

Из истории орбитальных станций до 1957 г.

Т.Н. ЖЕЛНИНА

Музей космонавтики им. Германа Оберта, Фойт (Германия)

Предлагаемая статья содержит наиболее полный на сегодняшний день аналитический обзор проектов орбитальных станций, выдвинутых до начала космической эры.

Начало массового распространения на Западе сведений о трудах К.Э. Циолковского по космонавтике относится к 1925 г. Но за два года до этого в истории западной космонавтики произошло этапное событие, ознаменовавшее начало эпохи углубленного теоретического изучения проблемы преодоления силы земного тяготения. Этим событием стало издание летом 1923 г. в Мюнхене книги Германа Оберта «Ракета в межпланетные пространства» (Земля и Вселенная, 1995, № 5). В ней Оберт изложил основы теории ракетно-космического полета, разработанные независимо от Циолковского, но частично повторяющие выводы российского ученого. В то же время Оберт первым в научной литературе не только привел доказательства возможности достичь на ракете космической скорости, но и сделал вывод о необходимости немедленного начала практических работ по строительству высотных ракет на жидком топливе. Вывод этот сопровождался очень убе-

дительными рассуждениями о том, что уже в обозримом будущем могут быть построены ракеты, поднимающие за пределы планеты не только научные приборы, но и людей.



Герман Оберт. 1923 г.

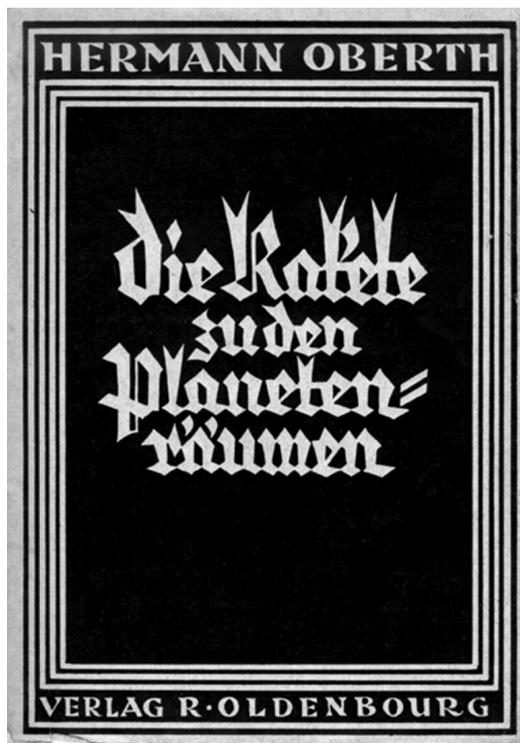
¹ Продолжение, начало в № 4, 2015 г.

В Западной Европе книга Г. Оберта сыграла роль катализатора в формировании и распространении научно обоснованных взглядов на развитие космонавтики и ракетной техники. Она вдохновила многих ученых на изучение вопросов, связанных с постоянным пребыванием человека в космическом пространстве, поскольку в ней впервые в западной литературе была изложена научная концепция космической станции. Оберт сформулировал ее предельно коротко и ясно: *“Если мы запустим... аппараты большого размера [ракеты – Т.Ж.] на орбиту вокруг Земли, то каждый из них будет представлять подобие маленькой луны. Они не будут предназначены для возвращения на Землю. Общение их с Землей можно поддерживать с помощью меньших аппаратов, так что эти большие ракеты (назовем их наблюдательными станциями) могут быть лучше приспособлены для своего прямого назначения”*. На устройстве наблюдательных станций Оберт останавливаться не стал, его внимание было сосредоточено на другой разновидности внеземных сооружений – гигантских гелиоустановках (концентраторах солнечной энергии), которые он назвал “космическими зеркалами”.

В дальнейшем тему космических зеркал и наблюдательных станций Оберт существенно развил в статье “Станции в космосе” (1928) и в книге “Пути осуществления космических полетов” (1929). Он показал незаменимость станций, размещенных на околоземных орбитах, в таких областях, как:

- наблюдение Земли в научных и военных целях;
- обеспечение телеграфной связи на Земле;
- предупреждение кораблей о ледовой опасности, спасение терпящих бедствие;
- метеорология;
- астрономические исследования с использованием космических телескопов;

3*



Обложка книги Г. Оберта “Ракета в межпланетные пространства”. 1923 г.

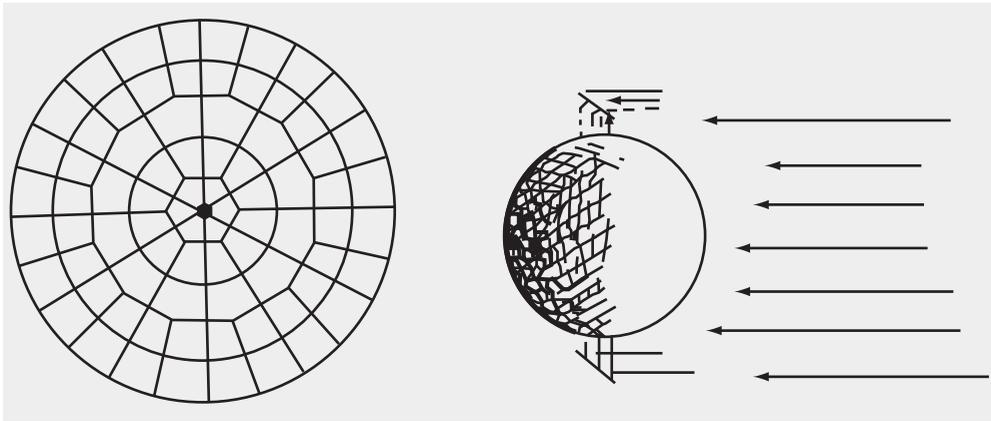
– строительство и заправка топливом межпланетных космических кораблей;

– изучение состояния людей, пребывающих в невесомости;

– проведение парапсихологических экспериментов.

Назначение космических зеркал Оберту виделось прежде всего в снабжении Земли электроэнергией, полученной путем преобразования солнечной энергии; изменении климата и ландшафта Земли как в хозяйственных, так и в военных целях (уничтожение территорий противника).

Содержание, вложенное Обертом в понятие космической станции, вполне совпадало со смыслом, которое ему придавал Циолковский (Земля и Вселенная, 2015, № 4). Оба они рассматривали станцию как машину-жилище, как аппарат, обеспечивающий людям



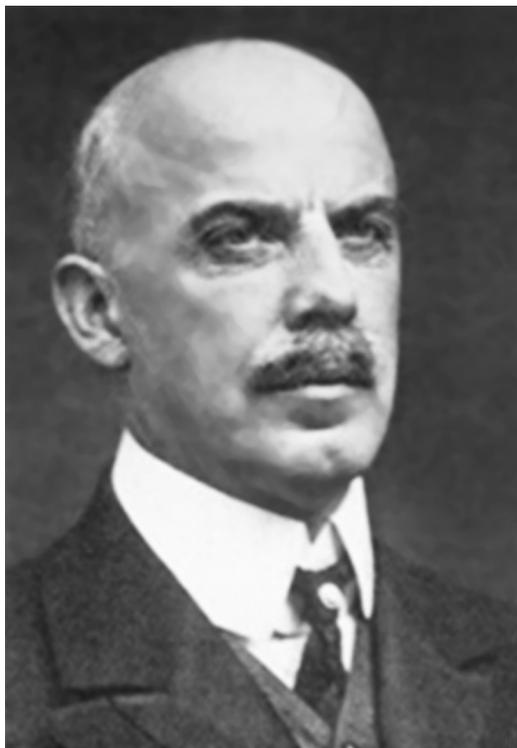
Космическое зеркало и расположение зеркал у полюсов Земли. Рисунок Г. Оберта из книги "Ракета в межпланетные пространства".

возможность жизни и трудовой деятельности во вземных условиях. Но конкретные сооружения, построенные каждым из них в воображении, образно говоря, повернуты в противоположные стороны. Космическая станция Циолковского "в погоне за светом и местом" устремлена от Земли в космос. В центре внимания ее обитателей – "мировые пустыни" с неисчерпаемыми богатствами и неразгаданными тайнами. Оберт же "развернул" космическую станцию к Земле, увидев в ней инструмент, расширяющий возможности человека в деле изучения и преобразования планеты. Он также первым поднял вопрос о преимуществах использования космических станций в качестве стартовых площадок для межпланетных кораблей и хранилищ топлива.

Вторым после Циолковского и первым в западной литературе Оберт предложил создавать искусственную гравитацию на космической станции: *"Если бы продолжительное воздействие невесомости привело к вредным последствиям (в чем я, однако, сомневаюсь), то две такие ракеты можно было бы связать канатом в несколько километров длиной и привести во вращение одну вокруг другой"*. Однако в

1920-е гг. Оберт еще не выдвигал никаких идей относительно конструкции космической станции. Циолковский в отличие от своего немецкого коллеги уделил гораздо больше внимания облику и устройству вземных обитателей человека.

Представления о назначении космических станций, нашедшие отражение в мировой литературе к середине 1920-х гг., существенно дополнил Герман Гансвиндт, один из пионеров космонавтики. С 1893 г. он развивал идею полета в космос на транспортном средстве с пороховым ракетным двигателем. В январе 1920 г. Гансвиндт высказал мысль, что других планет можно будет значительно проще достичь, если вокруг Земли создать промежуточные станции-порты с хранилищами запасов продовольствия, топлива и строительных материалов. В апреле 1920 г. Гансвиндт прочитал в Берлине доклад, в котором проанализировал эту идею. Информация о подобных станциях содержалась и в заметке, опубликованной в газете "Der Berliner Westen" в марте 1924 г. Кстати сказать, Гансвиндт был склонен считать кольца Сатурна "скопищем" таких станций, созданных жителями этой планеты,



Гвидо фон Пирке. 1928 г.

от Земли, красочно и с научной точки зрения безупречно изобразив космический быт, условия жизни и деятельности ее обитателей. Это описание было настолько убедительным и подробным, что Г. Оберт дважды включал его в свои произведения 1928–1929 гг., сопроводив занятыми иллюстрациями.

Другой известный в свое время писатель, Феликс Линке, в книге “Ракетный космический корабль. Путешествие к Луне и другим планетам” (1928) первым заговорил о проблеме космического мусора, обратив внимание на необходимость избежать засорения околоземного пространства. “С самого начала космических полетов, – писал он, – следует помнить об опасности, которую представляют собой предметы, выброшенные за борт космического корабля. Они продолжают двигаться в космическом пространстве по

тем же орбитам, по которым пролегают пути кораблей. Поэтому все ненужные предметы и вещества (как, например, испорченные продукты питания и фекалии) лучше оставлять в корабле. Может быть, кому-то это покажется смешным, но и о таких вещах нужно задумываться своевременно”.

Существенный вклад в дальнейшую разработку идеи орбитальной станции внес австрийский инженер Гвидо фон Пирке (Земля и Вселенная, 2002, № 1), опубликовавший статью “Космические маршруты” (1928–1929, журнал “Ракета”). В сентябрьском номере журнала за 1928 г. был помещен раздел статьи “Космическая станция”, в котором фон Пирке постарался математически доказать незаменимость станции как “трамплина” при осуществлении межпланетных перелетов, сделав вывод: “Внеземная станция – ключ к решению проблемы межпланетных перелетов!” Приведенные доказательства легли в основу “космического парадокса” фон Пирке, согласно которому межпланетные перелеты с орбитальной станции будут значительно более легким предприятием, чем ее строительство.

Понимая необходимость создания станций разного назначения, Г. фон Пирке первым задумался о сообщении между ними. В 1933 г. он предложил систему из трех станций. Станция для наблюдения Земли в научных, хозяйственных и военных целях размещалась на круговой орбите высотой около 700 км (период обращения – 100 мин). Станция-порт для запуска и причаливания межпланетных кораблей выводилась также на круговую орбиту высотой 5 тыс. км (период обращения – 200 мин). Третья станция, “транзитная”, должна была находиться на эллиптической орбите с периодом обращения 150 мин. Она пересекала бы орбиты “нижней” и “верхней” станций, обеспечивая связь между ними. В статьях “Внеземная станция – трамплин в космос” (1948) и “Строительство внеземной станции” (1951) фон Пирке

неутомимо отстаивал решающую роль орбитальных станций в осуществлении пилотируемых полетов к другим планетам.

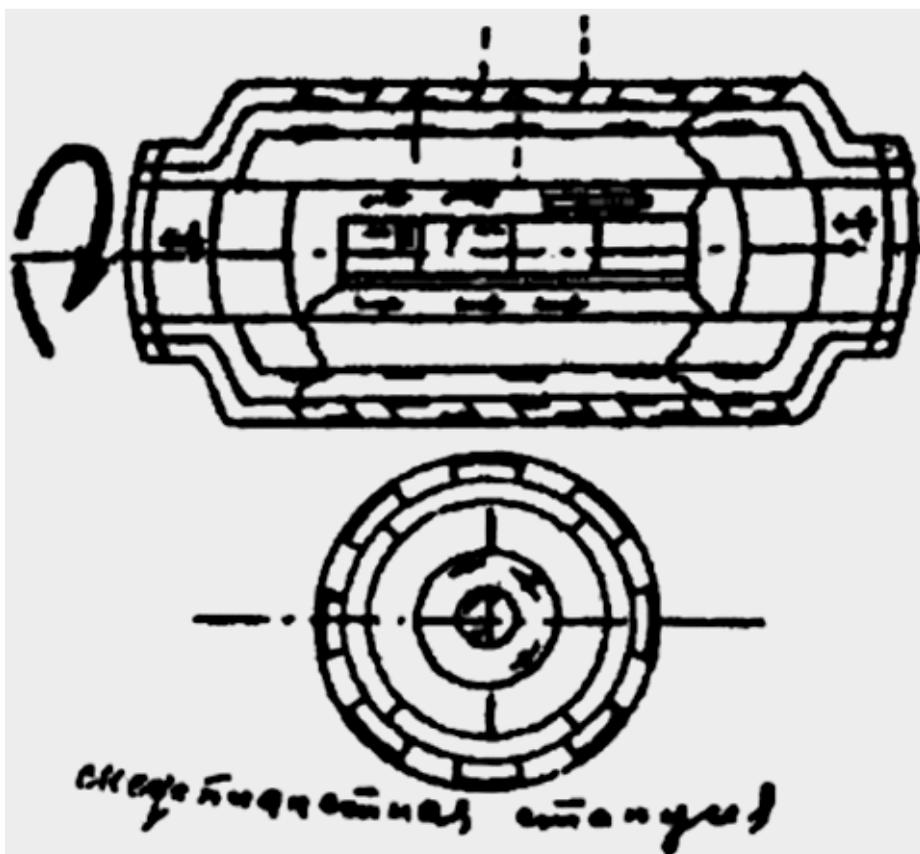
Большой интерес представляют мысли английского физика Дж.Д. Бернала относительно строительства в недалеком будущем космических жилищ. Он писал в книге “Мир, плоть и дьявол” (1929): *“Сначала космические путешественники, затем ученые, чьи научные исследования было бы лучше перенести за пределы Земли, и, наконец, те, кто по разным причинам неудовлетворен земными условиями, должны будут создать (внеземные) базы. Даже с нашими нынешними примитивными знаниями мы в состоянии спроектировать такую станцию во всех деталях”*. Бернал представлял себе внеземную станцию в виде сооружения сферической формы диаметром 15 км. Он не предполагал создавать в ней искусственную тяжесть, считая, что человек рано или поздно приспособит себя к невесомости. По предложению Бернала станции следовало бы строить не только на околоземных орбитах, но и вокруг Солнца, что значительно облегчило бы освоение Солнечной системы.

К выводу о целесообразности использования внеземных станций как космических портов пришли и советские исследователи Ф.А. Цандер (Земля и Вселенная, 1998, № 1; 2007, № 6) и А.И. Шаргей (с 15 августа 1921 г. известный как Ю.В. Кондратюк; Земля и Вселенная, 1987, № 5; 1997, № 6). В многочисленных докладах, прочитанных Ф.А. Цандером в 1923–1928 гг. в нескольких городах СССР, постоянно высказывалась мысль: *“Весьма важным будет устройство межпланетных станций около Земли и других планет. К ним могут подлетать самолеты и ракеты, поднявшиеся с Земли, там также могут отдыхать летчики после перенесенного подъема. Межпланетные путешествия будут сильно удешевляться устройством этих станций, так как все необходимое для дальнейше-*



Ф.А. Цандер. 1920-е гг.

го плавания на другую планету может сохраняться на межпланетной станции”. “Межпланетная база для полетов по Солнечной системе” – важный пункт программы освоения космоса, которую в 1916–1928 гг. разрабатывал А.И. Шаргей. В книге “Завоевание межпланетных пространств”, опубликованной в 1929 г. под именем Ю.В. Кондратюка, он так обосновал рациональность ее создания: *“Обладание базой... даст ту большую выгоду, что мы не должны будем при каждом полете транспортировать с Земли в межпланетное пространство и обратно материалы, инструменты, машины и людей с камерами для них, равно как не должны будем и бросать где-либо предметы первых категорий, чтобы не расходоваться на обратную их доставку на Землю. Склад всего этого будет на базе, полеты же с базы куда-либо и обратно будут требовать материальных затрат в N раз меньших, нежели подобный же полет с Земли. Ракеты с Земли в межпланетное пространство будут направляться лишь для снабжения базы и смены через более или менее продолжительные промежутки времени одной бригады людей другой”*. Как и Ф.А. Цандер,



Космическая станция. Рисунок Ф.А. Цандера. 1924 г.

А.И. Шаргей не касался непосредственно устройства межпланетной базы, но оговорился, что в случае, “если на людях будет тяжело отражаться продолжительное отсутствие кажущейся тяжести”, то жилое помещение следует устроить отдельно от обсерватории, соединив их между собою тросом в несколько десятков метров, и сообщить этой системе вращение вокруг общего центра тяжести, чтобы создать на станции искусственное тяготение. Нельзя не увидеть в этом предложении сходства с мыслями Г. Оберта, хотя с большой долей вероятности можно допустить, что работы немецкого ученого А.И. Шаргею не были известны. Вместе с тем рассуждения А.И. Шаргея о

космических станциях существенно отличались от предложений других авторов; он располагал свою “межпланетную базу” не на околоземной, а на окололунной орбите.

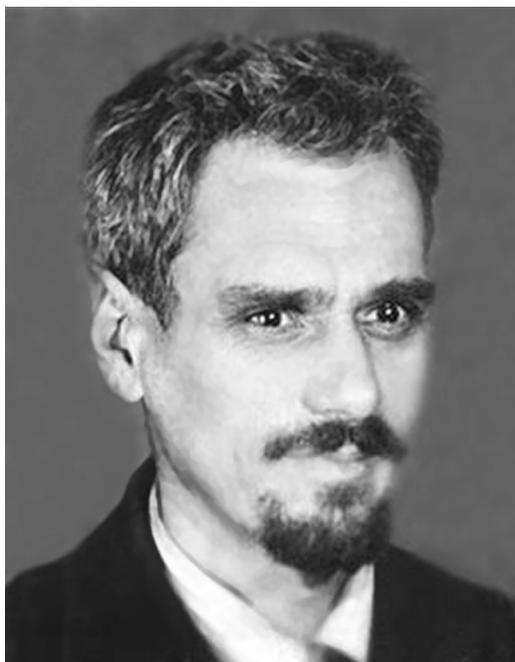
Обобщая результаты теоретических исследований, проводившихся с середины 1890-х до конца 1920-х гг., можно сделать вывод, что в этот период были сформированы научные представления о роли космических станций в освоении человечеством внеземных пространств и природных ресурсов, а также об их многоцелевом назначении и принципиальном устройстве.

На рубеже 1930-х гг. начался этап проектно-конструкторских разработок космических станций. Первый проект

внеземной станции выдвинул инженер из Вены Герман Поточник, капитан австро-венгерской армии в отставке. В 1929 г. его книга “Проблема освоения космического пространства. Ракетный мотор” вышла в Берлине под псевдонимом Г. Нордунг. Она включала 100 чертежей и рисунков. Из 62 разделов книги большинство содержало обобщение идей, связанных с осуществлением полета в космос, а также с устройством космической ракеты, которые автор почерпнул, прежде всего, из книг и статей Г. Оберта, М. Валье, В. Гомана, Ф. фон Гефта. Это издание стало хорошим научно-популярным пособием для читателей, начинавших интересоваться проблемами космонавтики и пытавшихся уяснить, насколько технически возможно в ракетном летательном аппарате покинуть Землю и вернуться обратно. В книге образно описаны старт космической ракеты, пребывание космонавтов в условиях перегрузок и невесомости, спуск возвращающегося из космоса корабля. Из нее можно было также узнать об особенностях полетов к другим небесным телам, включая старт с околоземной орбиты, о возможности применения в космическом полете атомных и ионных двигателей, о достижимости других звезд.

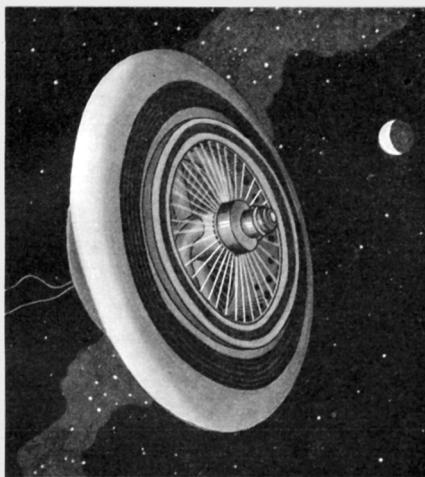
Книга Нордунга явно выделялась из литературы в области космонавтики, вышедшей к 1929 г., поскольку в ней впервые наиболее полно и углубленно для своего времени автор изложил развернутую концепцию орбитальной станции. При этом он в комплексе рассмотрел вопросы, относящиеся как к ее эксплуатации, так и к пребыванию на ней космонавтов.

С точки зрения содержания проект станции Нордунга включал идеи, буквально рассыпанные по страницам трудов его предшественников. Система



Герман Поточник-Нордунг.

Hermann Noordung
Das Problem der
Befahrung des Weltraums
Der Raketen-Motor



**Eine leichtfaßliche Darstellung der größten
technischen Zukunftsfrage der Menschheit**

Richard Carl Schmidt & Co. / Berlin W 62

Обложка книги Г. Нордунга "Проблема освоения космического пространства. Ракетный мотор" (1929). Изображен жилой блок станции – "колесо" для жилья.

жизнеобеспечения, предполагавшая создание замкнутого экологического цикла и регулирование состава атмосферы; использование искусственной тяжести и гелиоустановок, преобразующих энергию Солнца в электрическую; особенности жизни и быта в невесомости; монтаж станции на орбите из отдельных сегментов; станция как "наблюдательная вышка", хранилище ракетного топлива и космопорт – все эти и другие идеи высказывались в литературе и до Нордунга. Но в его книге они получили новую жизнь, став предметом и продуктом инженерного творчества и обретя форму реального сооружения, пригодного к эксплуатации в

условиях невесомости и вакуума. Можно без преувеличения сказать, что выполненный Нордунгом чертеж обитаемой внеземной станции в совокупности с описанием ее конструкции подготовили психологический переход в сознании людей от земной архитектуры к космической, поэтому его следует с полным основанием считать основоположником астроархитектуры. Рисунки станции, жилого блока, обсерватории, машинного блока и внутренних помещений, предназначенных для жизни и работы человека, прекрасно иллюстрировавшие мысли автора, сразу перекочевали из книги Нордунга на страницы научно-популярных изданий.

Описанная Нордунгом орбитальная станция включала три основных независимых элемента: жилой блок, обсерваторию и машинный блок с солнечной электростанцией (при необходимости жилой и машинный блоки могли быть объединены). Предполагалось расположить их на расстоянии от 100 м до 1 км друг от друга, чтобы исключить взаимное воздействие. Связь между ними осуществлялась через электрические и пневматические соединения. Жилой блок имел вид колеса, образованного двумя состыкованными модулями в форме тора и соединенного с ними двумя тоннелями ("шахтами"). Модуль-тор диаметром 30 м и шириной 6 м разделялся на отсеки – жилые помещения, мастерские и лаборатории, напоминающие каюты корабля, через них можно было попасть в общий круговой проход. Интерьеры помещений мало отличались от земных, поскольку на станции создавалась искусственная тяжесть. Станция вращалась, делая за 8 с один оборот вокруг своей оси. В торе располагались отсеки двигательной установки, хранилища топлива, воздуха, воды и продовольствия. В цилиндрическом модуле находились соединительные кабели и шлюзы для выхода в открытый космос. Из цилиндра в тор можно было попасть либо на лифте через прямой тоннель, либо

воспользовавшись лестницами в тоннеле-спирали.

Обсерватория и машинный блок станции описаны в книге Нордунга довольно поверхностно в отличие от “жилого колеса”. Больше внимания он уделил солнечной электростанции, предполагая снабдить ее турбогенератором мощностью 100 кВт. Говоря о назначении космической станции, Нордунг имел в виду функции, раскрытые Обертом, – наблюдательный пункт для изучения Земли, других небесных тел и космического пространства; лаборатория для проведения экспериментов в невесомости; порт для стыковки космических кораблей; площадка для строительства крупногабаритных сооружений.

Нордунг разрабатывал устройство космической станции, исходя из принципа *“максимальной экономии всех веществ, необходимых для жизни и деятельности космонавтов, и максимального полного использования лучистой энергии Солнца путем превращения ее в электрическую”*. Предложенная им система жизнеобеспечения (вслед за Циолковским и Обертом) была рассчитана на создание замкнутого экологического цикла и регулирование состава атмосферы. В книге Нордунга есть важные уточнения, которых нет у других пионеров космонавтики. Например, он пишет о том, как трудно будет людям на станции умыться: *“Возможно только обтирание при помощи губок, мокрых полотенец, простынь”*. Как известно, именно увлажненные салфетки и полотенца употребляли экипажи советских и американских орбитальных станций, а сейчас – на МКС. Нордунг советовал ежедневно упражняться на тренажерах (что и делают современные космонавты), чтобы мускулы не ослабли в условиях невесомости. При всей лаконичности изложения проект Нордунга отличался емкостью и содержательностью. В его книге подробно раскрывался замысел конструктора, предусмотревшего такие де-



Вид на станцию из люка космического корабля. В поле зрения все три элемента – жилой блок, машинный блок и обсерватория. Рисунок из книги Г. Нордунга “Проблема освоения космического пространства. Ракетный мотор”. 1929 г.

тали устройства внеземной станции, как постоянное снабжение ее энергией, рациональное размещение там космонавтов, создание условий для жизни и работы, максимально приближенных к земным.

Несомненно, ряд предложений Нордунг выдвинул, не зная о том, что они уже встречались в литературе. Например, он повторил мысль Циолковского о том, что станция должна быть выведена на круговую орбиту высотой 35 900 км для сохранения ее положения по отношению к определенной точке Земли. Причем значение геосинхронной орбиты Циолковский и Нордунг понимали одинаково, но ее преимущества они рассматривали в зависимости от назначения космической станции. Для Циолковского она, прежде всего, – “заатмосферное жилище”, альтер-

натива земному миру, поэтому главное достоинство геосинхронной орбиты он видел в “вечном” солнечном дне. Нордунг же считал космическую станцию в первую очередь “наблюдательной вышкой”, поэтому он обратил внимание на ту особенность геосинхронной орбиты, которая позволяет ей зависать над определенной точкой земной поверхности. К его несомненным заслугам относится осознание преимущества геостационарной орбиты и спутника для решения задач космической связи и наблюдения Земли из космоса.

Книга Нордунга не осталась незамеченной современниками. Но любопытно, что отзывы на нее простых читателей отличались от реакции специалистов. Если первые отмечали, насколько серьезно и обстоятельно она знакомила широкую читательскую аудиторию с ближайшими и будущими задачами космонавтики, то у вторых она сразу оказалась в “немилости”. Писатель В. Лей (первый на Западе историограф космонавтики) подчеркнул: “У Нордунга действительно был ряд интересных идей, но каждая из них имела какой-нибудь недостаток”. Г. Оберт счел нужным девять раз возразить Нордунгу в своей книге “Пути осуществления космического полета”, причем три возражения касались предложений по устройству космической станции. Так, были отвергнуты идеи превращения стекол иллюминаторов в выпуклые линзы для собирания солнечного света в помещения; вращения “жилого колеса” со скоростью один оборот за 8 с; размещения станции на геосинхронной орбите. Нордунга критиковали также

за “довольно фантастический метод расчета общей эффективности ракеты”. В целом коллеги Нордунга сочли, что его проект станции представляет лишь исторический интерес. Это суждение – пример того, насколько несправедливой и ограниченной может быть оценка, выносимая творцам науки и техники их современниками. Ведь не прошло и двух десятилетий, как предложения и эскизы Нордунга возродились в проектах других авторов, их господство среди представлений о техническом облике будущих космических станций в течение ряда лет было очевидным и бесспорным. Единственным, пожалуй, отступлением от проекта Нордунга с конца 1940-х гг. был отказ от разбросанных в космическом пространстве сооружений, соединенных между собой тросами, электрическими кабелями и воздушными шлангами, в пользу крупногабаритных целостных конструкций, которые объединяли бы жилые, лабораторные, производственные и служебные помещения “под одной крышей”. В качестве сборочных элементов таких конструкций предлагались сферы, полусферы, диски, цилиндры, жесткие ажурные соединения и платформы.

Космическая станция оказалась прочно “повернутой” к Земле. Важной и неотъемлемой составляющей описаний ее устройства стали две идеи, восходящие еще к Циолковскому, – выведение конструкции станции в космос по частям и создание в ее жилых отсеках искусственной тяжести.

Окончание следует