

Секция 8

Экономика космической деятельности

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО КОСМИЧЕСКОГО РЫНКА

*Бакланов А. Г., Резниченко А. С.**МГТУ им. Н. Э. Баумана*

Нестабильность внешней среды вызывает неопределенность в принятии адекватных ей управленческих решений. За период 2007-2010 гг. многие компании испытали на себе последствия мирового финансового и экономического кризиса: снизилась рентабельность, увеличилось число банкротств и враждебных поглощений. Недостаточное внимание к рыночной среде является недопустимым. Для адекватного анализа ситуации на рынке необходимо использовать эффективные инструменты.

Мировой космический рынок сегодня является циклическим по спросу, объемам продаж и прибыли, однако стабильным по среднему. Для сбыта в отрасли характерна контрактная система предварительных заказов, что определяет её инерционность, демпфирует колебания среды. Таким образом, экстраполяция тренда с использованием индикаторов макросреды (экономических кризисов, войн и т.д.) является наиболее эффективным способом прогнозирования развития отрасли.

Хотя космическая отрасль является капиталоемкой, финансовый и экономический кризис в 2008 – 2009 гг. в целом слабо повлиял на рынок, который явно остается быстрорастущим (темпы прироста 11% в 2009 году, объемы достигли 160 млрд. долл.). Прежде всего, период общеэкономического спада преодолевается за счет высокой технологичности продукции. Рост рынка в целом обеспечивается за счёт быстрого роста рынка спутниковых услуг (спутниковое ТВ, радио) и соответствующего наземного сегмента. Продолжающееся развитие телевидения высокого качества (число каналов за 2009 г. увеличилось на 82%), прежде всего в США, позволяют сделать вывод о сохранении темпов

прироста рынка спутниковых услуг и космического рынка в целом в ближайшие годы. Тем не менее, в целом для рынка характерна неопределенность из-за того, что демпфирующие потоки новых заказов и портфеля заказов перестают пополняться.

Таким образом, на первом этапе череда финансовых и экономических кризисов мало сказались на отрасли. Запас прочности за счет портфеля, на наш взгляд, позволит сохранить его быстрорастущий характер. Однако снижение коммерциализации рынка делают его будущее (в 2011-2015 гг.) более проблематичным.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ И ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ-УЧАСТНИКОВ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

Бек М.А., Бек Н.Н.

Государственный университет - Высшая школа экономики

Для успешного осуществления крупных аэрокосмических проектов необходимо формирование и развитие гибких инновационных межфирменных сетей, позволяющих объединять усилия и использовать знания множества организаций, самостоятельно определяющих свои стратегии, готовых и способных развивать долгосрочные партнерские отношения, взаимодействовать для достижения общих целей. В прошлом такое взаимодействие обеспечивалось системами централизованного управления путем формирования кооперации государственных организаций и механизмов управления, увязывающих ответственность и интересы всех участников, выделяемые им ресурсы, с общими целями реализации проекта.

В современных условиях нужны новые механизмы управления формированием и развитием межфирменных сетей, учитывающие самостоятельность значительной части участников и обеспечивающие их мотивацию. Создание новых механизмов затрудняется тем, что слабая защита прав собственности, ограничивая временной горизонт, на который ориентированы решения, принимаемые собственниками и менеджерами организаций бизнеса, снижает их заинтересованность инвестировать в инновационное развитие, в инновации, в развитие партнерских отношений. Выполненные авторами модельные расчёты, показали, что при росте вероятности утраты прав собственности на бизнес (ко-

торая, как показали результаты опроса группы респондентов, превышает 12% в расчёте на год), инвестирование в поддержание и развитие инновационного потенциала, в инновации, становится невыгодным. Слабая мотивация определяет характерную для современного российского бизнеса низкую инновационную активность.

Для исследования возможных последствий проблем, обусловленных слабой мотивацией участников инновационной деятельности, была построена имитационная модель формирования и развития инновационной сети реализации крупного гипотетического инновационного проекта. Участники сети, играющие важную роль в выполнении проекта, были закреплены за конкретными работами сетевой модели. Расчёты проводились методом статистических испытаний, по результатам моделирования оценивались затраты средств и времени на осуществление проекта. В докладе представлены результаты имитационного моделирования реализации инновационного проекта показывающие, что слабая заинтересованность участников межфирменной сети в инвестициях, необходимых для совместного, согласованного с партнерами по сети инновационного развития, ведёт к деградации отдельных звеньев, к разрывам связей в сети и, соответственно, к снижению стабильности и эффективности работы по проекту. Связанные с этим значительные потери средств и времени на восстановление или замену связей в межфирменных сетях, ставят под сомнение возможности осуществления проектов с приемлемой эффективностью, в требуемые сроки.

Обсуждаются возможные пути усиления мотивации и повышения инновационной активности организаций-участников межфирменных сетей. Отмечается, что для решения рассмотренных проблем необходимо улучшение инновационного климата, требующее снижения рисков, воспринимаемых российскими участниками инновационной деятельности.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВАРИАНТОВ УТИЛИЗАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА**

Богачева М.Н.

ИНЖЭКИН МАИ

Проблема засорения околоземного космического пространства «космическим мусором» как чисто теоретическая возникла по существу сразу после запусков первых искусственных спутников Земли в конце

пятидесятих годов. Официальный статус на международном уровне она получила после доклада Генерального секретаря ООН под названием «Воздействие космической деятельности на окружающую среду» 10 декабря 1993 г., где особо отмечено, что проблема имеет международный, глобальный характер: нет засорения национального околоземного космического пространства, есть засорение космического пространства Земли, одинаково негативно влияющее на все страны, прямо или косвенно участвующие в его освоении.

Под космическим мусором подразумеваются все искусственные объекты и их фрагменты в космосе, которые уже неисправны, не функционируют и никогда более не смогут служить никаким полезным целям, но являющиеся опасным фактором воздействия на функционирующие космические аппараты, особенно пилотируемые. В некоторых случаях, крупные или содержащие на борту опасные (ядерные, токсичные и т. п.) материалы объекты космического мусора могут представлять прямую опасность и для Земли — при их неконтролируемом сходе с орбиты, неполном сгорании при прохождении плотных слоев атмосферы Земли и выпадении обломков на населенные пункты, промышленные объекты, транспортные коммуникации и т. п. В тоже время в истории освоения космического пространства известно немало случаев столкновения космических аппаратов с мусором. В настоящее время по разным оценкам в районе низких околоземных орбит (НОО) вплоть до высот около 2000 км находится до 5000 тонн техногенных объектов. На основе статистических оценок делаются выводы, что общее число объектов подобного рода (поперечником более 1 см) достаточно неопределенно и может достигать 60 000 – 100 000. Из них только порядка 10 % (около 8600 объектов) обнаруживаются, отслеживаются и каталогизируются наземными радиолокационными и оптическими средствами. При этом только около 6 % отслеживаемых объектов — действующие. Около 22 % объектов прекратили функционирование, 17 % представляют собой отработанные верхние ступени и разгонные блоки ракет-носителей, и около 55 % — отходы, технологические элементы, сопутствующие запускам, и обломки взрывов и фрагментации.

При более детальном рассмотрении указанной проблемы и ее решения на центральное место выдвигается вопрос оценки стоимости и сроков реализации проектов утилизации. Ответ на этот вопрос во многом определяет реализуемости в обозримом будущем процесса утилизации космического мусора.

Таким образом, можно утверждать, что в настоящее время существуют технологии утилизации космического мусора и это является основой для повышения безопасности полетов и безопасности на Земле. Решение же проблемы сейчас переводится в область экономического прогнозирования: стоимости проектов утилизации, ущербов, сроков реализации и выбора наиболее эффективного варианта.

В данной работе рассматривается комплексный прогноз по названным выше направлениям. Проведены прогностические исследования стоимости и сроков реализации существующих на данный момент космических аппаратов по утилизации космического мусора и роста объема космического мусора на НОО. Разработаны рекомендации по выбору наиболее оптимального варианта.

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОГНОЗОВ, ПЛАНОВ,
ПРОГРАММ И ЭКОНОМИКИ РАЗВИТИЯ БУДУЩЕЙ КОСМОНАВТИКИ**

Бодин Н.Б., Кирюшкин А.М., Кузнецов В.П., Оноприенко В.Д.

ФГУП «Организация «Агат»

12 апреля 2011 года наша страна Россия будет отмечать знаменитый юбилей – 50-летия со дня полета в космос Юрия Алексеевича Гагарина. С.П. Королев и конструктора разработчики космического корабля (КК) снизили общий риск до самого нижнего предела, допустимого в то время. Однако риск был слишком велик потому, что наука не могла точно определить, с чем именно встретится человек планеты Земля в чуждом для него космическом мире.

Россия – родина космонавтики. Ее ракетно-космическая деятельность всегда была и остается на передовых рубежах мирового инновационного процесса.

Стратегия развития космонавтики должна быть увязана со стратегией инновационного развития Российской Федерации. Космическая деятельность и перспективы ее развития основываются на созданном научно-техническом заделе в прошлые годы и наукоемком потенциале ракетно-космической промышленности (РКП). Стратегические цели ракетно-космической деятельности, задачи и приоритетны направления развития РКТ и РКП, ориентированные на обеспечение экономического лидерства России в 21-м веке, обусловлены, обоснованы и заложены в «Концепции долгосрочного развития России до 2020 года» и в «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года». В этих документах определено, что

стратегическое планирование осуществляется на долгосрочную (10-20 лет), среднесрочную (5-10 лет) и краткосрочную (3-5 лет) перспективу на федеральном, межрегиональном, региональном, межотраслевом и отраслевом уровнях.

Основными задачами стратегического планирования являются:

1. Проведение стратегического анализа и разработка долгосрочных прогнозов;
2. Выработка мер и ресурсных мероприятий по выполнению среднесрочных и краткосрочных планов экономически устойчивого и конкурентоспособного развития РКТ и РКП;
3. Определение (уточнение) стратегических приоритетных направлений ракетно-космической деятельности, а также увязанной с приоритетами межотраслевого и международного развития в экономической, социальной и иных сферах деятельности, которые реализуются через федеральные целевые программы.

Основными задачами космонавтики ближайшей перспективы являются:

- создание космических комплексов и космических систем нового поколения с техническими характеристиками, обеспечивающими их высокую конкурентоспособность на мировом рынке;
- завершение создания и развития «Глобальной навигационной системы» (ГЛОНАСС);
- завершение создания и модернизации систем российского сегмента Международной космической станции (МКС), которая включает в себя: ФГБ «Заря» - «Node 1 Unity» - СМ «Звезда» - «LAB «Destiny» - Ю «Quest» - СО1 «Пирс» - «Node 2 Harmony» - «АРМ Columbus» - «JEM Kibo» - МИМ-2 «Поиск» - «Node 3 Tranquillite Cupola» - МИМ-1 «Рассвет» - ПК «Союз ТМА-19» - ТГК «Прогресс М-05М» - ТГК «Прогресс М-07М» по состоянию на 01.10.2010 г.
- развитие орбитальной группировки космических аппаратов различного назначения, в том числе создание группировки космических аппаратов (КА) связи, создание группировки метеорологических и ДЗЗ КА, а также создание группировки КА картографирования;
- модернизация наземной космической инфраструктуры, технологического переоснащения ракетно-космической промышленности и создания нового космодрома «Восточный» к 2016-2018 годам для пилотируемых полетов;

- формирование кадрового инновационного резерва для создания новой ракетно-космической техники и дальнейшего развития инфраструктуры ракетно-космической промышленности.

И, наконец, главная задача – это формирование программ дальней и сверхдальней перспективы. На горизонте наших возможностей видения будущего космонавтики стоят задачи исследования Луны, использования ее ресурсов для создания космических секторов систем экологической и энергетической поддержки планеты Земля и ее обустройства для достойной жизни людей. Экономически огромные усилия придется приложить для исследования планет и других небесных тел Солнечной системы и среди них особое место занимает планета Марс.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Василевский В.В.

ИНЖЭКИН МАИ

Получение и доведение с требуемым уровнем качества и эффективности до потребителей результатов космической деятельности (РКД) предполагает решение сложных инженерно-технических и организационно-экономических задач проектирования, создания и использования современных информационных средств и технологий. Актуальной проблемой при этом является разработка принципов и концептуальных основ планирования и управления проектами автоматизации потребителей продукции космической деятельности.

С учетом масштаба и необходимых затрат ресурсов на реализацию инновационных проектов использования РКД в интересах социально-экономического регионального развития, представляется целесообразным использование принципа пилотирования соответствующего комплекса работ по созданию информационных систем потребителей.

К концептуальным вопросам реализации таких проектов следует отнести следующие:

- разработка требований к информационным системам;
- выбор и разработка методов планирования создания информационной системы, обеспечивающей сбор, обработку и доведение до потребителей РКД с требуемым уровнем эффективности и качества;

- разработка расчетных механизмов ценообразования на продукцию космической деятельности, оценки расходов и доходов от использования РКД;

- совершенствование нормативно-правового поля в части использования РКД.

С учетом комплексного характера этих проблем, в настоящей работе рассматриваются лишь методологические основы выполнения работ проектирования, развертывания, тестирования и ввода в эксплуатацию информационных систем сбора, обработки и применения РКД в интересах решения задач регионального развития с учетом принципа пилотирования.

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВРЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ
АЭРОБАЛЛИСТИЧНСКОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ РН
ЛЕГКОГО КЛАССА «ДНЕПР»**

Володин С.В.

ИНЖЭКИН МАИ

В последние годы тематические научные исследования гиперзвуковых технологий во все большей степени дополняются фазой объектовых разработок, завершающихся летно-конструкторскими испытаниями. Начиная с 2004 г., в США осуществлен ряд полетов воздушно-космических систем различного назначения:

- экспериментальные аппараты с водородным ГПВРД Х-43А (пусковое топливо – силан, самолет-носитель В-52Н, достигнутое число $M_{\max} \approx 9,8$);
- экспериментальный аппарат с углеводородным ГПВРД Х-51А (самолет-носитель В-52В, достигнутое число $M_{\max} \approx 6$);
- экспериментальный беспилотный воздушно-космический аппарат Х-37В (долгосрочного – до 9 мес. – пребывания на орбите, РН Atlas V);
- экспериментальный аэробаллистический планирующий аппарат Falcon НТВ-2 ($M \approx 20$, РН Minotaur).

Несмотря на отсутствие явной взаимосвязи, различные конечные цели и текущие задачи, эти программы многое объединяет: неопределенные формулировки или отсутствие декларируемых миссий; отсутствие стремления к строгому соблюдению сроков, временное «замора-

живание» отдельных этапов программ в случаях возникновения технических проблем или бюджетных ограничений; выраженный проектный стиль управления программами (с определенными особенностями); влияние на технический облик экспериментальных ЛА миниатюризации оборудования как следствие успешного перехода к новому технологическому укладу в 1980-90-х гг.; ориентация на существующую инфраструктуру, в частности, самолеты- и ракеты-носители.

Вероятным мотивом проведения наукоемких программ столь разнообразных концепций является расширение областей поиска практически приемлемых решений, позволяющих вывести аэрокосмическую отрасль из состояния зрелости (ряд последовательно модернизируемых ЛА уже применяется более 50-ти лет) и придать ей импульс к дальнейшему развитию. Вопрос о целевом применении и о рациональных концепциях будущего на данном этапе можно считать вторичным, зависящим от результатов, полученных в ходе осуществления программ.

Отдельно следует отметить направления суборбитального туризма (X-Prize) и гонок на ракетопланах (X-Race). В данном случае акцент сделан на культурную и спортивную составляющие, а в конечном итоге – на коммерциализацию деятельности. Однако новизна данных направлений также требует проведения экспериментальных работ с целью обоснования применяемых технологий.

В условиях острой необходимости создания прорывных технологий экспериментальные ЛА становятся системным элементом долгосрочного развития промышленности, подпитки ее новыми идеями, развития ключевых способностей и компетентностей. Созданные на их концептуальной основе и предназначенные для серийного производства и коммерческой эксплуатации инновационные изделия становятся ядром, вокруг которого формируются человеческие ресурсы, организационная культура, отраслевая и рыночная структуры.

Возможным вариантом для экспериментальной отработки различных гиперзвуковых технологий может быть крылатый воздушно-космический аппарат (ВКА) орбитальной массой до 3,75 т и более при полетах по суборбитальным и гиперзвуковым траекториям. Применение РН «Днепр», обладающей возможностью выводить полезную нагрузку в достаточно широком диапазоне траекторий, в сочетании с модульностью ВКА обеспечивает гибкость и экономичность экспериментальных программ. Стоимость одного пуска данной РН в ценах 2000 г. составляет 10...20 \$ млн. /1/, стоимость экспериментальных программ

в целом зависит от их целей и задач, которые могут включать следующее:

- отработка вариантов орбитальных и межорбитальных миссий (выведение на опорную орбиту $H=200$ км; $i=51^\circ$);
- создание новых типов конструкции и теплозащиты (суборбитальный полет в штатной комплектации РН);
- испытания гиперзвуковых прямоточных двигателей (разгон до больших гиперзвуковых скоростей с уменьшенным до 2 числом ступеней базовой РН).

Приводятся компоновочные схемы, траектории с различными законами управления и стоимостные характеристики вариантов аэробаллистической системы.

ОПТИМИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОБЪЕДИНЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ ПРОЕКТАМИ

Журавский В.В.

Университет РАО

Недбайло Н.Ю.

ИНЖЭКИН МАИ

Большинство космических проектов, как и множество проектов из других отраслей промышленности, на стадии реализации предполагают необходимость одновременного осуществления основных и обеспечивающих технологий. В связи с тем, что вопросам охраны окружающей природной среды в рамках проектной деятельности в последнее время уделяется все больше внимания, удельный вес природоохранных мероприятий во втором указанном технологическом компоненте проектов постоянно возрастает. Это в свою очередь делает актуальной проблему выбора наиболее эффективных природоохранных технологий, определения их характеристик и, при необходимости, формирования из них технологических цепочек, отвечающих условию достижения заданного экологического результата с минимальным расходом денежных средств.

Для решения указанной проблемы было выполнено исследование, позволившее сформировать экономико-математическую модель механизмов последовательного объединения взаимно дополняющих друг друга природоохранных технологий. В процессе моделирования

вся совокупность доступных технологий разбивалась на три группы, реализующихся соответственно: в источнике загрязнений; на пути их распространения; при восстановлении свойств реципиентов, утраченных вследствие воздействия на них загрязнителей. В каждой из указанных групп также могут быть применены несколько технологий, взаимно дополняющих друг друга.

После исчерпания возможностей технологий одной группы по условию экономической целесообразности производится переход к технологиям следующей группы, причем восстановление утраченных свойств реципиента в модели интерпретируется как соответствующее снижение исходного уровня загрязнения окружающей природной среды.

В разработанной модели использовались монотонные функции взаимозависимости величины компенсируемой из бюджета проекта доли экономического ущерба от загрязнения окружающей природной среды и уровня ее загрязнения, изменяющегося в широком диапазоне. Оптимизация производилась по условию достижения минимума совокупных издержек, представляющих сумму затрат на реализацию природоохранных технологий и экономического ущерба от соответствующего остаточного уровня загрязнения окружающей природной среды. Программная реализация модели позволяет находить наилучшее (по условиям достигаемого эколого-экономического эффекта) сочетание большого числа технологий в широком диапазоне изменения их характеристик и в случае перекрытия областей их преимущественного использования.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГНОЗНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Зуева В.В.

ИНЖЭКИН МАИ

Оценка эффективности инвестиционных проектов вариантов развития и модернизации космических систем состоит из большого количества задач, решение которых необходимо для принятия решения о наилучшем варианте инвестирования. Одной из задач в рамках этого процесса является определение степени сопряженности возможностей космической системы (КС) требованиям потребителей услуг этой системы.

Фактически решение задачи достижения наибольшей сопряженности является средством наиболее полного удовлетворения требований потребителя, что является необходимостью для любой КС в рыночных условиях хозяйствования.

Для оценки сопряженности возможностей различных КС и требований их потребителей может быть использована единая методическая основа. Это позволяет использовать алгоритм определения основных параметров и степень их соответствия требованиям потребителя. Методическая основа базируется на разработанном и представленном ранее логическом алгоритме, использование которого позволяет сделать заключение о сопряженности требований потребителя и возможностей КС.

Сравнение различных КС между собой следует проводить по таким параметрам, которые обеспечивали бы адекватное их сопоставление и в наименьшей степени были бы подвержены воздействию прочих характеристик исследуемых объектов. Особенности КС требуют использования в данном алгоритме значительного объема информации, полученной с использованием экспертных методов прогнозирования. Особенности использования этих методов для решения задачи сопряженности рассмотрены в предлагаемом докладе.

ОЦЕНКА НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ АКТИВОВ КОСМИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

Ильяхинская Г.В., Каланходжаев А.И.

ИНЖЭКИН МАИ

В настоящее время рынок космических услуг находится на стадии динамичного развития. В связи с этим появляется необходимость в более точной экономической оценке инвестиционных проектов, особенно в части оценки интеллектуальной собственности (ИС). Эта оценка вызывает определенные трудности, связанные с неразвитостью и неопределенностью соответствующих механизмов.

Интеллектуальная собственность – собирательное понятие, используемое для обозначения прав, относящихся к интеллектуальной деятельности. Интеллектуальная собственность имеет немало общих черт с реальной и личной собственностью. К примеру, интеллектуальная собственность является активом, и в этом качестве ее можно покупать, продавать, лицензировать, обменивать или отдавать безвозмездно, как любую другую форму собственности. Кроме того, владелец ин-

теллектуальной собственности имеет право запретить неправомерное использование или продажу данной собственности. При этом самое примечательное различие между интеллектуальной собственностью и другими формами собственности заключается в том, что интеллектуальная собственность является неосязаемой, то есть не может быть определена или идентифицирована по своим физическим параметрам. Для того чтобы стать охраноспособной, она должна быть выражена неким различимым способом. Оцененную тем или иным способом ИС можно далее включать в нематериальные активы предприятия.

В самом широком смысле нематериальные активы (НМА) - это специфические активы, для которых характерны:

- Отсутствие осязательной формы. 2. Долгосрочное использование. 3. Способность приносить доход.

Понятие НМА используется не только в бухгалтерском или финансовом учете, но также в управлении и в оценочной деятельности, причем содержание этого понятия различно в национальных стандартах бухучета разных стран и разных видах профессиональной деятельности.

Поэтому на первом этапе разработки методических подходов к оценке нематериальных активов в космических проектах надо четко определиться в различиях таких понятий как интеллектуальная собственность, интеллектуальный капитал и нематериальные активы.

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ГЛОНАСС ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ МОБИЛЬНЫХ И СТАЦИОНАРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Кленина Т.В.

ИНЖЭКИН МАИ

Космическая навигационная система ГЛОНАСС используется для решения большого числа разнообразных задач, в том числе в интересах социально-экономической сферы: навигационное обеспечение транспорта; в геодезии и геологии, в топографии, гидрографии; определение координат при прокладке каналов, нефте- и газопроводов, дорог при строительстве мостов; оперативные предупреждения о катастрофах, контроль состояния технических сооружений и объектов, представляющих особую значимость или опасность; и т.д.

Система ГЛОНАСС должна непрерывно обеспечивать потребителей информацией о состоянии контролируемых объектов, информаци-

ей об аварийных ситуациях, возникающих на контролируемых объектах, а также для сбора и передачи потребителям оперативной информации с наземных датчиковых платформ.

Значительные перспективы имеет внедрение технологий ГЛОНАСС при строительстве спортивных сооружений, инфраструктуры Краснодарского края, а также при управлении грузовым и пассажирским транспортом, который будет использоваться в период подготовки и проведения Олимпиады.

Одним из факторов, негативно влияющих на социально-экономическое развитие, национальную безопасность и международный престиж РФ, является возросший уровень катастроф природного и техногенного характера, терроризма. При этом повышение уровня этих угроз связано, в том числе, с недостаточным контролем состояния различных наземных объектов, представляющих повышенную опасность. Это, в свою очередь, является причиной серьёзных экономических потерь. Отсутствие эффективной системы контроля движения ценных грузов, в том числе, ввозимых на территорию РФ из-за границы приводит к значительному ущербу за счет потерь грузов, а также к ущербу, наносимому автомобильным дорогам и искусственным сооружениям за счёт несанкционированного проезда транспортных средств с тяжеловесными и крупногабаритными грузами.

Использование космических навигационных систем гражданскими потребителями дает значительный экономический эффект за счет экономии ресурсов, снижения аварийности и т.д., но проведение расчетов по оценке экономической эффективности такой системы является достаточно сложной задачей.

**ПРИМЕНЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ПРИ
ПРОГНОЗИРОВАНИИ СПРОСА НА ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ СНИМКИ
ОБЪЕКТОВ И ТЕРРИТОРИЙ С КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ**

Колецкая Е.К., Прохорова Е.П.

ИНЖЭКИН МАИ

В процессе математического моделирования экономических явлений и объектов часто возникает необходимость оценки существующих колебательных процессов. Под сезонными колебаниями понимают более или менее устойчивую закономерность внутригодовой динамики социально-экономических явлений. Их причинами являются особенности

товарного предложения, покупательского спроса, изменения затрат в зависимости от изменения климатических условий в разные временные промежутки рассматриваемого периода и т.д. Практическое значение изучения сезонных колебаний состоит в том, что получаемые при анализе рядов внутригодовой динамики количественные характеристики отображают специфику развития изучаемых явлений по месяцам (кварталам) годового цикла.

В условиях сменяемости сезонов деятельность экономических объектов сопровождается изменениями интенсивности динамики социально-экономических процессов. Это может проявляться в виде чередований подъемов и спадов различных показателей деятельности организации (выпуска продукции, себестоимости, производительности труда, прибыли и других), а также приостановкой производственных процессов в определенные периоды.

Учет сезонных колебаний приводит к снижению ошибки при расчете теоретических значений показателей деятельности организации и при их прогнозировании. Использование более точных величин позволит приблизить разрабатываемую модель экономического объекта к действительности, что является одной из задач при ее создании.

Таким образом, частью задачи прогнозирования должна являться оценка колебательных процессов, которые могут в значительной степени влиять на получаемую картину прогнозируемого состояния объекта.

С сезонными колебаниями спроса сталкивается практически каждый участник любого рынка, поэтому целью данной работы является выявление закономерности изменения спроса под влиянием сезонных колебаний.

В работе проведён анализ и прогноз объёмов спроса фотографических снимков на следующий год, с учётом фактора сезонных колебаний для компании ООО «Атлант», предоставляющей услуги в области дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), географических информационных систем (ГИС), геодезии и картографии. Так же определены «слабые места» компании в периоды сезонных колебаний спроса и найдены пути решения данной проблемы.

**ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ***Корунов С.С.***ИНЖЭКИН МАИ***Куриленко А.Н.***ФГУП «Организация «Агат»***Макаров Ю.Н.***Роскосмос**

Инновационная деятельность рассматривается как нововведенческая деятельность или внедрение научно-технических достижений в различные отрасли национального хозяйства и социальную сферу. Основной целью инновации или инновационным продуктом является результат успешного внедрения и широкого тиражирования научных разработок. Этот результат сопровождается обновлением или модернизацией отраслей и предприятий, повышением эффективности и производительности, приводит к устойчивому росту экономики. Донорами новаций являются предприятия наукоемких отраслей, имеющих большой удельный вес НИОКР, экспериментальных работ и тесную связь с фундаментальными НИР.

Аэрокосмические предприятия, как правило, такими донорами являются. С другой стороны и они в ряде случаев могут являться объектами инноваций из других отраслей и других наукоемких сфер деятельности, включая зарубежные и, в том числе, оборонные. При этом неважно «откуда» и «куда» осуществляются инновации. Эффектом инновационной деятельности донора является доход от коммерциализации. Эффектом для реципиента (потребителя новшества или НТД) является экономический эффект модернизации своей деятельности на более высоком уровне производительности, безопасности, надежности и т.д.

Для хорошо отлаженной инновационной цепочки не обязательно строить инноплощадки. Важнее является увеличение объемов НИОКР и решение организационных и правовых проблем, так как инновационная деятельность вполне может быть коммерческой деятельностью с таким сложным товаром, как НТД, изобретение, патент, «ноу-хау», интеллектуальный продукт и др. В этом случае организационные и правовые вопросы обязательно являются доминирующими.

**ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СУБЪЕКТОВ КОСМИЧЕСКОГО
РЫНКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ КОНВЕРГЕНЦИИ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ**

НА ПРИМЕРЕ КС «ЯМАЛ»

Ловчинская М.В., Побирухина Е.В.

ИНЖЭКИН МАИ

В рамках Федеральной целевой программы по использованию результатов космической деятельности в интересах развития экономики страны и регионов ставится задача широкого использования результатов космической деятельности для развития экономики РФ, регионов, предприятий и физических лиц. Финансирование решения этой задачи предполагает серьезные финансовые усилия в инвестиционные космические проекты (в создание необходимой инфраструктуры для пользователей, в развитие производственных мощностей, в разработку технологий эксплуатации, создание кадрового потенциала, проведение пилот-проектов и презентаций и др.) не только со стороны государства, но и со стороны частных компаний, таких как ОАО «Газком».

В докладе рассматривается возможность использования для оценки конкурентоспособности экономики субъектов космического рынка принципов конвергенции (выравнивания) и дивергенции (расхождения) социальных и экономических потенциалов по двум схемам:

- выравнивание потенциалов высокотехнологичных и недостаточно развитых отраслей, регионов и предприятий (конвергенция);
- расхождение потенциалов (дивергенция) или опережение в росте потенциалов по отношению к конкурентам, т.е. получение конкурентных преимуществ.

Также рассматривается возможность влияния конкурентоспособности космической системы «Ямал» на конкурентоспособность экономики субъектов космического рынка.

Применительно к услугам космической деятельности – это способ «инновационного» или нововведенческого рывка особенно для развития отдаленных или слабо развитых регионов.

В докладе приводятся примеры того, как можно ускорить развитие социальной и экономической сферы в результате коммерциализации и тиражирования результатов работы космической деятельности КС «Ямал» в области связи, информатизации, развития инфраструктуры регионов, картографирования, природопользования и т.д. Также приводятся примеры того, как могут влиять на развитие сопряженных сфер

деятельности (образование, здравоохранение, увеличение занятости населения, улучшение демографической обстановки и т.д.) масштабная инновационная деятельность по использованию услуг космической деятельности.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ МАКС ДЗЗ

**Натаров Б.Н., Афонин С.В., Точилев Л.С., Зайцев Е.А.,
Заиграев В.В., Колобов А.И., Копылов А.Ю., Шаповалов Л.А.,
Фетисов А.В.**

ОАО «ВПК «НПО машиностроения»

Многоуровневая авиационно-космическая система дистанционного зондирования Земли (МАКС ДЗЗ), объединяющая и использующая преимущества космических и беспилотных летательных аппаратов, предназначена для получения информации о земной поверхности и атмосфере с целью решения широкого спектра задач научного и прикладного характера.

Исследование вопросов применения является одним из результатов НИР в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг.

В настоящий момент определен перечень основных задач и областей применения МАКС ДЗЗ. Все эти задачи можно решать с большой полнотой и эффективностью за счет привнесения ряда новых функциональных возможностей.

Рекомендованные области и направления использования МАКС ДЗЗ:

а) Картографирование (обновление и дополнение топографических и тематических карт, геологическая разведка местности при строительстве народнохозяйственных объектов и градостроительстве, планирование развития городов, планирование транспортных магистралей)

б) Землепользование (землеустройство, сельское хозяйство, лесное хозяйство)

в) Геология и использование недр (выявление районов, перспективных для поиска полезных ископаемых, геологическое картирование, определение запасов минерально-сырьевых ресурсов, подземных источников вод, уточнение данных рудных и нефтеносных районов, слежение за развитием крупных открытых разработок)

г) Экологический мониторинг (наблюдение последствий антропогенного воздействия на природу, контроль состояния источников загрязнения атмосферы, воды и почвы с целью обеспечения природоохранных органов федерального и регионального уровней информацией для принятия управленческих решений)

д) Океанография, рыболовство, ледовая разведка (контроль ключевых процессов природной среды и морских живых ресурсов Мирового океана)

е) Информационное обеспечение при чрезвычайных ситуациях (оперативный контроль чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера с целью эффективного планирования и своевременного проведения мероприятий по предупреждению или ликвидации их последствий, ретрансляция служебных информационных каналов)

ж) Атмосферные исследования (контроль погодообразующих и климатообразующих факторов системы «атмосфера, океан, суша», с целью достоверного прогнозирования погоды и изменений климата)

з) Информационное обеспечение государственных структур

и) Фундаментальные научные исследования

В рамках данных областей МАКС ДЗЗ может быть использована для эффективного решения прикладных задач различного характера.

РЕАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОРЫВОВ: ОПЫТ США

Панкова Л.В. (ИМЭМО РАН)

Создание эффективного механизма инновационных процессов в ОПК РФ с активными и динамично развивающимися связями между всеми субъектами инновационной деятельности при разделении риска и ответственности между ними и глубоко инкорпорированного в национальную систему хозяйства имеет сегодня критическое значение для экономического роста и национальной безопасности, для успешной реализации процессов модернизации в России.

В этих условиях несомненный практический интерес представляет полноценный учет общемировых тенденций развития инновационной сферы оборонно-промышленных комплексов и критическое использование положительного опыта промышленно развитых стран Запада и, прежде всего, США. Естественно, при этом необходим полноценный учет особенностей инновационной сферы России, ее инновационной культуры и основных конкурентных преимуществ.

В докладе выделяются важнейшие этапы в развитии инновационной системы США - лидере мирового инновационного развития на современном этапе.

Первый этап связывается с ответом на вызов СССР в связи с запуском первого советского ИСЗ. Особое внимание уделяется созданию на этом этапе Управления перспективных исследований и разработок министерства обороны США (ДАРПА), а также становлению в США правительственного механизма осуществления научно-технической политики.

Начало *второго этапа* следует соотносить, прежде всего, с ответом США на вызов Японии (в конце 70-х годов). Именно в течение последних 25-30 лет в США был теоретически подготовлен и практически реализован мощный прорыв к инновационной экономике. Этого удалось добиться, прежде всего, благодаря разработке и последовательному наращиванию (с 1980 г.) эффективной законодательно-правовой основы инновационной деятельности; систематическим и крупным вложениям в исследования и разработки, развитию предпринимательства и совершенствованию производственной базы. Немаловажную роль сыграли эффективная разработка и последовательное исполнение научно-технической политики (включая ее военно-техническую составляющую) в рамках инновационной политики в широком смысле, а также эволюция инновационной политики в узком смысле (внедренческой) *в направлении двойных технологий и двойных инноваций*.

Середина первого десятилетия XXI века рассматривается как отправная точка активизации поиска возможности реализации нового инновационного прорыва для удержания научно-технического лидерства и военно-технического превосходства США в кардинально новых условиях, как внутреннего, так и внешнего характера. На этом *третьем этапе* идет поиск новых целевых установок в области инновационной деятельности на среднесрочную и долгосрочную перспективу, что подтверждается рассматриваемыми в докладе результатами ряда крупных научных исследований и инициативами правительства США. В частности, рассматриваются важнейшие аспекты американской инициативы в области конкурентоспособности (American Competitiveness Initiative - ACI), с которой выступил в 2006 г. бывший президент США Дж.Буш-младший и инновационная стратегия действующего президента США Б.Обамы.

**ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОСМИЧЕСКИХ ПРОГРАММ
В АЗИАТСКОМ РЕГИОНЕ - КОСМИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ
КИТАЯ, ИНДИИ И ЯПОНИИ**

Прокопенкова И.О.

Российский институт стратегических исследований (РИСИ)

Стремительный прогресс ракетно-космических технологий в Китае, Японии и Индии, трансформация национальной космической политики этих трех стран на фоне динамичного роста экономического и научно-технического потенциала Китая и Индии создают предпосылки к превращению Азиатского региона в один из важнейших мировых центров космической деятельности.

Ориентация на активное развитие ракетно-космических технологий, создание собственной ракетно-космической промышленности (РКП), а также активное ведение космической деятельности являются характерной особенностью развития трех столь различных, на первый взгляд, стран, как Китай, Индия и Япония, создавая уникальный феномен «азиатской космонавтики».

В докладе излагаются результаты сравнительного анализа особенностей развития РКП Китая, Индии и Японии, а также значения ракетно-космического комплекса рассматриваемых стран в развитии космической деятельности в Азиатском регионе с учетом изменений их научно-технической и военно-технической политики в последние десятилетия.

Учитывая коренные изменения, произошедшие за последние два десятилетия в ракетно-космических комплексах Китая, Японии и Индии с точки зрения наращивания масштабов космической деятельности и РКП, усовершенствования системы управления, исследования стратегии, основных направлений и перспектив развития ракетно-космических технологий в данных странах представляют большую актуальность.

**ИНВЕСТИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ В
ПОСТКРИЗИСНЫХ УСЛОВИЯХ: ПЕРВЫЕ ИТОГИ
И НОВЫЕ ПРОГРАММЫ**

Раткин Л.С.

Агентство безопасности по инвестициям и бизнесу в России

В российской высокотехнологичной промышленности, к которой, несомненно, относится космическая индустрия, за последние два года сложилась уникальная ситуация. Год 2009 был наиболее сложным по

финансовым показателям, характеризующим уровень развития экономики России. Комплекс мер, в т.ч. по минимизации расходов, созданию резервных фондов и оптимизации промышленной политики, принимаемых руководством на федеральном, региональном и отраслевом уровнях позволил для большинства предприятий преодолеть кризис без серьезных потерь. Но год 2010 выявил ряд проблем, препятствующих восстановлению экономики России и ее высокотехнологичному сектору в полном объеме.

К числу внешних проблем, в частности, следует отнести, внешне-экономическую деятельность. Промышленные предприятия и инвестиционные компании, раньше других восстановившиеся после кризиса, расширили сфер влияния подконтрольных им организаций и крайне неохотно рассматривают вопросы, связанные с возвращением уровня их активности к докризисному. Ряд государств именно после кризиса в качестве одного из приоритетов промышленного развития заявили о необходимости создания национальных космических программ.

Среди внутренних проблем, в т.ч., можно отметить не разрешенную до конца ситуацию, связанную с внутренне противоречивой нормативно-правовой базой. Многие космические предприятия, предпринимающие усилия для скорейшего восстановления в посткризисных условиях, не могут этого сделать по причине правовых пробелов в законодательстве, регулирующем отдельные вопросы их финансово-экономической деятельности.

Выводы: Для ускорения процесса работы по совершенствованию нормативно-правовой базы необходимо создание сети экспертно-консультативных советов (ЭКС), функционирующих по отраслям производства и регионам. Деятельность ЭКС может способствовать также разрешению ситуации по формированию оптимальной промышленной политики. Инвестирование космических инфраструктурных проектов в посткризисных условиях целесообразно осуществлять через многоуровневую систему ФЦП. Получение государственных гарантий обеспечит привлечение иностранных инвестиций в российскую экономику.

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ
РЕСУРСАМИ И ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГЛОБАЛЬНОЙ СПУТНИКОВОЙ
СИСТЕМЫ ГЛОНАСС**

Соломатин А.Ю. (ИНЖЭКИН МАИ)

Существующие методы получения природно-ресурсной и экологической информации не обеспечивают потребностей в части разработки и принятия природоохранных, инвестиционных, проектных и управленческих решений. Необходим переход на качественно новый уровень выполняемых информационно-управляющих работ. Такой переход возможен на базе совместного системного применения космических и традиционных наземных методов с использованием достижений науки в области разработки и создания экспертных систем.

В настоящее время складывается тенденция «приближения» систем космического мониторинга к массовому потребителю. Имеется в виду, что на конечных терминальных устройствах должна выдаваться целевая информация понятная для специалиста.

Развитие и широкое распространение космических методов изучения и контроля природных ресурсов, с одной стороны, и значительные затраты на получение природоресурсной и экологической информации с использованием наземных и авиационных средств, с другой, - делает весьма актуальными вопросы эколого-экономической эффективности использования различных видов космической информации.

Применение для целей природоохранной деятельности традиционных средств мониторинга (наземных и авиационных) не может в полной мере решить проблемы по ряду причин: недостаточной производительности, высоких стоимостных показателей, практической невозможности единовременного обзора больших площадей. В то же время космические средства, обладая уникальными свойствами по производительности, обзору и оперативности, обладают более высокими потенциальными возможностями для решения региональных задач мониторинга природной среды.

Все вышеизложенное свидетельствует об актуальности постановки и проведения исследований эколого-экономических аспектов применения космической информации в сфере природопользования.

**МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ СТРАТЕГИЧЕСКОМ
ПЛАНИРОВАНИИ ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА**

*Г.Г. Райкунов, Д.В. Ковков, В.В. Борисов, А.М. Ромашкин,
(ЦНИИМАШ, г. Королев)*

*В.А. Садовничий, Ю.М. Окунев, Ю.Г. Мартыненко, Э.К. Лавровский,
М.Р. Либерзон (МГУ имени М.В. Ломоносова)*

В настоящее время очень остро стоят вопросы существенного сокращения финансовых затрат на реализацию проектов выведения полезного груза при создании международных систем связи, мониторинга земной поверхности, навигации и т.п.. В докладе излагаются результаты работы поиска оптимального распределения космических аппаратов (КА) по существующим средствам выведения (СВ) с помощью программного комплекса, проводящего сравнительный анализ существующих и перспективных СВ на мировом рынке космических услуг с учетом международного сотрудничества. Целью поиска является нахождение наиболее экономной программы запуска заданного множества КА по имеющимся сведениям о СВ. Создание программного комплекса потребовало постановки и решения ряда задач многопараметрической оптимизации с учетом ограничений, возникающих в используемых математических моделях. Программный комплекс проводит целенаправленный поиск разумных вариантов размещения нескольких КА на одном СВ, а также оптимизирует последовательности перелетов с целью минимизации расхода топлива при выведении одним разгонным блоком (РБ) нескольких КА на заданные целевые орбиты.

Построены оптимальные последовательности перелетов между эллиптическими орбитами в компланарном случае в случае малого числа КА. Установлено явление возникновения «критической массы» КА, которое влияет на порядок оптимальной последовательности перелетов. Одной из причин этого явления служит «потеря массы» системы РБ + КА при переходе с одной целевой орбиты на другую. Предложен алгоритм последовательного «улучшения» расписания перелетов в n -мерной группе. Результаты анализа в плоском случае распространены на пространственный случай целевых орбит со свободной ориентацией.

Проведено сравнение различных вариантов выведения в пространственном случае. В случае трех КА найдены достаточные условия оптимальности так называемого «псевдооптимального» режима перелетов с орбиты на орбиту. Изучена роль подгрупп при групповом запуске КА в формировании наиболее экономичной стратегии. Для построе-

ния порядка перелетов в пределах одной группы введены приближенные оценки-рейтинги.

Приведены постановки задач, возникающих при размещении группы КА сложной формы в грузовом отсеке РБ. При выполнении условия симметрии форм КА и грузового отсека РБ указанная задача размещения сводится к «многоэтажной» плоской задаче. Предложен эвристический метод решения задачи размещения с применением операций теории множеств. Развита численно-геометрический подход в задаче размещения КА под оболочкой РБ, позволяющий при небольшом числе КА оценить возможность размещения всей группы в указанном рабочем отсеке.

Для поиска оптимального распределения КА по СВ в разработанном программном комплексе используется «генетический» алгоритм, представляющий собой эвристический алгоритм, основанный на случайном подборе, комбинировании и вариации как в пространстве СВ, так и в пространстве формирования групп КА. Генетический алгоритм использует механизмы, напоминающие биологическую эволюцию.

Кроме того, в программном комплексе используется интерактивный алгоритм, который позволяет пользователю сформировать по своему усмотрению те или иные группы из выбранного числа КА, проверить возможность их запуска одним СВ и затем найти оптимальный план запуска этих групп вместе с остальными КА, запускаемыми «индивидуально». В этом случае оптимальный план запуска ищется при помощи перебора всей совокупности решений методом Куна.

Сокращение времени поиска оптимальных решений в рассматриваемой задаче разработки системы принятия решений может быть реализовано при дальнейших исследованиях с применением новейших суперкомпьютеров.
