managing strategic surprise by response to weak signals / I. H. Ansoff // California Management Review. – 1975. – No. 18(2). – P. 21–33.

128. Batkovskii, A. Analysis of foreign experience related to improvement of management of enterprises of military industrial complex in the context of its modernization / A. Batkovskii, A. Fomina // Radio industry (Russia). – 2016. – No. 3. – P. 112–119. (In Russian). DOI 10.21778/2413-9599-2016-3-112-119.

129. Batkovskiy, A. Regulation of the dynamics of creating high-tech products (Регулирование динамики создания наукоемкой продукции) / A. Batkovskiy, A. Leonov, A. Pronin, A. Chursin, E. Nesterov // International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – Vol. 7. – No. 3.14. – P. 261–270. DOI: 10.14419/ijet.v7i3.14.16904.

130. Benita, F. Bi-objective project portfolio selection in Lean Six Sigma / F. Benita, F. López-Ramos, A. Hernández-Luna // International Journal of Production Economics. – 2017. – No. 186. – P. 81–88.

131. Bhuiyan, N. A framework for successful new product development / N. Bhuiyan // Journal of Industrial Engineering and Management. – 2011. – No. 4(4). – P. 746–770. – Online ISSN: 2013-0953.

132. Booz, A. New product management for the 1980's / A. Booz, & Hamilton. – New York: Booz, Allen & Hamilton, Inc., 1982.
133. Brennan, R. Business-to-Business Marketing / R. Brennan, L. Canning, and R. McDowell. – 2nd ed. – London : Sage, 2011.
134. Brodowska-Szewczuk, J. Determinants of the development of enterprises' innovativeness in the aspect of competitiveness of the economy / J. Brodowska-Szewczuk // Entrepreneurship and Sustainability Issues. – 2019. – Vol. 7. – Issue 2. – December. – P. 1279–1295.
135. Bruno, J. Projektmanagement / J. Bruno. 3. Auflage. – Zurich: VDF Hochschulverlag ETH Zurich, 2009. – 308 s.
136. Choi, C. A patent-based cross impact analysis for quantitative estimation of technological impact: The case of information and communication technology / C. Choi, S. Kim, Y. Park // Technological Forecasting and Social Change. – 2007. – No. 74(2007). – P. 1296–1314.
137. Chursin, A. A. Fundamentals of the economic growth of engineering enterprises in the face of challenges of the XXI century / A. A. Chursin, P. Yu. Grosheva, A. V. Yudin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – No. 862(4). 042049.
138. Chursin, A. A. Technological Platforms as a Tool for Creating Radical Innovations / A. A. Chursin, I. N. Dubina, E. G. Carayannis, A. E. Tyulin, A. V. Yudin, // Journal of the Knowledge Economy. – 2021.
139. Chursin, A.A. The mathematical model of the law on the correlation of unique competencies with the emergence of new consumer markets / A. A. Chursin, R. V. Shamin, L. A. Fedorova // European Research Studies Journal. – 2017. – No. 20(3). – P. 39–56.
140. Chursin, A. The model of risk assessment in the management of company's competitiveness / A. Chursin, A. Tyulin, A. Yudin // Journal of Applied Economic Sciences. – 2016. – No. 11(8). – P. 1781–1790.
141. Chursin, R.A. Tool for Assessing the Risks of R&D Projects Implementation in High-tech Enterprises / R. A. Chursin, A. V. Yudin,

P. Yu. Grosheva, P.G. Filippov, E. V. Butrova // 2019. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 476 012005.

142. Clark, W. The Gantt chart, a working tool of management / W. Clark, H. Gantt. – New York: Ronald Press, 1922. P. 184.

143. Cooper, R. Stage-gate systems: A new tool for managing new products / R. Cooper // Business Horizons. – 1990. – No. 33 (3). – P. 44–55. CiteSeerX 10.1.1.474.1777. doi:10.1016/0007-6813(90)90040.

144. Cooper, R. Winning at new products: Accelerating the process from idea to launch / R. Cooper. – 3rd Ed. – Massachusetts: Perseus Publishing, 2001. – 416 p.

145. Cox, J. The goal: a process of ongoing improvement / J. Cox, E. Goldratt. Croton-on-Hudson. – New York: North River Press, 1986. – 294 p.

146. Crawford, C. New product management / C. Crawford. – 2nd Ed. & 5th Ed. – Illinois: Richard D. Irwin, 1987, 1997. – 576 p.

147. Dinc, M. Sources of regional inefficiency: an integrated shift-share, data envelopment analysis and input-output approach / M. Dinc, K. E. Haynes // The annals of regional science. – 1999. – Vol. 33. – No. 4. – P. 69–489.

148. Doran, G. T. There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives / G. T. Doran // Management Review. – 1981. – Vol. 70. – Issue 11 (AMA FORUM). – P. 35–36.

149. Drucker, P. The Age of Discontinuity. Piscataway / P. Drucker. – New Jersey: Transaction Publishers, 1969. – 426 p.

150. Ebert, C. Systematisches Requirements Engineering: Anforderungen ermitteln, spezifizieren, analysieren und verwalten / C. Ebert. 4. Überarbeitete Auflage. – Heidelberg: Dpunkt Verlag, 2012. – 450 p.

151. Echterhoff, N. Cross-Industry Innovations – Systematic Identification and Adaption / N. Echterhoff, B. Amshoff, and J. Gausemeier // International Scholarly and Scientific Research &. – 2013. – No. 7(4). – P. 606–616.

152. Eisenberg, I. Lead-User Research for Breakthrough Innovation / I. Eisenberg // Research –Technology Management. – 2011. – Vol. 54. – No. 1.

153. Frey, B. S. *Successful Management by Motivation : Balancing Intrinsic and Extrinsic Incentives* / B. S. Frey, M. Osterlo. – Springer, 2002.
154. Gapp, R. *Implementing 5S within a Japanese Context: An Integrated Management System* / R. Gapp, R. Fisher, K. Kobayashi // *Management Decision*. – 2008. – No. 46(4). – P. 565–579.
155. Gerosa, S. *A “Design to Cost” Methodology to Manage Complex Product Development in the Space Industry* / S. Gerosa, N. Immacolata, Lo Storto, Corrado, Costabile, Vincenzo, 2007. – 240 p.
156. Grosheva, P. Yu. *Risk-based forecasting methods of knowledge-intensive product life-cycle resource provision* / P. Yu. Grosheva, A. V. Yudin, Yu. D. Myakishev // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – 2019. – No. 537(4). 042084.
157. Hann, T. *Cross-Industry Innovation Processes: Strategic Implications for Telecommunication companies* / T. Hann. – Berlin, 2014. – 206 p.
158. Harrington, E. C. *The desirable function* / E. C. Harrington // *Industrial Quality Control*. – 1965. – Vol. 21. – No. 10. – P. 494–498
159. Highsmith, J. A. *Agile Software Development Ecosystems* / A. J. Highsmith. – Addison-Wesley Professional, 2002. – 454 p.
160. Kaplan, A. *The Conduct of Inquiry. Methodology for Behavioral Science* / A. Kaplan. – New York: Thomas Y. Crowell, 1964. – 428 p.
161. Keynes, J. N. *The Scope and Method of Political Economy* / J. N. Keynes. – New York: Kelley & Millman, 1891. – 378 p.
162. Korneenko, V.P. *Project-Management System for Optimizing Product Costs* / V. P. Korneenko, A. A. Chursin, A.V. Yudin // *Russian Engineering Research*. – 2021. – No. 41(1). – P. 49–52.
163. Krieg, G. N. *Kanban-Controlled Manufacturing Systems* / G. N. Georg. – Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. – 236 p.
164. Kuhn, T.S. *The Structure of Scientific Revolutions* / T. S. Kuhn. –Chicago: University of Chicago Press, 1962. – 300 p.

165. Lawler, J. *Social Work Management and Leadership : Managing Complexity with Creativity* / J. Lawler, A. Bilson. Routledge, 2013. – P. 84–85. ISBN 978-1135247058. Retrieved 2013-07-14.
166. Ley, W. *Handbuch der Raumfahrttechnik* / W. Ley, K. Wittmann, W. Hallmann. – Munchen: Carl Hanser Verlag, 2011. – 848 S. ISBN 978-3-446-42406-7.
167. Lin, H. *Virtual Geographic Environments* / H. Lin, and Q. Zhu. In: Zlatanova S. and Prosperi D. (Editors). *Large-scale 3D Data Integration: Challenges and Opportunities*. – Florida: CRC Press, 2005. – P. 211–231.
168. Loveridge, D. *Foresight. PREST* / D. Loveridge. – University of Manchester, 2001.
169. Luthjt, Ch. *The Lead User Method an Outline of Empirical Findings and Issues for Future Research* / Ch. Luthjt, C. Herstatt // *R&D Management*. – 2004. – Vol. 34.
170. Madauss, B. *Handbuch Projektmanagement: mit Handlungsanleitung für Industriebetriebe, Unternehmensberater und Behörden* / B. Madauss. Stuttgart: Poeschel Verlag, 1991. – 454 s.
171. Maslov, A. V. *Competencies of a corporate knowledge manager* / A. V. Maslov // *Applied Mechanics and Materials*. – 2013. – Vol. 379. – P. 214–219.
172. Mill, J. S. *Collected Works, Essays on Economy and Society* / J. S. Mill. J. M. Robson (ed.). – Toronto: University of Toronto Press, 1967. – Vol. 4.
173. Mill, J. S. *Collected Works, A System of Logic Ratiocinative and Inductive* / J. S. Mill. J. M. Robson (ed.), Introduction by R. F. McRae. – London: Routledge & Kegan Paul, 1973. – Vols. 7, 8.
174. Mill, J. St. *On the Definition of Political Economy; and on the Method of Investigation Proper to It* / J. St. Mill. Essay V. In *Essays on Some Unsettled Questions of Political Economy*, 1844.
175. MIL-STD-337 *Design to Cost*. DoD U. S. A. 1989. July 24.
176. Mutanov, G. *Graphic model for evaluating the competitiveness and eco-efficiency of eco-innovative projects* / G. Mutanov, S. Ziyadin, A. Shaikh //

Entrepreneurship and Sustainability Issues. – 2019. – Vol. 6. – Issue 4. – June. – P. 2136–2158.

177. Naderan, S. V. Automated building extraction system applied on high resolution satellite imagery using fuzzy neural network / S. V. Naderan // *Int. J. Information Content and Processing*. – 2015. – No. 1:2. – P. 188–193 (in Russian).

178. Nagle, T. *The Strategy and Tactics of Pricing: A Guide to Growing More Profitably* / T. Nagle, J. Hogan, and J. Zale. – Oxon, Routledge, 2016.

179. Nelson, R. R. Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth / R. R. Nelson, E. S. Phelps // *American Economic Review*. – 1966. – Vol. 56. – No. 1/2. – P. 69–75.

180. Perez, C. Structural Changes and Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System / C. Perez // Freeman C. (ed.) *Long Waves in the World Economy*. – L., 1983. – P. 357–375.

181. Piskurich, G. M. *Rapid Instructional Design : Learning ID Fast and Right* / G. M. Piskurich. – John Wiley & Sons, 2011.

182. Poister, T. H. *Measuring Performance in Public and Nonprofit Organizations* / T. H. Poister. – John Wiley & Sons, 2008.

183. Porter, M. E. *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors* / M. E. Porter. – N. Y.: The Free Press, 1980. – 426 p.

184. Rejikumar, G. Impact of data-driven decision-making in Lean Six Sigma: an empirical analysis / G. Rejikumar, A. Aswathy Asokan, V. R. Sreedharan // *Total Quality Management and Business Excellence*. – 2020. – No. 31(3-4). – P. 279–296.

185. Richman, L. *Improving Your Project Management Skills* / L. Richman. – AMACOM Division of American Management Association, 2011.

186. Ryals, L. *Key Account Plans : The practitioners' guide to profitable planning* / L. Ryals, M. McDonald. – Routledge, 2012.

187. Schroder, H. *Projektmanagement: Eine Führungskonzeption für aussergewöhnliche Vorhaben* / H. Schroder. – Wiesbaden : Gabler Verlag, 1970. – 286 s.

188. Senior, N. W. An Introductory Lecture on Political Economy / N. W. Senior. – London: John Murray, 1827. – 55 p.
189. Senior, N. W. An Outline of the Science of Political Economy / N. W. Senior, 1836. – 270 p.
190. Shackelton, R. Total Factor Productivity Growth in Historical Perspective / R. Shackelton // Working Paper. – 2013. – No. 01.
191. Shahin, A. Prioritization of key performance indicators: An integration of analytical hierarchy process and goal setting / A. Shahin, M. A. // Mahbod International Journal of Productivity and Performance Management. – 2004. – No. 56 (3). – P. 226–240.
192. Siegert, R. J. Theoretical aspects of goal-setting and motivation in rehabilitation / R. J. Siegert, W. J. Taylor // Disability & Rehabilitation. – 2004. – No. – 26 (1). – P. 1–8. doi:10.1080/09638280410001644932.
193. Sloan, A. My Years with General Motors / A. Sloan. – N. Y.: Doubleday, 1964. – 578 p.
194. Solow, R. Technical change and the aggregate production function / R. Solow // The Review of Economics and Statistics. – 1957. – Vol. 39. – No. 3. – P. 312–320.
195. TEC-SHS/5551/MG/ap Technology Readiness Levels Handbook for Applications (TRL Handbook). Issue 1. Revision 6. ESA.
196. The space economy report. Euroconsult, 2019.
197. The World in 2050: The accelerating shifts of global economic power: challenges and opportunities. – PWC. January 2011. – 28 p.
198. Thorleuchter, D. Extracting consumers needs for new products. Aweb mining approach / D. Thorleuchter, D. Van den Poel, A. Prinzie. Proceedings WKDD. – Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2010.
199. Thorleuchter, D. Finding technological ideas and inventions with text mining and technique philosophy / D. Thorleuchter. In C. Preisach, H. Burkhardt, L. Schmidt-Thieme, & R. Decker (Eds.). Data analysis, machine learning, and applications. – Berlin : Springer, 2008. – P. 413–420.

200. Thorleuchter, D. Weak signal identification with semantic web mining / D. Thorleuchter, D. Van den Poel // *Expert Systems with Applications*. – 2013. – Vol. 40. – Issue 12. – 15 September. P. 4978–4985.
201. Turner, A. *Introduction to Neogeography. Short Cuts* / A. Turner. – O'Reilly Media, 2006. – 53 p.
202. Tyulin, A. Approaches to solving the problem of products launching to completely new markets based on customer development concept / A. Tyulin // *РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция*. – 2016. – № 3. – С. 56–61.
203. Tyulin, A. E. Assessing the Potential for Successful Introduction of a Radically New Product / A. E. Tyulin, A. A. Chursin, A.V. Yudin, // *Russian Engineering Research*. – 2021. – No. 41(10). – P. 931–933.
204. Tyulin, A. E. Mathematical substantiation of the law on managing the company's advanced development / A. E. Tyulin, A. A. Chursin, A.V. Yudin, P. Y. Grosheva // *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*. – 2019. – No. 11(11 Special Issue). – P. 109–115.
205. Tyulin, A. E. Mathematical substantiation of the law on managing the company's advanced development / A. E. Tyulin, A. A. Chursin, A.V. Yudin, P. Y. Grosheva // *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*. – 2019. – No. 11(11 Special Issue). – P. 109–115.
206. Tyulin, A. E. Model and dynamical assessment of innovative potential in the face of the rapid emergence of competing innovative solutions and the expansion of the global information space / A. E. Tyulin, A. A. Chursin, A.V. Yudin // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – 2020. – No. 753(2). 022091.
207. Tyulin, A. E. Researching the processes determining the dominance of unique products in sales markets / A. E. Tyulin, A. A. Chursin, P.A. Drogovoz, A. V. Yudin, // *AIP Conference Proceedings*. 2021. 2318, 070013.
208. Ulrich, K. T. *Product Design and Development* / K. T. Ulrich, S. D. Eppinger. – McGraw-Hill, 2011. – 432 p.
209. Urban, C. *Design and marketing of new products* / C. Urban, J. Hauser. – New Jersey: Prentice-Hall, 1993. – 746 p.

210. Visser, W. The cognitive artifacts of designing / W. Visser. – Lawrence Erlbaum Associates, 2006. – 280 p.

211. Volker, R. Implementation of a methodology supporting comprehensive system of systems maturity analysis for use by the littoral combat ship mission modules program / R. Volker, E. Forbes. – INCOSE Chesapeake Chapter Dinner Meeting, 2009. 62 p.

212. Vollerthun, A. Design-to-Cost In an Integrated Modelling and Simulation Environment / A. Vollerthun, E. Fricke, H. Negele. – Institute of Astronautics, Technical University of Munich, 2004.

213. Von Hippel, E. Lead Users: A Source of Novel Product Concepts / E. Von Hippel // Management Science. – 1986. – No. 32 (7). – P. 791–806, doi:10.1287/mnsc.32.7.79/1, JSTOR 2631761.

214. Yemm, G. Essential Guide to Leading Your Team : How to Set Goals, Measure Performance and Reward Talent. – Pearson Education, 2013. – P. 37–39.

215. Yudin, A. V. Development of a management system for the creation of radically new product / A. V. Yudin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – No. 919(4). 042024.

216. Yudin, A. V. Methodology for assessing the competitiveness of space services / A. V. Yudin, P. Y. Grosheva // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – No. 734(1). 012158.

217. Yudin, A. V. The logic and principles of intelligent machines' decision-making in the cyber economy / A. V. Yudin // Contributions to Economics. – 2019. – Part F2. – P. 75–84.

#### *Электронные ресурсы*

218. Азаренко, Л. Г. Космические услуги: особенности становления рынка и инфраструктурного обеспечения / Л. Г. Азаренко, Г. Г. Вокин // Сервис в России и за рубежом. 2011. 4 (23). – URL: <https://readera.org/kosmicheskie-uslugi-osobennosti-stanovlenija-rynka-i-infrastrukturnogo-14057293> (дата обращения: 23.12.2020).

219. Будущее близко: индекс готовности городов. – URL: <https://www.pwc.ru/ru/assets/iot-business-breakfast-materials.pdf> (дата обращения: 15.01.2022).
220. Вичугова, А. Почему вам нужны данные как сервис или что такое DaaS / А. Вичугова. – URL: <https://www.bigdataschool.ru/blog/what-is-daas.html> (дата обращения: 15.05.2021).
221. Геосервисы. – URL: <https://new.scanex.ru/service/oblachnye-resheniya/geoservisy/> (дата обращения: 05.03.2021).
222. Долгов, А. П. Как корректно определить цену на услуги относительно молодого для РФ рынка – дистанционного зондирования Земли с космических аппаратов / А. П. Долгов. – URL: <https://agat-roskosmos.ru/upload/Dolgov%20A.P.Tsena%20DZZ.pdf> (дата обращения: 16.11.2020).
223. Зиновьев, В. Г. Проблемы стандартизации в области дистанционного зондирования Земли / В. Г. Зиновьев, А. М. Полетаев, С. П. Присяжнюк. – URL: [http://d33.infospace.ru/d33\\_conf/vol1/133-137.pdf](http://d33.infospace.ru/d33_conf/vol1/133-137.pdf) (дата обращения: 04.02.2021).
224. Игнатов, А. Н. Нанoeлектроника. Состояние и перспективы развития / А. Н. Игнатов. – М.: Флинта, 2017. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/27172/reading> (дата обращения: 25.12.2021).
225. Идеология и методология Форсайта. – URL: <http://www.foresight.sfu-kras.ru/node/49> (дата обращения: 15.12.2020).
226. Коптелов, А. Как рассчитать стоимость бизнес-процесса // Корпоративная практика. 2016 / А. Коптелов. URL: <https://www.executive.ru/management/practices/1985778-kakrasschitat-stoimost-biznes-protssessa> (дата обращения: 25.12.2018).
227. Огурцов, А. П. Большая российская энциклопедия / А. П. Огурцов. – URL: <https://bigenc.ru/philosophy/text/2209127> (дата обращения: 20.12.2021).
228. Опубликован паспорт национального проекта «Международная кооперация и экспорт». – URL: <http://government.ru/info/35564/> (дата обращения: 05.03.2021).

229. Почему полеты в космос помогают жизни на земле. – URL: <http://inosmi.ru/russia/20130203/205426700.html#ixzz3nIKkjet> (дата обращения: 17.11.2020).

230. Проект федерального закона «О дистанционном зондировании Земли из космоса». – URL: <https://www.roscosmos.ru/31355/> (дата обращения: 15.11.2021).

231. Проект «Цифровая Земля» получил высокую оценку российской IT-отрасли. – URL: <https://www.roscosmos.ru/32964/> (дата обращения: 15.01.2022).

232. Путин: к 2020 г. у РФ должно быть не менее 15 спутников дистанционного зондирования Земли. – URL: <https://tass.ru/kosmos/4270976> (дата обращения: 15.11.2021).

233. Путин поручил нарастить число спутников для зондирования Земли. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3304413> (дата обращения: 15.11.2021).

234. Разработка ГИС модуля и модуля сбора и обработки ДДЗ информационно-аналитической системы агропромышленного комплекса республики Башкортостан. – URL: <https://sovzond.ru/projects/6766/> (дата обращения: 15.01.2022).

235. РГИС Санкт-Петербурга. – URL: <https://rgis.spb.ru/map/MainPages/AboutService.aspx> (дата обращения: 15.01.2022).

236. РКС и Чувашия будут совместно развивать инфраструктуру цифровой экономики. – URL: <https://russianspacesystems.ru/2018/10/30/rks-i-chuvashiya/> (дата обращения: 15.03.2021).

237. Роскосмос завершил интеграцию данных ДЗЗ в ходе эксперимента по созданию ЕИР о земле и недвижимости. – URL: <https://www.roscosmos.ru/33284/> (дата обращения: 15.01.2022).

238. Рычков, И. Эффективность от внедрения ИТ на высокотехнологичных предприятиях / И. Рычков // Электронное научное издание «Труды МГТА: электронный журнал», 2012. – URL: <http://do.gendocs.ru/docs/index-320803.html> (дата обращения: 16.09.2012).

239. Совещание по развитию космической отрасли. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/54539/print> (дата обращения: 15.11.2021).

240. Современные методологии управления производством. – URL: <https://habr.com/ru/post/234687/> (дата обращения: 15.03.2021).

241. Спутниковый сервис на базе LoRaWAN. Actility и НП ГЛОНАСС совместно разработают и внедрят спутниковый сервис на основе LoRaWAN. – URL: <https://www.connect-wit.ru/sputnikovyj-servis-na-baze-lorawan-actility-i-np-glonass-sovmestno-razrabotayut-i-vnedryat-sputnikovyj-servis-na-osnove-lorawan.html> (дата обращения: 05.03.2021).

242. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 18.10.2020).

243. Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. (В редакции Указа Президента Российской Федерации от 15.03.2021 № 143). – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449> (дата обращения: 15.11.2021).

244. Vogue, R. Use S.M.A.R.T. goals to launch management by objectives plan // TechRepublic, 2005. – URL: <https://www.techrepublic.com/article/use-smart-goals-to-launch-management-by-objectives-plan/> (дата обращения: 20.11.2013).

245. Carabenciov, I. GPM6 – The Global Projection Model with 6 Regions / I. Carabenciov, Ch. Freedman, R. Garcia-Saltos, D. Laxton, O. Kamenik, P. Manchev. April 2013 // IMF working paper WP/13/87. – URL: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2013/wp1387.pdf> (дата обращения: 15.03.2021).

246. Dingler, A., Enkel E. Cross-Industry Innovation. In: Abele T. (eds) Die frühe Phase des Innovationsprozesses / A. Dingler, E. Enkel. FOM-Edition (FOM Hochschule für Oekonomie & Management). Springer Gabler, Wiesbaden, 2016. – URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-658-09722-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-658-09722-6_7) (дата обращения: 15.07.2021).

247. IaaS, SaaS, PaaS – обзор каждой модели, отличия, примеры и область применения. – URL: <https://cloud.mts.ru/cloud-thinking/blog/iaas-saas-paas/> (дата обращения: 15.05.2021).

248. Lean Six Sigma NASA Style. – URL: [https://blogs.nasa.gov/Shanas-Blog/2008/08/29/post\\_1220024980633/](https://blogs.nasa.gov/Shanas-Blog/2008/08/29/post_1220024980633/) (дата обращения: 15.05.2021).

249. Meza, D. Measuring efficiency of lean six sigma project implementation using data envelopment analysis at NASA / D. Meza, К.-Y. Jeong, // Journal of Industrial Engineering and Management. – 2013. – No. 6(2). – P. 401–422. – URL: <http://dx.doi.org/10.3926/jiem.582>

250. Space economies and economics. – URL: <https://www.thespacereview.com/article/962/1> (дата обращения: 15.05.2021).

251. The Earth observation sector is undergoing a major transformation. – URL: <http://www.euroconsult-ec.com/earthobservation> (дата обращения: 15.05.2021).

252. The services powerhouse: Increasingly vital to world economic growth. – URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/economy/issues-by-the-numbers/trade-in-services-economy-growth.html> (дата обращения: 17.11.2020).

253. The space economy report. – URL: <https://www.euroconsult-ec.com/research/SVC19-brochure.pdf> (дата обращения: 15.03.2020).

254. What is Data as a Service? – URL: <https://www.talend.com/resources/what-is-data-as-a-service/> (дата обращения: 15.12.2021).

255. What is the economic impact of Geo services? – URL: [https://www.oxera.com/wp-content/uploads/2018/03/What-is-the-economic-impact-of-Geo-services\\_1-1.pdf](https://www.oxera.com/wp-content/uploads/2018/03/What-is-the-economic-impact-of-Geo-services_1-1.pdf) (дата обращения: 05.03.2021).

**Характеристики и описание некоторых представленных на рынке спутниковых сервисов с высокими потребительскими характеристиками**

Спутниковый сервис	Описание	Характеристики
Мониторинг территории (Совзонд)	<p>Онлайн-сервис для доступа к пространственным данным с уникальной спутниковой группировки PlanetScore. Группировка насчитывает более 150 космических аппаратов и предназначена для регулярного космического мониторинга любой территории в высоком пространственном разрешении.</p> <p><i>Мониторинг вырубок по данным Planet</i></p> <p>Космические снимки высокого пространственного разрешения, получаемые на регулярной основе, являются надежным инструментом при мониторинге лесохозяйственной деятельности. Ключевыми преимуществами данных ДЗЗ с группировки PlanetScore является возможность выполнения съемки любой территории ежедневно, что позволяет гарантированно получать исходные данные для мониторинга даже при неблагоприятных погодных условиях.</p> <p><i>Мониторинг сельскохозяйственных угодий</i></p> <p>Регулярный космический мониторинг позволяет эффективно отслеживать различные аспекты сельскохозяйственной деятельности. Съемка высокого пространственного разрешения обеспечивает проведение инвентаризации сельскохозяйственных земель, выполнение оперативного контроля состояния посевов на различных стадиях, позволяет выявлять процессы деградации земельных ресурсов, определять потенциальные угрозы для посевов и решать многие другие задачи агропромышленного комплекса.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ежедневный мониторинг интересующей территории.</li> <li>• Непрерывный поток пространственных данных с разрешением 3–4 м.</li> <li>• Оперативный онлайн-доступ к массиву разновременных данных в Planet Platform (через API или веб-браузер).</li> <li>• Снимки можно скачать через 24 часа после попадания на приемную станцию.</li> <li>• Доступны три уровня обработки данных, готовые к использованию, для анализа и исходная поставка. Дополнительно доступны готовые мозаики данных.</li> <li>• Аналитический функционал для тематического экспресс-анализа разновременных снимков в Planet Platform.</li> <li>• Загрузка и интеграция снимков в геоинформационные системы и другие приложения.</li> </ul> <p>Программа мониторинга предусматривает 4 варианта периодичности: ежедневно; раз в неделю; раз в 2 недели и ежемесячно. Минимальная площадь – 5000 кв. км. Минимальная ширина коридора (для линейных объектов) – 5 км.</p>

## Продолжение Приложения А

Спутниковый сервис	Описание	Характеристики
	<p><i>Оперативный мониторинг акваторий по данным Planet</i></p> <p>Прибрежные зоны и морские акватории испытывают значительное воздействие в результате интенсивного освоения. В России особенно это относится к акваториям южных и восточных морей, таких как Черное, Азовское, Каспийское, Охотское, Японское.</p> <p>С помощью оперативной космической съемки в этих районах можно решать следующие актуальные задачи: регулярный мониторинг строительства портовых и берегозащитных сооружений, мониторинг состояния открытых складов сыпучих грузов, мониторинг положения судов, мониторинг зон рыболовецкого промысла, контроль загрязнений и т.д.</p> <p><i>Мониторинг пожаров</i></p> <p>Мониторинг развития лесных пожаров требует очень высокой оперативности выполнения съемки и получения данных. Космические снимки с группировки PlanetScore, имеющие пространственное разрешение 3–4 м, полностью соответствуют этим требованиям: съемка выполняется ежедневно, а сами снимки становятся доступны в пределах 24 часов.</p>	<p>Стоимость зависит от: площади территории; частоты мониторинга; продолжительности программы мониторинга (6 или 9 месяцев); количества пользователей (1-25, более 25); предоставления дополнительного доступа к архиву PlanetScore и/или RapidEye (отдельно по годам).</p>
<p>Геоаналитика.Агро (компания Совзвонд)</p>	<p>Геоаналитика.Агро – облачный геоинформационный веб-сервис, предназначенный для поддержки принятия решений в области сельского хозяйства, предоставляющий доступ к массиву разнообразной, постоянно обновляемой информации о состоянии сельскохозяйственной растительности, условиях произрастания и характере землепользования.</p> <p>Сервис Геоаналитика.Агро позволяет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Производителям сельхозпродукции:</b> получать информацию, необходимую для осуществления оперативного мониторинга состояния посевов, оценки агрометеорологических условий произрастания культур на всех стадиях вегетации, планирования агротехнических мероприятий (внесение удобрений, размещение сельскохозяйственных культур, уборка урожая);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Автоматизированный импорт и оперативный анализ метеоданных.</li> <li>• Анализ цифровых моделей рельефа для задач сельского хозяйства.</li> <li>• Автоматизированный импорт данных дистанционного зондирования Земли по мере их поступления (Landsat-8, Sentinel-2, Sentinel-1, ASTER).</li> <li>• Автоматическая атмосферная и радиометрическая коррекция снимков, удаление облачности и теней.</li> </ul>

## Продолжение Приложения А

Спутниковый сервис	Описание	Характеристики
WorldEvolution (компания Совзонд)	<p>электронный картографо-статистический продукт «WorldEvolution» содержит информацию об основных изменениях, произошедших в различных странах Земного шара с 80-ых годов прошлого века по настоящий день.</p> <p><b>На какие вопросы может ответить продукт:</b></p> <p><i>Простые вопросы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сколько территорий в заданном районе застроено за 15 лет;</li> <li>• велось ли на данной территории строительство автодорог;</li> <li>• есть ли спрос на сельскохозяйственные угодья в данном районе</li> <li>• есть ли новые крупные промышленные стройки</li> <li>• как далеко находятся новые таможенные терминалы от нужного вам района</li> </ul> <p><i>Более сложные вопросы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в каких районах искать земли под коттеджную застройку</li> <li>• где находятся недооцененные земельные активы</li> <li>• где расположить логистический центр</li> <li>• почему в различных регионах одни и те же сетевые предприятия дают разные результаты</li> </ul> <p><b>Потребители</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Научные, научно-практические, статистические учреждения</li> <li>• Государственные структуры</li> <li>• Коммерческие структуры (сетевые компании, инвестиционные структуры, банки, крупные предприятия, транспортные и логистические компании, транснациональные корпорации)</li> <li>• Общественные организации</li> <li>• Ученые-исследователи, аспиранты, студенты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Площадь покрытия – территория суши Земного шара, отдельные участки акваторий Мирового океана, наиболее вовлеченные в хоз. деятельность;</li> <li>• Три временных среза – конец прошлого века, миллениум, современность (в дальнейшем предусматривается добавление новых временных срезов);</li> <li>• Точность и детальность примерно соответствуют карте М 1:100 000;</li> <li>• Размещение в сети Интернет в виде специализированного сервиса.</li> </ul>
Мониторинг лесного хозяйства (Терра Тех)	Сервис работает в автоматизированном режиме путем обработки и выполнения математических операций над спектральными каналами космических снимков периодичностью один раз в 2–3 дня. Все заинтересованные заказчики – ООН, Greenpeace, МПР РФ, крупные	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Картографирования лесного фонда</li> <li>• Выявления, контроля и мониторинга незаконных рубок леса</li> </ul>

## Продолжение Приложения А

Спутниковый сервис	Описание	Характеристики
	<p>международные биржи – получают доступ к результатам периодической обработки космических снимков, характеризующим состояние лесного покрова РФ, темпов рубки и восстановления лесов. Результаты работы сервиса – картографические продукты, статистические выкладки по стране/региону на текущий момент времени, отслеживание тенденций развития лесохозяйственной деятельности, тревожные алерты – оперативные предупреждения о негативных процессах.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определения породного состава лесов, категории лесов по возрасту, объемов запаса древесины</li> <li>• Выявления лесных пожаров, прогнозирование развития ЧС</li> <li>• Отслеживания негативных процессов (гибель насаждений, ветровалы, снеголом, вредители, болезни) Учета результатов естественного и искусственного лесовосстановления</li> <li>• Ранжирования лесохозяйственных субъектов по долям выполненных мероприятий по защите и воспроизводству лесов или количеству выявленных нарушений</li> </ul> <p>Мониторинг лесохозяйственной деятельности может быть организован с различной детальностью и периодичностью вплоть до 1 раза в 3–4 дня.</p>
<p>Мониторинг сельского хозяйства (Терра Тех)</p>	<p>Сервис работает в автоматизированном режиме путем обработки и выполнения математических операций над спектральными каналами космических снимков периодичностью один раз в 2–3 дня. Все заинтересованные заказчики – Минсельхоз РФ, крупные международные биржи, трейдеры продовольственного и зернового рынков, ООН, крупные сельхоз-холдинги, фермеры – получают доступ к результатам периодической обработки космических снимков, характеризующим состояние посевов сельхозкультур на всех стадиях их развития – от посевной компании до уборки разделенные по культурам и территориям, объему посевной площади и датам уборки. Результаты работы сервиса – картографические продукты, статистические выкладки по каждому</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Автоматизированный дистанционный мониторинг бизнес-активности предприятий аграрной отрасли позволяет:</li> <li>• провести инвентаризацию и паспортизацию сельхозугодий, почвенное картографирование</li> <li>• определить состав и структуру посевных площадей агропредприятий</li> <li>• уточнить характер активности (посевы, выпас скота) на территориях сельскохозяйственного назначения</li> </ul>

## Продолжение Приложения А

Спутниковый сервис	Описание	Характеристики
	сельскохозяйственному угодию/полю, региону, стране на текущий момент времени, отслеживание тенденций развития посевов, тревожные алерты – оперативные предупреждения о негативных процессах.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• учесть площади распашки, интенсивность севооборота, состояние и развитие посевов, потенциальную урожайность территории</li> <li>• оценить перспективность вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот выявить факты нецелевого использования, зарастания и заброшенности полей</li> <li>• спрогнозировать риски невозврата кредита, доходность инвестиций или обоснованность субсидирования</li> <li>• рассчитать размер страховой премии.</li> </ul> <p>Мониторинг бизнес-активности сельскохозяйственных предприятий может быть организован с различной детальностью и периодичностью вплоть до еженедельного.</p>
Карта пожаров (компания Сканэкс)	<p>Геосервис «Карта пожаров» предназначен для обнаружения и распознавания возможных очагов пожаров и пожароопасных ситуаций на территории России, а также для оперативного оповещения о них заинтересованных лиц.</p> <p>«СКАНЭКС» осуществляет мониторинг пожаров с 2004 года. В качестве базовой компоненты сервиса используется технология, основанная на алгоритме автоматического детектирования пожаров по «тепловым» каналам спутниковой съемки. Данные с полярно-орбитальных метеорологических спутников Terra, Aqua и NPP принимаются на собственную сеть станций в режиме реального времени. Все данные выкладываются на карту, что обеспечивает удобный просмотр и поиск информации и связанных тематических слоев.</p>	<p>1. Интеграция карты пожаров в ГИС организации, интеграция данных о пожарах в метеосводку по области через различные API-интерфейсы: гарантированная техническая поддержка; рассылка оповещений о пожарах по списку пользователей организации, в границах интересующей территории (geo-fencing alerts) — Email, SMS, CSV-отчеты; выбор контуров из базы (АДТ, ФИАС, ООПТ и т. д.).</p> <p>2. Разработка индивидуального портала организации (разворачивается на сервере «СКАНЭКС»): авторизованный доступ;</p>

## Продолжение Приложения А

Спутниковый сервис	Описание	Характеристики
	<p>Технические возможности геосервиса позволяют:  обеспечивать сбор и отображение спутниковой информации, на основе которой можно с высокой точностью определять районы возгораний, размеры кромки огня и пройденной им площади, а также проводить мониторинг развития пожара;  получать слой «горячих точек», обновляемый несколько раз в сутки;  определять фактического владельца или арендатора земельных или лесных участков, ответственных за противопожарные мероприятия – вести планирование противопожарных мероприятий и отслеживать качество их выполнения.</p>	<p>добавление собственных слоев геоданных;  создание форм отчетов и работа с таблицами атрибутов.</p>
<p>Aerial Photography  (компания  AeroGRID Partners)</p>	<p>Служба аэрофотосъемки поставляет ортотрансформированные аэрофотоснимки высокого разрешения для всей Европы, а также для некоторых областей по всему миру. Сервис поставляется в виде фотоснимков или может быть доступен через Интернет посредством WMS / WFS / WMTS. Сервис предназначен для решения задач в сфере строительства, городского планирования и сельского хозяйства. Клиентами являются местные органы управления, природоохранные агентства и картографические службы.</p>	<p>Изображения с разрешением до 5 см для Европы  Truecolor и инфракрасный диапазоны  Высокая геометрическая точность  Доступно для потоковой передачи и для загрузки.</p>
		<p>Разрешение:  0,5 м – 0,05 м  Режим доступа  Filetransfer, Webservice  Формат  GeoTIFF, ECW, JPEG, WMS, WFS, WMTS  Срок поставки  Несколько рабочих дней</p>
<p>Damage Assessment  (компания  Earthcube)</p>	<p>Обнаруживает любые изменения на площади более 500 м<sup>2</sup>  Мониторинг обезлесивания после пожаров или незаконной вырубке  Оценка воздействия землетрясений и наводнений  Изменение может быть связано с ущербом, вызванным таким событием, как шторм, землетрясение, пожар, град или наводнение.</p>	<p>Спутники  Landsat 8, Sentinel-2  Режим доступа  Передача файла  Формат Shapefile, PDF</p>

## Продолжение Приложения А

Спутниковый сервис	Описание	Характеристики
	<p>Для этой и многих других задач оценки ущерба этот GeoService выделяет в пределах выбранной вами области все затронутые объекты. Параметры надстройки позволяют дополнительно классифицировать тип изменений: вы можете выбрать одну или несколько карт, которые определяют влияние события на деревья (обезлесение), инфраструктуру, на сельскохозяйственные поля или показывают степень наводнения.</p> <p>Страховые компании, фермеры, консультанты по вопросам окружающей среды и фактически все желающие оценить ущерб после события могут использовать эту услугу и интегрировать результаты в свои рабочие процессы. Геопространственные эксперты легко внедряют цифровые карты в свой ГИС-анализ. Если выбрана одна или несколько дополнительных опций, отдельные карты изменения леса или инфраструктуры представлены в виде отдельных слоев в результирующем файле формы. Отчет об обнаружении изменений в формате PDF предназначен для участия документации.</p>	<p>Срок поставки Несколько рабочих дней</p> <p>Стоимость: за 50кв. км. Примерно 11 тыс. евро</p>
LandMask (компания HySpeed Computing)	<p>LandMask предоставляет информацию о характеристиках береговой линии, путем отслеживания изменений суши, обеспечивает основу для дальнейшей оценки свойств прибрежных вод и условий обитания, которые необходимы для здоровья и благосостояния людей, использования и развития прибрежных ресурсов, и экологической устойчивости.</p> <p>Без трудоемких поисков данных и дорогостоящих обследований на объектах владельцы недвижимости, строительные компании и страховые компании получают с низкой стоимостью быструю, недавнюю и непрерывную информацию о суше и береговых линиях с течением времени. Они могут использовать его для оценки развития земли и побережья и для упрощения оценки качества воды для выбранной области.</p>	<p>Данные: Landsat 8, Sentinel-2, Harris Geospatial Services Framework (GSF) Частота обновления Обновление за две недели разрешение Sentinel-2: 10 м, Landsat 8: 30 m Режим доступа Передача файла Формат Shapefile, GeoTIFF Срок поставки Несколько рабочих дней Стоимость: от 0,02 € за кв. км.</p>

## Продолжение Приложения А

Спутниковый сервис	Описание	Характеристики
	<p>Государственные структуры экономят время и усилия на выполнение своих обязанностей по обеспечению качества воды для своих граждан, снижению воздействия изменений в прибрежных районах и сохранению динамики экосистем.</p> <p>LandMask предназначен для:</p> <p>Контроля суши и береговой линии для оценки развития прибрежных районов и динамики экосистем.</p> <p>Определения наличия и степени вредного цветения водорослей для оценки угроз и поддержки управленческих решений для защиты здоровья человека.</p> <p>Анализа распределения и состояния водных местообитаний, таких как коралловые рифы и морские водоросли, для предоставления информации об использовании ресурсов и экосистемных услугах.</p> <p>Изучения осадков и оттока питательных веществ для оценки воздействия на качество воды, мутность, перенос осадков и состояние окружающей среды.</p>	
<p>NEXTMap DEM (компания Intermap Technologies)</p>	<p>Цифровая модель высот с однородным качеством для Европы, США и других стран. Набор данных состоит из цифровой модели поверхности, цифровой модели местности и ортотрансформированных радарных изображений. Можно выбрать области размером от 1 кв. км.</p> <p>Цифровые модели высот NEXTMap пользуются большим спросом в различных приложениях. Хорошо зарекомендовавший себя набор данных прост в использовании во всех стандартном программном обеспечении дистанционного зондирования и ГИС. Эти данные особенно подходят для целей глубокого планирования, которые требуют тщательного внимания к деталям местности.</p>	<p>Полная архитектура DTM и DSM в масштабе всей страны без артефактов</p> <p>Горизонтальное разрешение 5 м, вертикальная точность до 1 м</p> <p>1.25 м ортотрансформированное изображение SAR в качестве дополнительной опции</p> <p>Разрешение - DTM и DSM</p> <p>Проводка 5 м, Точность 2 м RMSE</p> <p>Вертикальная точность 1 м RMSE (беспрепятственный, наклон &lt;10 °)</p>

## Продолжение Приложения А

Спутниковый сервис	Описание	Характеристики
PlanetDEM 30 Plus (компания PlanetObserver)	<p>Глобальная цифровая модель высот (DEM), которая предлагает надежные, бесшовные и точные данные с разрешением 30 метров для всей поверхности земли Земли.</p> <p>Прост в использовании для всех, кто нуждается в надежном обзоре местности на больших площадях. Продукт наиболее экономичен и доступен с постоянными или временными лицензиями.</p> <p>Глобальная модель высот PlanetDEM 30 Plus идеально подходит для многих проектов:</p> <p>Визуализация и имитационные решения          Приложения для 3D-моделирования          Ортотрансформирование спутниковых изображений          Создание встроенной базы данных, особенно для оборонной промышленности          Картографические решения          Энергетические исследования и геологические исследования          Преимущества PlanetDEM</p> <p>Global: полный охват всей земли Земли          Надежность: исправление всех областей пустот и оставшихся артефактов в SRTM 30 м исходных данных          Точность: разрешение 30 м, глобально предлагающее требуемую точность стандартов DTED          Бесшовная: расширенная бесшовная обработка всех данных с несколькими источниками          Экономически выгодно: доступная цена со специальными пакетами для глобальных и континентальных покрытий          Доступно в готовом виде: во всех профессиональных форматах файлов (GeoTiff и DTED)</p>	<p>Данные:          SRTM, ASTER          разрешение          30 м, данные SRTM скорректированы с использованием разных источников (ASTER и т. Д.),          Режим доступа          CloudEO Workbench, Filetransfer          Формат          GeoTIFF</p> <p>Цена: 0.021 € за кв. км.</p>

## Продолжение Приложения А

Спутниковый сервис	Описание	Характеристики
<p>WaterMask (компания HySpeed Computing)</p>	<p>WaterMask обеспечивает глобальную информацию о местонахождении и количестве одного из самых ценных ресурсов планеты – воды, что имеет решающее значение для здоровья и благосостояния людей, продовольственной безопасности и экологической устойчивости.</p> <p>Без трудоемких поисков данных и дорогостоящих обследований на объектах собственники недвижимости, строительные компании и страховые компании получают с небольшими затратами быструю, недавнюю и непрерывную информацию о масштабах водных объектов с течением времени. Они могут использовать его для понимания истории наводнений и упрощения оценки риска наводнений для выбранной области.</p> <p>Правительства экономят время и усилия на выполнение своих обязанностей по обеспечению водоснабжения и снижению воздействия наводнений для своих граждан.</p> <p>Используйте WaterMask для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Контроля объема водохранилищ и озер, чтобы предоставить ценную информацию о наличии водоснабжения и решениях управления водными ресурсами.</li> <li>Мониторинга сезонные наводнения сельскохозяйственных полей и местообитаний водоплавающих птиц для отслеживания использования ресурсов и экологических выгод.</li> <li>Изучения внутренних и прибрежных сетей береговой линии для оценки динамики местообитаний и экосистемных услуг.</li> <li>Оценки интенсивности затопления, чтобы помочь в борьбе со стихийными бедствиями и оценках ущерба.</li> </ul>	<p>Данные Landsat 8, Sentinel-2, Harris Geospatial Services Framework (GSF)</p> <p>разрешение Sentinel-2: 10 м, Landsat 8: 30 м</p> <p>Режим доступа Передача файла Формат Shapefile, GeoTIFF Служба мониторинга Обновление за две недели</p> <p>Обычно в течение 48 часов после сбора данных</p> <p>Время установки: несколько рабочих дней</p> <p>Исторический анализ Доставка в течение нескольких рабочих дней</p> <p>Стоимость: 0,02 € за кв. км.</p>

## Продолжение Приложения А

Спутниковый сервис	Описание	Характеристики
FirstLook (компания DigitalGlobe)	<p><b>FirstLook</b> — онлайн-сервис компании DigitalGlobe, базирующийся на облачных вычислениях и предназначенный для оперативного доступа к космическим снимкам на районы стихийных бедствий и других масштабных и потенциально опасных событий. По подписке доступны снимки сверхвысокого разрешения, полученные до и после событий.</p> <p>Специалисты, поддерживающие сервис FirstLook, постоянно отслеживают ситуацию по всему миру, и сразу после случившегося события дают высокий приоритет съемке района. Благодаря сверхвысокому разрешению космических снимков, получаемых с группировки спутников компании DigitalGlobe, эксперты получают важную информацию, необходимую для оперативного планирования, прогнозирования рисков, оценки объема ущерба и масштабов восстановительных работ. Как только чрезвычайная ситуация зафиксирована, компания DigitalGlobe устанавливает приоритет на съемку соответствующего района. Съемка производится в течение 1–2 суток после события. Доступ к полученным снимкам открыт в онлайн-режиме через 12 часов после проведения съемки.</p> <p><b>Все события, включаемые в систему наблюдения сервиса FirstLook, подразделяются на 4 категории:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• природные катастрофы (землетрясения, цунами, извержения вулканов, наводнения, ураганы, лесные пожары);</li> <li>• антропогенные кризисы (техногенные аварии, крупномасштабные террористические акты);</li> <li>• политическая нестабильность (военные конфликты, крупномасштабные акции протеста, передвижение больших масс беженцев);</li> <li>• масштабные мероприятия (спортивные события, крупные мировые фестивали, выставки, праздники, собирающие большие массы людей).</li> </ul> <p>Актуальные события, включенные в сервис FirstLook, показываются на главной странице сервиса</p>	

## Окончание Приложения А

Спутниковый сервис	Описание	Характеристики
Продукты компании Planet	<p>Monitoring programs – программы мониторинга определенного участка планеты в рамках любых желаемых масштабов (город, регион, страна). Предоставление готовых решений «под ключ» с аналитикой изменений (по требованию);</p> <p>Global basemaps – высококачественные фоновые изображения для ГИС-систем «под ключ». В основном используется готовая информация из имеющихся баз данных (на определенное время), однако по запросу компания может провести съемку, обновить информацию и предоставить наиболее актуальные данные. Присутствует возможность интеграции полученных данных в любой собственный сервис или приложение;</p> <p>Open California – массивный архив фото данных по одному из важнейших регионов США – Калифорнии. Основная ЦА – застройщики, проектировщики инфраструктурных объектов и т.п.;</p> <p>Planet Platform – «облачная» платформа для поиска и получения снимков;</p> <p>предоставление архивных данных и разовое предоставление снимков определенной территории по запросу.</p> <p>Помимо продуктов выше, компания предоставляет космические услуги и аналитику в сферах сельского хозяйства, ТЭК, лесного хозяйства, градостроительства и проч.</p>	<p>Planet Labs, управляющая самой большой группировкой спутников по исследованию Земли, насчитывает уже больше 100 наноспутников.</p> <p>Спутниковая группировка Planet на данный момент составляет:</p> <p>Flock-1/2e/2p – нано-спутники весом 4 кг, способны проводить съемку в цвете и ч\б с разрешением 3–5 м, собственное производство;</p> <p>Спутники RapidEye – перешли к Planet после покупки BlackBridge;</p> <p>Спутники SkySat – перешли к Planet после покупки TerraBella.</p>

Источник: данные компаний Совзонд, Terra Tech, Сканэкс, AeroGRID Partners, Earthcube, HySpeed Computing, Intermap Technologies, PlanetObserver, Maxar, Planet.

### Демонстрация инструментария оценки конкурентоспособности спутниковых сервисов

Продемонстрируем использование предложенного подхода к оценке конкурентоспособности спутникового сервиса на конкретном примере. Рассмотрим спутниковый сервис «Имущество» (Сервис выявления по космическим снимкам объектов жилой застройки в целях их своевременной постановки на учет и соблюдения природоохранного законодательства), разработанный АО «Терра Тех» и планируемый к выведению на рынок.

«Имущество» представляет собой сервис, работающий по запросам на территории регионов, муниципальных образований, на конкретные кадастровые участки, позволяет по современным и архивным космическим снимкам установить наличие объектов капитального строительства и соотнести всю полученную объективную информацию с правоустанавливающими, разрешительными и проектными документами. После установления факта наличия незадекларированного объекта капитального строительства возможна оценка недополученного налога на имущество и ущерба нанесенного государству. Заказчику (фискальные и силовые государственные структуры) предоставляются готовые экспертные заключения в виде отчетов с задокументированными нарушениями.

Рассмотрим вопрос определения количественного индекса конкурентоспособности спутникового сервиса «Имущество» на рынках трех стран: Россия, ОАЭ и Турция. При этом для каждого из рынков подготавливается модификация базового сервиса, учитывающая законодательные и иные особенности стран, что находит свое отражение в содержании экспертных заключений по итогам работы сервиса. Исходные данные для проведения расчета представлены в табл. \_\_. При этом для оценки конкурентоспособности будем использовать подход без классификации исходных данных.

— уровень технических характеристик  $U$ ;

— оперативность  $T$ ;

- цена спутникового сервиса  $P$ ;
- потенциальная выгода для потребителя сервиса  $Val$ ;
- затраты на запуск спутникового сервиса для конкретного потребителя  $Exp$ ;
- внешние факторы рынка  $F$ .

Таблица Б1 – Исходные данные для оценки конкурентоспособности спутникового сервиса на рынке России

	Название параметра	Значение	Размерность
1.	Уровень технических характеристик	4	баллы
2.	Оперативность получения результата	12	часов
3.	Цена спутникового сервиса	800	тыс. долл.
4.	Потенциальная выгода для потребителя сервиса	2000	тыс. долл.
5.	Затраты на запуск спутникового сервиса на рынке	15	млн. руб.
6.	Внешние факторы рынка	4	баллы

Источник: данные АО «Терра Тех».

Таблица Б2 – Исходные данные для оценки конкурентоспособности спутникового сервиса на рынке ОАЭ

	Название параметра	Значение	Размерность
1.	Уровень технических характеристик	4	баллы
2.	Оперативность получения результата	24	часов
3.	Цена спутникового сервиса	1200	тыс. долл.
4.	Потенциальная выгода для потребителя сервиса	1600	тыс. долл.
5.	Затраты на запуск спутникового сервиса на рынке	10	млн. руб.
6.	Внешние факторы рынка	3	баллы

Источник: данные АО «Терра Тех».

Таблица Б3 – Исходные данные для оценки конкурентоспособности спутникового сервиса на рынке Турции

	<b>Название параметра</b>	<b>значение</b>	<b>размерность</b>
1.	Уровень технических характеристик	4	баллы
2.	Оперативность получения результата	24	часов
3.	Цена спутникового сервиса	1000	тыс. долл.
4.	Потенциальная выгода для потребителя сервиса	1900	тыс. долл.
5.	Затраты на запуск спутникового сервиса на рынке	15	млн. руб.
6.	Внешние факторы рынка	-2	баллы

Источник: данные АО «Терра Тех».

Натуральные значения необходимо нормировать по столбцам, используя все имеющиеся описания сервиса для каждого из рынков. Результаты нормирования характеристик представлены в табл. Б4.

Таблица Б4 – Нормированные значения характеристик для различных рынков

	<b>Название параметра</b>	<b>Россия</b>	<b>ОАЭ</b>	<b>Турция</b>
1.	Уровень технических характеристик	1	1	1
2.	Оперативность получения результата	1	0.5	0.5
3.	Цена спутникового сервиса	1	0.67	0.8
4.	Потенциальная выгода для потребителя сервиса	1	0.8	0.95
5.	Затраты на запуск спутникового сервиса на рынке	0.67	1	0.67
6.	Внешние факторы рынка	1	0.75	-0.5

Источник: составлено автором.

Весовые коэффициенты спутниковых сервисов были определены экспертами АО «Терра Тех» как равновесные.

Интегральные показатели конкурентоспособности спутникового сервиса «Имущество» для каждого рынка следующие:

$$Q^1 = 0.945;$$

$$Q^2 = 0.787;$$

$$Q^3 = 0.57.$$

Следовательно, мы получаем, что наиболее конкурентоспособным спутниковый сервис «Имущество» будет на рынке России, а на рынке ОАЭ конкурентоспособность сервиса остается на достаточно высоком уровне, однако существенно ниже, чем на рынке России, и для Турции сервис обладает сравнительно невысокой конкурентоспособностью. Исходя из результатов оценки конкурентоспособности приоритетным рынком для вывода сервиса «Имущество» является рынок России.

Обоснованность полученных результатов может быть подтверждена рядом факторов, действительно свидетельствующих о том, что анализируемый спутниковый сервис может быть конкурентоспособен и востребован на рынках рассматриваемых стран. Так, например, для России, где АО «Терра Тех» является коммерческим оператором услуг ДЗЗ, осуществляющим поставку спутниковых сервисов в интересах различных групп потребителей, и, фактически, наиболее сильным игроком российского рынка, создающим радикальных продуктовые инновации в рамках «Цифровой Земли», высокая конкурентоспособность его сервисов является обоснованной во многом благодаря его репутации как компании, входящей в структуру Госкорпорации «Роскосмос» (стимулирует появление внешних положительных факторов, способствующих выведению и продвижению сервисов компании на рынке), конкурентной рыночной цене и налаженного механизма взаимодействия с оператором спутниковой группировки Госкорпорации «Роскосмос», что обеспечивает оперативность получения конечного результата потребителем.

Относительно ОАЭ, косвенным фактором, который может свидетельствовать о возможности продаж и подтверждать высокую конкурентоспособность на рынке указанной страны, является наличие предыдущего опыта партнерских отношений по созданию геопортала инвестиционных объектов ОАЭ<sup>273</sup>, вследствие чего внешние факторы рынка также являются благоприятными для спутникового сервиса и его поставщика.

Что касается рынка Турции, сервис обладает невысокой конкурентоспособностью в силу того, что ранее компания на этой рынке не работала и присутствуют соответствующие барьеры входа на рынок, вызывающие существенное снижение показателя конкурентоспособности из-за негативного влияния внешних факторов рынка.

---

<sup>273</sup> <https://www.roscosmos.ru/33122/>

## Демонстрация инструментария оценки риска потери конкурентоспособности спутниковых сервисов

В настоящем приложении продемонстрируем, как разработанный в параграфе 4.2 инструментарий позволяет спрогнозировать наиболее вероятное отклонение объема продаж конкретного спутникового сервиса от плановых значений результате действия рисков, оказывающих влияние на конкурентоспособность этого сервиса.

Статистическая база данных о проявлении рисков при реализации на рынке спутниковых сервисов сформирована на основе информации, предоставленной АО «Терра Тех» (входит в АО «Российские космические системы»).

Для сервисов *Terra Cloud*, *Atlas VR*, *Строй-мониторинг*, *Ресурсы.РФ*, *Карбон*, *Полигоны ТБО*, *Изменения* была собрана статистика проявления следующих рисков на этапах выведения и реализации сервисов на рынке:

- Экономические риски;
- Финансовые риски;
- Инвестиционный риск;
- Правовые риски;
- Операционный и производственно-технологический риск;
- Политические риски;
- Кадровые риски;
- Социальные риски;
- Репутационные риски;
- Управленческие и организационные риски.

Для каждого спутникового сервиса от АО «Терра Тех» также были получены данные по снижению фактических объемов продаж (в процентах), связанному с реализацией всей совокупности выявленных рисков, от плановых. Отклонение определялось на основе анализа данных по продажам сервисов в течение первого календарного года после выведения их на рынок. Данные в

таблицу для дальнейших расчетов вносились в виде коэффициента отклонения, где нулевое значение (0%) соответствует ситуации, что риски не оказали влияние на плановые объемы продажи сервисов, а единичное значение (100%) соответствует ситуации, при которой продажи сервисов не осуществлялись ввиду реализовавшихся рисков.

Полученные данные представлены в табл. В1. Знаком «+» отмечен факт идентификации риска при реализации на рынке спутникового сервиса, а знак «-» соответствует ситуации, когда проявление риска не было идентифицировано.

Таблица В1 – Информационная таблица с данными о проявлении рисков при реализации сервисов в течение календарного года

Риски	Terra Cloud	Atlas VR	Строй-мониторинг	Ресурсы. РФ	Карбон	Полигоны ТБО	Изменения
1	2	3	4	5	6	7	8
Экономические риски	+	-	+	+	-	+	+
Финансовые риски	-	-	+	+	-	+	+
Инвестиционный риск	+	-	+	+	+	-	+
Правовые риски	-	+	+	+	-	-	+
Операционный и производственно-технологический риск	-	+	-	-	+	+	-
Политические риски	+	-	+	+	-	+	+
Кадровые риски	-	-	-	-	-	+	+
Социальные риски	-	-	+	+	-	-	-
Репутационные риски	+	+	-	-	-	+	-
Управленческие и организационные риски	-	+	+	+	+	-	+
Оценка потери конкурентоспособности	0.16	0.13	0.05	0.08	0.25	0.15	0.25

Источник: данные АО «Терра Тех».

Кроме того, специалистами АО «Терра Тех» на основе статистических данных в части предыдущего опыта выведения сервисов на рынки были сделаны предположения о наиболее вероятных проявлениях рисков при выведении на рынок нового спутникового сервиса «Докажи.РФ». Такие оценки возможного проявления рисков для сервиса «Докажи.РФ» представлены в табл. В2.

Таблица В2 – Реестр наиболее значимых рисков при выведении на рынок спутникового сервиса «Докажи.РФ»

Риски	Докажи.РФ
1	2
Экономические риски	+
Финансовые риски	-
Инвестиционный риск	+
Правовые риски	+
Операционный и производственно-технологический риск	-
Политические риски	+
Кадровые риски	-
Социальные риски	+
Репутационные риски	-
Управленческие и организационные риски	+

Источник: данные АО «Терра Тех».

Далее, согласно последовательности действий в рамках рассматриваемого методического инструментария, происходит построение таблицы наивного байесовского классификатора (табл. В3), на основе которой можно построить прогноз по отклонению конкурентоспособности нового спутникового сервиса «Докажи.РФ» от плановых значений.

Таблица В3. Таблица наивного байесовского классификатора, построенного по статистической базе данных

	$a \in (0;0.1]$ , класс $E_1$	$a \in (0.1;0.2]$ , класс $E_2$	$a \in (0.2;0.3]$ , класс $E_3$
Экономические риски	2/0	2/1	1/1
Финансовые риски	2/0	1/2	1/1
Инвестиционный риск	2/0	1/2	2/0
Правовые риски	2/0	1/2	1/1
Операционный и производственно-технологический риск	0/2	2/1	1/1
Политические риски	2/0	2/1	1/1
Кадровые риски	0/2	1/2	1/1
Социальные риски	2/0	0/3	0/2
Репутационные риски	0/2	3/0	0/2
Управленческие и организационные риски	2/0	1/2	2/0

Источник: составлено автором.

При заполнении таблицы В3 для удобства дальнейшего использования в каждой ее ячейке указано 2 числа. При этом левое число соответствует количеству спутниковых сервисов, для которых риск в процессе реализации сервисов на рынке идентифицировался и размер потери конкурентоспособности попадает в интервал, задаваемый соответствующим столбцом таблицы. Правое число соответствует количеству спутниковых сервисов, для которых риск не идентифицировался, а размер потери конкурентоспособности попадает в интервал, задаваемый соответствующим столбцом таблицы.

Таблица байесовского классификатора (табл. В3) позволяет с учетом предварительного прогноза проявления рисков при выведении на рынок сервиса «Докажи.РФ» определить вероятную потерю конкурентоспособности, вызванную действием рисков.

Для определения вероятности попадания величины вероятных отклонений конкурентоспособности, соответствующих каждому из трех интервалов, вычислим индексы принадлежности (в логарифмическом масштабе)  $I(E_i)$  по формуле (4.4):

$$\ln(E(I_1)) = \ln\left(\frac{2}{7} \cdot \frac{3}{20+20} \cdot \frac{1}{20+20} \cdot \frac{3}{20+20} \cdot \frac{3}{20+20} \cdot \frac{3}{20+20} \times \frac{3}{20+20} \cdot \frac{3}{20+20} \cdot \frac{3}{20+20} \cdot \frac{3}{20+20} \cdot \frac{3}{20+20}\right) \approx -26.31$$

$$\ln(E(I_2)) = \ln\left(\frac{3}{7} \cdot \frac{3}{20+30} \cdot \frac{3}{20+30} \cdot \frac{2}{20+30} \cdot \frac{2}{20+30} \cdot \frac{2}{20+30} \times \frac{3}{20+30} \cdot \frac{3}{20+30} \cdot \frac{1}{20+30} \cdot \frac{1}{20+30} \cdot \frac{2}{20+30}\right) \approx -32.80$$

$$\ln(E(I_3)) = \ln\left(\frac{2}{7} \cdot \frac{2}{20+20} \cdot \frac{2}{20+20} \cdot \frac{3}{20+20} \cdot \frac{2}{20+20} \cdot \frac{2}{20+20} \times \frac{2}{20+20} \cdot \frac{2}{20+20} \cdot \frac{1}{20+20} \cdot \frac{3}{20+20} \cdot \frac{3}{20+20}\right) \approx -30.69$$

Расчет по формуле (4.5) позволяет получить следующие значения вероятности попадания отклонения объема продаж планируемого к выведению на рынок сервиса «Докажи.РФ» от плановых значений в результате действия рисков, оказывающих влияние на конкурентоспособность этого сервиса (табл. В4).

Таблица В4 Результаты определения вероятности попадания отклонения объема продаж планируемого к выведению на рынок сервиса «Докажи.РФ» от плановых значений

№ п/п	Интервал (отклонение объема продаж)	Вероятность	Интерпретация по шкале Харрингтона
1	$a \in (0;0.1]$	0.986	Очень высокая
2	$a \in (0.1;0.2]$	0.002	Очень низкая
3	$a \in (0.2;0.3]$	0.012	Очень низкая

Источник: составлено автором.

Расчет по предложенной методике позволяет сделать вывод, что отклонение параметра конкурентоспособности для сервиса «Докажи.РФ» от плановых значений, вызванное негативным проявлением рисков, составит не более 10%, так как вероятность попадания в первый интервал является наибольшей.

**Демонстрация метода оценки предрасположенности экономической системы  
к применению цифровых, в т.ч. космических технологий**

Расчет интегрального показателя оценки предрасположенности экономической системы к применению цифровых, в т.ч. космических технологий основана на анализе статистических данных Росстата о значениях индикаторов предрасположенности, перечисленных в табл. 4.1, для регионов – субъектов Российской Федерации за 2015–2020 г. Исходные данные по индикаторам представлены в табл. Г1-Г9.

Таблица Г1 – Доля занятого населения в возрасте 25–64 лет, имеющего высшее образование в общей численности занятого населения соответствующей возрастной группы (процент)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Российская Федерация</b>						
<b>Центральный федеральный округ</b>						
Белгородская область	30.9	32.3	33.1	32.3	34.1	34.2
Брянская область	28.1	29.2	28.2	31.0	30.0	30.1
Владимирская область	27.1	27.3	29.6	27.6	30.2	29.8
Воронежская область	31.9	32.5	33.6	33.3	32.8	36.1
Ивановская область	28.6	29.7	30.2	29.6	28.9	31.2
Калужская область	29.4	30.0	30.9	31.5	30.8	32.6
Костромская область	27.4	27.4	26.2	26.5	28.6	26.2
Курская область	34.3	32.6	35.0	35.5	36.5	36.8
Липецкая область	30.3	28.9	31.6	31.3	32.8	30.4
Московская область	44.4	43.3	44.4	42.4	43.7	44.2
Орловская область	33.1	34.4	35.5	37.0	37.7	36.3
Рязанская область	30.4	32.8	30.5	31.4	30.8	34.1
Смоленская область	32.9	30.7	33.9	31.5	32.2	30.3
Тамбовская область	26.0	28.4	29.2	28.2	27.2	28.0
Тверская область	27.6	25.0	28.4	25.5	27.8	28.1
Тульская область	29.7	31.1	31.5	31.1	32.0	32.1
Ярославская область	29.5	30.7	29.2	32.1	29.2	31.2

Продолжение таблицы Г1

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
г. Москва	48.1	49.1	49.5	50.2	51.2	52.5
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>						
Республика Карелия	28.4	28.5	28.5	30.1	28.4	29.3
Республика Коми	28.4	27.0	30.4	29.1	29.4	32.0
Архангельская область	27.0	28.3	27.4	28.6	29.5	29.4
в том числе Ненецкий авт.округ	24.1	28.1	31.1	31.2	38.3	34.5
Архангельская область без АО	27.1	28.3	27.3	28.5	29.1	29.2
Вологодская область	26.6	26.0	26.6	27.6	28.5	28.7
Калининградская область	32.3	32.3	34.6	32.8	32.0	34.3
Ленинградская область	27.1	30.2	30.1	32.0	32.6	31.2
Мурманская область	35.1	33.5	35.1	33.4	38.2	38.6
Новгородская область	25.6	26.1	26.0	26.2	25.2	28.3
Псковская область	27.7	28.1	25.6	27.1	28.1	28.4
г. Санкт-Петербург	43.3	43.0	43.6	44.3	42.4	45.3
<b>Южный федеральный округ</b>						
Республика Адыгея	34.8	34.7	37.5	38.7	37.7	40.9
Республика Калмыкия	35.6	40.3	37.1	42.1	41.9	43.4
Республика Крым	31.6	34.1	35.0	35.3	32.1	32.6
Краснодарский край	29.6	30.2	30.8	27.0	26.6	28.1
Астраханская область	32.5	32.2	35.8	35.9	36.0	35.4
Волгоградская область	31.6	32.5	32.4	33.5	32.0	36.7
Ростовская область	31.6	29.1	30.7	31.2	31.9	38.9
г. Севастополь	44.6	41.6	44.8	43.9	44.3	44.5
<b>Северо-Кавказский федеральный округ</b>						
Республика Дагестан	30.5	34.0	31.8	37.4	35.5	35.3
Республика Ингушетия	28.5	29.1	28.5	36.8	44.0	45.6
Кабардино-Балкарская Республика	30.5	33.5	34.0	34.3	35.1	37.1
Карачаево-Черкесская Республика	42.2	42.3	43.3	43.7	40.8	46.1
Республика Северная Осетия-Алания	38.7	41.8	43.0	44.8	48.4	52.4
Чеченская Республика	24.9	29.1	43.7	30.5	36.8	40.3
Ставропольский край	35.5	36.8	36.7	36.8	33.0	33.3
<b>Приволжский федеральный округ</b>						
Республика Башкортостан	27.5	28.5	30.4	29.8	31.1	32.6
Республика Марий Эл	28.7	30.2	29.3	29.3	29.4	31.2
Республика Мордовия	34.6	35.7	35.8	37.5	35.6	40.5
Республика Татарстан	34.5	35.1	36.3	36.5	37.1	37.3
Удмуртская Республика	25.7	26.3	26.3	27.2	26.8	29.1
Чувашская Республика	29.9	29.4	32.3	32.0	34.7	32.4

Окончание таблицы Г1

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Пермский край	27.0	26.0	27.4	26.8	27.6	28.2
Нижегородская область	33.1	31.3	33.0	32.5	34.4	35.1
Оренбургская область	27.4	28.8	27.9	29.1	29.4	31.6
Пензенская область	30.1	29.0	30.4	30.7	32.7	36.2
Самарская область	37.7	37.7	39.1	37.8	36.7	41.1
Саратовская область	32.4	35.2	33.4	34.5	33.7	32.7
Ульяновская область	26.9	29.2	28.5	31.3	30.2	28.6
<b>Уральский федеральный округ</b>						
Курганская область	31.5	28.0	31.1	26.1	24.2	27.1
Свердловская область	29.5	29.9	31.2	31.2	32.2	32.7
Тюменская область	35.8	36.4	37.1	37.2	37.6	35.5
в том числе:						
Ханты-Мансийский авт.округ — Югра	38.6	37.3	39.1	37.8	38.5	33.8
Ямало-Ненецкий авт.округ	37.1	42.5	42.3	47.4	47.5	45.2
Тюменская область без АО	31.4	32.1	32.0	31.6	31.8	33.5
Челябинская область	31.6	34.5	31.4	32.9	32.7	33.3
<b>Сибирский федеральный округ</b>						
Республика Алтай	29.5	29.6	31.6	33.9	30.1	30.2
Республика Тыва	32.9	35.5	35.0	38.9	35.8	40.0
Республика Хакасия	28.7	29.3	27.6	28.1	28.5	26.6
Алтайский край	28.9	28.9	29.8	28.1	26.2	30.5
Красноярский край	29.1	29.9	30.2	30.5	30.8	34.7
Иркутская область	30.0	30.3	30.5	30.2	30.9	30.5
Кемеровская область	29.0	28.8	30.4	28.2	30.1	29.1
Новосибирская область	34.4	32.2	36.8	35.2	34.3	33.3
Омская область	28.1	28.5	28.6	29.7	27.8	31.6
Томская область	33.8	35.3	35.2	35.4	31.1	35.5
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>						
Республика Бурятия	31.8	33.5	31.5	37.1	35.0	38.3
Республика Саха (Якутия)	33.4	32.4	34.3	33.5	37.5	37.1
Забайкальский край	23.5	25.4	25.6	25.6	23.9	25.7
Камчатский край	40.0	41.2	42.1	41.5	38.5	38.0
Приморский край	32.4	32.8	34.7	34.0	30.1	32.3
Хабаровский край	35.1	38.2	36.4	38.0	36.4	37.8
Амурская область	31.3	29.6	32.1	32.7	29.4	31.2
Магаданская область	34.7	32.1	34.3	37.8	42.6	42.4
Сахалинская область	31.2	30.3	31.9	31.5	28.3	28.4
Еврейская авт.область	23.8	22.6	26.0	23.6	27.7	30.7
Чукотский авт.округ	27.5	30.1	36.8	36.9	36.7	37.9

Источник: данные Росстата.

Таблица Г2 – Доля граждан, использующих механизм получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме (процент)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Российская Федерация</b>						
<b>Центральный федеральный округ</b>						
Белгородская область	40.5	51.1	69.2	78.7	84.3	88.6
Брянская область	26.2	43.6	54.4	76.2	77.5	81.8
Владимирская область	45.6	62.5	70.0	64.3	64.0	84.2
Воронежская область	39.2	64.2	67.6	74.1	76.1	80.1
Ивановская область	39.5	44.1	64.8	70.3	73.3	93.0
Калужская область	40.7	68.7	66.6	83.3	70.2	65.0
Костромская область	12.0	26.0	37.0	62.1	63.6	68.6
Курская область	13.1	53.8	62.6	70.9	78.2	75.9
Липецкая область	30.1	43.8	71.8	75.8	80.9	82.3
Московская область	41.6	44.0	86.2	87.0	90.9	93.4
Орловская область	19.9	38.3	43.3	63.0	57.6	71.4
Рязанская область	22.7	48.1	54.5	88.6	64.7	75.0
Смоленская область	26.6	46.6	75.2	82.0	79.0	85.8
Тамбовская область	35.2	52.8	63.9	73.4	73.7	76.9
Тверская область	24.0	26.4	40.0	38.7	51.5	68.1
Тульская область	55.6	61.5	75.0	78.4	83.4	86.6
Ярославская область	32.4	59.8	69.2	78.8	85.1	84.9
г. Москва	64.3	65.3	69.7	82.5	87.6	93.7
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>						
Республика Карелия	26.2	30.6	41.1	61.8	69.5	75.4
Республика Коми	21.2	36.9	49.3	59.0	63.5	70.4
Архангельская область	43.8	29.9	65.5	78.7	81.7	75.0
Ненецкий автономный округ	15.7	19.4	51.4	66.4	70.6	77.3
Архангельская область (без АО)	44.5	30.5	66.2	79.2	82.2	74.9
Вологодская область	34.6	59.8	60.9	80.7	84.5	81.2
Калининградская область	58.4	49.5	65.8	67.2	69.2	69.6
Ленинградская область	51.0	39.1	57.4	62.9	69.8	67.4
Мурманская область	37.5	31.5	45.6	62.3	63.6	70.5
Новгородская область	34.2	44.6	48.3	66.3	68.6	74.7
Псковская область	35.3	31.0	39.0	53.4	51.0	66.7
г. Санкт-Петербург	40.6	49.0	58.6	69.9	77.5	81.1
<b>Южный федеральный округ</b>						
Республика Адыгея	12.5	34.7	69.4	75.5	77.8	81.0
Республика Калмыкия	22.2	37.6	61.5	65.7	63.4	72.6
Республика Крым	16.0	23.0	41.4	41.7	43.7	76.4
Краснодарский край	28.4	52.4	66.6	84.4	85.5	73.9
Астраханская область	28.4	32.9	58.9	79.3	84.4	90.8
Волгоградская область	33.0	45.0	70.4	77.2	83.4	88.1
Ростовская область	49.6	56.6	66.1	78.4	80.4	86.3

Продолжение таблицы Г2

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
г. Севастополь	15.1	30.3	51.7	72.6	85.9	87.3
<b>Северо-Кавказский федеральный округ</b>						
Республика Дагестан	3.0	22.3	38.3	65.8	52.8	72.2
Республика Ингушетия	8.4	54.0	64.5	76.4	77.2	78.7
Кабардино-Балкарская Республика	15.3	38.1	67.7	72.0	79.3	83.1
Карачаево-Черкесская Республика	15.0	19.3	61.3	74.6	76.3	82.2
Республика Северная Осетия – Алания	34.1	60.2	46.5	56.2	53.3	73.8
Чеченская Республика	40.3	53.5	54.0	79.5	60.0	61.7
Ставропольский край	28.0	60.1	66.2	75.6	74.4	79.6
<b>Приволжский федеральный округ</b>						
Республика Башкортостан	52.0	61.2	78.1	84.8	89.7	73.1
Республика Марий Эл	27.2	40.8	63.9	52.6	68.5	74.1
Республика Мордовия	40.9	60.7	71.9	79.2	80.9	79.0
Республика Татарстан	65.2	79.7	81.4	86.1	88.6	90.2
Удмуртская Республика	35.5	43.3	64.0	72.0	67.3	68.6
Чувашская Республика	48.4	69.0	60.0	73.0	72.0	74.3
Пермский край	34.0	39.2	48.4	53.8	61.8	76.1
Кировская область	33.8	44.1	55.4	64.7	66.0	71.3
Нижегородская область	32.2	49.3	63.4	74.7	90.2	81.0
Оренбургская область	18.5	51.3	63.8	81.1	87.4	85.4
Пензенская область	29.7	47.7	66.3	73.3	76.0	79.9
Самарская область	38.0	43.0	54.9	79.8	77.5	87.4
Саратовская область	35.6	26.0	65.3	86.9	84.8	75.6
Ульяновская область	41.2	53.9	56.0	72.5	81.6	84.2
<b>Уральский федеральный округ</b>						
Курганская область	41.3	32.5	43.2	64.7	77.6	77.8
Свердловская область	33.6	42.5	47.2	51.6	60.8	74.2
Тюменская область	37.5	67.7	74.0	81.3	79.7	83.3
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	27.4	74.1	71.2	81.6	77.8	81.4
Ямало-Ненецкий автономный округ	52.7	40.4	86.1	95.3	91.3	92.6
Тюменская область (без АО)	45.9	67.3	72.2	74.5	77.2	82.0
Челябинская область	33.1	55.4	60.7	64.9	79.4	77.0
<b>Сибирский федеральный округ</b>						
Республика Алтай	23.4	56.3	56.4	61.3	59.1	66.4
Республика Тыва	30.3	30.1	78.8	86.4	90.4	94.8
Республика Хакасия	21.2	38.5	64.0	80.0	73.9	72.2
Алтайский край	32.2	31.1	68.3	68.0	70.8	71.4
Красноярский край	31.5	31.8	80.4	77.5	83.1	76.4
Иркутская область	29.6	51.8	54.5	56.9	55.1	76.2
Кемеровская область	26.7	32.5	45.7	61.0	63.0	72.1
Новосибирская область	28.9	50.6	51.9	72.8	70.1	73.4
Омская область	42.7	54.7	62.2	70.6	72.4	75.3
Томская область	47.1	48.2	51.7	82.4	86.9	72.6

## Окончание таблицы Г2

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>						
Республика Бурятия	12.2	30.6	45.4	76.1	76.4	67.3
Забайкальский край	23.1	35.1	37.8	49.0	44.3	63.5
Республика Саха (Якутия)	23.6	38.3	46.2	65.2	68.1	80.1
Камчатский край	27.8	50.0	54.3	71.2	71.7	65.0
Приморский край	54.8	59.8	64.8	68.4	70.5	73.0
Хабаровский край	26.2	36.4	49.5	56.9	53.7	71.2
Амурская область	38.9	62.0	67.1	77.9	76.2	85.8
Магаданская область	6.4	20.4	37.8	43.7	38.7	49.1
Сахалинская область	40.5	42.9	57.2	76.0	84.0	93.1
Еврейская автономная область	16.1	16.0	36.4	51.8	53.4	52.3
Чукотский автономный округ	8.8	20.8	19.2	38.6	57.6	61.3

Источник: данные Росстата.

## Таблица Г3 – Индекс Джини

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Центральный федеральный округ</b>						
Белгородская область	0.389	0.398	0.394	0.393	0.388	0.377
Брянская область	0.374	0.375	0.373	0.377	0.375	0.365
Владимирская область	0.355	0.352	0.349	0.344	0.34	0.332
Воронежская область	0.408	0.406	0.4	0.398	0.395	0.393
Ивановская область	0.356	0.363	0.363	0.358	0.361	0.352
Калужская область	0.376	0.377	0.366	0.359	0.362	0.358
Костромская область	0.35	0.355	0.353	0.338	0.338	0.329
Курская область	0.378	0.378	0.372	0.37	0.367	0.362
Липецкая область	0.385	0.387	0.387	0.391	0.39	0.378
Московская область	0.394	0.398	0.394	0.394	0.393	0.377
Орловская область	0.364	0.369	0.367	0.365	0.363	0.355
Рязанская область	0.371	0.369	0.367	0.366	0.366	0.358
Смоленская область	0.362	0.361	0.377	0.382	0.38	0.381
Тамбовская область	0.381	0.383	0.379	0.376	0.369	0.355
Тверская область	0.34	0.342	0.336	0.338	0.342	0.335
Тульская область	0.362	0.365	0.363	0.353	0.347	0.342
Ярославская область	0.383	0.379	0.37	0.358	0.357	0.35
г. Москва	0.432	0.426	0.417	0.417	0.417	0.412
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>						
Республика Карелия	0.339	0.336	0.338	0.341	0.341	0.342
Республика Коми	0.396	0.388	0.383	0.383	0.379	0.374
Архангельская область	0.362	0.369	0.379	0.382	0.38	0.366
Ненецкий автономный округ	0.425	0.42	0.414	0.426	0.435	0.424
Архангельская область (без АО)	0.35	0.358	0.37	0.366	0.364	0.353
Вологодская область	0.361	0.366	0.35	0.353	0.355	0.356

## Продолжение таблицы ГЗ

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Калининградская область	0.369	0.364	0.357	0.357	0.358	0.353
Ленинградская область	0.375	0.379	0.371	0.366	0.357	0.354
Мурманская область	0.365	0.365	0.361	0.356	0.342	0.337
Новгородская область	0.378	0.371	0.36	0.347	0.342	0.333
Псковская область	0.342	0.342	0.35	0.351	0.352	0.352
г. Санкт-Петербург	0.408	0.41	0.406	0.405	0.406	0.402
<b>Южный федеральный округ</b>						
Республика Адыгея	0.383	0.394	0.396	0.403	0.405	0.403
Республика Калмыкия	0.364	0.359	0.343	0.34	0.337	0.337
Республика Крым	0.309	0.329	0.34	0.348	0.336	0.332
Краснодарский край	0.414	0.415	0.404	0.404	0.4	0.399
Астраханская область	0.393	0.384	0.363	0.364	0.359	0.352
Волгоградская область	0.358	0.347	0.345	0.351	0.347	0.342
Ростовская область	0.387	0.39	0.395	0.401	0.4	0.39
г. Севастополь	0.302	0.357	0.359	0.364	0.36	0.349
<b>Северо-Кавказский федеральный округ</b>						
Республика Дагестан	0.386	0.383	0.395	0.393	0.394	0.383
Республика Ингушетия	0.358	0.356	0.356	0.342	0.334	0.328
Кабардино-Балкарская Республика	0.369	0.353	0.351	0.358	0.338	0.339
Карачаево-Черкесская Республика	0.365	0.363	0.356	0.347	0.343	0.331
Республика Северная Осетия – Алания	0.363	0.362	0.362	0.367	0.365	0.348
Чеченская Республика	0.405	0.397	0.387	0.378	0.374	0.368
Ставропольский край	0.371	0.37	0.374	0.378	0.373	0.35
<b>Приволжский федеральный округ</b>						
Республика Башкортостан	0.412	0.414	0.416	0.411	0.407	0.394
Республика Марий Эл	0.372	0.372	0.368	0.371	0.364	0.355
Республика Мордовия	0.358	0.364	0.358	0.351	0.346	0.349
Республика Татарстан	0.417	0.414	0.398	0.398	0.397	0.384
Удмуртская Республика	0.372	0.372	0.367	0.357	0.352	0.338
Чувашская Республика	0.348	0.343	0.338	0.339	0.34	0.34
Пермский край	0.422	0.409	0.402	0.401	0.399	0.383
Кировская область	0.349	0.348	0.343	0.339	0.339	0.331
Нижегородская область	0.4	0.401	0.396	0.392	0.392	0.383
Оренбургская область	0.383	0.378	0.38	0.38	0.375	0.363
Пензенская область	0.377	0.358	0.354	0.349	0.349	0.353
Самарская область	0.414	0.382	0.379	0.38	0.379	0.369
Саратовская область	0.373	0.366	0.359	0.366	0.366	0.365
Ульяновская область	0.371	0.367	0.362	0.356	0.354	0.349
<b>Уральский федеральный округ</b>						
Курганская область	0.364	0.361	0.359	0.352	0.352	0.347
Свердловская область	0.41	0.409	0.405	0.403	0.405	0.394
Тюменская область	0.431	0.427	0.426	0.43	0.43	0.425
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	0.407	0.4	0.393	0.398	0.399	0.385

Окончание таблицы Г3

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ямало-Ненецкий автономный округ	0.425	0.433	0.429	0.435	0.437	0.438
Тюменская область (без АО)	0.394	0.39	0.384	0.39	0.389	0.376
Челябинская область	0.368	0.361	0.352	0.354	0.348	0.334
<b>Сибирский федеральный округ</b>						
Республика Алтай	0.351	0.354	0.36	0.371	0.367	0.369
Республика Тыва	0.373	0.35	0.351	0.346	0.345	0.365
Республика Хакасия	0.346	0.35	0.354	0.354	0.34	0.329
Алтайский край	0.374	0.375	0.377	0.378	0.375	0.364
Красноярский край	0.398	0.398	0.392	0.392	0.39	0.384
Иркутская область	0.37	0.373	0.37	0.367	0.364	0.359
Кемеровская область	0.369	0.358	0.353	0.356	0.35	0.341
Новосибирская область	0.379	0.383	0.375	0.378	0.377	0.372
Омская область	0.405	0.401	0.389	0.384	0.381	0.37
Томская область	0.369	0.359	0.362	0.363	0.361	0.35
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>						
Республика Бурятия	0.399	0.398	0.391	0.378	0.37	0.355
Забайкальский край	0.369	0.368	0.369	0.369	0.364	0.35
Республика Саха (Якутия)	0.395	0.395	0.397	0.406	0.405	0.397
Камчатский край	0.368	0.36	0.359	0.372	0.373	0.373
Приморский край	0.374	0.374	0.376	0.386	0.385	0.369
Хабаровский край	0.374	0.381	0.381	0.385	0.382	0.364
Амурская область	0.381	0.372	0.388	0.399	0.398	0.391
Магаданская область	0.392	0.385	0.386	0.388	0.388	0.39
Сахалинская область	0.408	0.411	0.412	0.418	0.419	0.402
Еврейская автономная область	0.355	0.342	0.347	0.349	0.34	0.327
Чукотский автономный округ	0.413	0.409	0.4	0.405	0.408	0.407

Источник: данные Росстата.

Таблица Г4 – Доля организаций, использующих геоинформационные и навигационные средства (GIS) (процент)

	2017	2018	2019	2020
<b>Российская Федерация</b>				
<b>Центральный федеральный округ</b>				
Белгородская область	74	56	95	112
Брянская область	68	49	91	107
Владимирская область	124	65	163	194
Воронежская область	65	44	110	134
Ивановская область	43	26	49	61
Калужская область	65	46	87	97
Костромская область	55	21	75	84

Продолжение таблицы Г4

	2017	2018	2019	2020
Курская область	138	44	115	142
Липецкая область	63	32	82	99
Московская область	232	99	314	474
Орловская область	29	20	70	96
Рязанская область	78	42	86	106
Смоленская область	49	37	88	99
Тамбовская область	66	46	129	151
Тверская область	40	23	86	101
Тульская область	58	45	104	137
Ярославская область	96	54	127	157
г. Москва	266	239	360	583
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>				
Республика Карелия	46	37	70	94
Республика Коми	98	56	102	127
Архангельская область	79	56	196	245
в том числе Ненецкий автономный округ	71	52	180	212
Архангельская область кроме Ненецкого авт.округа	8	4	16	31
Вологодская область	63	38	111	156
Калининградская область	35	28	60	94
Ленинградская область	51	37	82	102
Мурманская область	85	59	90	112
Новгородская область	40	26	67	95
Псковская область	16	13	56	67
г. Санкт-Петербург	168	146	200	314
<b>Южный федеральный округ</b>				
Республика Адыгея	37	14	31	41
Республика Калмыкия	18	14	19	32
Республика Крым	49	46	68	78
Краснодарский край	225	138	215	284
Астраханская область	68	47	86	114
Волгоградская область	182	70	138	163
Ростовская область	142	107	169	195
г. Севастополь	13	9	23	41
<b>Северо-Кавказский федеральный округ</b>				
Республика Дагестан	9	7	24	41
Республика Ингушетия	3	1	5	8
Кабардино-Балкарская Республика	9	3	8	18
Карачаево-Черкесская Республика	15	7	16	29
Республика Северная Осетия – Алания	15	7	15	31

Продолжение таблицы Г4

	2017	2018	2019	2020
Чеченская Республика	4	7	18	25
Ставропольский край	67	50	111	134
<b>Приволжский федеральный округ</b>				
Республика Башкортостан	306	136	199	247
Республика Марий Эл	39	28	55	63
Республика Мордовия	43	40	59	74
Республика Татарстан	193	129	238	288
Удмуртская Республика	95	78	125	146
Чувашская Республика	59	34	72	86
Пермский край	231	124	201	231
Кировская область	83	73	122	130
Нижегородская область	172	104	198	226
Оренбургская область	142	76	133	175
Пензенская область	81	35	79	96
Самарская область	273	118	204	232
Саратовская область	106	69	153	172
Ульяновская область	100	44	82	93
<b>Уральский федеральный округ</b>				
Курганская область	78	33	68	84
Свердловская область	336	185	273	301
Тюменская область	472	260	434	589
в том числе:	203	102	180	221
Ханты-Мансийский автономный округ-- Югра	101	66	107	131
Ямало-Ненецкий автономный округ	168	92	147	167
Тюменская область без автономных округов	226	135	253	296
Челябинская область				
<b>Сибирский федеральный округ</b>	17	12	54	75
Республика Алтай	46	4	15	24
Республика Тыва	10	29	70	96
Республика Хакасия	50	75	175	197
Алтайский край	133	187	328	345
Красноярский край	71	130	215	260
Иркутская область	319	120	267	312
Кемеровская область	252	119	252	289
Новосибирская область	271	133	298	331
Омская область	199	83	132	154
Томская область				
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>	103	29	50	72
Республика Бурятия	524	36	76	88

## Окончание таблицы Г4

	2017	2018	2019	2020
Республика Саха (Якутия)	62	44	73	103
Забайкальский край	30	21	30	51
Камчатский край	117	101	161	213
Приморский край	93	63	135	167
Хабаровский край	88	47	93	122
Амурская область	42	39	47	67
Магаданская область	68	29	63	89
Сахалинская область	21	7	26	33
Еврейская автономная область	3	4	10	18
Чукотский автономный округ	74	56	95	112

Источник: данные Росстата.

Таблица Г5 – Используемые передовые производственные технологии (шт.)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Российская Федерация</b>						
<b>Центральный федеральный округ</b>						
Белгородская область	1970	2335	2408	2444	2536	3401
Брянская область	1456	1512	1603	2036	2064	1787
Владимирская область	3892	5283	6728	6810	7640	6437
Воронежская область	2160	2275	2538	2678	2795	2935
Ивановская область	935	720	933	1020	1161	1203
Калужская область	2446	2387	3176	4473	4639	3453
Костромская область	1608	1666	1668	1678	1560	1491
Курская область	1293	1291	1291	1487	1454	1790
Липецкая область	3221	3401	3422	2645	2921	2998
Московская область	16467	16532	16819	18980	18419	15638
Орловская область	1460	1647	1498	1554	1574	1337
Рязанская область	1411	1445	1603	1728	1923	1747
Смоленская область	1412	1672	1750	1841	1863	2000
Тамбовская область	2023	1981	1933	2008	2060	1882
Тверская область	3952	4193	4206	4604	4170	3157
Тульская область	2229	2546	2867	3014	4539	4099
Ярославская область	2815	2962	2874	2851	3132	3235
г. Москва	18838	18800	20649	14554	11649	11022
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>						
Республика Карелия	537	614	660	719	707	953
Республика Коми	710	779	910	1036	1156	1404
Архангельская область	1426	1416	1480	1484	1168	1284
в том числе Ненецкий автономный округ	25	36	63	78	103	143

Продолжение таблицы Г5

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Архангельская область кроме Ненецкого авт.округа	1401	1380	1417	1406	1065	1141
Вологодская область	2533	2624	2992	2833	3167	2758
Калининградская область	795	854	859	908	930	1428
Ленинградская область	1641	1695	1879	2325	2762	2714
Мурманская область	1201	1236	1145	1380	1375	1535
Новгородская область	1866	2092	1983	1927	2134	1729
Псковская область	1273	1317	1363	1928	1994	1489
г. Санкт-Петербург	8099	9026	8933	9553	9972	9399
<b>Южный федеральный округ</b>						
Республика Адыгея	187	230	277	389	443	246
Республика Калмыкия	49	85	90	113	134	87
Республика Крым	75	102	86	85	108	113
Краснодарский край	4460	5163	6184	6656	7375	5066
Астраханская область	524	587	533	573	669	811
Волгоградская область	2400	2511	2502	2486	2519	2275
Ростовская область	3047	3314	3368	3514	3872	4240
г. Севастополь	108	316	224	221	540	517
<b>Северо-Кавказский федеральный округ</b>						
Республика Дагестан	424	578	606	408	572	620
Республика Ингушетия	-	16	24	28	38	66
Кабардино-Балкарская Республика	262	270	287	283	283	313
Карачаево-Черкесская Республика	90	93	95	110	176	100
Республика Северная Осетия – Алания	30	151	157	184	176	170
Чеченская Республика	356	317	256	194	210	444
Ставропольский край	1176	1285	1486	1870	1981	1347
<b>Приволжский федеральный округ</b>						
Республика Башкортостан	7625	9324	10026	9955	8614	6355
Республика Марий Эл	898	1001	980	1013	971	954
Республика Мордовия	2925	2839	2619	2716	2595	2674
Республика Татарстан	6675	7355	7648	7694	8304	7178
Удмуртская Республика	5718	5631	5651	6352	6642	6790
Чувашская Республика	2978	2982	3167	3407	3527	2462
Пермский край	4764	4815	4216	12381	13690	14462
Кировская область	2337	2429	2449	2735	2835	2758
Нижегородская область	11632	10722	8633	8516	8639	8249
Оренбургская область	930	1090	1154	1504	1265	1636
Пензенская область	1694	1613	1727	1857	2002	1929

## Окончание таблицы Г5

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Самарская область	8630	7568	7506	7852	8037	7425
Саратовская область	5437	7529	7363	7628	7734	5499
Ульяновская область	1821	2220	1850	2618	2081	1729
<b>Уральский федеральный округ</b>						
Курганская область	963	1727	1684	1834	1584	1238
Свердловская область	9697	10379	10662	11352	13102	15026
Тюменская область	7170	7680	8936	9269	9709	8869
в том числе:						
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	1309	1969	2309	2915	2602	2180
Ямало-Ненецкий автономный округ	4052	3627	4354	4242	5178	4288
Тюменская область без автономных округов	1809	2084	2273	2112	1929	2401
Челябинская область	6331	7000	7306	7358	7584	5379
<b>Сибирский федеральный округ</b>						
Республика Алтай	177	118	86	203	224	271
Республика Тыва	25	36	60	69	69	122
Республика Хакасия	283	400	606	264	643	679
Алтайский край	2144	2173	2408	2387	2598	2847
Красноярский край	3314	3751	3787	3922	4275	3932
Иркутская область	1573	2362	2608	2909	3001	2583
Кемеровская область	2842	3450	3672	3887	3963	3896
Новосибирская область	2878	3064	3219	3507	3563	3365
Омская область	3035	3145	3145	3147	3194	3326
Томская область	1470	1598	1603	1745	1922	1713
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>						
Республика Бурятия	344	380	411	478	538	582
Республика Саха (Якутия)	704	798	755	834	892	811
Забайкальский край	1506	1315	1357	1211	1347	1368
Камчатский край	312	291	324	601	720	492
Приморский край	1190	1209	1271	1198	1285	1396
Хабаровский край	2571	2552	2602	2799	3006	2175
Амурская область	668	658	696	677	638	800
Магаданская область	617	610	588	571	434	375
Сахалинская область	723	753	629	532	618	488
Еврейская автономная область	158	92	84	86	98	189
Чукотский автономный округ	402	410	221	247	142	189

Источник: данные Росстата.

Таблица Г6 – Удельный вес занятых в секторе ИКТ в общей численности занятого населения (%)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Российская Федерация</b>						
<b>Центральный федеральный округ</b>						
Белгородская область	1.3	1.0	1.0	0.9	1.0	0.7
Брянская область	1.8	2.1	1.7	1.9	1.9	1.5
Владимирская область	2.1	1.9	2.6	2.0	1.6	1.6
Воронежская область	1.9	1.9	2.1	1.9	2.4	2.8
Ивановская область	1.1	0.8	0.7	1.4	1.3	1.7
Калужская область	2.6	2.7	2.3	2.9	2.3	2.8
Костромская область	1.1	1.2	1.6	1.4	1.8	1.6
Курская область	1.2	0.9	1.2	0.7	1.0	0.7
Липецкая область	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	1.1
Московская область	2.6	2.3	2.7	2.0	2.2	2.6
Орловская область	2.6	2.2	2.4	2.5	3.0	2.5
Рязанская область	2.2	2.4	1.5	2.1	2.1	2.2
Смоленская область	1.4	1.5	1.2	1.5	1.4	1.6
Тамбовская область	2.4	2.0	2.5	2.6	1.6	2.1
Тверская область	1.6	1.4	1.3	1.6	1.6	1.7
Тульская область	1.8	1.7	1.9	1.4	1.7	1.5
Ярославская область	1.8	2.5	1.8	2.5	2.1	2.4
г. Москва	3.0	3.0	3.2	3.0	3.2	3.1
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>						
Республика Карелия	1.6	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3
Республика Коми	1.5	1.3	1.4	0.9	0.8	1.1
Архангельская область	1.4	1.3	1.0	1.1	1.2	0.8
в том числе Ненецкий авт.округ	1.5	1.7	1.7	1.4	1.3	1.5
Архангельская область без авт.округа	1.4	1.3	1.0	1.1	1.2	0.8
Вологодская область	1.2	1.6	1.1	1.5	1.4	1.1
Калининградская область	1.8	2.6	2.2	1.8	2.3	1.7
Ленинградская область	0.8	1.3	1.1	1.5	1.3	1.5
Мурманская область	1.6	1.3	1.5	1.2	1.4	1.2
Новгородская область	1.6	1.7	1.6	1.7	1.7	1.8
Псковская область	1.1	1.5	0.8	1.2	2.2	1.6
г. Санкт-Петербург	2.2	2.2	2.3	3.0	3.0	3.2
<b>Южный федеральный округ</b>						
Республика Адыгея	0.7	0.8	0.9	0.8	0.7	0.9
Республика Калмыкия	1.6	2.6	1.4	0.8	1.4	1.1

Продолжение таблицы Г6

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Республика Крым	0.9	1.0	0.8	1.0	0.8	0.7
Краснодарский край	1.0	1.3	1.2	0.8	0.9	0.9
Астраханская область	1.2	1.0	1.1	0.8	1.0	1.0
Волгоградская область	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	1.7
Ростовская область	1.4	1.3	1.4	1.6	1.4	1.5
г. Севастополь	2.5	2.3	1.9	2.3	2.0	2.2
<b>Северо-Кавказский федеральный округ</b>						
Республика Дагестан	0.6	0.6	0.8	0.5	1.0	0.9
Республика Ингушетия	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Кабардино-Балкарская Республика	0.8	1.3	1.0	1.1	0.6	1.1
Карачаево-Черкесская Республика	1.1	0.4	1.2	0.4	1.5	1.0
Республика Северная Осетия-Алания	1.0	0.6	0.4	1.1	1.0	0.8
Чеченская Республика	0.5	0.2	1.1	0.5	0.8	0.5
Ставропольский край	1.3	1.1	1.0	1.1	0.9	1.3
<b>Приволжский федеральный округ</b>						
Республика Башкортостан	1.2	1.0	1.1	1.0	1.1	1.0
Республика Марий Эл	1.9	1.9	1.1	1.5	1.3	1.8
Республика Мордовия	1.5	2.1	2.2	1.9	1.9	2.1
Республика Татарстан	1.0	1.4	1.3	1.4	1.4	1.5
Удмуртская Республика	3.4	2.8	2.8	2.0	2.2	2.6
Чувашская Республика	1.4	1.1	1.4	1.6	1.5	1.9
Пермский край	1.7	1.7	1.8	1.6	1.5	1.4
Кировская область	0.6	1.2	0.7	1.2	0.5	1.1
Нижегородская область	2.4	1.7	1.4	1.4	1.5	1.4
Оренбургская область	0.8	0.8	0.8	0.6	0.8	1.3
Пензенская область	0.9	1.3	1.0	1.0	1.7	1.8
Самарская область	1.9	1.6	1.8	1.6	2.0	2.4
Саратовская область	1.6	2.0	1.4	1.4	1.2	1.2
Ульяновская область	1.6	2.4	1.4	2.0	2.2	2.3
<b>Уральский федеральный округ</b>						
Курганская область	1.3	1.4	0.8	1.4	1.2	1.2
Свердловская область	2.2	2.1	2.0	1.6	2.0	1.8
Тюменская область	1.2	1.3	1.1	1.0	1.1	1.0
в том числе:						
Ханты-Мансийский авт.округ – Югра	1.1	1.1	1.0	0.7	0.9	0.7
Ямало-Ненецкий авт.округ	1.2	1.2	1.1	1.3	1.7	1.4
Тюменская область без авт.округов	1.3	1.6	1.2	1.2	1.0	1.2
Челябинская область	1.8	1.9	1.7	1.6	1.8	1.1

## Окончание таблицы Г6

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Сибирский федеральный округ</b>						
Республика Алтай	0.9	0.8	1.0	1.1	0.7	1.4
Республика Тыва	1.5	1.2	1.2	1.2	0.9	1.7
Республика Хакасия	1.3	1.2	0.9	1.0	0.6	0.9
Алтайский край	0.9	1.1	0.8	1.2	1.2	0.8
Красноярский край	1.5	1.6	1.3	1.3	1.1	0.9
Иркутская область	0.9	1.4	1.2	1.1	0.9	0.7
Кемеровская область	1.1	1.0	1.2	1.0	1.3	1.4
Новосибирская область	3.2	2.6	2.6	2.9	2.8	2.9
Омская область	1.5	1.4	1.5	1.6	1.6	2.5
Томская область	2.1	1.2	1.8	1.3	1.3	1.6
<b>Дальневосточный федеральный округ<sup>2)</sup></b>						
Республика Бурятия	1.1	1.3	1.2	1.0	1.0	0.6
Республика Саха (Якутия)	1.0	1.0	1.1	0.9	1.3	1.0
Забайкальский край	0.9	0.8	0.6	0.6	0.6	0.7
Камчатский край	0.8	1.1	1.0	0.7	0.8	0.8
Приморский край	1.5	1.9	1.7	1.8	1.4	1.7
Хабаровский край	1.8	1.3	1.8	1.4	1.6	1.6
Амурская область	1.9	1.2	1.1	0.8	0.5	0.9
Магаданская область	1.4	1.4	1.2	1.6	1.2	0.7
Сахалинская область	1.9	1.6	1.5	1.1	1.3	0.7
Еврейская авт.область	0.9	1.0	1.0	1.2	0.7	1.2
Чукотский авт.округ	0.7	1.0	1.4	4.5	2.5	1.1

Источник: данные Росстата.

Таблица Г7 – Количество выданных патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы (шт.)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Российская Федерация</b>						
<b>Центральный федеральный округ</b>						
Белгородская область	267	220	261	272	260	222
Брянская область	130	149	147	206	171	109
Владимирская область	293	273	292	279	244	231
Воронежская область	705	659	594	560	672	501
Ивановская область	324	292	448	389	112	97

## Продолжение таблицы Г7

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Калужская область	150	140	182	227	245	201
Костромская область	56	70	51	71	81	99
Курская область	431	322	379	359	381	307
Липецкая область	101	63	65	80	70	80
Московская область	1 889	1 688	2 207	3 337	2 401	1 961
Орловская область	148	91	80	94	98	80
Рязанская область	235	214	245	275	211	167
Смоленская область	54	41	67	59	44	40
Тамбовская область	120	77	112	109	122	90
Тверская область	216	184	211	191	221	215
Тульская область	244	192	225	175	214	155
Ярославская область	261	207	259	248	267	233
г. Москва	9 116	11 481	8 493	8 217	8 055	6 687
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>						
Республика Карелия	53	50	68	91	54	84
Республика Коми	48	31	54	58	76	63
Архангельская область	89	77	89	114	108	91
в том числе Ненецкий автономный округ	0	1	0	0	0	0
Архангельская область без АО	89	76	89	114	108	91
Вологодская область	117	98	97	123	129	146
Калининградская область	69	60	75	97	101	80
Ленинградская область	111	83	107	127	88	108
Мурманская область	52	37	43	49	36	29
Новгородская область	69	49	68	78	76	63
Псковская область	55	40	55	51	44	50
г. Санкт-Петербург	2 518	2 154	2 737	2 910	2 946	2 621
<b>Южный федеральный округ</b>						
Республика Адыгея	5	30	14	16	20	12
Республика Калмыкия	23	11	28	18	22	13
Республика Крым	176	153	111	199	194	107
Краснодарский край	667	602	837	638	702	527
Астраханская область	119	76	90	117	105	79
Волгоградская область	431	354	468	381	423	396
Ростовская область	767	719	862	744	757	654
г. Севастополь	111	72	56	108	77	48
<b>Северо-Кавказский федеральный округ</b>						
Республика Дагестан	232	168	160	204	101	105
Республика Ингушетия	1	2	3	3	5	2

## Продолжение таблицы Г7

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кабардино-Балкарская Республика	101	67	76	74	77	49
Карачаево-Черкесская Республика	21	9	13	14	14	8
Республика Северная Осетия – Алания	145	92	99	88	99	88
Чеченская Республика	28	43	20	34	21	21
Ставропольский край	246	190	222	217	253	198
<b>Приволжский федеральный округ</b>						
Республика Башкортостан	943	635	845	747	764	539
Республика Марий Эл	137	95	127	149	124	114
Республика Мордовия	92	62	85	90	105	101
Республика Татарстан	1 297	1 092	1 081	1 167	1 179	1 083
Удмуртская Республика	189	183	200	261	227	200
Чувашская Республика	177	201	182	164	146	132
Пермский край	500	365	458	480	463	365
Кировская область	154	121	161	163	161	103
Нижегородская область	573	488	541	576	586	448
Оренбургская область	87	105	127	127	127	78
Пензенская область	235	166	195	174	210	183
Самарская область	973	738	790	868	792	687
Саратовская область	356	305	357	385	372	297
Ульяновская область	409	293	417	382	403	384
<b>Уральский федеральный округ</b>						
Курганская область	68	73	90	91	85	72
Свердловская область	866	746	842	890	887	743
Тюменская область	323	304	339	328	290	238
в том числе:	0	0	0	0	0	0
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	55	51	54	46	64	52
Ямало- Ненецкий автономный округ	29	40	52	45	46	48
Тюменская область без АО	239	213	233	237	180	138
Челябинская область	644	463	532	481	522	394
<b>Сибирский федеральный округ</b>						
Республика Алтай	5	3	4	11	1	5
Республика Тыва	3	1	2	3	4	3
Республика Хакасия	21	10	15	10	31	18
Алтайский край	257	225	234	284	262	244
Красноярский край	508	378	417	466	549	469
Иркутская область	285	220	259	231	217	195

## Окончание таблицы Г7

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кемеровская область	282	231	213	206	287	221
Новосибирская область	767	685	682	777	738	650
Омская область	354	312	340	386	373	255
Томская область	558	425	503	437	473	333
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>						
Республика Бурятия	55	54	59	43	36	29
Республика Саха (Якутия)	100	66	98	100	90	76
Забайкальский край	36	34	35	28	33	13
Камчатский край	23	9	13	7	7	12
Приморский край	287	219	260	231	232	152
Хабаровский край	225	184	183	159	138	117
Амурская область	165	121	115	99	75	68
Магаданская область	12	7	8	14	8	3
Сахалинская область	7	9	15	9	13	6
Еврейская автономная область	14	16	13	22	10	37
Чукотский автономный округ	0	0	0	1	0	0

Источник: данные Росстата.

Таблица Г8 – Уровень инновационной активности организаций (процент)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Российская Федерация</b>						
<b>Центральный федеральный округ</b>						
Белгородская область	12.7	14.1	14.8	18.2	15.1	18.0
Брянская область	7.7	6.8	6.2	8.2	10.1	10.9
Владимирская область	11.2	10.4	9.0	13.0	10.5	12.6
Воронежская область	11.0	11.6	11.7	17.1	13.4	15.9
Ивановская область	4.4	3.2	4.2	8.1	10.0	16.2
Калужская область	10.9	8.5	9.0	16.6	11.5	12.1
Костромская область	8.2	8.6	2.8	5.8	4.6	5.6
Курская область	7.3	6.5	5.0	8.9	5.4	7.6
Липецкая область	20.0	19.2	18.5	23.6	11.1	11.5
Московская область	8.0	8.5	8.9	14.1	8.6	10.8
Орловская область	9.6	7.4	6.8	8.6	10.4	13.7
Рязанская область	12.7	12.3	12.1	16.4	11.8	10.9
Смоленская область	7.3	6.9	6.5	10.8	8.4	7.1
Тамбовская область	9.6	10.6	11.0	11.0	10.2	12.5
Тверская область	7.9	7.9	8.7	15.6	12.1	12.0
Тульская область	12.9	10.9	9.2	15.4	11.7	20.2
Ярославская область	8.7	7.1	8.3	14.2	10.6	10.7

## Продолжение таблицы Г8

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
г. Москва	19.7	16.1	14.3	33.8	12.1	13.0
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>						
Республика Карелия	7.2	6.4	5.9	9.2	7.1	7.0
Республика Коми	5.2	4.5	3.5	10.6	7.2	8.0
Архангельская область	5.8	4.9	4.4	6.7	4.0	4.4
в том числе Ненецкий автономный округ	5.0	6.2	4.6	2.6	2.7	3.1
Архангельская область без АО	5.9	4.7	4.4	7.5	4.2	4.7
Вологодская область	5.5	6.0	5.4	8.2	11.6	12.2
Калининградская область	4.1	4.8	4.3	7.1	4.4	5.6
Ленинградская область	10.1	8.5	9.3	14.1	8.1	7.9
Мурманская область	9.4	7.2	8.2	11.6	9.6	9.4
Новгородская область	8.9	7.3	8.8	17.6	9.8	11.4
Псковская область	7.0	7.9	7.4	13.4	5.8	9.6
г. Санкт-Петербург	17.2	14.8	16.1	28.3	15.4	15.9
<b>Южный федеральный округ</b>						
Республика Адыгея (Адыгея)	7.9	4.2	6.3	8.2	4.4	8.9
Республика Калмыкия	2.4	2.0	2.5	5.6	1.5	2.8
Республика Крым <sup>2)</sup>	5.1	2.8	3.8	7.2	4.6	4.8
Краснодарский край	6.5	9.1	12.2	8.9	4.3	5.3
Астраханская область	12.1	9.1	7.7	10.4	7.2	5.3
Волгоградская область	6.3	4.9	4.6	8.0	4.9	7.7
Ростовская область	9.9	8.4	8.2	13.2	17.6	13.8
г. Севастополь	-	3.3	3.2	12.6	6.0	17.6
<b>Северо-Кавказский федеральный округ</b>						
Республика Дагестан	7.3	2.5	2.8	2.2	0.5	3.0
Республика Ингушетия	5.6	-	4.8	10.5	0.8	1.5
Кабардино-Балкарская Республика	2.5	2.4	3.8	10.3	3.9	7.5
Карачаево-Черкесская Республика	3.1	0.8	1.8	6.5	5.7	5.6
Республика Северная Осетия - Алания	3.8	3.8	4.0	9.6	1.6	2.9
Чеченская Республика	1.6	0.3	0.2	0.2	0.2	1.8
Ставропольский край	6.8	4.9	5.2	7.9	5.1	5.3
<b>Приволжский федеральный округ</b>						
Республика Башкортостан	9.1	7.3	7.4	12.4	10.3	25.1
Республика Марий Эл	8.3	5.9	7.1	8.8	11.3	9.5
Республика Мордовия	16.6	13.4	12.5	16.4	21.2	20.4
Республика Татарстан	20.5	21.3	22.2	21.5	17.4	24.9
Удмуртская Республика	10.2	7.6	6.7	8.5	10.6	12.6
Чувашская Республика	24.0	24.5	24.7	30.4	15.0	14.6
Пермский край	10.5	7.9	6.4	10.6	8.7	10.8
Кировская область	9.8	9.6	9.5	12.3	14.6	13.9
Нижегородская область	13.5	12.8	11.1	18.1	13.7	14.0

## Окончание таблицы Г8

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Оренбургская область	10.8	7.1	6.4	5.4	5.6	7.5
Пензенская область	14.7	20.1	20.7	20.9	13.1	17.5
Самарская область	5.0	3.9	4.3	8.3	10.2	14.9
Саратовская область	6.3	4.8	5.0	11.2	6.1	7.1
Ульяновская область	5.2	3.6	3.4	12.3	14.6	15.1
<b>Уральский федеральный округ</b>						
Курганская область	4.2	4.6	4.6	10.7	9.8	14.1
Свердловская область	8.5	9.4	9.6	16.7	11.6	11.2
Тюменская область	8.0	9.2	7.9	12.7	6.9	8.5
в том числе:						
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	5.0	6.3	5.4	7.9	5.0	7.4
Ямало-Ненецкий автономный округ	7.4	9.0	7.0	8.6	5.4	5.9
Тюменская область без АО	12.3	12.9	11.3	20.5	10.7	12.2
Челябинская область	9.2	7.0	8.6	16.6	10.5	11.4
<b>Сибирский федеральный округ</b>						
Республика Алтай	10.9	6.2	6.8	6.6	5.3	3.8
Республика Тыва	4.9	2.4	1.8	2.0	5.6	9.1
Республика Хакасия	3.0	2.1	4.0	7.4	3.4	3.8
Алтайский край	12.0	12.4	12.6	15.4	12.9	19.5
Красноярский край	8.8	7.1	7.1	11.1	6.9	6.7
Иркутская область	7.9	4.8	5.3	8.7	5.4	7.1
Кемеровская область- Кузбасс	3.9	3.2	6.2	6.3	4.4	6.3
Новосибирская область	9.4	7.6	7.5	10.2	7.9	8.0
Омская область	6.4	7.6	7.5	9.5	7.5	10.5
Томская область	12.8	12.2	14.0	17.9	14.8	24.6
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>						
Республика Бурятия	4.8	6.4	4.7	6.8	5.2	5.8
Республика Саха (Якутия)	7.0	7.6	7.9	8.6	3.9	8.6
Забайкальский край	6.1	4.0	2.9	5.6	3.8	4.1
Камчатский край	11.8	12.7	11.9	15.5	13.1	12.8
Приморский край	6.1	4.2	4.5	9.7	5.7	7.1
Хабаровский край	9.7	8.5	7.9	13.3	8.1	5.9
Амурская область	5.4	6.1	6.0	6.3	5.1	6.7
Магаданская область	14.3	12.2	6.6	10.3	13.3	9.4
Сахалинская область	2.6	3.3	3.9	6.0	5.0	4.8
Еврейская автономная область	5.3	6.5	6.7	7.2	4.3	5.5
Чукотский автономный округ	17.8	7.2	10.7	12.5	7.8	6.7

Источник: данные Росстата.

Таблица Г9 – Объем инновационных товаров, работ, услуг (млн. руб.)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Российская Федерация</b>						
<b>Центральный федеральный округ</b>						
Белгородская область	29 348.1	56 411.5	101 169.6	139 301.4	150 727.9	158 024.3
Брянская область	25 445.2	30 150.2	12 198.6	6 235.7	16 261.0	31 792.7
Владимирская область	27 015.3	21 262.5	34 029.9	17 097.6	34 001.3	39 150.6
Воронежская область	50 120.6	27 123.6	32 481.8	36 250.3	57 946.9	43 602.3
Ивановская область	1 342.5	261.5	219.2	732.1	7 938.1	5 398.9
Калужская область	14 833.8	13 978.0	16 574.3	21 001.5	17 575.5	21 706.8
Костромская область	2 198.4	9 140.0	14 590.9	11 621.3	5 376.4	10 341.1
Курская область	15 087.2	24 698.8	30 361.0	48 761.8	26 754.2	30 310.4
Липецкая область	64 830.1	66 242.7	63 108.2	65 606.1	56 295.0	54 397.2
Московская область	294 032.1	357 057.7	384 328.6	357 737.7	299 890.3	380 965.4
Орловская область	748.5	869.7	1 428.8	1 481.7	6 528.9	10 219.2
Рязанская область	8 242.6	17 542.2	19 887.4	18 871.3	28 477.8	21 399.9
Смоленская область	5 539.7	3 997.4	10 137.5	5 585.9	15 222.4	12 564.7
Тамбовская область	7 165.4	8 332.2	12 962.6	18 451.0	15 999.7	15 445.1
Тверская область	12 834.6	15 724.2	10 053.9	16 079.5	24 306.6	32 431.1
Тульская область	63 110.9	66 102.3	80 875.4	84 218.3	67 069.2	131 270.2
Ярославская область	18 057.8	48 151.9	46 557.6	48 840.9	29 493.3	27 729.1
г. Москва	851 583.4	910 869.1	248 998.8	283 544.6	565 805.9	626 603.4
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>						
Республика Карелия	187.7	455.2	559.9	4927.4	5719.5	7060.5
Республика Коми	16952.7	12762.4	1931.9	7852.9	15680.1	8885.1
Архангельская область	12152.2	2011.9	99201.9	38880.4	13089.6	53202.0
в том числе Ненецкий автономный округ	5.4	14.5	18.0	28.1	15.2	30.7
Архангельская область без АО	12 146.7	1 997.4	99 183.9	38 852.3	13 074.4	53 171.4
Вологодская область	109 044.2	23 912.0	17 869.4	14 158.7	23 338.4	16 518.7
Калининградская область	я	994.7	1 244.4	1 775.2	1 195.2	6 820.9
Ленинградская область	13 906.7	20 565.3	22 072.5	33 282.5	29 055.7	16 358.9
Мурманская область	4 373.0	3 965.9	3 083.8	2 223.0	26 705.1	112 798.5
Новгородская область	6 654.9	5 681.9	7 467.4	4 076.9	2 507.2	4 570.4
Псковская область	712.4	1 134.6	2 222.1	3 417.0	2 639.5	2 017.6
г. Санкт-Петербург	210 359.3	265 712.8	303 112.4	377 120.8	471 768.4	448 024.9
<b>Южный федеральный округ</b>						
Республика Адыгея	4 128.0	4 577.2	3 386.6	4 434.9	7 264.1	496.5
Республика Калмыкия	19.5	41.7	40.9	189.2	152.1	63.9
Республика Крым	772.0	1 091.9	1 404.7	1 083.9	194.5	1 714.2
Краснодарский край	7 400.4	71 752.6	168 605.9	115 396.5	94 788.7	38 530.6
Астраханская область	11 047.8	13 179.9	696.1	642.4	1 329.7	699.2
Волгоградская область	17 281.1	21 341.3	25 053.7	20 764.3	29 336.5	22 980.7
Ростовская область	108 526.9	133 792.6	104 538.5	64 536.6	62 676.2	106 739.7

## Продолжение таблицы Г9

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
г. Севастополь	0.0	991.2	725.5	781.8	888.8	1 710.9
<b>Северо-Кавказский федеральный округ</b>						
Республика Дагестан	151.1	202.5	182.0	873.2	514.8	1468.1
Республика Ингушетия	5.4	22.5	22.8	17.5	40.6	... <sup>3)</sup>
Кабардино-Балкарская Республика	1327.0	421.8	307.1	314.2	296.7	552.6
Карачаево-Черкесская Республика	43.0	62.9	40.9	202.2	199.2	438.2
Республика Северная Осетия – Алания	33.9	57.8	26.4	94.9	148.8	-
Чеченская Республика	100.0	39.4	576.4	0.0	26.6	-
Ставропольский край	39776.8	36242.1	33566.7	39132.3	42998.8	40965.4
<b>Приволжский федеральный округ</b>						
Республика Башкортостан	139 331.3	122 263.7	109 688.9	143 745.5	152 873.1	150 637.9
Республика Марий Эл	10 323.2	11 508.1	14 926.4	3 982.8	16 364.5	8 233.3
Республика Мордовия	33 676.7	45 913.9	52 414.7	52 649.0	63 526.0	61 535.9
Республика Татарстан	373 171.4	391 148.5	435 557.7	586 666.0	582 676.4	528 840.4
Удмуртская Республика	17 309.3	85 165.3	57 346.6	80 158.5	74 298.4	63 741.2
Чувашская Республика	17 835.0	23 128.3	23 011.4	23 322.9	24 761.5	23 684.3
Пермский край	96 344.7	193 848.0	221 164.2	313 076.3	223 397.9	190 629.7
Кировская область	8 952.4	13 883.8	13 526.9	22 501.2	29 363.7	27 168.4
Нижегородская область	185 763.7	223 517.3	218 802.1	246 042.6	266 444.5	276 159.9
Оренбургская область	14 671.4	25 264.1	23 250.7	28 408.6	41 663.7	31 172.6
Пензенская область	12 432.6	15 347.2	20 845.5	23 441.0	21 014.5	30 627.1
Самарская область	232 953.1	217 330.0	209 373.9	205 521.9	164 854.9	157 163.2
Саратовская область	23 177.4	16 065.3	10 348.8	12 833.6	13 457.7	9 717.1
Ульяновская область	32 939.2	33 920.3	35 382.4	36 335.6	41 842.4	47 103.5
<b>Уральский федеральный округ</b>						
Курганская область	5 697.6	3 606.0	4 665.4	4 463.9	6 936.0	5 271.0
Свердловская область	102 656.6	139 857.0	193 672.4	153 822.9	168 148.7	185 485.2
Тюменская область	45 145.7	173 187.0	206 025.7	265 811.3	229 058.8	231 859.3
в том числе: Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	10 274.4	12 815.1	18 931.3	19 156.2	43 164.2	39 744.3
Ямало-Ненецкий автономный округ	2 648.5	1 324.7	212.3	258.8	14 305.2	16 657.1
Тюменская область без АО	32 222.8	159 047.2	186 882.1	246 396.3	171 589.4	175 458.0
Челябинская область	62 878.1	47 136.6	103 405.8	102 687.7	96 945.4	78 108.1
<b>Сибирский федеральный округ</b>						
Республика Алтай	9.6	15.1	75.7	88.7	197.6	-
Республика Тыва	22.9	51.0	34.0	235.6	61.5	...)
Республика Хакасия	101.2	106.6	991.0	230.1	540.4	255.0
Алтайский край	11 767.2	13 592.9	14 546.2	9 690.0	13 167.2	11 457.7
Красноярский край	58 836.9	63 138.7	63 160.7	57 406.9	143 245.7	135 373.1

## Окончание таблицы Г9

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Иркутская область	22 968.1	11 812.2	7 618.0	9 715.6	14 362.8	16 973.1
Кемеровская область- Кузбасс	32 435.0	25 615.5	25 217.0	13 860.0	17 431.1	37 998.2
Новосибирская область	42 427.1	48 420.8	45 335.7	37 963.9	24 521.5	28 484.5
Омская область	30 652.0	20 963.8	25 079.1	25 733.2	15 543.0	132 406.1
Томская область	17 907.2	14 512.1	19 806.0	21 224.7	19 491.2	18 526.3
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>						
Республика Бурятия	2 311.7	2 296.9	2 444.3	2 429.3	2 433.1	3 777.6
Республика Саха (Якутия)	2 826.3	27 103.9	7 537.0	7 675.3	7 162.8	9 392.0
Забайкальский край	10 427.6	9 752.9	2 110.4	800.8	342.6	-
Камчатский край	172.0	568.7	1 303.1	1 128.0	2 132.1	2 992.1
Приморский край	776.4	1 166.5	1 560.7	23 033.5	49 766.5	13 563.6
Хабаровский край	29 603.1	41 334.9	73 957.9	77 716.1	62 799.0	109 696.0
Амурская область	5 485.2	1 725.9	1 683.1	1 742.3	2 560.5	2 420.2
Магаданская область	8 959.3	245.8	557.0	490.5	1 618.7	795.2
Сахалинская область	92 528.8	196.8	1 397.5	1 347.4	8 924.9	8 747.3
Еврейская автономная область	80.3	50.6	277.5	300.8	338.0	-
Чукотский автономный округ	108.0	630.4	993.2	395.3	888.3	724.8

Источник: данные Росстата.

Нормированные значения индикаторов представлены в табл. Г10-Г18.

Таблица Г10 – Доля занятого населения в возрасте 25-64 лет, имеющего высшее образование в общей численности занятого населения соответствующей возрастной группы (нормированные значения) –  $I_1$

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Российская Федерация						
Центральный федеральный округ						
Белгородская область	0.589	0.615	0.630	0.615	0.650	0.651
Брянская область	0.535	0.556	0.537	0.590	0.571	0.573
Владимирская область	0.516	0.520	0.564	0.526	0.575	0.568
Воронежская область	0.608	0.619	0.640	0.634	0.625	0.688
Ивановская область	0.545	0.566	0.575	0.564	0.550	0.594
Калужская область	0.560	0.571	0.589	0.600	0.587	0.621
Костромская область	0.522	0.522	0.499	0.505	0.545	0.499
Курская область	0.653	0.621	0.667	0.676	0.695	0.701
Липецкая область	0.577	0.550	0.602	0.596	0.625	0.579

## Продолжение таблицы Г10

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Московская область	0.846	0.825	0.846	0.808	0.832	0.842
Орловская область	0.630	0.655	0.676	0.705	0.718	0.691
Рязанская область	0.579	0.625	0.581	0.598	0.587	0.650
Смоленская область	0.627	0.585	0.646	0.600	0.613	0.577
Тамбовская область	0.495	0.541	0.556	0.537	0.518	0.533
Тверская область	0.526	0.476	0.541	0.486	0.530	0.535
Тульская область	0.566	0.592	0.600	0.592	0.610	0.611
Ярославская область	0.562	0.585	0.556	0.611	0.556	0.594
г. Москва	0.916	0.935	0.943	0.956	0.975	1.000
Северо-Западный федеральный округ						
Республика Карелия	0.541	0.543	0.543	0.573	0.541	0.558
Республика Коми	0.541	0.514	0.579	0.554	0.560	0.610
Архангельская область	0.514	0.539	0.522	0.545	0.562	0.560
в том числе Ненецкий авт.округ	0.459	0.535	0.592	0.594	0.730	0.657
Архангельская область без АО	0.516	0.539	0.520	0.543	0.554	0.556
Вологодская область	0.507	0.495	0.507	0.526	0.543	0.547
Калининградская область	0.615	0.615	0.659	0.625	0.610	0.653
Ленинградская область	0.516	0.575	0.573	0.610	0.621	0.594
Мурманская область	0.669	0.638	0.669	0.636	0.728	0.735
Новгородская область	0.488	0.497	0.495	0.499	0.480	0.539
Псковская область	0.528	0.535	0.488	0.516	0.535	0.541
г. Санкт-Петербург	0.825	0.819	0.830	0.844	0.808	0.863
Южный федеральный округ						
Республика Адыгея	0.663	0.661	0.714	0.737	0.718	0.779
Республика Калмыкия	0.678	0.768	0.707	0.802	0.798	0.827
Республика Крым	0.602	0.650	0.667	0.672	0.611	0.621
Краснодарский край	0.564	0.575	0.587	0.514	0.507	0.535
Астраханская область	0.619	0.613	0.682	0.684	0.686	0.674
Волгоградская область	0.602	0.619	0.617	0.638	0.610	0.699
Ростовская область	0.602	0.554	0.585	0.594	0.608	0.741
г. Севастополь	0.850	0.792	0.853	0.836	0.844	0.848
Северо-Кавказский федеральный округ						
Республика Дагестан	0.581	0.648	0.606	0.712	0.676	0.672
Республика Ингушетия	0.543	0.554	0.543	0.701	0.838	0.869
Кабардино-Балкарская Республика	0.581	0.638	0.648	0.653	0.669	0.707
Карачаево-Черкесская Республика	0.804	0.806	0.825	0.832	0.777	0.878

Продолжение таблицы Г10

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Республика Северная Осетия-Алания	0.737	0.796	0.819	0.853	0.922	0.998
Чеченская Республика	0.474	0.554	0.832	0.581	0.701	0.768
Ставропольский край	0.676	0.701	0.699	0.701	0.629	0.634
Приволжский федеральный округ						
Республика Башкортостан	0.524	0.543	0.579	0.568	0.592	0.621
Республика Марий Эл	0.547	0.575	0.558	0.558	0.560	0.594
Республика Мордовия	0.659	0.680	0.682	0.714	0.678	0.771
Республика Татарстан	0.657	0.669	0.691	0.695	0.707	0.710
Удмуртская Республика	0.490	0.501	0.501	0.518	0.510	0.554
Чувашская Республика	0.570	0.560	0.615	0.610	0.661	0.617
Пермский край	0.514	0.495	0.522	0.510	0.526	0.537
Кировская область	0.486	0.518	0.503	0.528	0.524	0.535
Нижегородская область	0.630	0.596	0.629	0.619	0.655	0.669
Оренбургская область	0.522	0.549	0.531	0.554	0.560	0.602
Пензенская область	0.573	0.552	0.579	0.585	0.623	0.690
Самарская область	0.718	0.718	0.745	0.720	0.699	0.783
Саратовская область	0.617	0.670	0.636	0.657	0.642	0.623
Ульяновская область	0.512	0.556	0.543	0.596	0.575	0.545
Уральский федеральный округ						
Курганская область	0.600	0.533	0.592	0.497	0.461	0.516
Свердловская область	0.562	0.570	0.594	0.594	0.613	0.623
Тюменская область	0.682	0.693	0.707	0.709	0.716	0.676
в том числе:	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ханты-Мансийский авт.округ – Югра	0.735	0.710	0.745	0.720	0.733	0.644
Ямало-Ненецкий авт.округ	0.707	0.810	0.806	0.903	0.905	0.861
Тюменская область без АО	0.598	0.611	0.610	0.602	0.606	0.638
Челябинская область	0.602	0.657	0.598	0.627	0.623	0.634
Сибирский федеральный округ						
Республика Алтай	0.562	0.564	0.602	0.646	0.573	0.575
Республика Тыва	0.627	0.676	0.667	0.741	0.682	0.762
Республика Хакасия	0.547	0.558	0.526	0.535	0.543	0.507
Алтайский край	0.550	0.550	0.568	0.535	0.499	0.581
Красноярский край	0.554	0.570	0.575	0.581	0.587	0.661
Иркутская область	0.571	0.577	0.581	0.575	0.589	0.581
Кемеровская область	0.552	0.549	0.579	0.537	0.573	0.554
Новосибирская область	0.655	0.613	0.701	0.670	0.653	0.634
Омская область	0.535	0.543	0.545	0.566	0.530	0.602

## Окончание таблицы Г10

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Томская область	0.644	0.672	0.670	0.674	0.592	0.676
Дальневосточный федеральный округ						
Республика Бурятия	0.606	0.638	0.600	0.707	0.667	0.730
Республика Саха (Якутия)	0.636	0.617	0.653	0.638	0.714	0.707
Забайкальский край	0.448	0.484	0.488	0.488	0.455	0.490
Камчатский край	0.762	0.785	0.802	0.790	0.733	0.724
Приморский край	0.617	0.625	0.661	0.648	0.573	0.615
Хабаровский край	0.669	0.728	0.693	0.724	0.693	0.720
Амурская область	0.596	0.564	0.611	0.623	0.560	0.594
Магаданская область	0.661	0.611	0.653	0.720	0.811	0.808
Сахалинская область	0.594	0.577	0.608	0.600	0.539	0.541
Еврейская авт.область	0.453	0.430	0.495	0.450	0.528	0.585
Чукотский авт.округ	0.524	0.573	0.701	0.703	0.699	0.722

Таблица Г11 – Доля граждан, использующих механизм получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме (нормированные значения) –  $I_2$

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Российская Федерация						
Центральный федеральный округ						
Белгородская область	0.425	0.536	0.726	0.826	0.885	0.930
Брянская область	0.275	0.458	0.571	0.800	0.813	0.858
Владимирская область	0.478	0.656	0.735	0.675	0.672	0.884
Воронежская область	0.411	0.674	0.709	0.778	0.799	0.841
Ивановская область	0.414	0.463	0.680	0.738	0.769	0.976
Калужская область	0.427	0.721	0.699	0.874	0.737	0.682
Костромская область	0.126	0.273	0.388	0.652	0.667	0.720
Курская область	0.137	0.565	0.657	0.744	0.821	0.796
Липецкая область	0.316	0.460	0.753	0.795	0.849	0.864
Московская область	0.437	0.462	0.905	0.913	0.954	0.980
Орловская область	0.209	0.402	0.454	0.661	0.604	0.749
Рязанская область	0.238	0.505	0.572	0.930	0.679	0.787
Смоленская область	0.279	0.489	0.789	0.860	0.829	0.900
Тамбовская область	0.369	0.554	0.671	0.770	0.773	0.807

Продолжение таблицы Г11

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Тверская область	0.252	0.277	0.420	0.406	0.540	0.715
Тульская область	0.583	0.645	0.787	0.823	0.875	0.909
Ярославская область	0.340	0.627	0.726	0.827	0.893	0.891
г. Москва	0.675	0.685	0.731	0.866	0.919	0.983
Северо-Западный федеральный округ						
Республика Карелия	0.275	0.321	0.431	0.648	0.729	0.791
Республика Коми	0.222	0.387	0.517	0.619	0.666	0.739
Архангельская область	0.460	0.314	0.687	0.826	0.857	0.787
Ненецкий автономный округ	0.165	0.204	0.539	0.697	0.741	0.811
Архангельская область (без АО)	0.467	0.320	0.695	0.831	0.863	0.786
Вологодская область	0.363	0.627	0.639	0.847	0.887	0.852
Калининградская область	0.613	0.519	0.690	0.705	0.726	0.730
Ленинградская область	0.535	0.410	0.602	0.660	0.732	0.707
Мурманская область	0.393	0.331	0.478	0.654	0.667	0.740
Новгородская область	0.359	0.468	0.507	0.696	0.720	0.784
Псковская область	0.370	0.325	0.409	0.560	0.535	0.700
г. Санкт-Петербург	0.426	0.514	0.615	0.733	0.813	0.851
Южный федеральный округ						
Республика Адыгея	0.131	0.364	0.728	0.792	0.816	0.850
Республика Калмыкия	0.233	0.395	0.645	0.689	0.665	0.762
Республика Крым	0.168	0.241	0.434	0.438	0.459	0.802
Краснодарский край	0.298	0.550	0.699	0.886	0.897	0.775
Астраханская область	0.298	0.345	0.618	0.832	0.886	0.953
Волгоградская область	0.346	0.472	0.739	0.810	0.875	0.924
Ростовская область	0.520	0.594	0.694	0.823	0.844	0.906
г. Севастополь	0.158	0.318	0.542	0.762	0.901	0.916
Северо-Кавказский федеральный округ						
Республика Дагестан	0.031	0.234	0.402	0.690	0.554	0.758
Республика Ингушетия	0.088	0.567	0.677	0.802	0.810	0.826
Кабардино-Балкарская Республика	0.161	0.400	0.710	0.756	0.832	0.872
Карачаево-Черкесская Республика	0.157	0.203	0.643	0.783	0.801	0.863
Республика Северная Осетия – Алания	0.358	0.632	0.488	0.590	0.559	0.774
Чеченская Республика	0.423	0.561	0.567	0.834	0.630	0.647
Ставропольский край	0.294	0.631	0.695	0.793	0.781	0.835
Приволжский федеральный округ						
Республика Башкортостан	0.546	0.642	0.820	0.890	0.941	0.767
Республика Марий Эл	0.285	0.428	0.671	0.552	0.719	0.778

## Продолжение таблицы Г11

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Республика Мордовия	0.429	0.637	0.754	0.831	0.849	0.829
Республика Татарстан	0.684	0.836	0.854	0.903	0.930	0.946
Удмуртская Республика	0.373	0.454	0.672	0.756	0.706	0.720
Чувашская Республика	0.508	0.724	0.630	0.766	0.756	0.780
Пермский край	0.357	0.411	0.508	0.565	0.648	0.799
Кировская область	0.355	0.463	0.581	0.679	0.693	0.748
Нижегородская область	0.338	0.517	0.665	0.784	0.946	0.850
Оренбургская область	0.194	0.538	0.669	0.851	0.917	0.896
Пензенская область	0.312	0.501	0.696	0.769	0.797	0.838
Самарская область	0.399	0.451	0.576	0.837	0.813	0.917
Саратовская область	0.374	0.273	0.685	0.912	0.890	0.793
Ульяновская область	0.432	0.566	0.588	0.761	0.856	0.884
Уральский федеральный округ						
Курганская область	0.433	0.341	0.453	0.679	0.814	0.816
Свердловская область	0.353	0.446	0.495	0.541	0.638	0.779
Тюменская область	0.393	0.710	0.776	0.853	0.836	0.874
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	0.288	0.778	0.747	0.856	0.816	0.854
Ямало-Ненецкий автономный округ	0.553	0.424	0.903	1.000	0.958	0.972
Тюменская область (без АО)	0.482	0.706	0.758	0.782	0.810	0.860
Челябинская область	0.347	0.581	0.637	0.681	0.833	0.808
Сибирский федеральный округ						
Республика Алтай	0.246	0.591	0.592	0.643	0.620	0.697
Республика Тыва	0.318	0.316	0.827	0.907	0.949	0.995
Республика Хакасия	0.222	0.404	0.672	0.839	0.775	0.758
Алтайский край	0.338	0.326	0.717	0.714	0.743	0.749
Красноярский край	0.331	0.334	0.844	0.813	0.872	0.802
Иркутская область	0.311	0.544	0.572	0.597	0.578	0.800
Кемеровская область	0.280	0.341	0.480	0.640	0.661	0.757
Новосибирская область	0.303	0.531	0.545	0.764	0.736	0.770
Омская область	0.448	0.574	0.653	0.741	0.760	0.790
Томская область	0.494	0.506	0.542	0.865	0.912	0.762
Дальневосточный федеральный округ						
Республика Бурятия	0.128	0.321	0.476	0.799	0.802	0.706
Забайкальский край	0.242	0.368	0.397	0.514	0.465	0.666
Республика Саха (Якутия)	0.248	0.402	0.485	0.684	0.715	0.841
Камчатский край	0.292	0.525	0.570	0.747	0.752	0.682
Приморский край	0.575	0.627	0.680	0.718	0.740	0.766

Окончание таблицы Г11

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Хабаровский край	0.275	0.382	0.519	0.597	0.563	0.747
Амурская область	0.408	0.651	0.704	0.817	0.800	0.900
Магаданская область	0.067	0.214	0.397	0.459	0.406	0.515
Сахалинская область	0.425	0.450	0.600	0.797	0.881	0.977
Еврейская автономная область	0.169	0.168	0.382	0.544	0.560	0.549
Чукотский автономный округ	0.092	0.218	0.201	0.405	0.604	0.643

Таблица Г12 – Индекс Джини (нормированные значения) –  $I_3$ 

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Центральный федеральный округ						
Белгородская область	0.888	0.909	0.900	0.897	0.886	0.861
Брянская область	0.854	0.856	0.852	0.861	0.856	0.833
Владимирская область	0.811	0.804	0.797	0.785	0.776	0.758
Воронежская область	0.932	0.927	0.913	0.909	0.902	0.897
Ивановская область	0.813	0.829	0.829	0.817	0.824	0.804
Калужская область	0.858	0.861	0.836	0.820	0.826	0.817
Костромская область	0.799	0.811	0.806	0.772	0.772	0.751
Курская область	0.863	0.863	0.849	0.845	0.838	0.826
Липецкая область	0.879	0.884	0.884	0.893	0.890	0.863
Московская область	0.900	0.909	0.900	0.900	0.897	0.861
Орловская область	0.831	0.842	0.838	0.833	0.829	0.811
Рязанская область	0.847	0.842	0.838	0.836	0.836	0.817
Смоленская область	0.826	0.824	0.861	0.872	0.868	0.870
Тамбовская область	0.870	0.874	0.865	0.858	0.842	0.811
Тверская область	0.776	0.781	0.767	0.772	0.781	0.765
Тульская область	0.826	0.833	0.829	0.806	0.792	0.781
Ярославская область	0.874	0.865	0.845	0.817	0.815	0.799
г. Москва	0.986	0.973	0.952	0.952	0.952	0.941
Северо-Западный федеральный округ						
Республика Карелия	0.774	0.767	0.772	0.779	0.779	0.781
Республика Коми	0.904	0.886	0.874	0.874	0.865	0.854
Архангельская область	0.826	0.842	0.865	0.872	0.868	0.836
Ненецкий автономный округ	0.970	0.959	0.945	0.973	0.993	0.968
Архангельская область (без АО)	0.799	0.817	0.845	0.836	0.831	0.806

## Продолжение таблицы Г12

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Вологодская область	0.824	0.836	0.799	0.806	0.811	0.813
Калининградская область	0.842	0.831	0.815	0.815	0.817	0.806
Ленинградская область	0.856	0.865	0.847	0.836	0.815	0.808
Мурманская область	0.833	0.833	0.824	0.813	0.781	0.769
Новгородская область	0.863	0.847	0.822	0.792	0.781	0.760
Псковская область	0.781	0.781	0.799	0.801	0.804	0.804
г. Санкт-Петербург	0.932	0.936	0.927	0.925	0.927	0.918
Южный федеральный округ						
Республика Адыгея	0.874	0.900	0.904	0.920	0.925	0.920
Республика Калмыкия	0.831	0.820	0.783	0.776	0.769	0.769
Республика Крым	0.705	0.751	0.776	0.795	0.767	0.758
Краснодарский край	0.945	0.947	0.922	0.922	0.913	0.911
Астраханская область	0.897	0.877	0.829	0.831	0.820	0.804
Волгоградская область	0.817	0.792	0.788	0.801	0.792	0.781
Ростовская область	0.884	0.890	0.902	0.916	0.913	0.890
г. Севастополь	0.689	0.815	0.820	0.831	0.822	0.797
Северо-Кавказский федеральный округ						
Республика Дагестан	0.881	0.874	0.902	0.897	0.900	0.874
Республика Ингушетия	0.817	0.813	0.813	0.781	0.763	0.749
Кабардино-Балкарская Республика	0.842	0.806	0.801	0.817	0.772	0.774
Карачаево-Черкесская Республика	0.833	0.829	0.813	0.792	0.783	0.756
Республика Северная Осетия – Алания	0.829	0.826	0.826	0.838	0.833	0.795
Чеченская Республика	0.925	0.906	0.884	0.863	0.854	0.840
Ставропольский край	0.847	0.845	0.854	0.863	0.852	0.799
Приволжский федеральный округ						
Республика Башкортостан	0.941	0.945	0.950	0.938	0.929	0.900
Республика Марий Эл	0.849	0.849	0.840	0.847	0.831	0.811
Республика Мордовия	0.817	0.831	0.817	0.801	0.790	0.797
Республика Татарстан	0.952	0.945	0.909	0.909	0.906	0.877
Удмуртская Республика	0.849	0.849	0.838	0.815	0.804	0.772
Чувашская Республика	0.795	0.783	0.772	0.774	0.776	0.776
Пермский край	0.963	0.934	0.918	0.916	0.911	0.874
Кировская область	0.797	0.795	0.783	0.774	0.774	0.756
Нижегородская область	0.913	0.916	0.904	0.895	0.895	0.874
Оренбургская область	0.874	0.863	0.868	0.868	0.856	0.829
Пензенская область	0.861	0.817	0.808	0.797	0.797	0.806

## Окончание таблицы Г12

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Самарская область	0.945	0.872	0.865	0.868	0.865	0.842
Саратовская область	0.852	0.836	0.820	0.836	0.836	0.833
Ульяновская область	0.847	0.838	0.826	0.813	0.808	0.797
Уральский федеральный округ						
Курганская область	0.831	0.824	0.820	0.804	0.804	0.792
Свердловская область	0.936	0.934	0.925	0.920	0.925	0.900
Тюменская область	0.984	0.975	0.973	0.982	0.982	0.970
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	0.929	0.913	0.897	0.909	0.911	0.879
Ямало-Ненецкий автономный округ	0.970	0.989	0.979	0.993	0.998	1.000
Тюменская область (без АО)	0.900	0.890	0.877	0.890	0.888	0.858
Челябинская область	0.840	0.824	0.804	0.808	0.795	0.763
Сибирский федеральный округ						
Республика Алтай	0.801	0.808	0.822	0.847	0.838	0.842
Республика Тыва	0.852	0.799	0.801	0.790	0.788	0.833
Республика Хакасия	0.790	0.799	0.808	0.808	0.776	0.751
Алтайский край	0.854	0.856	0.861	0.863	0.856	0.831
Красноярский край	0.909	0.909	0.895	0.895	0.890	0.877
Иркутская область	0.845	0.852	0.845	0.838	0.831	0.820
Кемеровская область	0.842	0.817	0.806	0.813	0.799	0.779
Новосибирская область	0.865	0.874	0.856	0.863	0.861	0.849
Омская область	0.925	0.916	0.888	0.877	0.870	0.845
Томская область	0.842	0.820	0.826	0.829	0.824	0.799
Дальневосточный федеральный округ						
Республика Бурятия	0.911	0.909	0.893	0.863	0.845	0.811
Забайкальский край	0.842	0.840	0.842	0.842	0.831	0.799
Республика Саха (Якутия)	0.902	0.902	0.906	0.927	0.925	0.906
Камчатский край	0.840	0.822	0.820	0.849	0.852	0.852
Приморский край	0.854	0.854	0.858	0.881	0.879	0.842
Хабаровский край	0.854	0.870	0.870	0.879	0.872	0.831
Амурская область	0.870	0.849	0.886	0.911	0.909	0.893
Магаданская область	0.895	0.879	0.881	0.886	0.886	0.890
Сахалинская область	0.932	0.938	0.941	0.954	0.957	0.918
Еврейская автономная область	0.811	0.781	0.792	0.797	0.776	0.747
Чукотский автономный округ	0.943	0.934	0.913	0.925	0.932	0.929

Таблица Г13 – Доля организаций, использующих геоинформационные и навигационные средства (GIS) (нормированные значения) –  $I_4$

	2017	2018	2019	2020
Российская Федерация				
Центральный федеральный округ				
Белгородская область	0.126	0.095	0.161	0.190
Брянская область	0.115	0.083	0.154	0.182
Владимирская область	0.211	0.110	0.277	0.329
Воронежская область	0.110	0.075	0.187	0.228
Ивановская область	0.073	0.044	0.083	0.104
Калужская область	0.110	0.078	0.148	0.165
Костромская область	0.093	0.036	0.127	0.143
Курская область	0.234	0.075	0.195	0.241
Липецкая область	0.107	0.054	0.139	0.168
Московская область	0.394	0.168	0.533	0.805
Орловская область	0.049	0.034	0.119	0.163
Рязанская область	0.132	0.071	0.146	0.180
Смоленская область	0.083	0.063	0.149	0.168
Тамбовская область	0.112	0.078	0.219	0.256
Тверская область	0.068	0.039	0.146	0.171
Тульская область	0.098	0.076	0.177	0.233
Ярославская область	0.163	0.092	0.216	0.267
г. Москва	0.452	0.406	0.611	0.990
Северо-Западный федеральный округ				
Республика Карелия	0.078	0.063	0.119	0.160
Республика Коми	0.166	0.095	0.173	0.216
Архангельская область	0.134	0.095	0.333	0.416
в том числе Ненецкий автономный округ	0.121	0.088	0.306	0.360
Архангельская область кроме Ненецкого авт.округа	0.014	0.007	0.027	0.053
Вологодская область	0.107	0.065	0.188	0.265
Калининградская область	0.059	0.048	0.102	0.160
Ленинградская область	0.087	0.063	0.139	0.173
Мурманская область	0.144	0.100	0.153	0.190
Новгородская область	0.068	0.044	0.114	0.161
Псковская область	0.027	0.022	0.095	0.114
г. Санкт-Петербург	0.285	0.248	0.340	0.533
Южный федеральный округ				
Республика Адыгея	0.063	0.024	0.053	0.070
Республика Калмыкия	0.031	0.024	0.032	0.054
Республика Крым	0.083	0.078	0.115	0.132
Краснодарский край	0.382	0.234	0.365	0.482

Продолжение таблицы Г13

	2017	2018	2019	2020
Астраханская область	0.115	0.080	0.146	0.194
Волгоградская область	0.309	0.119	0.234	0.277
Ростовская область	0.241	0.182	0.287	0.331
г. Севастополь <sup>2)</sup>	0.022	0.015	0.039	0.070
Северо-Кавказский федеральный округ				
Республика Дагестан	0.015	0.012	0.041	0.070
Республика Ингушетия	0.005	0.002	0.008	0.014
Кабардино-Балкарская Республика	0.015	0.005	0.014	0.031
Карачаево-Черкесская Республика	0.025	0.012	0.027	0.049
Республика Северная Осетия – Алания	0.025	0.012	0.025	0.053
Чеченская Республика	0.007	0.012	0.031	0.042
Ставропольский край	0.114	0.085	0.188	0.228
Приволжский федеральный округ				
Республика Башкортостан	0.520	0.231	0.338	0.419
Республика Марий Эл	0.066	0.048	0.093	0.107
Республика Мордовия	0.073	0.068	0.100	0.126
Республика Татарстан	0.328	0.219	0.404	0.489
Удмуртская Республика	0.161	0.132	0.212	0.248
Чувашская Республика	0.100	0.058	0.122	0.146
Пермский край	0.392	0.211	0.341	0.392
Кировская область	0.141	0.124	0.207	0.221
Нижегородская область	0.292	0.177	0.336	0.384
Оренбургская область	0.241	0.129	0.226	0.297
Пензенская область	0.138	0.059	0.134	0.163
Самарская область	0.463	0.200	0.346	0.394
Саратовская область	0.180	0.117	0.260	0.292
Ульяновская область	0.170	0.075	0.139	0.158
Уральский федеральный округ				
Курганская область	0.132	0.056	0.115	0.143
Свердловская область	0.570	0.314	0.463	0.511
Тюменская область	0.801	0.441	0.737	1.000
в том числе:	0.345	0.173	0.306	0.375
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	0.171	0.112	0.182	0.222
Ямало-Ненецкий автономный округ	0.285	0.156	0.250	0.284
Тюменская область без автономных округов	0.384	0.229	0.430	0.503
Челябинская область				
Сибирский федеральный округ	0.029	0.020	0.092	0.127
Республика Алтай	0.078	0.007	0.025	0.041
Республика Тыва	0.017	0.049	0.119	0.163

Окончание таблицы Г13

	2017	2018	2019	2020
Республика Хакасия	0.085	0.127	0.297	0.334
Алтайский край	0.226	0.317	0.557	0.586
Красноярский край	0.121	0.221	0.365	0.441
Иркутская область	0.542	0.204	0.453	0.530
Кемеровская область	0.428	0.202	0.428	0.491
Новосибирская область	0.460	0.226	0.506	0.562
Омская область	0.338	0.141	0.224	0.261
Томская область				
Дальневосточный федеральный округ	0.175	0.049	0.085	0.122
Республика Бурятия	0.890	0.061	0.129	0.149
Республика Саха (Якутия)	0.105	0.075	0.124	0.175
Забайкальский край	0.051	0.036	0.051	0.087
Камчатский край	0.199	0.171	0.273	0.362
Приморский край	0.158	0.107	0.229	0.284
Хабаровский край	0.149	0.080	0.158	0.207
Амурская область	0.071	0.066	0.080	0.114
Магаданская область	0.115	0.049	0.107	0.151
Сахалинская область	0.036	0.012	0.044	0.056
Еврейская автономная область	0.005	0.007	0.017	0.031
Чукотский автономный округ	0.126	0.095	0.161	0.190

Таблица Г14 – Используемые передовые производственные технологии (нормированные значения) – I<sub>5</sub>

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Российская Федерация						
Центральный федеральный округ						
Белгородская область	0.095	0.113	0.117	0.118	0.123	0.165
Брянская область	0.071	0.073	0.078	0.099	0.100	0.087
Владимирская область	0.188	0.256	0.326	0.330	0.370	0.312
Воронежская область	0.105	0.110	0.123	0.130	0.135	0.142
Ивановская область	0.045	0.035	0.045	0.049	0.056	0.058
Калужская область	0.118	0.116	0.154	0.217	0.225	0.167
Костромская область	0.078	0.081	0.081	0.081	0.076	0.072
Курская область	0.063	0.063	0.063	0.072	0.070	0.087
Липецкая область	0.156	0.165	0.166	0.128	0.141	0.145
Московская область	0.797	0.801	0.815	0.919	0.892	0.757
Орловская область	0.071	0.080	0.073	0.075	0.076	0.065
Рязанская область	0.068	0.070	0.078	0.084	0.093	0.085

Продолжение таблицы Г14

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Смоленская область	0.068	0.081	0.085	0.089	0.090	0.097
Тамбовская область	0.098	0.096	0.094	0.097	0.100	0.091
Тверская область	0.191	0.203	0.204	0.223	0.202	0.153
Тульская область	0.108	0.123	0.139	0.146	0.220	0.199
Ярославская область	0.136	0.143	0.139	0.138	0.152	0.157
г. Москва	0.912	0.910	1.000	0.705	0.564	0.534
Северо-Западный федеральный округ						
Республика Карелия	0.026	0.030	0.032	0.035	0.034	0.046
Республика Коми	0.034	0.038	0.044	0.050	0.056	0.068
Архангельская область	0.069	0.069	0.072	0.072	0.057	0.062
в том числе Ненецкий	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.007
Архангельская область кроме Ненецкого авт.округа	0.068	0.067	0.069	0.068	0.052	0.055
Вологодская область	0.123	0.127	0.145	0.137	0.153	0.134
Калининградская область	0.039	0.041	0.042	0.044	0.045	0.069
Ленинградская область	0.079	0.082	0.091	0.113	0.134	0.131
Мурманская область	0.058	0.060	0.055	0.067	0.067	0.074
Новгородская область	0.090	0.101	0.096	0.093	0.103	0.084
Псковская область	0.062	0.064	0.066	0.093	0.097	0.072
г. Санкт-Петербург	0.392	0.437	0.433	0.463	0.483	0.455
Южный федеральный округ						
Республика Адыгея	0.009	0.011	0.013	0.019	0.021	0.012
Республика Калмыкия	0.002	0.004	0.004	0.005	0.006	0.004
Республика Крым <sup>2)</sup>	0.004	0.005	0.004	0.004	0.005	0.005
Краснодарский край	0.216	0.250	0.299	0.322	0.357	0.245
Астраханская область	0.025	0.028	0.026	0.028	0.032	0.039
Волгоградская область	0.116	0.122	0.121	0.120	0.122	0.110
Ростовская область	0.148	0.160	0.163	0.170	0.188	0.205
г. Севастополь	0.005	0.015	0.011	0.011	0.026	0.025
Северо-Кавказский федеральный округ						
Республика Дагестан	0.021	0.028	0.029	0.020	0.028	0.030
Республика Ингушетия	-	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003
Кабардино-Балкарская Республика	0.013	0.013	0.014	0.014	0.014	0.015
Карачаево-Черкесская Республика	0.004	0.005	0.005	0.005	0.009	0.005
Республика Северная Осетия – Алания	0.001	0.007	0.008	0.009	0.009	0.008
Чеченская Республика	0.017	0.015	0.012	0.009	0.010	0.022
Ставропольский край	0.057	0.062	0.072	0.091	0.096	0.065
Приволжский федеральный округ						

## Продолжение таблицы Г14

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Республика Башкортостан	0.369	0.452	0.486	0.482	0.417	0.308
Республика Марий Эл	0.043	0.048	0.047	0.049	0.047	0.046
Республика Мордовия	0.142	0.137	0.127	0.132	0.126	0.129
Республика Татарстан	0.323	0.356	0.370	0.373	0.402	0.348
Удмуртская Республика	0.277	0.273	0.274	0.308	0.322	0.329
Чувашская Республика	0.144	0.144	0.153	0.165	0.171	0.119
Пермский край	0.231	0.233	0.204	0.600	0.663	0.700
Кировская область	0.113	0.118	0.119	0.132	0.137	0.134
Нижегородская область	0.563	0.519	0.418	0.412	0.418	0.399
Оренбургская область	0.045	0.053	0.056	0.073	0.061	0.079
Пензенская область	0.082	0.078	0.084	0.090	0.097	0.093
Самарская область	0.418	0.367	0.364	0.380	0.389	0.360
Саратовская область	0.263	0.365	0.357	0.369	0.375	0.266
Ульяновская область	0.088	0.108	0.090	0.127	0.101	0.084
Уральский федеральный округ						
Курганская область	0.047	0.084	0.082	0.089	0.077	0.060
Свердловская область	0.470	0.503	0.516	0.550	0.635	0.728
Тюменская область	0.347	0.372	0.433	0.449	0.470	0.430
Ханты-Мансийский	0.063	0.095	0.112	0.141	0.126	0.106
Ямало-Ненецкий	0.196	0.176	0.211	0.205	0.251	0.208
Тюменская область без автономных округов	0.088	0.101	0.110	0.102	0.093	0.116
Челябинская область	0.307	0.339	0.354	0.356	0.367	0.260
Сибирский федеральный округ						
Республика Алтай	0.009	0.006	0.004	0.010	0.011	0.013
Республика Тыва	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.006
Республика Хакасия	0.014	0.019	0.029	0.013	0.031	0.033
Алтайский край	0.104	0.105	0.117	0.116	0.126	0.138
Красноярский край	0.160	0.182	0.183	0.190	0.207	0.190
Иркутская область	0.076	0.114	0.126	0.141	0.145	0.125
Кемеровская область	0.138	0.167	0.178	0.188	0.192	0.189
Новосибирская область	0.139	0.148	0.156	0.170	0.173	0.163
Омская область	0.147	0.152	0.152	0.152	0.155	0.161
Томская область	0.071	0.077	0.078	0.085	0.093	0.083
Дальневосточный федеральный округ						
Республика Бурятия	0.017	0.018	0.020	0.023	0.026	0.028
Республика Саха (Якутия)	0.034	0.039	0.037	0.040	0.043	0.039
Забайкальский край	0.073	0.064	0.066	0.059	0.065	0.066

Окончание таблицы Г14

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Камчатский край	0.015	0.014	0.016	0.029	0.035	0.024
Приморский край	0.058	0.059	0.062	0.058	0.062	0.068
Хабаровский край	0.125	0.124	0.126	0.136	0.146	0.105
Амурская область	0.032	0.032	0.034	0.033	0.031	0.039
Магаданская область	0.030	0.030	0.028	0.028	0.021	0.018
Сахалинская область	0.035	0.036	0.030	0.026	0.030	0.024
Еврейская автономная область	0.008	0.004	0.004	0.004	0.005	0.009
Чукотский автономный округ	0.019	0.020	0.011	0.012	0.007	0.009

Таблица Г15 – Удельный вес занятых в секторе ИКТ в общей численности занятого населения (нормированные значения) –  $I_6$ 

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Российская Федерация						
Центральный федеральный округ						
Белгородская область	0.289	0.222	0.222	0.200	0.222	0.156
Брянская область	0.400	0.467	0.378	0.422	0.422	0.333
Владимирская область	0.467	0.422	0.578	0.444	0.356	0.356
Воронежская область	0.422	0.422	0.467	0.422	0.533	0.622
Ивановская область	0.244	0.178	0.156	0.311	0.289	0.378
Калужская область	0.578	0.600	0.511	0.644	0.511	0.622
Костромская область	0.244	0.267	0.356	0.311	0.400	0.356
Курская область	0.267	0.200	0.267	0.156	0.222	0.156
Липецкая область	0.267	0.267	0.244	0.267	0.244	0.244
Московская область	0.578	0.511	0.600	0.444	0.489	0.578
Орловская область	0.578	0.489	0.533	0.556	0.667	0.556
Рязанская область	0.489	0.533	0.333	0.467	0.467	0.489
Смоленская область	0.311	0.333	0.267	0.333	0.311	0.356
Тамбовская область	0.533	0.444	0.556	0.578	0.356	0.467
Тверская область	0.356	0.311	0.289	0.356	0.356	0.378
Тульская область	0.400	0.378	0.422	0.311	0.378	0.333
Ярославская область	0.400	0.556	0.400	0.556	0.467	0.533
г. Москва	0.667	0.667	0.711	0.667	0.711	0.689
Северо-Западный федеральный округ						
Республика Карелия	0.356	0.244	0.267	0.267	0.289	0.289
Республика Коми	0.333	0.289	0.311	0.200	0.178	0.244

Продолжение таблицы Г15

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Архангельская область	0.311	0.289	0.222	0.244	0.267	0.178
в том числе Ненецкий авт.округ	0.333	0.378	0.378	0.311	0.289	0.333
Архангельская область без авт.округа	0.311	0.289	0.222	0.244	0.267	0.178
Вологодская область	0.267	0.356	0.244	0.333	0.311	0.244
Калининградская область	0.400	0.578	0.489	0.400	0.511	0.378
Ленинградская область	0.178	0.289	0.244	0.333	0.289	0.333
Мурманская область	0.356	0.289	0.333	0.267	0.311	0.267
Новгородская область	0.356	0.378	0.356	0.378	0.378	0.400
Псковская область	0.244	0.333	0.178	0.267	0.489	0.356
г. Санкт-Петербург	0.489	0.489	0.511	0.667	0.667	0.711
Южный федеральный округ						
Республика Адыгея	0.156	0.178	0.200	0.178	0.156	0.200
Республика Калмыкия	0.356	0.578	0.311	0.178	0.311	0.244
Республика Крым	0.200	0.222	0.178	0.222	0.178	0.156
Краснодарский край	0.222	0.289	0.267	0.178	0.200	0.200
Астраханская область	0.267	0.222	0.244	0.178	0.222	0.222
Волгоградская область	0.289	0.267	0.244	0.222	0.200	0.378
Ростовская область	0.311	0.289	0.311	0.356	0.311	0.333
г. Севастополь	0.556	0.511	0.422	0.511	0.444	0.489
Северо-Кавказский федеральный округ						
Республика Дагестан	0.133	0.133	0.178	0.111	0.222	0.200
Республика Ингушетия	0.156	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133
Кабардино-Балкарская Республика	0.178	0.289	0.222	0.244	0.133	0.244
Карачаево-Черкесская Республика	0.244	0.089	0.267	0.089	0.333	0.222
Республика Северная Осетия – Алания	0.222	0.133	0.089	0.244	0.222	0.178
Чеченская Республика	0.111	0.044	0.244	0.111	0.178	0.111
Ставропольский край	0.289	0.244	0.222	0.244	0.200	0.289
Приволжский федеральный округ						
Республика Башкортостан	0.267	0.222	0.244	0.222	0.244	0.222
Республика Марий Эл	0.422	0.422	0.244	0.333	0.289	0.400
Республика Мордовия	0.333	0.467	0.489	0.422	0.422	0.467
Республика Татарстан	0.222	0.311	0.289	0.311	0.311	0.333
Удмуртская Республика	0.756	0.622	0.622	0.444	0.489	0.578
Чувашская Республика	0.311	0.244	0.311	0.356	0.333	0.422
Пермский край	0.378	0.378	0.400	0.356	0.333	0.311
Кировская область	0.133	0.267	0.156	0.267	0.111	0.244

## Окончание таблицы Г15

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Нижегородская область	0.533	0.378	0.311	0.311	0.333	0.311
Оренбургская область	0.178	0.178	0.178	0.133	0.178	0.289
Пензенская область	0.200	0.289	0.222	0.222	0.378	0.400
Самарская область	0.422	0.356	0.400	0.356	0.444	0.533
Саратовская область	0.356	0.444	0.311	0.311	0.267	0.267
Ульяновская область	0.356	0.533	0.311	0.444	0.489	0.511
Уральский федеральный округ						
Курганская область	0.289	0.311	0.178	0.311	0.267	0.267
Свердловская область	0.489	0.467	0.444	0.356	0.444	0.400
Тюменская область	0.267	0.289	0.244	0.222	0.244	0.222
Ханты-Мансийский авт.округ – Югра	0.244	0.244	0.222	0.156	0.200	0.156
Ямало-Ненецкий авт.округ	0.267	0.267	0.244	0.289	0.378	0.311
Тюменская область без авт.округов	0.289	0.356	0.267	0.267	0.222	0.267
Челябинская область	0.400	0.422	0.378	0.356	0.400	0.244
Сибирский федеральный округ						
Республика Алтай	0.200	0.178	0.222	0.244	0.156	0.311
Республика Тыва	0.333	0.267	0.267	0.267	0.200	0.378
Республика Хакасия	0.289	0.267	0.200	0.222	0.133	0.200
Алтайский край	0.200	0.244	0.178	0.267	0.267	0.178
Красноярский край	0.333	0.356	0.289	0.289	0.244	0.200
Иркутская область	0.200	0.311	0.267	0.244	0.200	0.156
Кемеровская область	0.244	0.222	0.267	0.222	0.289	0.311
Новосибирская область	0.711	0.578	0.578	0.644	0.622	0.644
Омская область	0.333	0.311	0.333	0.356	0.356	0.556
Томская область	0.467	0.267	0.400	0.289	0.289	0.356
Дальневосточный федеральный округ						
Республика Бурятия	0.244	0.289	0.267	0.222	0.222	0.133
Республика Саха (Якутия)	0.222	0.222	0.244	0.200	0.289	0.222
Забайкальский край	0.200	0.178	0.133	0.133	0.133	0.156
Камчатский край	0.178	0.244	0.222	0.156	0.178	0.178
Приморский край	0.333	0.422	0.378	0.400	0.311	0.378
Хабаровский край	0.400	0.289	0.400	0.311	0.356	0.356
Амурская область	0.422	0.267	0.244	0.178	0.111	0.200
Магаданская область	0.311	0.311	0.267	0.356	0.267	0.156
Сахалинская область	0.422	0.356	0.333	0.244	0.289	0.156
Еврейская авт.область	0.200	0.222	0.222	0.267	0.156	0.267
Чукотский авт.округ	0.156	0.222	0.311	1.000	0.556	0.244

Таблица Г16 – Количество выданных патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы (нормированные значения) –  $I_7$

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Российская Федерация						
Центральный федеральный округ						
Белгородская область	0.023	0.019	0.023	0.024	0.023	0.019
Брянская область	0.011	0.013	0.013	0.018	0.015	0.009
Владимирская область	0.026	0.024	0.025	0.024	0.021	0.020
Воронежская область	0.061	0.057	0.052	0.049	0.059	0.044
Ивановская область	0.028	0.025	0.039	0.034	0.010	0.008
Калужская область	0.013	0.012	0.016	0.020	0.021	0.018
Костромская область	0.005	0.006	0.004	0.006	0.007	0.009
Курская область	0.038	0.028	0.033	0.031	0.033	0.027
Липецкая область	0.009	0.005	0.006	0.007	0.006	0.007
Московская область	0.165	0.147	0.192	0.291	0.209	0.171
Орловская область	0.013	0.008	0.007	0.008	0.009	0.007
Рязанская область	0.020	0.019	0.021	0.024	0.018	0.015
Смоленская область	0.005	0.004	0.006	0.005	0.004	0.003
Тамбовская область	0.010	0.007	0.010	0.009	0.011	0.008
Тверская область	0.019	0.016	0.018	0.017	0.019	0.019
Тульская область	0.021	0.017	0.020	0.015	0.019	0.014
Ярославская область	0.023	0.018	0.023	0.022	0.023	0.020
г. Москва	0.794	1.000	0.740	0.716	0.702	0.582
Северо-Западный федеральный округ						
Республика Карелия	0.005	0.004	0.006	0.008	0.005	0.007
Республика Коми	0.004	0.003	0.005	0.005	0.007	0.005
Архангельская область	0.008	0.007	0.008	0.010	0.009	0.008
Ненецкий автономный округ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Архангельская область без АО	0.008	0.007	0.008	0.010	0.009	0.008
Вологодская область	0.010	0.009	0.008	0.011	0.011	0.013
Калининградская область	0.006	0.005	0.007	0.008	0.009	0.007
Ленинградская область	0.010	0.007	0.009	0.011	0.008	0.009
Мурманская область	0.005	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003
Новгородская область	0.006	0.004	0.006	0.007	0.007	0.005
Псковская область	0.005	0.003	0.005	0.004	0.004	0.004
г. Санкт-Петербург	0.219	0.188	0.238	0.253	0.257	0.228
Южный федеральный округ						
Республика Адыгея	0.000	0.003	0.001	0.001	0.002	0.001

Продолжение таблицы Г16

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Республика Калмыкия	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001
Республика Крым	0.015	0.013	0.010	0.017	0.017	0.009
Краснодарский край	0.058	0.052	0.073	0.056	0.061	0.046
Астраханская область	0.010	0.007	0.008	0.010	0.009	0.007
Волгоградская область	0.038	0.031	0.041	0.033	0.037	0.034
Ростовская область	0.067	0.063	0.075	0.065	0.066	0.057
г. Севастополь 2)	0.010	0.006	0.005	0.009	0.007	0.004
Северо-Кавказский федеральный округ						
Республика Дагестан	0.020	0.015	0.014	0.018	0.009	0.009
Республика Ингушетия	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Кабардино-Балкарская Республика	0.009	0.006	0.007	0.006	0.007	0.004
Карачаево-Черкесская Республика	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Республика Северная Осетия – Алания	0.013	0.008	0.009	0.008	0.009	0.008
Чеченская Республика	0.002	0.004	0.002	0.003	0.002	0.002
Ставропольский край	0.021	0.017	0.019	0.019	0.022	0.017
Приволжский федеральный округ						
Республика Башкортостан	0.082	0.055	0.074	0.065	0.067	0.047
Республика Марий Эл	0.012	0.008	0.011	0.013	0.011	0.010
Республика Мордовия	0.008	0.005	0.007	0.008	0.009	0.009
Республика Татарстан	0.113	0.095	0.094	0.102	0.103	0.094
Удмуртская Республика	0.016	0.016	0.017	0.023	0.020	0.017
Чувашская Республика	0.015	0.018	0.016	0.014	0.013	0.011
Пермский край	0.044	0.032	0.040	0.042	0.040	0.032
Кировская область	0.013	0.011	0.014	0.014	0.014	0.009
Нижегородская область	0.050	0.043	0.047	0.050	0.051	0.039
Оренбургская область	0.008	0.009	0.011	0.011	0.011	0.007
Пензенская область	0.020	0.014	0.017	0.015	0.018	0.016
Самарская область	0.085	0.064	0.069	0.076	0.069	0.060
Саратовская область	0.031	0.027	0.031	0.034	0.032	0.026
Ульяновская область	0.036	0.026	0.036	0.033	0.035	0.033
Уральский федеральный округ						
Курганская область	0.006	0.006	0.008	0.008	0.007	0.006
Свердловская область	0.075	0.065	0.073	0.078	0.077	0.065
Тюменская область	0.028	0.026	0.030	0.029	0.025	0.021
Ханты-Мансийский	0.005	0.004	0.005	0.004	0.006	0.005
Ямало-Ненецкий	0.003	0.003	0.005	0.004	0.004	0.004
Тюменская область без АО	0.021	0.019	0.020	0.021	0.016	0.012

Окончание таблицы Г16

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Челябинская область	0.056	0.040	0.046	0.042	0.045	0.034
Сибирский федеральный округ						
Республика Алтай	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
Республика Тыва	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Республика Хакасия	0.002	0.001	0.001	0.001	0.003	0.002
Алтайский край	0.022	0.020	0.020	0.025	0.023	0.021
Красноярский край	0.044	0.033	0.036	0.041	0.048	0.041
Иркутская область	0.025	0.019	0.023	0.020	0.019	0.017
Кемеровская область	0.025	0.020	0.019	0.018	0.025	0.019
Новосибирская область	0.067	0.060	0.059	0.068	0.064	0.057
Омская область	0.031	0.027	0.030	0.034	0.032	0.022
Томская область	0.049	0.037	0.044	0.038	0.041	0.029
Дальневосточный федеральный округ						
Республика Бурятия	0.005	0.005	0.005	0.004	0.003	0.003
Республика Саха (Якутия)	0.009	0.006	0.009	0.009	0.008	0.007
Забайкальский край	0.003	0.003	0.003	0.002	0.003	0.001
Камчатский край	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Приморский край	0.025	0.019	0.023	0.020	0.020	0.013
Хабаровский край	0.020	0.016	0.016	0.014	0.012	0.010
Амурская область	0.014	0.011	0.010	0.009	0.007	0.006
Магаданская область	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
Сахалинская область	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Еврейская автономная область	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.003
Чукотский автономный округ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Таблица Г17 – Уровень инновационной активности организаций (нормированные значения) –  $I_8$ 

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Российская Федерация						
Центральный федеральный округ						
Белгородская область	0.376	0.417	0.438	0.538	0.447	0.533
Брянская область	0.228	0.201	0.183	0.243	0.299	0.322
Владимирская область	0.331	0.308	0.266	0.385	0.311	0.373
Воронежская область	0.325	0.343	0.346	0.506	0.396	0.470
Ивановская область	0.130	0.095	0.124	0.240	0.296	0.479

## Продолжение таблицы Г17

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Калужская область	0.322	0.251	0.266	0.491	0.340	0.358
Костромская область	0.243	0.254	0.083	0.172	0.136	0.166
Курская область	0.216	0.192	0.148	0.263	0.160	0.225
Липецкая область	0.592	0.568	0.547	0.698	0.328	0.340
Московская область	0.237	0.251	0.263	0.417	0.254	0.320
Орловская область	0.284	0.219	0.201	0.254	0.308	0.405
Рязанская область	0.376	0.364	0.358	0.485	0.349	0.322
Смоленская область	0.216	0.204	0.192	0.320	0.249	0.210
Тамбовская область	0.284	0.314	0.325	0.325	0.302	0.370
Тверская область	0.234	0.234	0.257	0.462	0.358	0.355
Тульская область	0.382	0.322	0.272	0.456	0.346	0.598
Ярославская область	0.257	0.210	0.246	0.420	0.314	0.317
г. Москва	0.583	0.476	0.423	1.000	0.358	0.385
Северо-Западный федеральный округ						
Республика Карелия	0.213	0.189	0.175	0.272	0.210	0.207
Республика Коми	0.154	0.133	0.104	0.314	0.213	0.237
Архангельская область	0.172	0.145	0.130	0.198	0.118	0.130
в том числе Ненецкий автономный округ	0.148	0.183	0.136	0.077	0.080	0.092
Архангельская область без АО	0.175	0.139	0.130	0.222	0.124	0.139
Вологодская область	0.163	0.178	0.160	0.243	0.343	0.361
Калининградская область	0.121	0.142	0.127	0.210	0.130	0.166
Ленинградская область	0.299	0.251	0.275	0.417	0.240	0.234
Мурманская область	0.278	0.213	0.243	0.343	0.284	0.278
Новгородская область	0.263	0.216	0.260	0.521	0.290	0.337
Псковская область	0.207	0.234	0.219	0.396	0.172	0.284
г. Санкт-Петербург	0.509	0.438	0.476	0.837	0.456	0.470
Южный федеральный округ						
Республика Адыгея (Адыгея)	0.234	0.124	0.186	0.243	0.130	0.263
Республика Калмыкия	0.071	0.059	0.074	0.166	0.044	0.083
Республика Крым	0.151	0.083	0.112	0.213	0.136	0.142
Краснодарский край	0.192	0.269	0.361	0.263	0.127	0.157
Астраханская область	0.358	0.269	0.228	0.308	0.213	0.157
Волгоградская область	0.186	0.145	0.136	0.237	0.145	0.228
Ростовская область	0.293	0.249	0.243	0.391	0.521	0.408
г. Севастополь	-	0.098	0.095	0.373	0.178	0.521
Северо-Кавказский федеральный округ						
Республика Дагестан	0.216	0.074	0.083	0.065	0.015	0.089

## Продолжение таблицы Г17

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Республика Ингушетия	0.166	-	0.142	0.311	0.024	0.044
Кабардино-Балкарская Республика	0.074	0.071	0.112	0.305	0.115	0.222
Карачаево-Черкесская Республика	0.092	0.024	0.053	0.192	0.169	0.166
Республика Северная Осетия – Алания	0.112	0.112	0.118	0.284	0.047	0.086
Чеченская Республика	0.047	0.009	0.006	0.006	0.006	0.053
Ставропольский край	0.201	0.145	0.154	0.234	0.151	0.157
Приволжский федеральный округ						
Республика Башкортостан	0.269	0.216	0.219	0.367	0.305	0.743
Республика Марий Эл	0.246	0.175	0.210	0.260	0.334	0.281
Республика Мордовия	0.491	0.396	0.370	0.485	0.627	0.604
Республика Татарстан	0.607	0.630	0.657	0.636	0.515	0.737
Удмуртская Республика	0.302	0.225	0.198	0.251	0.314	0.373
Чувашская Республика	0.710	0.725	0.731	0.899	0.444	0.432
Пермский край	0.311	0.234	0.189	0.314	0.257	0.320
Кировская область	0.290	0.284	0.281	0.364	0.432	0.411
Нижегородская область	0.399	0.379	0.328	0.536	0.405	0.414
Оренбургская область	0.320	0.210	0.189	0.160	0.166	0.222
Пензенская область	0.435	0.595	0.612	0.618	0.388	0.518
Самарская область	0.148	0.115	0.127	0.246	0.302	0.441
Саратовская область	0.186	0.142	0.148	0.331	0.180	0.210
Ульяновская область	0.154	0.107	0.101	0.364	0.432	0.447
Уральский федеральный округ						
Курганская область	0.124	0.136	0.136	0.317	0.290	0.417
Свердловская область	0.251	0.278	0.284	0.494	0.343	0.331
Тюменская область	0.237	0.272	0.234	0.376	0.204	0.251
в том числе:	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	0.148	0.186	0.160	0.234	0.148	0.219
Ямало-Ненецкий автономный округ	0.219	0.266	0.207	0.254	0.160	0.175
Тюменская область без АО	0.364	0.382	0.334	0.607	0.317	0.361
Челябинская область	0.272	0.207	0.254	0.491	0.311	0.337
Сибирский федеральный округ						
Республика Алтай	0.322	0.183	0.201	0.195	0.157	0.112
Республика Тыва	0.145	0.071	0.053	0.059	0.166	0.269
Республика Хакасия	0.089	0.062	0.118	0.219	0.101	0.112
Алтайский край	0.355	0.367	0.373	0.456	0.382	0.577
Красноярский край	0.260	0.210	0.210	0.328	0.204	0.198
Иркутская область	0.234	0.142	0.157	0.257	0.160	0.210

Окончание таблицы Г17

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кемеровская область- Кузбасс	0.115	0.095	0.183	0.186	0.130	0.186
Новосибирская область	0.278	0.225	0.222	0.302	0.234	0.237
Омская область	0.189	0.225	0.222	0.281	0.222	0.311
Томская область	0.379	0.361	0.414	0.530	0.438	0.728
Дальневосточный федеральный округ						
Республика Бурятия	0.142	0.189	0.139	0.201	0.154	0.172
Республика Саха (Якутия)	0.207	0.225	0.234	0.254	0.115	0.254
Забайкальский край	0.180	0.118	0.086	0.166	0.112	0.121
Камчатский край	0.349	0.376	0.352	0.459	0.388	0.379
Приморский край	0.180	0.124	0.133	0.287	0.169	0.210
Хабаровский край	0.287	0.251	0.234	0.393	0.240	0.175
Амурская область	0.160	0.180	0.178	0.186	0.151	0.198
Магаданская область	0.423	0.361	0.195	0.305	0.393	0.278
Сахалинская область	0.077	0.098	0.115	0.178	0.148	0.142
Еврейская автономная область	0.157	0.192	0.198	0.213	0.127	0.163
Чукотский автономный округ	0.527	0.213	0.317	0.370	0.231	0.198

Таблица Г18 – Объем инновационных товаров, работ, услуг (нормированные значения) –  $I_9$ 

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Российская Федерация						
Центральный федеральный округ						
Белгородская область	0.032	0.062	0.111	0.153	0.165	0.173
Брянская область	0.028	0.033	0.013	0.007	0.018	0.035
Владимирская область	0.030	0.023	0.037	0.019	0.037	0.043
Воронежская область	0.055	0.030	0.036	0.040	0.064	0.048
Ивановская область	0.001	0.000	0.000	0.001	0.009	0.006
Калужская область	0.016	0.015	0.018	0.023	0.019	0.024
Костромская область	0.002	0.010	0.016	0.013	0.006	0.011
Курская область	0.017	0.027	0.033	0.054	0.029	0.033
Липецкая область	0.071	0.073	0.069	0.072	0.062	0.060
Московская область	0.323	0.392	0.422	0.393	0.329	0.418
Орловская область	0.001	0.001	0.002	0.002	0.007	0.011
Рязанская область	0.009	0.019	0.022	0.021	0.031	0.023
Смоленская область	0.006	0.004	0.011	0.006	0.017	0.014
Тамбовская область	0.008	0.009	0.014	0.020	0.018	0.017

## Продолжение таблицы Г18

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Тверская область	0.014	0.017	0.011	0.018	0.027	0.036
Тульская область	0.069	0.073	0.089	0.092	0.074	0.144
Ярославская область	0.020	0.053	0.051	0.054	0.032	0.030
г. Москва	0.935	1.000	0.273	0.311	0.621	0.688
Северо-Западный федеральный округ						
Республика Карелия	0.000	0.000	0.001	0.005	0.006	0.008
Республика Коми	0.019	0.014	0.002	0.009	0.017	0.010
Архангельская область	0.013	0.002	0.109	0.043	0.014	0.058
в том числе Ненецкий автономный округ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Архангельская область без АО	0.013	0.002	0.109	0.043	0.014	0.058
Вологодская область	0.120	0.026	0.020	0.016	0.026	0.018
Калининградская область	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.007
Ленинградская область	0.015	0.023	0.024	0.037	0.032	0.018
Мурманская область	0.005	0.004	0.003	0.002	0.029	0.124
Новгородская область	0.007	0.006	0.008	0.004	0.003	0.005
Псковская область	0.001	0.001	0.002	0.004	0.003	0.002
г. Санкт-Петербург	0.231	0.292	0.333	0.414	0.518	0.492
Южный федеральный округ						
Республика Адыгея	0.005	0.005	0.004	0.005	0.008	0.001
Республика Калмыкия	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Республика Крым	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000	0.002
Краснодарский край	0.008	0.079	0.185	0.127	0.104	0.042
Астраханская область	0.012	0.014	0.001	0.001	0.001	0.001
Волгоградская область	0.019	0.023	0.028	0.023	0.032	0.025
Ростовская область	0.119	0.147	0.115	0.071	0.069	0.117
г. Севастополь	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
Северо-Кавказский федеральный округ						
Республика Дагестан	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
Республика Ингушетия	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
Кабардино-Балкарская Республика	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Карачаево-Черкесская Республика	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Республика Северная Осетия – Алания	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
Чеченская Республика	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	-
Ставропольский край	0.044	0.040	0.037	0.043	0.047	0.045
Приволжский федеральный округ						
Республика Башкортостан	0.153	0.134	0.120	0.158	0.168	0.165
Республика Марий Эл	0.011	0.013	0.016	0.004	0.018	0.009

Продолжение таблицы Г18

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Республика Мордовия	0.037	0.050	0.058	0.058	0.070	0.068
Республика Татарстан	0.410	0.429	0.478	0.644	0.640	0.581
Удмуртская Республика	0.019	0.093	0.063	0.088	0.082	0.070
Чувашская Республика	0.020	0.025	0.025	0.026	0.027	0.026
Пермский край	0.106	0.213	0.243	0.344	0.245	0.209
Кировская область	0.010	0.015	0.015	0.025	0.032	0.030
Нижегородская область	0.204	0.245	0.240	0.270	0.293	0.303
Оренбургская область	0.016	0.028	0.026	0.031	0.046	0.034
Пензенская область	0.014	0.017	0.023	0.026	0.023	0.034
Самарская область	0.256	0.239	0.230	0.226	0.181	0.173
Саратовская область	0.025	0.018	0.011	0.014	0.015	0.011
Ульяновская область	0.036	0.037	0.039	0.040	0.046	0.052
Уральский федеральный округ						
Курганская область	0.006	0.004	0.005	0.005	0.008	0.006
Свердловская область	0.113	0.154	0.213	0.169	0.185	0.204
Тюменская область	0.050	0.190	0.226	0.292	0.251	0.255
в том числе:	0.011	0.014	0.021	0.021	0.047	0.044
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ямало-Ненецкий автономный округ	0.003	0.001	0.000	0.000	0.016	0.018
Тюменская область без АО	0.035	0.175	0.205	0.271	0.188	0.193
Челябинская область	0.069	0.052	0.114	0.113	0.106	0.086
Сибирский федеральный округ						
Республика Алтай	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
Республика Тыва	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
Республика Хакасия	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000
Алтайский край	0.013	0.015	0.016	0.011	0.014	0.013
Красноярский край	0.065	0.069	0.069	0.063	0.157	0.149
Иркутская область	0.025	0.013	0.008	0.011	0.016	0.019
Кемеровская область- Кузбасс	0.036	0.028	0.028	0.015	0.019	0.042
Новосибирская область	0.047	0.053	0.050	0.042	0.027	0.031
Омская область	0.034	0.023	0.028	0.028	0.017	0.145
Томская область	0.020	0.016	0.022	0.023	0.021	0.020
Дальневосточный федеральный округ						
Республика Бурятия	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004
Республика Саха (Якутия)	0.003	0.030	0.008	0.008	0.008	0.010
Забайкальский край	0.011	0.011	0.002	0.001	0.000	-
Камчатский край	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003

## Окончание таблицы Г18

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Приморский край	0.001	0.001	0.002	0.025	0.055	0.015
Хабаровский край	0.032	0.045	0.081	0.085	0.069	0.120
Амурская область	0.006	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003
Магаданская область	0.010	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001
Сахалинская область	0.102	0.000	0.002	0.001	0.010	0.010
Еврейская автономная область	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
Чукотский автономный округ	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001

На основе нормированных значений индикаторов рассчитываются интегральные коэффициенты уровня цифровой грамотности ( $IQ_1$ ), уровня развития цифровой среды ( $IQ_2$ ), уровня внедрения информационных технологий ( $IQ_3$ ), а также предрасположенности региона к внедрению цифровых (в т.ч. космических) технологий. Результаты расчета коэффициентов за 2018-2020 гг. представлены в таблицах Г19-Г22.

Таблица Г19 – Значение интегрального коэффициента  $IQ_1$  уровня цифровой грамотности региона

	2018	2019	2020
Российская Федерация			
Центральный федеральный округ			
Белгородская область	0.827	0.866	0.889
Брянская область	0.819	0.816	0.839
Владимирская область	0.767	0.792	0.871
Воронежская область	0.816	0.821	0.864
Ивановская область	0.798	0.801	0.897
Калужская область	0.862	0.806	0.803
Костромская область	0.753	0.778	0.782
Курская область	0.841	0.880	0.877
Липецкая область	0.810	0.841	0.834
Московская область	0.936	0.960	0.986
Орловская область	0.824	0.806	0.861
Рязанская область	0.873	0.781	0.855
Смоленская область	0.840	0.837	0.842

Продолжение таблицы Г19

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Тамбовская область	0.784	0.781	0.810
Тверская область	0.635	0.716	0.794
Тульская область	0.846	0.876	0.893
Ярославская область	0.852	0.848	0.872
г. Москва	0.954	0.980	1.015
Северо-Западный федеральный округ			
Республика Карелия	0.782	0.797	0.827
Республика Коми	0.732	0.756	0.808
Архангельская область	0.802	0.822	0.808
в том числе Ненецкий авт.округ	0.752	0.816	0.820
Архангельская область без АО	0.814	0.832	0.816
Вологодская область	0.820	0.841	0.831
Калининградская область	0.815	0.815	0.840
Ленинградская область	0.784	0.823	0.804
Мурманская область	0.800	0.854	0.891
Новгородская область	0.760	0.762	0.822
Псковская область	0.712	0.709	0.778
г. Санкт-Петербург	0.875	0.891	0.928
Южный федеральный округ			
Республика Адыгея	0.859	0.859	0.896
Республика Калмыкия	0.893	0.884	0.935
Республика Крым	0.718	0.715	0.869
Краснодарский край	0.790	0.793	0.769
Астраханская область	0.881	0.905	0.928
Волгоградская область	0.864	0.876	0.939
Ростовская область	0.811	0.825	0.910
г. Севастополь	0.915	0.974	0.991
Северо-Кавказский федеральный округ			
Республика Дагестан	0.818	0.747	0.835
Республика Ингушетия	0.896	0.962	0.986
Кабардино-Балкарская Республика	0.845	0.897	0.927
Карачаево-Черкесская Республика	0.937	0.926	1.001
Республика Северная Осетия-Алания	0.844	0.852	0.991
Чеченская Республика	0.825	0.803	0.839
Ставропольский край	0.864	0.832	0.872
Приволжский федеральный округ			
Республика Башкортостан	0.813	0.843	0.809

Продолжение таблицы Г19

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Республика Марий Эл	0.714	0.785	0.829
Республика Мордовия	0.905	0.900	0.929
Республика Татарстан	0.884	0.898	0.915
Удмуртская Республика	0.783	0.765	0.803
Чувашская Республика	0.845	0.863	0.853
Пермский край	0.680	0.721	0.789
Кировская область	0.774	0.777	0.809
Нижегородская область	0.815	0.885	0.866
Оренбургская область	0.816	0.843	0.867
Пензенская область	0.826	0.854	0.895
Самарская область	0.886	0.869	0.948
Саратовская область	0.895	0.881	0.840
Ульяновская область	0.823	0.848	0.845
Уральский федеральный округ			
Курганская область	0.749	0.776	0.810
Свердловская область	0.705	0.751	0.814
Тюменская область	0.851	0.848	0.848
Ханты-Мансийский авт.округ – Югра	0.879	0.869	0.855
Ямало-Ненецкий авт.округ	0.969	0.954	0.942
Тюменская область без АО	0.808	0.821	0.862
Челябинская область	0.808	0.868	0.876
Сибирский федеральный округ			
Республика Алтай	0.789	0.751	0.781
Республика Тыва	0.947	0.936	0.969
Республика Хакасия	0.822	0.815	0.799
Алтайский край	0.762	0.757	0.806
Красноярский край	0.808	0.831	0.845
Иркутская область	0.743	0.743	0.828
Кемеровская область	0.751	0.780	0.814
Новосибирская область	0.840	0.823	0.832
Омская область	0.782	0.773	0.826
Томская область	0.889	0.869	0.864
Дальневосточный федеральный округ			
Республика Бурятия	0.868	0.858	0.860
Республика Саха (Якутия)	0.730	0.737	0.838
Забайкальский край	0.711	0.706	0.769
Камчатский край	0.886	0.865	0.834

## Окончание таблицы Г19

	2018	2019	2020
Приморский край	0.808	0.784	0.824
Хабаровский край	0.789	0.765	0.865
Амурская область	0.824	0.790	0.843
Магаданская область	0.720	0.719	0.776
Сахалинская область	0.794	0.792	0.832
Еврейская авт.область	0.674	0.725	0.755
Чукотский авт.округ	0.675	0.768	0.794

Таблица Г20 – Значение интегрального коэффициента  $IQ_2$  уровня развития цифровой среды

	2018	2019	2020
Российская Федерация			
Центральный федеральный округ			
Белгородская область	0.0023	0.0044	0.0049
Брянская область	0.0035	0.0065	0.0052
Владимирская область	0.0162	0.0364	0.0365
Воронежская область	0.0041	0.0135	0.0201
Ивановская область	0.0007	0.0014	0.0023
Калужская область	0.0109	0.0170	0.0171
Костромская область	0.0009	0.0038	0.0037
Курская область	0.0008	0.0031	0.0033
Липецкая область	0.0019	0.0048	0.0060
Московская область	0.0687	0.2325	0.3521
Орловская область	0.0014	0.0060	0.0059
Рязанская область	0.0028	0.0063	0.0074
Смоленская область	0.0019	0.0042	0.0058
Тамбовская область	0.0044	0.0078	0.0109
Тверская область	0.0031	0.0105	0.0099
Тульская область	0.0035	0.0147	0.0154
Ярославская область	0.0070	0.0153	0.0223
г. Москва	0.1907	0.2452	0.3640
Северо-Западный федеральный округ			
Республика Карелия	0.0006	0.0012	0.0021
Республика Коми	0.0010	0.0017	0.0036
Архангельская область	0.0017	0.0050	0.0046

## Продолжение таблицы Г20

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
в том числе Ненецкий авт.округ	0.0001	0.0004	0.0008
Архангельская область без АО	0.0001	0.0004	0.0005
Вологодская область	0.0030	0.0090	0.0086
Калининградская область	0.0008	0.0023	0.0042
Ленинградская область	0.0024	0.0054	0.0076
Мурманская область	0.0018	0.0032	0.0038
Новгородская область	0.0016	0.0044	0.0054
Псковская область	0.0005	0.0045	0.0029
г. Санкт-Петербург	0.0765	0.1093	0.1726
Южный федеральный округ			
Республика Адыгея	0.0001	0.0002	0.0002
Республика Калмыкия	0.0000	0.0001	0.0001
Республика Крым	0.0001	0.0001	0.0001
Краснодарский край	0.0134	0.0261	0.0237
Астраханская область	0.0004	0.0011	0.0017
Волгоградская область	0.0032	0.0057	0.0115
Ростовская область	0.0110	0.0167	0.0227
г. Севастополь	0.0001	0.0005	0.0009
Северо-Кавказский федеральный округ			
Республика Дагестан	0.0000	0.0003	0.0004
Республика Ингушетия	0.0000	0.0000	0.0000
Кабардино-Балкарская Республика	0.0000	0.0000	0.0001
Карачаево-Черкесская Республика	0.0000	0.0001	0.0001
Республика Северная Осетия-Алания	0.0000	0.0000	0.0001
Чеченская Республика	0.0000	0.0001	0.0001
Ставропольский край	0.0019	0.0036	0.0043
Приволжский федеральный округ			
Республика Башкортостан	0.0247	0.0345	0.0287
Республика Марий Эл	0.0008	0.0013	0.0020
Республика Мордовия	0.0038	0.0053	0.0076
Республика Татарстан	0.0254	0.0506	0.0567
Удмуртская Республика	0.0181	0.0334	0.0471
Чувашская Республика	0.0034	0.0070	0.0074
Пермский край	0.0449	0.0754	0.0855
Кировская область	0.0044	0.0032	0.0072
Нижегородская область	0.0227	0.0469	0.0477
Оренбургская область	0.0013	0.0025	0.0068

## Окончание таблицы Г20

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Пензенская область	0.0012	0.0049	0.0061
Самарская область	0.0271	0.0599	0.0755
Саратовская область	0.0135	0.0259	0.0207
Ульяновская область	0.0042	0.0069	0.0068
Уральский федеральный округ			
Курганская область	0.0015	0.0024	0.0023
Свердловская область	0.0614	0.1307	0.1487
Тюменская область	0.0440	0.0847	0.0954
Ханты-Мансийский авт.округ – Югра	0.0038	0.0077	0.0062
Ямало-Ненецкий авт.округ	0.0067	0.0172	0.0144
Тюменская область без АО	0.0043	0.0052	0.0088
Челябинская область	0.0290	0.0631	0.0320
Сибирский федеральный округ			
Республика Алтай	0.0000	0.0002	0.0005
Республика Тыва	0.0000	0.0000	0.0001
Республика Хакасия	0.0001	0.0005	0.0011
Алтайский край	0.0039	0.0100	0.0082
Красноярский край	0.0174	0.0282	0.0223
Иркутская область	0.0076	0.0106	0.0086
Кемеровская область	0.0085	0.0251	0.0311
Новосибирская область	0.0221	0.0459	0.0515
Омская область	0.0122	0.0278	0.0503
Томская область	0.0034	0.0060	0.0077
Дальневосточный федеральный округ	0.0000	0.0000	0.0000
Республика Бурятия	0.0003	0.0005	0.0005
Республика Саха (Якутия)	0.0005	0.0016	0.0013
Забайкальский край	0.0006	0.0011	0.0018
Камчатский край	0.0002	0.0003	0.0004
Приморский край	0.0040	0.0053	0.0092
Хабаровский край	0.0045	0.0119	0.0106
Амурская область	0.0005	0.0005	0.0016
Магаданская область	0.0007	0.0004	0.0003
Сахалинская область	0.0003	0.0009	0.0006
Еврейская авт.область	0.0000	0.0000	0.0001
Чукотский авт.округ	0.0001	0.0001	0.0001

Таблица Г21 – Значение интегрального коэффициента  $IQ_3$  уровня внедрения информационных технологий

	2018	2019	2020
Российская Федерация			
Центральный федеральный округ			
Белгородская область	0.1250	0.1187	0.1213
Брянская область	0.0310	0.0430	0.0475
Владимирская область	0.0560	0.0627	0.0686
Воронежская область	0.0994	0.1139	0.0994
Ивановская область	0.0187	0.0293	0.0288
Калужская область	0.0607	0.0519	0.0531
Костромская область	0.0238	0.0178	0.0253
Курская область	0.0761	0.0538	0.0585
Липецкая область	0.0705	0.0498	0.0521
Московская область	0.3625	0.2597	0.2837
Орловская область	0.0150	0.0266	0.0316
Рязанская область	0.0622	0.0585	0.0479
Смоленская область	0.0216	0.0252	0.0216
Тамбовская область	0.0397	0.0383	0.0366
Тверская область	0.0514	0.0569	0.0619
Тульская область	0.0863	0.0780	0.1052
Ярославская область	0.0787	0.0618	0.0580
г. Москва	0.6062	0.5383	0.5361
Северо-Западный федеральный округ			
Республика Карелия	0.0227	0.0184	0.0227
Республика Коми	0.0239	0.0290	0.0233
Архангельская область	0.0438	0.0252	0.0392
в том числе Ненецкий авт.округ	0.0000	0.0000	0.0000
Архангельская область без АО	0.0455	0.0256	0.0401
Вологодская область	0.0343	0.0462	0.0437
Калининградская область	0.0151	0.0115	0.0205
Ленинградская область	0.0552	0.0388	0.0341
Мурманская область	0.0153	0.0297	0.0443
Новгородская область	0.0251	0.0174	0.0210
Псковская область	0.0188	0.0124	0.0140
г. Санкт-Петербург	0.4446	0.3927	0.3752
Южный федеральный округ			
Республика Адыгея	0.0118	0.0122	0.0053

Продолжение таблицы Г21

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Республика Калмыкия	0.0038	0.0024	0.0019
Республика Крым	0.0164	0.0079	0.0136
Краснодарский край	0.1228	0.0932	0.0673
Астраханская область	0.0130	0.0142	0.0094
Волгоградская область	0.0564	0.0556	0.0583
Ростовская область	0.1215	0.1332	0.1397
г. Севастополь	0.0144	0.0105	0.0160
Северо-Кавказский федеральный округ			
Республика Дагестан	0.0103	0.0042	0.0109
Республика Ингушетия	0.0012	0.0008	-
Кабардино-Балкарская Республика	0.0088	0.0063	0.0083
Карачаево-Черкесская Республика	0.0037	0.0036	0.0038
Республика Северная Осетия-Алания	0.0061	0.0041	-
Чеченская Республика	0.0000	0.0007	-
Ставропольский край	0.0575	0.0539	0.0495
Приволжский федеральный округ			
Республика Башкортостан	0.1556	0.1504	0.1793
Республика Марий Эл	0.0245	0.0402	0.0293
Республика Мордовия	0.0604	0.0737	0.0711
Республика Татарстан	0.3466	0.3234	0.3430
Удмуртская Республика	0.0795	0.0797	0.0769
Чувашская Республика	0.0690	0.0535	0.0505
Пермский край	0.1652	0.1365	0.1286
Кировская область	0.0503	0.0580	0.0479
Нижегородская область	0.1936	0.1822	0.1699
Оренбургская область	0.0381	0.0438	0.0372
Пензенская область	0.0622	0.0547	0.0652
Самарская область	0.1612	0.1556	0.1657
Саратовская область	0.0539	0.0442	0.0387
Ульяновская область	0.0785	0.0886	0.0918
Уральский федеральный округ			
Курганская область	0.0231	0.0254	0.0247
Свердловская область	0.1863	0.1698	0.1635
Тюменская область	0.1463	0.1090	0.1099
Ханты-Мансийский авт.округ – Югра	0.0270	0.0339	0.0351
Ямало-Ненецкий авт.округ	0.0066	0.0216	0.0237
Тюменская область без АО	0.1502	0.0978	0.0942

Продолжение таблицы Г21

	2018	2019	2020
Челябинская область	0.1324	0.1146	0.0998
Сибирский федеральный округ1)			
Республика Алтай	0.0026	0.0014	-
Республика Тыва	0.0016	0.0016	-
Республика Хакасия	0.0036	0.0054	0.0037
Алтайский край	0.0493	0.0501	0.0536
Красноярский край	0.0944	0.1154	0.1064
Иркутская область	0.0381	0.0362	0.0405
Кемеровская область	0.0371	0.0396	0.0531
Новосибирская область	0.0948	0.0740	0.0748
Омская область	0.0644	0.0497	0.1001
Томская область	0.0777	0.0728	0.0754
Дальневосточный федеральный округ			
Республика Бурятия	0.0126	0.0109	0.0122
Республика Саха (Якутия)	0.0265	0.0192	0.0259
Забайкальский край	0.0071	0.0050	-
Камчатский край	0.0070	0.0082	0.0109
Приморский край	0.0527	0.0571	0.0346
Хабаровский край	0.0775	0.0583	0.0598
Амурская область	0.0145	0.0140	0.0146
Магаданская область	0.0058	0.0079	0.0040
Сахалинская область	0.0059	0.0118	0.0089
Еврейская авт.область	0.0051	0.0035	-
Чукотский авт.округ	0.0024	0.0000	0.0000

Таблица Г22 – Значение интегрального коэффициента  $IQ$  предрасположенности региона к внедрению цифровых, в т.ч. космических технологий

	2018	2019	2020
Российская Федерация			
Центральный федеральный округ			
Белгородская область	0.0517	0.0514	0.0540
Брянская область	0.0128	0.0177	0.0200
Владимирская область	0.0224	0.0287	0.0339
Воронежская область	0.0406	0.0471	0.0438
Ивановская область	0.0075	0.0117	0.0130

## Продолжение таблицы Г22

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Калужская область	0.0266	0.0220	0.0224
Костромская область	0.0090	0.0071	0.0100
Курская область	0.0320	0.0237	0.0257
Липецкая область	0.0286	0.0211	0.0219
Московская область	0.1731	0.1700	0.2285
Орловская область	0.0062	0.0110	0.0139
Рязанская область	0.0272	0.0230	0.0207
Смоленская область	0.0091	0.0107	0.0094
Тамбовская область	0.0157	0.0153	0.0155
Тверская область	0.0163	0.0207	0.0249
Тульская область	0.0365	0.0348	0.0474
Ярославская область	0.0336	0.0270	0.0271
г. Москва	0.3087	0.2973	0.3430
Северо-Западный федеральный округ			
Республика Карелия	0.0089	0.0073	0.0094
Республика Коми	0.0088	0.0110	0.0095
Архангельская область	0.0176	0.0106	0.0159
в том числе Ненецкий авт.округ	0.0000	0.0002	0.0003
Архангельская область без АО	0.0185	0.0106	0.0163
Вологодская область	0.0141	0.0198	0.0185
Калининградская область	0.0062	0.0048	0.0088
Ленинградская область	0.0217	0.0161	0.0140
Мурманская область	0.0062	0.0127	0.0198
Новгородская область	0.0096	0.0068	0.0089
Псковская область	0.0067	0.0047	0.0056
г. Санкт-Петербург	0.1980	0.1830	0.1944
Южный федеральный округ			
Республика Адыгея	0.0051	0.0052	0.0024
Республика Калмыкия	0.0017	0.0011	0.0009
Республика Крым	0.0059	0.0028	0.0059
Краснодарский край	0.0488	0.0384	0.0274
Астраханская область	0.0057	0.0064	0.0044
Волгоградская область	0.0244	0.0245	0.0279
Ростовская область	0.0495	0.0554	0.0644
г. Севастополь	0.0066	0.0051	0.0079
Северо-Кавказский федеральный округ			
Республика Дагестан	0.0042	0.0016	0.0046

## Продолжение таблицы Г22

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Республика Ингушетия	0.0005	0.0004	-
Кабардино-Балкарская Республика	0.0037	0.0028	0.0039
Карачаево-Черкесская Республика	0.0017	0.0016	0.0019
Республика Северная Осетия-Алания	0.0026	0.0017	-
Чеченская Республика	0.0000	0.0003	-
Ставропольский край	0.0248	0.0225	0.0217
Приволжский федеральный округ			
Республика Башкортостан	0.0641	0.0651	0.0735
Республика Марий Эл	0.0088	0.0158	0.0122
Республика Мордовия	0.0274	0.0332	0.0332
Республика Татарстан	0.1537	0.1472	0.1594
Удмуртская Республика	0.0319	0.0331	0.0362
Чувашская Республика	0.0292	0.0233	0.0218
Пермский край	0.0583	0.0564	0.0611
Кировская область	0.0195	0.0226	0.0196
Нижегородская область	0.0795	0.0834	0.0765
Оренбургская область	0.0155	0.0185	0.0164
Пензенская область	0.0257	0.0235	0.0293
Самарская область	0.0724	0.0726	0.0866
Саратовская область	0.0249	0.0226	0.0184
Ульяновская область	0.0323	0.0377	0.0389
Уральский федеральный округ			
Курганская область	0.0087	0.0099	0.0101
Свердловская область	0.0693	0.0812	0.0908
Тюменская область	0.0651	0.0587	0.0619
Ханты-Мансийский авт.округ – Югра	0.0120	0.0151	0.0152
Ямало-Ненецкий авт.округ	0.0045	0.0132	0.0131
Тюменская область без АО	0.0607	0.0402	0.0408
Челябинская область	0.0548	0.0569	0.0459
Сибирский федеральный округ			
Республика Алтай	0.0010	0.0005	-
Республика Тыва	0.0008	0.0007	-
Республика Хакасия	0.0015	0.0022	0.0015
Алтайский край	0.0188	0.0193	0.0219
Красноярский край	0.0388	0.0494	0.0460
Иркутская область	0.0144	0.0140	0.0171
Кемеровская область	0.0143	0.0183	0.0250

## Окончание таблицы Г22

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Новосибирская область	0.0409	0.0359	0.0378
Омская область	0.0256	0.0220	0.0463
Томская область	0.0346	0.0317	0.0328
Дальневосточный федеральный округ			
Республика Бурятия	0.0055	0.0047	0.0052
Республика Саха (Якутия)	0.0097	0.0071	0.0109
Забайкальский край	0.0025	0.0018	-
Камчатский край	0.0031	0.0036	0.0046
Приморский край	0.0213	0.0225	0.0148
Хабаровский край	0.0306	0.0228	0.0263
Амурская область	0.0060	0.0056	0.0062
Магаданская область	0.0021	0.0028	0.0016
Сахалинская область	0.0023	0.0047	0.0037
Еврейская авт.область	0.0017	0.0013	-
Чукотский авт.округ	0.0008	0.0000	0.0000