

К оценке возможности создания международного космодрома на территории Вьетнама



М. Н. Григорьев,
к. т. н., профессор, кафедра
«Экономика, организация
и управление
производством»,
БГТУ «Военмех»
им. Д. Ф. Устинова, Санкт-
Петербург, заслуженный
создатель космической
техники, заслуженный
изобретатель России
grigorievmn@ya.ru



М. Н. Охочинский,
доцент, ученый секретарь,
кафедра «Ракетостроение»,
БГТУ «Военмех»
им. Д. Ф. Устинова,
Санкт-Петербург, член-
корреспондент Российской
академии космонавтики
им. К. Э. Циолковского
(РАКЦ), лауреат премии
Правительства СПб
в области образования
mno1955@yandex.ru



С. А. Чириков,
старший преподаватель, ка-
федра «Ракетостроение»,
БГТУ «Военмех»
им. Д. Ф. Устинова, Санкт-
Петербург, лауреат
премии им. С. И. Мосина
в области машиностроения
и новых технологий
a1chs@yandex.ru



А. Г. Храмов
Герой России,
главный водолазный
специалист
ООО «Дайвтехносервис»
rk-voenmeh@yandex.ru

В статье рассматриваются вопросы развития космической деятельности России в Азиатско-Тихоокеанском регионе с точки зрения возможности и целесообразности создания в данном регионе международного космодрома. В качестве гипотетического места его расположения предложена территория на мысе Камау, являющаяся наиболее близкой к экватору материковой частью Вьетнама. Дана краткая географическая, инфраструктурная и транспортная характеристика этой территории, показано, что район предоставляет широкие возможности для выбора строительной площадки космодрома. С учетом географического расположения и особенностей выбранной территории проанализирована возможность спасения отработанных ступеней ракет.

Ключевые слова: логистика, ракетно-космическая деятельность, ракета-носитель, Россия, Азиатско-Тихоокеанский регион, Вьетнам, международный космодром, географическая и инфраструктурная характеристика.

Предварительные замечания

В работе [1] были рассмотрены развитие космической деятельности в Азиатско-Тихоокеанском регионе (АТР) и возможности активного участия аэрокосмической промышленности Российской Федерации в этом процессе. Авторы сделали вывод, что АТР в настоящее время является едва ли не самым в этом смысле перспективным регионом, и одним из вариантов более интенсивного проникновения России на космический рынок АТР может стать строительство нового космодрома, совместное с заинтересованными странами региона. Итоговая цель такого проекта — создание площадки для запуска спутников с достаточно близкой к экватору позиции, обеспечивающей более выгодные энергетические условия пуска. При этом все работы на космодrome могут проводиться по контрактам с заинтересованными государствами и частными компаниями, коммерчески выгодными участникам проекта.

Создание и последующая совместная эксплуатация космодрома, расположенного в географически и эко-

номически выгодном районе Земли, представляются для нашей страны и целесообразными, и выгодными по следующим причинам [1]:

1. Наличие серьезной заинтересованности стран АТР в относительно дешевых стартовых услугах.
2. Предлагаемый международный космодром будет являться совместной собственностью ряда государств, и, по сути, представлять собой свободную экономическую зону, своеобразный космический «porto franco». Такой объект наземной космической инфраструктуры способен привлечь к себе государства, желающие получать возможности относительно дешевого запуска собственных спутников, а также представителей «коммерческого космоса» [2].
3. Российской Федерацией за долгие годы работы в области космонавтики накоплен огромный опыт в создании наземных объектов космической инфраструктуры.
4. Наличие у нашей страны и положительного, и, что также важно, отрицательного опыта совместной эксплуатации международного космического

«земного» объекта, в частности, в рамках проекта «Морской старт».

5. Космодром, являясь чрезвычайно капиталоемким объектом, обеспечивает возможность длительной выгодной его эксплуатации при сохранении на протяжении многих десятилетий определенного влияния, и экономического, и политического, на партнеров по проекту.

Было отмечено [1], что в качестве основного партнера России наиболее перспективной представляется Социалистическая Республика Вьетнам, которая сможет предоставить часть своей территории для создания космодрома и его наземной инфраструктуры, сформировать основной кадровый состав строителей объекта, и которую с нашей страной связывают длительные, достаточно прочные, проверенные временем взаимовыгодные отношения.

Географические возможности размещения наземных объектов космической инфраструктуры на территории Вьетнама

Рассмотрим в качестве гипотетического места расположения будущего международного космодрома территорию на мысе Камау, являющегося наиболее близкой к экватору материковой частью Вьетнама. Дадим краткую географическую, инфраструктурную и транспортную характеристику выбранного места (с учетом данных, представленных в работах [3-8]).

Мыс Камау (другое вьетнамское название — мыс Байбунг, координаты 008°37'54'' с. ш. 104°42'50'' в. д.), является юго-западной оконечностью полуострова Камау, на котором находится провинция с тем же названием. К западу от мыса находится Сиамский залив, а к юго-востоку — Южно-Китайское море. Восточнее мыса Камау находится хорошо защищенная от волнения с юга, но мелководная (глубины 2-3 м) бухта Муйкамау, северо-западнее раскинулась обширная, хорошо защищенная с севера, но также мелководная (глубины 2-3 м) бухта Байхап, в которую с северо-востока впадает мелководный канал Байхап, а с востока — мелководный канал Кыалон.

Территория мыса Камау и полуострова Камау расположена низко над уровнем моря, изрезана небольшими ручьями и протоками, покрыта зарослями мангровых деревьев, которые за последние десятилетия сильно поредели. Берега мыса, как и всего полуострова Камау, подвергаются сильной эрозии, для борьбы с которой строятся дамбы из подручных материалов и другие простейшие инженерные сооружения.

Добавим, что на мысе Камау расположен национальный парк под одноименным названием площадью 41,862 гектаров.

Юго-восточнее мыса Камау находится сравнительно большой остров Кхоай (координаты 008°32' с. ш. 104°50' в. д.), к югу от которого сразу открываются глубины 10-20 м, а с севера — преимущественно около 4 м. Западный берег острова защищен рифами, с восточной стороны есть небольшая бухта. На острове возвышается гора высотой 318 м, а рядом с островом, на расстоянии менее одного километра к юго-востоку, находится небольшой остров Шао с горой высотой

175 м. Недалеко от островов Кхоай и Шао расположены маленькие острова-сателлиты Зоймой и Го, а также скала Халл.

Северо-западнее мыса Камау расположен сравнительно большой остров Тхотю (координаты 009°20' с. ш. 103°28' в. д.), окруженный глубинами порядка 40 м, имеющий с юго-запада бухту с якорной стоянкой и гору высотой 167 м.

Севернее, между островом Тхотю и материком, расположены острова Дама — 8 больших островов. Крупнейший из них — остров Намду на широте 009°40' с. ш. с расположенной на нем горой Грансом высотой 310 м. Острова окружены глубинами моря 15-17 м, на соседнем острове Кошон расположена гора высотой 173 м.

К северо-востоку от островов Дама по направлению к материковой бухте Ратьзя (координаты 10°01' с. ш. 105°05' в. д.), в которую впадают некоторые из рукавов дельты Меконга, находится остров Рай с горой 405 м и двумя бухтами с глубинами 3-9 м.

Ближайший к мысу Камау крупнейший остров Вьетнама — Фукуок (координаты 10°13'44'' с. ш. 103°57'26'' в. д.) — находится по направлению к северо-западу. Площадь острова составляет 574 км². Наивысшая точка — гора Тюа высотой 565 м на территории национального парка Фукуок, на севере острова. Остров пользуется популярностью у туристов как морской курорт; его население составляет порядка 93 тыс. человек.

На острове расположен аэропорт Фукуок (Зьонгдонг), относительно которого на различном расстоянии расположены следующие вьетнамские аэропорты:

- аэропорт Ратьзя — 130 км;
- международный аэропорт Кантхо — 190 км;
- аэропорт Камау — 200 км;
- международный аэропорт «Таншоннят» (крупнейший в СРВ) — 300 км;
- международный аэропорт Льенкхьонг — 540 км.

Аэропорт Ратьзя, имеющий две асфальтовые ВПП длиной 1500 м, расположен в 10 км от города Ратьзя, столица провинции Кьензянг в южном Вьетнаме. Город Ратьзя расположен в дельте Меконга, на побережье Сиамского залива на берегу одноименной бухты, находится в 1969 км от Ханоя и в 250 км от Хошимина. Численность населения — 230365 человек (по данным на 2009 г.).

Ближайший к острову Фукуок и мысу Камау международный аэропорт — Кантхо (обладает ВПП размерами 3000×45 м) принимает средне- и дальнемагистральные лайнеры класса «Airbus-A320» и «Boeing-767», при пропускной способности до 5 млн пассажиров в год. Аэропорт так называется, поскольку находится рядом с самым крупным городом дельты реки Меконг — Кантхо, имеющем во Вьетнаме центральное подчинение и расположенном в 1888 км от Ханоя и в 169 км от Хошимина; его население составляет 1214,1 тыс. жителей, в том числе городское — 805200 человек (по данным на 2012 г.).

Ближайший к острову Фукуок и мысу Камау крупный международный аэропорт Таншоннят является самым крупным международным аэропортом Вьетнама и по площади, и по количеству обслуживаемых

мых пассажиров. Аэропорт имеет две бетонные ВПП 3048 м и 3800 м. В сентябре 2007 г. там был открыт новый международный терминал, способный обслуживать до 10 млн пассажиров в год, в результате чего общая пропускная способность аэропорта достигла 15-17 млн пассажиров в год. Старый терминал при этом перешел на обслуживание местных авиалиний. После планируемого в ближайшее время ввода в строй нового международного аэропорта города Хошимин — «Лонгтхань», Таншоннят должен полностью перейти на обслуживание внутренних авиарейсов. Помимо внутренних и международных авиалиний аэропорт обслуживает грузовые авиарейсы.

Основной пассажиропоток аэропорта Фукуок составляют туристические перевозки. Четыре раза в сутки на самолетах ATR-72 выполняются рейсы в аэропорт Таншоннят, в праздничные дни число рейсов на данном направлении увеличивается до 10-15 в день.

В настоящее время туристическая индустрия острова Фукуок развивается быстрыми темпами, соответственно, постоянно увеличивается пассажиропоток через единственный коммерческий аэропорт острова. Поэтому властями провинции принят перспективный план по строительству нового международного аэропорта на острове Фукуок, стоимость работ по которому оценивается в \$970 млн. Инфраструктура нового аэропорта будет размещаться на территории в 8 км², в эксплуатацию планируется ввести ВПП размерами 3000×50 метров, способную принимать пассажирские лайнеры класса «Airbus-A320». Максимальная пропускная способность нового аэропорта на первом этапе будет составлять 7 млн пассажиров в год.

Ближайший к мысу Камау крупный город Камау — столица одноименной провинции, расположенной в дельте реки Меконг. Город пользуется большим вниманием со стороны руководства СРВ, поскольку здесь родился и вырос нынешний премьер-министр Вьетнама Нгуен Тан Зунг. Город имеет свою систему транспортных каналов, поэтому немалый поток грузов перевозится здесь на лодках и баржах. Население составляет 204895 человек (2010). Попастъ в город Камау можно по дороге (360 км к юго-западу от Хошимина), через национальную магистраль 1А или по воздуху. В городе есть аэропорт Камау, имеющий бетонную ВПП 2400×30 м.

В городе Камау реализован крупный нефтяной проект «Gas Power Fertilizer Project» стоимостью \$1,4 млрд. Он включает в себя следующие сооружения:

- 2 тепловых электростанции общей мощностью 1500 МВт, оборудование немецкой компании Siemens;
- завод удобрений с производственной мощностью в 800000 т карбамида в год;
- газопровод (18 дюймов), чтобы продлить 298 км подводного и 27 км берегового трубопроводов из газового месторождения РМЗ, разрабатываемого совместно с Малайзией. Проектная мощность — два млрд кубометров газа в год.

Ближайший к мысу Камау крупный порт — Вунгтау, расположенный в 115 км к юго-востоку от Хошимина. Это также центр нефтепереработки. Благодаря расположенному в городе совместному предприятию

«Вьетсовпетро» здесь живет самая большая русская община во Вьетнаме. В настоящее время во «Вьетсовпетро» работает почти 7000 сотрудников 60 разных специальностей, имеющих высшее образование. Благодаря современной инфраструктуре, как на континенте, так и на море, «Вьетсовпетро» увеличило свое поле деятельности вширь и вглубь, обогнав несколько стран мира.

Отдельно необходимо сказать о создании Международного аэропорта города Хошимин «Лонгтхань», поскольку это строительство наглядно демонстрирует имеющиеся у Вьетнама возможности по реализации крупнейших инфраструктурных проектов.

Генеральный план строительства международного аэропорта Лонгтхань был утвержден в 2006 г. премьер-министром Вьетнама Фан Ван Кхаем. Согласно принятому проекту, территория воздушной гавани должна составлять 50 км², а его инфраструктура — содержать четыре ВПП 4000×60 м, пять пассажирских терминалов и вспомогательные здания, при этом максимальная пропускная способность аэропорта составит от 80 до 100 млн пассажиров и до 5 млн т грузов в год.

Бюджет плана составляет около \$10 млрд, вследствие чего проект стал одним из самых затратных планов строительства объектов в мире. Корзину финансирования проекта предполагается собрать как за счет правительственных субсидий, так и внутренних и международных инвестиций. Ответственным за реализацию генерального плана назначено подразделение «Управление Южными аэропортами» Министерства транспорта Вьетнама, а сам проект разделен на несколько этапов.

По завершении первого этапа (ориентировочно это — 2019 г.) будут возведены здания главного пассажирского терминала, и закончится строительство двух параллельных ВПП 4000×60 м, дистанция между которыми позволит проводить взлеты и посадки воздушных судов одновременно на обеих полосах. ВПП рассчитаны на обслуживание лайнеров всех типов, включая «Boeing-747» и «Airbus-A380». Пропускная способность вводимой на этом этапе в эксплуатацию инфраструктуры аэропорта должна составить порядка 30 млн пассажиров в год.

Решается и дополнительная задача — обеспечение зоны подъезда к аэропорту скоростными транспортными путями, наряду с действующей автодорогой 51А сооружаются еще две — десятиполосная между Хошимином и Лонгтханем и восьмиполосная из Бьенхоа в Вунгтау.

Планируется построить еще один пассажирский терминал и третью ВПП 4000×60 м. Максимальная пропускная способность аэропорта при этом вырастет до 60 млн пассажиров и 55 млн т грузов в год. Дальнейшие работы по расширению комплекса предполагаются с учетом текущей нагрузки и динамики роста пассажирского потока через уже существующую инфраструктуру аэропорта Лонгтхань.

Предполагается, что после ввода аэропорта Лонгтхань в эксплуатацию на него будут переведены все международные рейсы, внутренние же линии сосредоточатся в аэропорту Таншоннят [9].

Таким образом, из приведенной нами характеристики рассматриваемой территории следуют следующие выводы:

1. Район мыса Камау предоставляет широкие возможности для выбора строительной площадки международного космодрома. Возможно как материковое размещение космодрома собственно на мысе Камау, так и островное — от малообитаемых, например, острова Кхоай, до вполне освоенного острова Фукуок.
2. Наличие горных образований на островах в районе мыса Камау и приемлемые глубины моря вокруг них в значительной мере снимает проблему обеспечения строительства нерудными строительными материалами, как в случае возведения международного космодрома на самом мысе Камау, так и на одном из островов.
3. В районе мыса Камау есть достаточно крупные города, население которых участвовало и участвует в выполнении сложных проектов, в наличии необходимая инфраструктура — достаточно густая сеть гражданских аэродромов и глубоководный порт. В регионе проживают российские специалисты, имеющие за своими плечами богатейший опыт взаимодействия с местными работниками.
4. Развитая сеть аэродромов позволяет, наряду с морским транспортом, использовать авиацию для доставки материалов и конструкций, необходимых для строительства, а позднее — как полезной нагрузки, так и ступеней РН на международный космодром. При этом достаточно интересным инновационным вариантом доставки таких грузов может служить гидроавиация (например, российский гидросамолет Бе-200), а в перспективе — использование экранопланов.
5. Разработка Вьетнамом плана строительства международного аэропорта города Хошимин «Лонгтхань» и его постепенная реализация позволяет сделать вывод об имеющихся у страны возможностях создания проектов сложных инженерных сооружений и обеспечения их финансирования.

Возможность создания системы спасения отработанных ступеней

Расположение стартовых площадок рассматриваемого нами гипотетического космодрома, а также энергетически выгодных трасс выведения полезной нагрузки на орбиту однозначно будет таким, что зоны падения отработанных ступеней ракет-носителей (РН) окажутся в акватории Южно-Китайского (Вьетнамского) моря.

Зоны падения отработанных ракетных ступеней (например, для ракеты-носителя «Союз-У», [10]), представляют собой компактные участки акватории в форме эллипса размером 30×40 км и будут располагаться в двух круговых сегментах на удалении около 350 и 1000 км от точки старта. В первом круговом сегменте с радиусом от 350 до 500 км будут приводиться отработанные боковые блоки первой, а во втором, с радиусом от 1000 до 1500 км — второй ступени РН.

Следует отметить, что расположение зоны падения отработанных первых ступеней РН с географической и гидрологической точек зрения весьма благоприятствует их своевременному обнаружению и эвакуации:

- относительная близость к береговой инфраструктуре космодрома;
- небольшие (до 200 м) глубины моря;
- ровное песчаное и песчано-илистое дно;

С другой стороны, зона падения отработанных вторых ступеней РН будет располагаться преимущественно в акватории с глубинами 1000-2000 м.

Поэтому целесообразно рассмотреть особенности эвакуации упавших отработанных первых ступеней РН и элементов их конструкции, а также способов их спасения для возможного дальнейшего повторного использования.

Исходя из упомянутых гидрографических особенностей зоны падения отработанных первых ступеней РН, можно сделать вывод о технической возможности и экономической целесообразности возложить на поисково-спасательную службу (ПСС) создаваемого космодрома, помимо обеспечения безопасности старта, также функцию поиска и эвакуации отработанных первых ступеней.

Учитывая условия акватории и габаритно-весовые характеристики отработанных ступеней, в составе ПСС космодрома могут быть развернут соответствующий отряд, включающий суда-спасатели специальной постройки и транспортные суда для обеспечения эвакуации поднятых отработанных ракетных ступеней. Заметим, что в качестве таковых вполне могут быть использованы уже зарекомендовавшие себя отечественные многофункциональные аварийно-спасательные суда [11] и многоцелевые морские буксиры-спасатели [12].

Однако, несмотря на очевидные преимущества географического расположения вновь создаваемого космодрома, нельзя не отметить и очевидные трудности, которые могут возникнуть в ходе практической реализации проекта. К ним можно отнести следующие факты:

- выбранный район акватории южно-китайского моря является зоной интенсивного мирового судоходства;
- эта акватория является зоной интенсивного международного рыбного промысла;
- в этом районе имеются нерешенные территориальные вопросы, связанные, в том числе со спорной государственной принадлежностью большого количества мелких островов архипелага Спратли [13];
- нерешенностью вопроса разделения прибрежных экономических зон, особенно после положительных результатов геологоразведки на наличие месторождений углеводородов.

Поэтому еще на подготовительной стадии проекта странам-участницам необходимо решить все возникающие спорные вопросы в отношении территорий, попадающих в район трасс космодрома, а также тщательно отработать возможные циклограммы его штатного функционирования.

Общий вывод

Представляется, выбор района мыса Камау (Вьетнам) в качестве территории для создания наземной инфраструктуры будущего международного космодрома, является, по мнению авторов, вполне обоснованным и может служить основой для дальнейшей, более подробной проработки проекта.

Добавим в заключение, что и сам этот проект — создание международного космодрома в АТР — становится еще более привлекательным в связи с динамично меняющейся конфигурацией международного «космического рынка». Так, уже сегодня компания Илона Маска «SpaceX» (РН «Falcon 9» с повторно используемыми ступенями) [14] и отечественная «S7», владелец платформы «Sea Launch» (на ближайшие 5 лет запланировано 3-4 пуска в год с использованием модификации РН «Зенит») [15], способны оказать заметное влияние на структуру рынка пусковых услуг.

Список использованных источников

1. М. Н. Григорьев, М. Н. Охочинский. Космическая деятельность в Азиатско-Тихоокеанском регионе и аэрокосмическая промышленность России//«Инновации», 2015, № 10. С. 75-80.
2. М. Н. Григорьев, М. Н. Охочинский, Д. В. Человьян. Экономико-логистический анализ инновационных подходов к коммерческому освоению космоса//В сб. «Шестые Уткинские чтения. Труды международной научно-технической конференции». СПб: БГТУ «Военмех», 2014. С. 417-433.
3. Е. Г. Арешев, Р. Д. Родникова, Ю. А. Тронов. Нефтегазовый потенциал докайнозойских отложений Вьетнама: (пояснит. зап. к Карте фундамента нефтегазонос. бассейнов шельфа Вьетнама. Масштаб 1:2000000)/Ред.: Е. Г. Арешев. М.: Гос. предприятие РВО «Зарубежнефть», 2003. 97 с.
4. Вьетнам. Общегеографическая карта/Сост. и подгот. к изд. ФГУП ПКО «Картография» в 2001 г.; ред. Г. Ф. Кравченко. Обновлена в 2002 г. 4-е изд. М.: Роскартография, 2002. 1 л.
5. Вьетнам: туристическая карта/Гл. упр. по туризму [Ha Noi]: Изд-во ресурсов среды и карт Вьетнама, 2014. 12 с.
6. Лоция Южно-Китайского мор. Ч. 1: Западная часть моря. Вып. 2. От Тонкинского залива до Сингапурского пролива. Л.: [б. и.], 1967. 308 с.
7. В. М. Мазырин, Е. В. Кобелев. Россия — Вьетнам: 20 предложений по повышению эффективности всеобъемлющего стратегического партнерства. М.: Спецкнига, 2015. 36 с.
8. Н. Ф. Матюшин. 17-я оперативная эскадра кораблей Тихоокеанского флота: исторический обзор 23 лет советского и российского военно-морского присутствия в Южно-Китайском море, 1979-2002 гг. М.: Кучково поле, 2011. 494 с.
9. Аэропорт в Хошимине, Вьетнам. <https://intur.ist/vietnam/hoshimin/aeroport.html>.
10. И. Сафонов-мл. В космосе никакого «Прогресса»//Коммерсантъ, 2011, № 158 от 25 августа. С. 1 [инфографика].
11. Морской буксир-спасатель спущен на воду в Ленинградской области. <http://topwar.ru/61282-morskoy-buksir-spasatel-spuschen-na-vodu-v-leningradskoy-oblasti.html>.
12. Невский завод сдал в эксплуатацию головное аварийно-спасательное судно «Спасатель Карев». <http://sdelanounas.ru/blogs/24191>.
13. Карта дня: Южно-Китайское море — война всех против всех. <http://tfolk.ru/?p=19728>.
14. А. Хазбиев. Из продавцов в покупатели//«Эксперт», 2018, № 8, 19-25 февраля. С. 36-44.
15. Д. Струговец. МКС — в хорошие руки//«Известия», 2018, № 26 (30011) от 13 февраля. С. 4-5.

Assess the feasibility of establishing international spaceport in Vietnam

M. N. Grigoriev, PhD, professor, department «Economics, organization and production management», BSTU, honored creator of space techniques, honored inventor of Russia.

M. N. Ohochinsky, academic secretary, associate professor, rocketry department, BSTU, member-correspondent of the Russian academy of cosmonautics n. a. K. E. Tsiolkovsky (RACTs), laureate of the St.-Petersburg government education prize.

S. A. Chirikov, rocketry department, BSTU, laureate of the Mosin engineering and new technologies prize.

A. G. Khramov, Hero Of Russia, the main diving specialist, «Dayvtekhnoservis».

The development of space activities in the Asia-Pacific region from the point of view of the possibility and advisability of creating the international spaceport in this region are discussed. As a hypothetical its location is offered the territory at the Cà Mau Cape, which is closest to the equator the mainland of Vietnam. Brief geographical, infrastructure and transport characteristics of the territory are shown that the area provides wide possibilities for choice of the construction site of the spaceport.

Keywords: logistics, space-rocket activity, buster, Russia, Asia-Pacific region, Vietnam, international spaceport, geographic and infrastructure characteristics.