



ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КОЛЛЕГИИ  
ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОЙ КОМИССИИ

# Оценки и рекомендации по итогам слушаний Экспертного совета «Перспективы пилотируемой космонавтики России»



Москва 2015

Слушания по теме «Перспективы пилотируемой космонавтики России» состоялись 14 ноября 2014 года на площадке Молодежного космического центра МГТУ им. Н.Э. Баумана г. Москве (список участников - см. *Приложение 4*). В ходе обсуждения были рассмотрены проблемы целеполагания и стратегического планирования в области пилотируемой космонавтики и некоторых смежных сферах космической деятельности. В настоящем документе представлены основные тезисы, прозвучавшие в дискуссии, и некоторые выводы по ее итогам.

<b>1. ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ</b>	<b>2</b>
<b>2. ЗАМЕЧАНИЯ И ОЦЕНКИ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Пилотируемая космонавтика</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Средства выведения</b>	<b>6</b>
<b>2.3. Межпланетные научные аппараты</b>	<b>7</b>
<b>3. ПРОБЛЕМЫ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА</b>	<b>8</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	<b>9</b>
Приложение 1. МКС и альтернативные проекты	9
Приложение 2. Критика «лунной программы»	11
Приложение 3. Целеполагание в сфере космической деятельности – опыт США	14
Приложение 4. Список участников слушаний	17

## **1. Общие замечания по стратегии развития отрасли**

В январе 2015 года принято решение о втором этапе реформы космической отрасли, создании государственной корпорации «Роскосмос». Новая конфигурация отрасли требует особого внимания к формированию системы государственного целеполагания – методам выработки общенациональных целей – в космосе.

В 2015 году должна быть утверждена **Федеральная космическая программа 2016-2025**. Проекты и исследования, которые попадут в программу, получат финансирование в ближайшее десятилетие. Планы за пределами Федеральной космической программы 2016-2025 рассматриваются в дополнительных документах – таких как **«Концепция национальной программы освоения Луны»** и **«Долгосрочная программа освоения дальнего космоса»**. Данные документы сегодня также ещё не приняты. Их предварительный анализ показывает, что они представляют собой не целостную стратегию, а сборник предложений предприятий отрасли, зачастую плохо согласованных друг с другом. В числе основных недостатков можно отметить следующее:

- Реализация основных планов отнесена к концу третьего – началу четвертого десятилетия XXI века. Это делает невозможным контроль за их исполнением и исключает ответственность за результат.

- Распыление сил на несколько пилотируемых проектов (перспективная орбитальная инфраструктура, лунные экспедиции, окологрунтовая станция) выглядит необоснованно с учетом их стоимости,
- Формирование технологических приоритетов не учитывает вызовы, которые несет переход развитых стран мира на 6-й технологический уклад.
- Четких задач лунной программы нет. Это и не миссия престижа (воткнуть флаг как можно быстрее), и не работа по закреплению на Луне (отсутствуют предложения по транспортной системе, не прописано использование лунных ресурсов, нет фокусировки на создании лунной базы как основной интегрирующей задаче).
- Затягивание «лунных» планов на десятилетия делает неизбежным их закрытие в связи с меняющейся конъюнктурой, в этом случае уже затраченные средства будут потрачены вхолостую.
- По ряду ключевых проектов (ПТК НП, сверхтяжелый носитель, перспективная орбитальная инфраструктура) без четких планов невозможно обосновать их необходимость и достаточность с точки зрения конкретных целей КД и оптимальность технических параметров.

В числе системных проблем сложившейся практики стратегического планирования в космической сфере можно отметить тот факт, что **ведомственные / отраслевые задачи ставятся вне контекста общенациональных проблем и приоритетов**; не ведется работа по формированию консенсуса в обществе относительно будущего российской космонавтики; недостаточное внимание уделяется поддержке инициатив бизнеса и государственно-частному партнерству.

Необходимы стабильные, ясные и взаимно согласованные цели в космосе, которые обеспечат приток инвестиций и новые талантливые кадры. Эти цели должны соответствовать нескольким принципиальным критериям. В частности:

- быть адекватными общеполитическим задачам страны и, соответственно, получить «общий мандат» руководства страны, профессионального сообщества и общественности;
- быть реализуемыми в разумные сроки (8-10 лет), чтобы избежать размывания ответственности и демотивации проектных команд;
- обеспечивать мультипликативный эффект в развитии критически важных технологий «земного» применения, включая технологии так называемого 6-го уклада.

Для выработки и корректировки такого рода целей эксперты рекомендуют создать **контур национального целеполагания** – например, в формате Совета по космосу при Президенте России. Такой орган особенно важен теперь, при объединении государственного заказчика и промышленности в рамках единой структуры. Механизмом выработки решений должны стать гласные межведомственные и межсекторные обсуждения с широким привлечением экспертов и с опорой на существующие экспертные площадки (Экспертный совет Коллегии Военно-промышленной комиссии, Экспертный совет при Правительстве Российской Федерации, Совет по космосу Российской академии

наук, Кластер космических технологий и телекоммуникаций «Сколково», Фонд перспективных исследований, Российская академия космонавтики имени К.Э.Циолковского, Федерация космонавтики России, Московский космический клуб и др.). После формирования консенсуса относительно целей в космосе Государственной корпорацией «Роскосмос» может быть разработан обновленный целостный стратегический план.

Кризис целеполагания в российской космонавтике (исключая сегмент «прагматичного космоса», имеющего непосредственную отдачу с точки зрения хозяйственных и оборонных задач) во многом носит объективный характер и связан с тем, что государство как основной инвестор в данной сфере достигло ранее поставленных целей (создание «ракетно-ядерного щита», внешнеполитический и внутривнутриполитический эффект, научно-технологический эффект). С аналогичным кризисом целеполагания в пилотируемой космонавтике столкнулись США, чей опыт ревизии собственных стратегий в этой сфере может оказаться полезным и для нашей страны (см. Приложение 3).

## **2. Замечания и оценки по направлениям космической деятельности**

### **2.1. Пилотируемая космонавтика**

В настоящее время задачи по пилотируемой космонавтике сконцентрированы на работах по Российскому сегменту МКС (РС МКС) и доставке экипажей и грузов на станцию. И на официальном, и на экспертном уровнях существует неудовлетворенность результатами этих работ. Отчасти это объясняется объективными причинами (дефицит энергоснабжения и каналов связи), отчасти тем, что основная масса исследований была уже выполнена на станциях «Салют» и «Мир».

Российский сегмент МКС имеет невысокую научную отдачу. Введение в строй новых модулей задерживается. Возможности корабля «Союз ТМА» в нынешнем его виде ограничены пилотируемыми полетами на низкую околоземную орбиту. Работа над перспективным кораблем для полетов на высокие и окололунные орбиты протекает с задержками. Пилотируемая космонавтика сконцентрирована на международном проекте, отсутствуют национальные пилотируемые проекты.

Необходимо отметить также крайне слабую (по сравнению с другими участниками проекта МКС) работу по информированию общества о результатах работы на РС МКС. То есть важнейший потенциал пилотируемой космонавтики (политико-мировоззренческий) не используется. Планы развития пилотируемой космонавтики России формируются с акцентом не на «цели», а на «средства» и имеющиеся заделы.

#### **Планы отрасли:**

- Продолжение эксплуатации МКС до 2024 года.
- Начало испытаний ПТК НП в 2018 году, эксплуатации – 2021 или позднее.
- Строительство перспективной пилотируемой орбитальной инфраструктуры в первой половине 2020-х.
- Научно-исследовательские работы по модулям окололунной станции и модулям лунной базы.

### **Недостатки стратегии:**

- Распыление сил на несколько дорогостоящих проектов не обосновано. Вместо половинчатых усилий по нескольким проектам («Луна – Орбита», лунная орбитальная станция, перспективная пилотируемая орбитальная инфраструктура, лунная база) лучше сфокусировать усилия на одной задаче и довести ее до конца в обозримые сроки.
- Ставка на тяжелый ПТК НП как на основной элемент лунной программы придает ей во многом гипотетический характер. Сроки разработки корабля задерживаются, он требует для полета к Луне «сверхтяжелого» носителя (разработка которого, в свою очередь, не была синхронизирована с разработкой корабля и вызывает немало дополнительных вопросов).
- Не сделан выбор между конкурирующими предложениями – созданием высокоширотной станции, продлением проекта МКС, строительством национальной станции на базе РС МКС. Не очевидна необходимость вложения значительных средств в очередную низкоорбитальную станцию с теми же возможностями, что у «Мира» и МКС.

### **Возможные альтернативы:**

- Если страна решится на «лунную программу», то оправдан выбор в качестве основного направления пилотируемой космонавтики – лунной базы, отказ в его пользу от затратных второстепенных проектов.
- В рамках программы следует сделать упор на развитие технологий 6-го уклада (инфокоммуникационные технологии, робототехника, технологии жизнеобеспечения и энергосбережения, которые имеют значительный потенциал коммерциализации на Земле, в том числе, при освоении труднодоступных территорий российской Арктики, Сибири и Дальнего Востока).
- Вместо перспективной пилотируемой орбитальной инфраструктуры можно рассмотреть идею создания небольшой целевой посещаемой орбитальной станции. Главный критерий – обоснованность научных, производственных или оборонных задач, решаемых станцией, поскольку задачи государственного престижа в XXI веке низкоорбитальные станции уже не решают. Преимущество перед ППОИ: меньшая стоимость строительства и содержания.
- Важно организовать систему поддержки частной инициативы в пилотируемом освоении космоса. В качестве первого шага, можно провести в 2015 году конкурс на право стать коммерческим оператором для постановки экспериментов на борту РС МКС (вплоть до 2020 года). В случае упрощения процедуры допуска частных компаний к экспериментам на борту и их удешевления (уже технологически доступного) услуги такого оператора будут весьма востребованы.

Подробнее замечания по «пилотируемой тематике» представлены в *Приложении 1* и *Приложении 2*.

## 2.2. Средства выведения

**Текущее состояние.** Отечественные средства выведения теряют коммерческую привлекательность в связи с появлением недорогих американских носителей (SpaceX), ожидаемым выходом на рынок китайских ракет, моральным износом эксплуатируемых на данный момент носителей. Семейство РН «Союз-2» подошло к пределам возможностей модернизации. Модернизация ракет «Протон-М» осложняется использованием токсичного топлива и расположением стартовой площадки за пределами РФ. Будущее российско-украинских ракет «Зенит» под вопросом из-за политических проблем. Эксплуатация конверсионных ракет «Днепр» и «Рокот» прекратится после истощения запасов баллистических ракет. Из линейки новых носителей «Союз-2.1в» и «Ангара 1.2» рассматриваются как замена легким конверсионным ракетам. «Ангара А5» – как замена «Протона-М».

**Планы отрасли.** Научно-исследовательские работы по созданию сверхтяжелого носителя грузоподъемностью до 80-90 тонн (только проектные работы без создания в металле должны продлиться до конца действия ФКП). НИР по носителям с многоразовой первой ступенью. Создание в первую очередь керосиновых, впоследствии – водородных разгонных блоков.

### **Недостатки стратегии и альтернативы:**

- «Ангара А5» значительно дороже «Протона-М». Для снижения себестоимости необходимо увеличить серийность, однако проект ФКП не предполагает использования «Ангары 1.2». Грузоподъемность тяжелой ракеты можно увеличить за счет использования кислородно-водородного разгонного блока и создания водородной верхней ступени (водородного УРМ II).
- Решение создавать новый керосиновый разгонный блок не обосновано с учетом наличия блоков ДМ. Необходимо интенсифицировать работы по кислородно-водородному КВТК, что также имеет прикладной смысл в рамках программы оздоровления ГКНПЦ им. Хруничева.
- Проект МРКС (многоразовая крылатая первая ступень) – переусложнен, значительно снижает массу ПН и может быть экономически оправдан только при высоком темпе пусков.
- Сверхтяжелая ракета эксплуатируется только государством, коммерческих заказчиков она не интересует. Современный опыт НАСА показывает, что найти задачи для сверхтяжелой ракеты (SLS – 70 тонн) очень сложно, а без ежегодных полетов она становится сверхдорогой, содержание инфраструктуры и производства осложнено. В России стоит проблема транспортировки ракетных модулей большого диаметра. Наконец, в прошлом такие ракеты («Энергия», «Сатурн 5») были закрыты по экономическим и политическим причинам. Даже в рамках лунной программы сверхтяжелый носитель не является незаменимым (см. Приложение 2).
- В мире начинает развиваться тематика сверхлегких коммерческих носителей грузоподъемностью до 500 кг. Их создание было бы целесообразно поручить частным фирмам, оказывая административную поддержку (лицензирование, полигоны, поля падения ступеней).
- Перспективные направления для дальнейших исследований – модульные носители с использованием метана, реактивная посадка первых ступеней.

### 2.3. Межпланетные научные аппараты

**Текущее состояние.** Российских межпланетных станций в космосе не было. Даже Индия и Китай в данном направлении уже вырвались вперед. Советский опыт полностью утрачен и слабоприменим для современных технических решений. Научных КА очень немного, запуск аппаратов переносится на годы. Серия малых аппаратов для научных исследований МКА ФКИ была сокращена из-за высокой стоимости отдельного аппарата, хотя платформа отработана и может использоваться. Два запущенных аппарата этой серии вышли из строя задолго до окончания гарантированного срока активного существования. Один из немногих научных российских проектов мирового уровня – радиотелескоп интерферометр «Спектр-Р».

#### **Планы отрасли:**

- Четыре зонда к Луне в 2019-2025 гг. (вероятно, индийский посадочный аппарат «Чандраян-2» нас опередит в 2017-2018 году).
- Попытка повторения «Фобос-грунт» - АМС «Бумеранг» до 2025 года.
- Российско-европейский проект «Экзомарс»: Россия представит носитель и приборы в 2016 году; носитель, приборы и посадочный модуль в 2018 году (вероятен перенос на 2020 г.).

#### **Недостатки стратегии и альтернативы:**

- Ближайший старт – через 5 лет. Получаем 30 летний перерыв в межпланетных исследованиях. Организация работ по межпланетным станциям в НПО им. Лавочкина неудовлетворительная, сроки постоянно переносятся, а нагрузка на предприятие выше его возможностей.
- Количество миссий – четыре за весь период ФКП 2016-2025 – недостаточное, чтобы сохранять работоспособные коллективы. Необходимо осуществлять один-два запуска в год, чтобы регулярно оценивать конкретный результат, а не отчеты о том, как продвигается «бумажный» проект.
- Программа лунных зондов из ФКП 2016-2025, предложенная НПО им. Лавочкина и Институтом космических исследований РАН, направлена только на изучение Луны. Ряд экспертов предлагает переработать её таким образом, чтобы этап отправки автоматических межпланетных станций являлся также начальным этапом освоения Луны (подробнее – в *Приложении 2*).
- На основе уже созданной и отработанной в двух полетах микроспутниковой платформы МКА ФКИ возможно создание небольшого спутника Луны со сроком запуска в 2015-2016 году. Подобный аппарат позволит отечественным специалистам отрасли получить реальный опыт работы с межпланетными станциями, а ученым – новые данные о Луне. Миссию можно оформить как студенческий проект на базе НИИЯФ МГУ.

### 3. Проблемы международного сотрудничества

Партнеры по Международной космической станции (США, страны-участницы Европейского космического агентства и Япония) нацелены на создание собственных многоцелевых пилотируемых и автоматических космических систем. Программу МКС они рассматривают как средство получения практического опыта долговременных пилотируемых полетов. Так, НАСА успешно диверсифицирует грузоперевозки (корабли Dragon и Cygnus), содействует созданию новых пилотируемых кораблей (первые полеты ожидаются уже в 2017 году).

В связи с резким изменением международной обстановки в 2014 году Россия должна быть организационно и технологически готова к смене стратегических партнеров, в том числе, и в космической сфере. Широкомасштабное сотрудничество и технологическая кооперация со странами БРИКС в сфере пилотируемой космонавтики представляет в этой связи особый интерес. В первую очередь, речь о Китае и Индии как новых амбициозных космических державах.

**Китаем** в 2020 году запланировано создание многомодульной станции (аналог «Мира»). Вполне вероятно, что Китай выполнит пилотируемый облет Луны параллельно с эксплуатацией станции – до 2025 года или раньше. После 2030 г. вероятно постройка лунной базы, технологии мягкой посадки на Луну уже имеются (Чаньэ-3). При наличии ракеты легкого и среднего класса, в ближайшие годы появится тяжелый носитель CZ-5. Принята обширная программа автоматических исследований до 2025 года, включающая отправку зондов к Марсу, Венере, Юпитеру и астероидам.

**Индией** эксплуатируется собственный кислородно-водородный разгонный блок, созданный с использованием опыта российского 12КРБ. Отправлялись зонды к Луне и к Марсу. В области автоматических исследований полезный результат индийского космического агентства превышает полезный результат российского при в несколько раз более экономном бюджете. Скоро появится тяжелый носитель GSLV Mk.III. К 2020 году может появиться собственный космический корабль.

По предварительной оценке, возможность изменения космической программы Китая и Индии для интеграции в общую программу BRIKCS маловероятна. Для этих стран космос – вопрос национального престижа, и «прорывные» новые миссии им важно выполнять самостоятельно (или создавая иллюзию самостоятельности). Для России также нежелательны варианты сотрудничества, при которых она выступала бы младшим партнером (пристыковка отечественного модуля к китайской станции, поставка научных приборов для автоматических зондов). Тем не менее, уникальный опыт России в сфере подготовки космонавтов, долговременных пилотируемых программ и смежных сферах создает серьезную платформу для переговоров по вопросу о совместных проектах, имеющих не только научно-технологическое но, прежде всего, политическое значение.



## Приложения

### Приложение 1. МКС и альтернативные проекты

С одной стороны, участие в МКС, особенно в отсутствие альтернативных национальных проектов, позволяет обеспечить загрузку предприятий отрасли и постоянное присутствие России в космосе. С другой стороны, научная и практическая отдача от Российского сегмента (РС) МКС существенно ниже, чем от орбитальных комплексов «Салют-7» и «Мир».

Реализация российских научно-технических программ тормозится через принятые партнерами механизмы сертификации, стандартизации и согласования. Российские коммерческие организации и университеты не ставят экспериментов на борту МКС из-за трудностей доступа. В свою очередь, специализированные научные организации не заинтересованы в повторении сделанного на «Салютах» и «Мире». Сдерживающим фактором является и зависимость РС МКС от американского сегмента в части энергообеспечения и каналов связи.

Следует также учесть, что основные модули РС МКС – служебный и ФГБ – после 2015 года выработают ресурс. Кроме того, США могут предупредить о выходе из проекта, скажем, в 2018 году. Это объявление не должно застать Россию врасплох.

Закономерны вопросы: «Стоит ли продолжать участие в МКС после 2020 года?» и «Что после МКС?».

Возможные / гипотетические варианты довольно разнообразны. В их числе:

- высокоширотная орбитальная станция;
- новая многомодульная орбитальная станция;
- большая орбитальная станция (с искусственной гравитацией);
- станция-стапель для сборки межпланетных зондов и кораблей;
- станция на геостационарной орбите;
- станция на высокой орбите (выше радиационных поясов);
- станция «облако».

Очевидно, что выбор любого варианта требует серьезного обоснования.

Разработанный проект ФКП расставляет акценты следующим образом. Предполагается продолжить эксплуатацию МКС до 2024 года (включая запуск четырех новых российских модулей) и параллельно начать развертывание так называемой ППОИ – «Перспективной пилотируемой орбитальной инфраструктуры», состоящей, предположительно, из одного научно-энергетического модуля, узлового модуля, надувного жилого модуля («трансформируемого модуля»), модуля-стапеля и одного-двух свободнолетающих модулей ОКА-Т.

Определяться с новым проектом необходимо уже сейчас, за шесть лет до окончания срока эксплуатации МКС. Рассмотрим возможные альтернативы в общем контексте развития околоземной космической инфраструктуры (ниже в этом приложении) и задач освоения «глубокого» космоса (в *Приложении 2*).

## Околоземная инфраструктура

Развитая околоземная инфраструктура (ОЗИС) должна состоять из космических комплексов различного назначения. Ее компонентами являются: группировка дистанционного зондирования Земли и околоземного пространства; группировка связи и навигации; научно-промышленная группировка; группировка противодействия средствам воздушно-космического нападения и обеспечения наступательных военно-космических операций; комплекс транспортно-технического обеспечения.

Основопологающим принципом организации ОЗИС является интеграция всех компонентов инфраструктуры в единую систему космических средств России. Интеграция обеспечивается совокупностью стандартов, технических и организационных средств, комплексом транспортно-технического и информационного обеспечения.

Место пилотируемых полетов для обеспечения функционирования околоземной инфраструктуры должно быть обосновано с точки зрения целесообразности, реализуемости, разумной достаточности. Анализ пилотируемых задач показывает, что:

- **нет необходимости в постоянном пребывании экипажей на борту орбитальных платформ и станций**, если это не вызвано техническим несовершенством бортовых систем и организации работ;
- *посещаемый режим* является оптимальным для решения задач и наиболее экономичным при выборе характеристик пилотируемых комплексов.

В этом «облегченном» варианте можно рассмотреть и строительство высокоширотной посещаемой платформы, состоящей из одного модуля. Именно в таком режиме работы пилотируемая инфраструктура может принести наибольший экономический эффект. За одну-две недели пребывания на станции космонавты проводят ремонт аппаратуры, а также установку новых приборов, затем научные эксперименты и наблюдения за земной поверхностью выполняются в автоматическом режиме.

В целом, в состав пилотируемых и вспомогательных средств околоземного базирования могут входить: одно- и двухмодульные посещаемые, специализированные или многофункциональные орбитальные платформы (включая платформы на геостационарной орбите); свободно летающие производственные модули; многоцелевые пилотируемые корабли; межорбитальные буксиры; грузовые и грузовозвращающие контейнеры. Специалистами отрасли уже разработан перечень технических принципов и технологий, необходимых для реализации нового поколения космической техники по данным направлениям.

В каком бы направлении мы ни двинулись, важно критически оценить бесценный опыт эксплуатации ОК«Салют», «Мир» и МКС. С учетом этого опыта – ввести единую систему стандартов и организационных решений при разработке компонентов околоземной инфраструктуры, имея в виду их последующую интеграцию.

В завершение нельзя не отметить, что многие специалисты в принципе ставят под сомнение целесообразность создания околоземных пилотируемых средств, отмечая, что пути коммерческого и военного использования космоса (миниатюризация, удешевление компонентов и систем) все дальше расходятся с пилотируемой космонавтикой.

Подобные аргументы – дополнительный повод предпринять ревизию имеющихся целей и планов отрасли в более широком (не узкоотраслевом) контексте.

## **Приложение 2. Критика «лунной программы»**

Предпочтение Луны в качестве стратегической цели выглядит обоснованным. Марсианская экспедиция без опоры на лунные ресурсы и лунный опыт превратится в рискованную однократную операцию.

К сожалению, «Концепция национальной программы освоения Луны» и «Долгосрочная программа освоения дальнего космоса» представляют собой не стратегию освоения естественного спутника Земли, а плохо согласованный сборник предложений некоторых предприятий космической отрасли.

Главный вопрос, возникающий после ознакомления с новой российской космической стратегией, – сроки. Начало активной работы запланировано лишь на 2030-ые и 2040-ые годы, до 2026-го года (в пределах ФКП 2016-2025) предлагаются в основном автоматические межпланетные станции и выпуск «бумажных» проектов. Такими сроками невозможно привлечь в отрасль молодежь, **трудно обеспечить контроль выполнения этапов.**

Высока вероятность того, что в определенный момент у государства появится желание «спрыгнуть из лунного поезда, который еле-еле ползет» и отменить программу. В этом случае ресурсы на разработку (а возможно и на создание) лунных средств будут потрачены впустую.

Требует дополнительного обсуждения привязка программы к новому, еще не созданному и относительно тяжелому космическому кораблю (ПТК НП) массой 14-15 тонн в околоземном варианте и 20 тонн в окололунном варианте. Для доставки корабля на окололунную орбиту потребуются создание сверхтяжелой ракеты с грузоподъемностью 80-90 тонн на низкую околоземную орбиту.

**Для сверхтяжелого носителя с грузоподъемностью 80-90 тонн невозможно найти коммерческих грузов.** РН подобной размерности будет стартовать, в лучшем случае, два раза в год (согласно «Концепции национальной программы освоения Луны»), а с учетом тенденции к сокращению программ, – существенно реже. Из-за необходимости поддерживать инфраструктуру, производственные мощности, коллективы – накладные расходы сделают сверхтяжелый носитель очень дорогим. Исторический опыт показывает, что даже успешные проекты сверхтяжелых носителей (такие, как «SaturnV» и «Энергия») были закрыты по экономическим и политическим причинам с приходом очередного кризиса. Ракета, применяемая в лунной программе, должна эксплуатироваться и в качестве коммерческого носителя, что позволит переносить периоды кризисов и уменьшения государственного финансирования.

**Существует альтернативное предложение использования вместо ПТК НП доработанного «Союза», в этом случае орбитальную лунную экспедицию можно «вписать» в две ракеты «Ангара А5».** Для старта с околоземной орбиты потребуются кислородно-водородный разгонный блок (РБ) КВТК, а для торможения и разгона возле Луны – модернизированный РБ «Фрегат». Считаем, что это предложение также заслуживает обсуждения специалистами.

Следует обратить внимание на созданный в России задел по ядерному буксиру с двигателями малой тяги. Эта уникальная разработка могла бы экономить время доставки тяжелых грузов (около 20 тонн) на орбиту вокруг Луны.

В Концепции отсутствуют предложения по многоразовой лунной транспортной системе, не прописана в качестве первоочередной задачи выработка топлива/энергии из местных ресурсов.

Отметим также, что в предложенной отрасли программе наблюдается распыление сил. Вместо создания лунной базы, промышленность вынуждена будет заниматься то программой «Луна – Орбита», то строительством лунной орбитальной станции, необходимость наличия которой обоснована крайне слабо.

### **Преимущества и недостатки лунной базы**

#### ***Преимущества:***

- Доступ к лунным ресурсам (реголиту, льду), возможность использовать лунные ресурсы (реголит) для защиты от радиации.
- Отсутствие невесомости и связанных с ней проблем.
- Возможна нормальная жизнь (прием пищи, душ, туалет).
- Пустые корпуса от грузовых модулей могут использоваться для увеличения жилого объема базы (в случае лунной орбитальной станции новые модули увеличивают её массу и затраты топлива на коррекцию орбиты).
- База, расположенная на «пике вечного света» практически круглогодично освещается Солнцем. Таким образом, можно использовать солнечную энергию для выработки электричества. Упрощается система терморегулирования.
- Возможность исследовать Луну методами полевой геологии (а не дистанционно с орбиты).
- При использовании «прямой схемы» старт к Земле возможен практически в любое время (не требуется синхронизация орбит и стыковка на орбите Луны).
- Нарбатывается опыт строительства планетных баз.
- Более высокий пропагандистский эффект по сравнению с лунной орбитальной станцией.

#### ***Недостатки:***

- Нужно создать посадочные платформы для доставки грузов и космонавтов на поверхность Луны.
- Условия работы на поверхности будут отличаться от условий на орбите, это потребует разработки принципиально новых жилых модулей.
- Исследования лунной поверхности возможны только в окрестностях базы.
- Относительно высокая стоимость развертывания и эксплуатации.

Большую роль в этом контексте могут сыграть автоматические аппараты. Программа лунных зондов из ФКП 2016-2025, предложенная НПО им. Лавочкина и Институтом космических исследований РАН, направлена только на изучение Луны. В случае фокусировки программы на создании лунной базы необходимо переработать её таким образом, чтобы этап отправки автоматических межпланетных станций являлся также начальным этапом освоения Луны, включая (на первом этапе) создание автоматических машин для формирования грунтовой и посадочной инфраструктуры на Луне.

Мест в полярных областях Луны, на которых соблюдаются все условия, необходимые для быстрого и удобного развертывания лунной базы (ровная поверхность, «вечный свет», возможное наличие линз водяного льда в затененных кратерах поблизости) не так уж много. За них может разгореться конкурентная борьба. Поэтому, если всерьез нацеливаться на Луну, следует еще на «допилотном» этапе программы «застолбить» место в полярной области Луны, где соблюдаются все соответствующие условия, создав минимальную инфраструктуру (взлётно-посадочная площадка со средствами навигации и связи).

### Приложение 3.

#### Целеполагание в сфере космической деятельности – опыт США<sup>1</sup>

В феврале 2003 г. потерпел крушение многоразовый космический корабль «Колумбия». Погибли семь астронавтов. Была создана независимая комиссия, в докладе которой в качестве главного недостатка было указано *отсутствие «общенационального мандата», возлагающего на NASA обязательную миссию, для осуществления которой необходимы полёты человека в космос*. В 1960-е годы у NASA был «общенациональный мандат» на покорение Луны, и за 8 лет он был успешно реализован.

После свёртывания лунной программы *нового мандата не было выработано*, хотя попытки неоднократно предпринимались. А поскольку не было «чётко определённой долговременной космической миссии», то не было и твёрдых обязательств со стороны федерального правительства по финансированию разработки новых масштабных космических систем.

14 января 2004 г. президент Дж. Буш-мл. выступил с докладом «The Vision for Space Exploration», определив амбициозные цели для NASA: создание нового пилотируемого корабля CEV и возобновление экспедиций на Луну к 2020 г. Но за последующие шесть лет реализация этих планов не сильно продвинулась.

7 мая 2009 г. была учреждена **Независимая Комиссия по анализу планов Соединенных Штатов в области пилотируемой космонавтики** под председательством Нормана Огастина. Она действовала под эгидой Научно-технического управления администрации при тесном контакте с NASA. В состав Комиссии Огастина вошло 11 человек: астронавты Салли Райд и Лерой Чао, профессор Эдвард Кроули, руководители аэрокосмических фирм, профессора университетов и отставные генералы.

Комиссии предстояло изучить ход ведущихся в NASA работ, другие возможности и альтернативы по развитию безопасных, инновационных, экономически приемлемых и устойчивых пилотируемых космических программ в период времени после прекращения программы «Спейс Шаттл». Комиссия выделила следующие ключевые вопросы:

- Каким должно быть будущее программы «Спейс Шаттл»?
- Каким должно быть будущее Международной космической станции?
- На чем должен основываться проект сверхтяжелого носителя?
- Как доставлять экипажи на низкую околоземную орбиту?
- Какая стратегия наиболее реальна для освоения космоса за пределами низкой околоземной орбиты?

Выводы комиссии легли в основу последующих шагов администрации в части космической деятельности. Так, в начале 2010 г. Президент Обама предложил отменить программу «Созвездие», включая «возвращение на Луну». Взамен было предложено *стимулировать частные фирмы* с целью разработки кораблей для доставки астронавтов на МКС, а американское участие в программе МКС было рекомендовано продлить как минимум до 2020 года. Вместо «возвращения на Луну» было предложено осуществить полёт на астероид. Последующий пилотируемый полёт к Марсу планировалось

---

<sup>1</sup> С использованием материалов статьи С.М. Самуйлова, д.и.н., ИСКРАН «Президенты, Конгресс и NASA: противоречия по исследованию космоса человеком», готовящейся к публикации в журнале «США, Канада: экономика, политика, культура».

осуществить в середине 2030-х годов. Наконец, Обама предложил развивать новые технологии с целью создания новой сверхтяжёлой ракеты-носителя.

В феврале 2011 г. NASA обнародовало свой новый ежегодный стратегический план. Его отличительными особенностями стали туманные, всеобъемлющие, неконкретные формулировки. Так, перспективы деятельности аэрокосмического агентства определялись следующим образом – «достичь новых высот и открыть неизведанное с тем, чтобы то, что мы делаем и изучаем, служило бы на пользу всему человечеству».

Главные стратегические цели NASA были сформулированы так:

- расширить и поддержать активность в рамках Солнечной системы;
- расширить научное понимание Земли и Вселенной, в которых мы живём;
- создать инновационные новые космические технологии для наших исследований, науки и экономического будущего;
- поделиться достижениями NASA с общественностью, преподавателями и студентами с тем, чтобы привлечь их к участию в наших миссиях, к стимулированию инноваций и укреплению национальной экономики.

Американских законодателей не удовлетворил такой план NASA. Поэтому по инициативе Конгресса весной 2012 г. в рамках Национального исследовательского совета был создан специальный временный комитет в составе 12 экспертов для всеобъемлющей оценки стратегического направления деятельности NASA. В декабре 2012 г. комитет обнародовал свой доклад «Стратегическое направление деятельности NASA и потребность в национальном консенсусе». В нём план NASA характеризовался как имеющий «малую ценность», особенно с точки зрения «финансовых вызовов, с которыми сталкивается страна». Согласно авторам доклада, **необходимы бюджетные сокращения требовали «гораздо более понятных обоснований и выработки приоритетов плана»**. В частности, комитет нашёл «мало аргументов» в пользу полёта к астероиду к 2025 г.

Доклад содержал важные рекомендации относительно методологии выработки стратегических целей и плана NASA (формулирование самих целей не входило в сферу компетенции комитета).

1. Администрация должна *чётко сформулировать стратегические цели NASA* и возглавить процесс формирования консенсуса относительно будущего американской космонавтики. Эти процессы должны идти и внутри администрации, и в Конгрессе, и могут быть завершены только после консультаций с «потенциальными международными партнёрами».

2. После формирования нового консенсуса NASA следует разработать новый стратегический план.

3. План должен устранить нынешнее несоответствие между бюджетом NASA и «большим портфелем программ».

4. Кроме того, по мнению представителей американской промышленности, для развития отрасли необходимы «стабильные, ясные и согласующиеся цели», которые обеспечат приток инвестиций и «новых талантливых аэрокосмических кадров».

## **Основные выводы.**

1. Де-факто американской космонавтике присущи проблемы, схожие с проблемами российской (хотя и не в такой острой фазе). Среди них:

- кризис целеполагания и, в первую очередь, отсутствие национального консенсуса по долговременным целям пилотируемой программы. Ранее такой консенсус был: в США в эпоху программы «Аполлон», в СССР в эпоху Большого космического проекта С.П.Королева и его команды;
- ориентация космической промышленности как «традиционной», так и новой (частной), главным образом, на ресурсы государственного бюджета;
- несоответствие номенклатуры и объемов планируемых космических программ реальным возможностям национального бюджета;
- необходимость привлечения в отрасль «новых талантливых кадров».

2. В США инициатором и организатором процессов решения указанных проблем, выработки нового национального «космического» консенсуса, определения стратегических целей для национального космического агентства выступает президентская администрация. Основной механизм выработки решений – независимые межведомственные и межсекторные комиссии с широким привлечением экспертов. Национальное космическое агентство является лишь участником таких комиссий.

3. Вследствие высокой стоимости новых проектов освоения космоса и Белый дом, и Конгресс, и американские эксперты поддерживают широкое международное сотрудничество (при «сохранении безусловного лидерства США в космосе»). Это подталкивает Вашингтон к налаживанию масштабного международного сотрудничества, в первую очередь, в деле пилотируемых полётов в глубокий космос.



*Приложение 4. Список участников слушаний*

**Экспертного совета Коллегии Военно-промышленной комиссии  
РФ по теме**

**«Перспективы пилотируемой космонавтики России»**

*14 ноября 2014 г., Молодежный космический центр МГТУ им. Н.Э. Баумана*

<b>Модератор</b>		
<b>1</b>	<b>Ремизов Михаил Витальевич</b>	Председатель президиума Экспертного совета коллегии Военно-промышленной комиссии
<b>Докладчики</b>		
<b>2</b>	<b>Александров Анатолий Александрович</b>	Ректор МГТУ им. Баумана
<b>3</b>	<b>Батурин Юрий Михайлович</b>	Директор ИИЕТ РАН
<b>4</b>	<b>Бендиков Михаил Абрамович</b>	Ведущий научный сотрудник ЦЭМИ РАН
<b>5</b>	<b>Григорьев Михаил Алексеевич</b>	Партнер, группа компаний StrategyPartners
<b>6</b>	<b>Кокорич Михаил Валерьевич</b>	Основатель и президент группы компаний «Даурия Аэроспейс»
<b>7</b>	<b>Ионин Андрей Геннадьевич</b>	Член-корреспондент Российской академии космонавтики им. Циолковского
<b>8</b>	<b>Жуков Сергей Александрович</b>	Президент Московского космического клуба, космонавт-испытатель
<b>9</b>	<b>Попова Екатерина Витальевна</b>	Руководитель комитета Торгово-промышленной палаты РФ по содействию модернизации и технологическому развитию
<b>10</b>	<b>Крикалев Сергей Константинович</b>	Герой Советского Союза и Герой России, Первый заместитель генерального директора ФГУП ЦНИИмаш, летчик-космонавт.

<b>Участники</b>		
11	<b>Бакланов Олег Дмитриевич</b>	Герой Социалистического Труда, Председатель Совета директоров корпорации ОАО "Рособщемаш".
12	<b>Бауров Александр Юрьевич</b>	Руководитель направления по взаимодействию с инновационными структурами ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация»
13	<b>Буренков Игорь Юрьевич</b>	Директор департамента информационной политики и СМИ ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация»
14	<b>Залетин Сергей Викторович</b>	Герой России, летчик-космонавт РФ, ЦПК им. Гагарина
15	<b>Зинченко Жанн Федорович</b>	Генерал-майор в отставке, академик Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского, экс-генеральный директор, главный конструктор ФГУП «Агат».
16	<b>Жиц Роман Юрьевич</b>	Независимый эксперт
17	<b>Ильин Александр Михайлович</b>	Редактор издания «Новости космонавтики»
18	<b>Костин Александр Николаевич</b>	Экспертный совет коллегии Военно-промышленной комиссии РФ
19	<b>Котов Олег Валерьевич</b>	Герой Российской Федерации, летчик-космонавт РФ, ЦПК им. Гагарина
20	<b>Лукашевич Вадим Павлович</b>	Редактор интернет-издания Vuran.ru
21	<b>Майорова Виктория Ивановна</b>	Руководитель Молодежного космического центра МГТУ им. Баумана
22	<b>Маринин Игорь Адольфович</b>	Главный редактор издания «Новости космонавтики»
23	<b>Меньшенин Ярослав Александрович</b>	Старший аналитик Космического центра Сколковского института науки и технологий
24	<b>Пайсон Дмитрий Борисович</b>	Директор Исследовательско-аналитического центра ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация»
25	<b>Песков Дмитрий Николаевич</b>	Директор направления «Молодые профессионалы» Агентства стратегических инициатив
26	<b>Пудков Денис Валерьевич</b>	директор Департамента БСК, БКУ и научно-технического задела ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация»

<b>27</b>	<b>Серов Марк Вячеславович</b>	Космонавт-испытатель,ОАО «РКК Энергия»
<b>28</b>	<b>Стрельников Алексей Анатольевич</b>	Заместитель начальника управления пилотируемых программ Роскосмоса
<b>29</b>	<b>Уваров Валентин Борисович</b>	Директор Департамента пилотируемых космических комплексов ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация»
<b>30</b>	<b>Шишкин Дмитрий Александрович</b>	Директор Департамента общественных связей ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация»

## **Приложение 5**

### **О развитии пилотируемой космонавтики в России**

**Пилотируемая космонавтика** – вид космической деятельности, специфика которого заключается в:

1. Преимущественно политико-мировоззренческой мотивацией.
2. Большой стоимости создания и эксплуатации технических комплексов.
3. Преимущественно государственным финансированием.
4. Высоким уровнем политического риска при выборе и реализации пилотируемого проекта.

#### **Основные проблемы настоящего момента**

1. Отсутствие официальной стратегии развития пилотируемой космонавтики.
2. Экономические проблемы Российской Федерации.
3. Трудности организации международного сотрудничества в среднесрочной перспективе (15-20 лет).
4. Проблемы реформирования российской космонавтики в целом.

Совокупное действие указанных и ряда других проблем может привести к постановке вопроса о прекращении или "приостановке" пилотируемой программы в Российской Федерации.

**Для сохранения и развития пилотируемой космонавтики в Российской Федерации считаю единственно приемлемым следующий алгоритм действий.**

1. Сохранить присутствие России на МКС до 2024 г. и, если возможно, далее.
2. Обеспечить для создаваемого Многофункционального лабораторного модуля (МЛМ) возможность работы не только в составе МКС, но и в автономном режиме.
3. В период до 2025 г. провести НИОКР и изготовление первых (2-3) модулей станции нового (третьего<sup>1</sup>) поколения.
4. В 2025 г. приступить к развертыванию новой станции, используя МЛМ в качестве первого модуля.

Станция нового поколения имеет характер транспортно-сервисного узла, предназначенного для сборки, тестирования, ремонта и дозаправки других космических комплексов, направляемых в первую очередь, на геостационарную орбиту, к Луне и планетам.

---

<sup>1</sup> Станции первого поколения (Салют 1-5, Skylab) имели один стыковочный узел, станции второго поколения (Салют 6-7, Мир, МКС) имеют два и более стыковочных узла, что позволяет делать их наращиваемыми. Станции и первого, и второго поколения – это станции типа лаборатории, основной целью имеет проведение научно-технических исследований на орбите.

### **Основные черты новой станции.**

1. Станция должна проектироваться, как "вечная", то есть с возможностью штатной замены модулей, выработавших свой ресурс.
2. Доставка на орбиту модулей станции и операции снабжения выполняются РН семейства "Ангара" (включая перспективную "Ангара-7").
3. Основной космодром для запуска модулей и аппаратов снабжения – "Восточный".
4. Наклонение орбиты станции – 51 градус.
5. Станция должна иметь два штатных режима полета, условно: "экономный" и "активный" с легким переходом между ними.
6. Помимо основной функции – отработки и реализации транспортно-сервисных операций, на станции нового поколения должны выполняться программы медико-биологических исследований с целью создания систем жизнеобеспечения с высоким значением замкнутости, отработка длительных (до 2-х лет) пилотируемых полетов, отработка методов развертывания больших конструкций в космосе.

### **Преимущества станции нового поколения**

1. Станция нового поколения станет базой для пилотируемых полетов к Луне. Принятие проекта пилотируемых полетов к Луне в настоящее время невозможно по экономическим и техническим причинам. Только разработка проекта потребует 15 лет, а через 15 лет заложенные в начале проектирования решения наверняка устареют. При наличии базы задача пилотируемых полетов к Луне существенно упрощается. Она разбивается на два этапа – развертывание станции нового поколения и проектирование лунных комплексов с использованием новой станции.

Наличие базы нового поколения позволит отказаться от технически рискованного и крайне дорогостоящего проекта супертяжелой РН.

2. Станция нового поколения позволит доставлять существенно более тяжелые спутники прикладного назначения на геостационарную орбиту (за счет дозаправки разгонного блока). Это, в свою очередь, обеспечит повышение гарантированного срока активного существования спутников и расширение их возможностей, что является крайне важным с учетом ограниченного ресурса точек стояния на геостационарной орбите.

3. Также за счет дозаправки можно будет запускать более тяжелые автоматические межпланетные станции.

4. Полезные нагрузки, выводимые в космос, на этапе запуска подвергаются большим перегрузкам и вибрации, соответственно, в их конструкцию закладывается большой запас по прочности. Тестирование и, при необходимости, ремонт космического аппарата и разгонного блока после вывода на орбиту существенно снизят требования по запасу прочности и повысят надежность.

Проект станции нового поколения имеет общий для всех проектов на рассматриваемом направлении недостаток – высокая стоимость и длительность разработки. Исключением является проект станции второго поколения типа "Салют". Однако такой проект будет являться шагом назад и вряд ли получит поддержку общества и экспертного сообщества.

### **О международном сотрудничестве.**

Международное сотрудничество в области пилотируемой космонавтики должно выстраиваться на основе лидерства по выбранному направлению. Сначала начинается программа работ, которая должна предоставлять уникальные возможности, затем предлагается другим странам участие в использовании этих возможностей и осуществляется выбор из предложенных проектов сотрудничества.

Возможности кооперации на этапах проектирования практически отсутствуют, не только для проекта орбитальной станции нового поколения, но и для всех остальных рассматриваемых проектов.

Иван Моисеев,  
Член Экспертного совета  
при Правительстве Российской Федерации,  
научный руководитель МКК,  
Руководитель Института космической политики.  
26.01.2015.