

Психологическое воздействие факторов космического полета на деятельность космонавта и руководителя полета

Пилотируемые космические полеты стали неотъемлемой частью обширного поля деятельности человечества. Поскольку обеспечить полет человека в космос, его работу там и последующее возвращение на Землю – непростое и весьма дорогостоящее дело, на космонавтов возлагаются такие задачи, которые не могут быть выполнены более дешевым путем – с помощью автоматических аппаратов.

Основное преимущество человека перед автоматами в этом плане: во многих случаях подготовленный специалист, сопоставляя неразличимые для автомата особенности наблюдаемых явлений, способен получить намного больше ценной информации. Участие человека дает возможность делать необходимые корректировки методик исследований и экспериментов в ходе их выполнения – с учетом получаемых промежуточных результатов. Кроме того, существует ряд сложных работ, которые в космосе пока недоступны автоматам и могут быть реализованы только человеком.

Очевидно, что деятельность человека по осуществлению работ в космосе, в определенной мере сдерживаемая высоким уровнем затрат на ее обеспечение, будет постепенно расширяться – по мере появления новых возможностей. И это неизбежно, поскольку одной из важных целей такой деятельности является освоение космоса как возможной среды обитания человечества в будущем.

Полет человека в космос с выполнением на борту КА обширного комплекса ответственных и сложных работ – событие, связанное не только с высокой физической и интеллектуальной нагрузкой космонавта, но и с длительным специфическим воздействием на его психологическое состояние.

Чтобы обеспечить безопасность и максимальное выполнение поставленных задач, экипаж, наряду с запланированной деятельностью, должен своевременно обнаруживать и парировать опасные отклонения в состоянии КА и его систем, в выполнении отдельных операций и полета в целом. Такого рода действия ему часто приходится производить в условиях ограниченного времени и располагая неполной информацией о складывающейся ситуации. В связи с этим космонавтам в непредвиденных случаях нередко требуется быстро принимать и реализовывать ответственные решения. Это обстоятельство предъявляет к ним высокие требования с точки зрения интеллекта, знаний, умений, наблюдательности, находчивости и психологической устойчивости. В ходе отбора кандидатов в космонавты и на всех этапах их подготовки постоянно осуществляется оценка этих качеств – с целью учета ее результатов при назначении в экипаж.

Конечно, все детали психологического состояния космонавта при подготовке и во время полета не могут быть полностью и однозначно проконтролированы извне. Поэтому космонавт должен быть способен корректно осуществлять самостоятельную оценку своего состояния и находить пути положительного воздействия на него. При этом, естественно, у каждого это происходит по-разному.

Тем не менее попытаемся осветить эту проблему с общих позиций, выявляя картину психологического воздействия факторов космического полета на различных этапах его осуществления и в ходе подготовки к нему, характерную, как нам представляется, для всех космонавтов. При этом мы используем опыт пилотируемых полетов на российских космических кораблях и орбитальных станциях.

Заметим, что в общем случае экстремальные условия, к которым следует отнести и условия космического полета, способны по-разному воздействовать на человека, внося изменения в его мышление, которое может стать либо более обостренным и точным, либо менее организованным и менее адекватным. Они могут также повлиять и на его общение с товарищами по экипажу, которое будет носить либо четкий и корректный, либо неприемлемый характер. Эмоциональное состояние космонавта в этих условиях также может сильно меняться, становясь более оживленным с усилением волевых качеств или же заторможенным, с приходом в состояние «заморозки». Следствием этого может быть как увеличение активности человека, направленной на преодоление экстремальных условий, так и ее снижение, с попыткой их недооценки.

Этап подготовки

На этапе подготовки к полету космонавт проходит теоретическое изучение различных областей космической техники и науки (баллистика, основы космической медицины, астрономия, методики выполнения предстоящих полетных операций, научных исследований и экспериментов, правила выживания в экстремальных условиях и т.п.). Космонавт должен усвоить большой объем знаний, касающихся физических основ, принципов работы, устройства и правил эксплуатации различных бортовых систем и конструкции КА (на российском сегменте МКС действуют около ста сложных систем и шесть компьютерных сетей).

Параллельно на этом этапе проводится большое число практических занятий, связанных со специальной подготовкой. В их число входят разнообразные тренировки:

- на центрифуге – для выработки устойчивости к осевым перегрузкам, которые космонавту придется испытать на этапе выведения ракетой-носителем на околоземную орбиту, а также при спуске с орбиты;
- в самолете – «летающей лаборатории» – для выработки навыков поведения и работы в невесомости;
- в гидробассейне (в условиях, приближенных к невесомости) – для отработки действий при выходе в скафандрах из КА;
- в экстремальной обстановке (в пустыне, в тайге, на море), в которую экипаж может попасть после приземления в незапланированном районе, – для отработки навыков выживания.

Особое место занимают занятия по управлению космическим кораблем или орбитальной станцией, проводимые в специальных тренажерах – точных аналогах рабочих мест экипажа в корабле и на станции, а также тренировки по выполнению ремонтных и профилактических работ, научных экспериментов и исследований.

Уже этот ранний этап деятельности космонавта связан с серьезной психологической нагрузкой, вызванной целым рядом сопутствующих факторов, обуславливающих ряд требований:

- строгая выдержка, позволяющая с максимальной отдачей выполнить все пункты многообразной программы подготовки;
- постоянное поддержание высокого уровня физического состояния;
- накопление и демонстрация требуемого уровня научно-технических знаний.

Кроме этого, присутствует негласный фактор жесткой конкурентной борьбы за место в экипаже. Ведь к очередному полету, как правило, отбирают наиболее способных и подготовленных.

При этом над каждым готовящимся к полету, как дамоклов меч, висит неясность дальнейшей перспективы. Как правило, до определенного времени кандидат не знает, на какой полет его включат в экипаж, не возникнут ли непреодолимые препятствия, например в виде медицинских проблем, не пропадут ли несколько лет подготовки, пропущенные для другой работы.

Эти психологические нагрузки и трудности каждый готовящийся к старту должен преодолевать, не позволяя себе снижать интенсивность подготовки и терять уверенность в успехе на выбранном пути.

Космический полет

Оценивая эмоциональную нагрузку на космонавта в полете, можно выделить три уровня психической напряженности.

Первый, условно – «будничный», характерен для периода полета, когда на КА не выполняются никаких потенциально опасных операций, а космонавты осуществляют повседневную, отчасти рутинную, деятельность: научные исследования и эксперименты, обслуживание КА, ремонтно-профилактические работы.

Несмотря на успокоительно звучащее определение этого уровня («будничный»), психическая напряженность на этом этапе не близка к нулевой, и экипаж не чувствует себя в безопасности так, как это могло быть на Земле. В подсознании постоянно присутствует понимание, что внутренний объем КА отделен от вакуума космического пространства всего лишь полтора миллиметрами алюминиевой оболочки, которая легко может быть пробита метеоритом либо обломком другого аппарата, что в любой момент может произойти какая-то авария в бортовых системах или в конструкции КА и нужно будет искать выход из возникшей ситуации – принимать срочные меры по ее ликвидации.



Владимир Алексеевич Соловьёв

Такое состояние космонавта (постоянная напряженность, настороженность) не следует считать недостатком. Наоборот, это необходимая реакция человека на опасную обстановку, заставляющая его быть мобилизованным к борьбе с возможными неожиданно возникающими негативными ситуациями. Это состояние усугубляется наличием в полете ряда факторов, отрицательно влияющих на его самочувствие и возможности. К их числу следует отнести длительное пребывание в невесомости и в ограниченном жилом объеме, длительную гиподинамию, особый микроклимат, постоянный шум, ограниченный приток информации, а также усыпляющую монотонность на некоторых этапах полета. Существенным отрицательным фактором может оказаться психологическая несовместимость членов экипажа, но это исключительно редкий случай: данному вопросу большое внимание уделяется в период формирования и подготовки экипажей.

К числу факторов, влияющих на психологическое состояние человека, находящегося в полете, и даже видоизменяющих в определенной степени его восприятие окружающей действительности, следует отнести и новое видение мира, которое открывается ему с борта космического аппарата. Например, в полете рождается вполне реальное чувство доступности любой точки земной поверхности. По-новому воспринимается Земля, вокруг которой он облетает всего за полтора часа по околоземной орбите, прикрытая тонким слоем биосферы, колыбели уникального явления – жизни. Виды из космоса заставляют человека более остро чувствовать всю эту планету своей родиной, а себя – в числе ответственных за ее будущее, за ее защиту от случайностей со стороны природы и от неразумности со стороны человеческого общества. Неоглядные дали Вселенной углубляют ощущение ее безграничности, а также исключительности того островка разума, к которому мы принадлежим.

Следующую степень психологической напряженности космонавта во время полета назовем «экстремальным» уровнем. Он характерен для таких сложных полетных операций, как выведение КА, сближение и стыковка на орбите, выход из КА в открытый космос, спуск с орбиты на Землю.

Успех операции выведения КА на орбиту целиком зависит от работы ракеты-носителя, ее систем, двигателей, автоматики. Экипаж на этом этапе выполняет только функции контроля работы систем КА.

На психологическое состояние космонавта при этом влияют в основном два фактора. Первый – положительный: ощущение, что наконец начинается этап, к которому он стремился долгое время подготовки (а если это первый полет, то, может быть, и всю сознательную жизнь). Кроме того, позитивное воздействие может оказывать и необычность (новизна) впечатлений от полета на ракете: нарастание и пропадание перегрузки, панорама Земли, открывающаяся в иллюминаторе после сброса головного обтекателя, мощный грохот и вибрации от работающих двигателей и т.д. Чувство удовлетворения вызывает также констатация космонавтом факта работы ракеты в соответствии со штатной циклограммой – своевременное срабатывание и отделение ее ступеней, запуск очередной ступени.

Возрастание же напряженности у участника полета на этом этапе вызывает другой фактор – сознание того, что ракета-носитель является источником опасности. В любой момент, в принципе, может возникнуть ее отказ, который приведет к автоматическому вводу в действие системы аварийного спасения (САС) экипажа. В этом случае спускаемый аппарат (СА) с экипажем отделается от РН и совершает автоматический спуск по трассе полета. При этом не исключена его посадка, в зависимости от момента аварии, в районе с рельефом, неблагоприятным для приземления. На случай срабатывания САС экипаж на этапе выведения на орбиту находится в готовности немедленно начать действовать в соответствии с инструкцией, по которой он тренировался в период подготовки.

Помимо указанного фактора, в сознании космонавта незримо присутствует понимание, что за его спиной в баках ракеты-носителя – около 250 тонн взрывоопасного топлива, что, мягко говоря, не добавляет спокойствия.

Операция сближения и стыковки пилотируемого транспортного корабля с орбитальной станцией осуществляется обычно в течение первых двух суток его полета. Она включает в себя этап дальнего сближения, выполняемого с помощью двух-трех орбитальных маневров корабля, и этап автономного сближения и причаливания, на котором управление движением осуществляется с использованием измерений его параметров, производимых бортовой аппаратурой.

Особенность этой операции в том, что интервал между моментом выхода корабля на орбиту и моментом его стыковки со станцией не должен превышать определенной заданной величины, иначе в случае неудачи стыковки запасов кислорода для дыхания космонавтов не хватит на время, необходимое для досрочной посадки на штатный полигон. (Заметим, что полный запас кислорода на корабле «Союз» обеспечивает его автономный полет с экипажем из трех человек в течение 5.2 суток.) Экипаж вместе с Центром управления полетом (ЦУП) должны принимать все меры, чтобы это условие было выполнено.

Системы автономного сближения и стыковки на российских кораблях являются полностью автоматическими. В ходе выполнения этой операции экипаж корабля контролирует процесс сближения и работу бортовой аппаратуры. Во время движения корабля в ближайшей окрестности станции и в ходе причаливания особое внимание экипажа уделяется контролю безопасности сближения со станцией. В случае обнаружения аномалий, по указанию из ЦУПа или по собственному решению, космонавты могут отключить автоматическую систему, взять управление сближением на себя и завершить процесс. Для этого корабль оснащен средствами «ручного» управления сближением, являющимися резервными по отношению к автоматической системе.

Если сближение со станцией осуществляет беспилотный КА типа грузового транспортного корабля «Прогресс», при отказе автоматической системы сближения управление движением корабля берет на себя экипаж станции. Для решения этой задачи станции и грузовой корабль оснащены системой телеуправления, в которую входят телевизионная аппаратура для передачи с корабля на станцию изображения ее «причала» и аппаратура передачи команд управления от экипажа станции на корабль.

На этом этапе полета основным источником высокой (экстремальной) психологической напряженности космонавтов является возложенная на них как на резервное звено ответственность за успешное выполнение сближения и стыковки в случае неполадок в автоматической системе. Если стыковка не состоится, корабль должен будет досрочно вернуться на Землю, не выполнив своей задачи, при этом будет нарушена и программа полета станции. Все это приведет к крупным экономическим потерям. В дополнение к указанному источнику психологической напряженности немаловажными факторами являются исключительно высокая сложность работы экипажа на этом этапе и необходимость соблюдения условий безопасности.

Выход в открытый космос

Полетной операцией, сопровождаемой экстремальным уровнем психической напряженности, следует считать и выход в открытый космос. В этой операции весьма сложная последовательность действий (подготовка скафандра к работе, шлюзование, перемещение вне станции, выполнение запланированных работ), не допускающая ошибок и больших задержек во времени, требующая очень высокой собранности и концентрации внимания. Ряд особенностей – затрудненность движений в наддутом скафандре, необходимость крайне осторожной и аккуратной переделки страховочных фалов, соединяющих космонавта с корпусом станции во время его перемещений, преодоление маршрута от выходного люка к месту работы вне станции, необходимость переноса с собой инструмента и оборудования – обуславливают существенную сложность внекорабельной деятельности.

При этом необычная обстановка («наедине со звездами»), ощущение слабой защищенности от внешней агрессивной среды (практически абсолютный вакуум) и опасных случайностей, осознание того, что твоя безопасность сейчас во многом зависит только от тебя, – все это факторы, увеличивающие нагрузку на психику космонавта.

Предметом тревоги и заботы экипажа и персонала ЦУПа на протяжении выхода в открытый космос является также безотказность работы систем шлюзовой камеры (открытие и закрытие выходного люка, наддув камеры и т.п.), поскольку вынужденная задержка возвращения космонавтов в станцию представляет для них существенную опасность. Дело в том, что запасы кислорода и поглотителя углекислого газа в ранце скафандра сейчас рассчитаны на десять часов (примерно 1.5 часа внутри шлюзовой камеры перед выходом из нее, 7?–7?5 часов работы вне станции и 1?–1?5 часа на возвращение и заключительное шлюзование). Войти в шлюзовую камеру, закрыть люк и выполнить наддув камеры нужно безусловно до истечения этого срока.

Конечно, в период наземной подготовки космонавты тщательно отрабатывают каждую конкретную, заранее запланированную программу выхода в открытый космос, приобретая необходимые навыки и в некоторой мере привыкая к эмоциональному фону, сопровождающему эту операцию. Тем не менее выполнение ее в полете, в натуральных условиях, связано с высокой нагрузкой.

Спуск с орбиты

Возвращение экипажа с орбиты на Землю, как и другие этапы, представляет собой сложную и опасную (экстремальную) операцию, успех которой во многом зависит от качества автоматической работы бортовых систем космического корабля.

Выдача тормозного импульса с помощью двигательной установки корабля, его ориентированный полет по снижающейся траектории, автоматическое разделение отсеков корабля перед входом в атмосферу и дальнейший полет спускаемого аппарата в режиме управляемого спуска (вперед лобовой частью с управлением по крену для регулирования дальности полета), ввод парашютной системы и парашютирование с высоты примерно 10 км, отстрел лобового щита, срабатывание двигателей мягкой посадки – своевременное и точное выполнение этой последовательности действий автоматических систем является условием благополучного приземления корабля «Союз». Вмешательство экипажа в их работу может помочь только при отказе системы управляемого спуска. На этот случай в составе СА предусмотрены средства ручного управления его движением.

Необычно и волнующе действуют на космонавта и некоторые эффекты, сопровождающие полет СА в атмосфере, например языки пламени за стеклом

иллюминатора (температура в некоторых точках внешнего теплозащитного покрытия СА превышает 1500°C), сильные вибрации во время полета («тряска, как в телеге по бульжнику», по выражению одного из космонавтов).

Психологическое состояние космонавта в ходе спуска на Землю зависит как от его личных качеств, так и от степени его доверия к системам корабля, а также от того, насколько успешно выполняются этапы этой операции. Положительным фактором при этом, конечно, является осознание того, что это завершающий этап полета и скоро предстоит возвращение к земной жизни.

Нештатные ситуации

Наконец, к наиболее высокой, «сверхэкстремальной», степени психической напряженности следует отнести состояние космонавта в условиях возникновения ситуаций, угрожающих его жизни или работоспособности космического аппарата и требующих срочного реагирования на них для предотвращения их развития и для ликвидации.

В качестве примера можно привести разгерметизацию корабля и пожар на борту, что уже случалось на орбитальных станциях (пожары на «Салюте» и «Мире», разгерметизация одного из модулей «Мира»). К их разряду следует отнести и возможный приход атмосферы КА в состояние, непригодное для дыхания. Такие ситуации требуют практически мгновенной мобилизации всех ресурсов организма космонавта – физических, интеллектуальных, волевых. За считанные минуты (а иногда и секунды) нужно разобраться в происходящем, найти и быстро реализовать правильное решение по нормализации. Так и происходило в упомянутых выше случаях: экипаж справлялся с проблемой и вместе со спасенной станцией продолжал полет. Если во время такого рода ситуации есть связь с Землей, существенную помощь экипажу оказывает руководитель полета, выдавая необходимые рекомендации. В противном случае решение всей задачи выхода из опасной обстановки лежит на космонавтах.

Последствия такого предельного всплеска напряжения всех ресурсов организма, очевидно, не проходят бесследно для здоровья космонавтов, конечно, для каждого в разной степени – в зависимости от индивидуальной устойчивости к нагрузкам такого рода.

Может возникнуть вопрос: как обеспечивается состояние космонавтов, гарантирующее их работоспособность и адекватность мышления и поведения в условиях высоких психических нагрузок, возникающих в космическом полете?

Прежде всего, методика отбора кандидатов в космонавты предусматривает проверку личных качеств, включая устойчивость психики. Эти качества совершенствуются и поддерживаются в процессе подготовки. Кроме того, сами кандидаты, которые сделали такой выбор в своей дальнейшей судьбе, прекрасно представляют, какие испытания ждут их на этом пути, и постоянно готовят себя к ним. Весьма существенным положительным фактором является осознание космонавтом значимости конкретного полета, к которому он готовится, и чувство ответственности за оказанное ему доверие.

Немаловажным фактором в восприятии человеком психических нагрузок на орбите является и то, первый ли это полет или у него уже имеется опыт работы в космосе. Конечно, опытному космонавту легче выполнять сложные и опасные операции, в которых ему приходилось участвовать. Естественно, в паре с таким «бывалым» коллегой новичку легче и спокойней работать. Однако многие достаточно сложные и ответственные полеты отлично выполнялись экипажами, укомплектованными исключительно космонавтами-«перворазниками».

Другой вопрос касается участия в экипажах женщин и влияния этого фактора на проблему восприятия психологических нагрузок. Имеющийся опыт свидетельствует о высоком качестве работы женщин-космонавтов и о том, что во многих отношениях духовная атмосфера в смешанном экипаже приобретает более высокий оттенок. При этом повышается и мотивация безупречного выполнения всех сторон деятельности членов экипажа.

Предстоящие пилотируемые полеты к Луне и планетам Солнечной системы будут сопряжены с дополнительными факторами, повышающими опасность полета и соответственно напряженность состояния его участников. К ним следует отнести чувство оторванности от Земли, невозможность срочного возвращения в аварийных ситуациях, отсутствие возможности доставки с Земли расходуемых компонентов и запасных приборов, задержка связи с ЦУПом и т.д. Эти особенности должны быть учтены при отборе и подготовке кандидатов для таких полетов. По-видимому, в программу их подготовки должны будут в обязательном порядке входить и полеты на околоземных орбитах.

Послеполетная реабилитация и отчетность

Положительным психологическим фактором, воздействующим в этот период на состояние космонавта, особенно после длительного полета, является радость от ощущения земного притяжения и естественной атмосферы, от возвращения в привычную среду.

К отрицательным факторам можно отнести следующие. Прежде всего, это сомнения в полном восстановлении физической формы и «земной» психологической нормы поведения. Второе – переживания за допущенные ошибки, за проделанную и за невыполненную работу, ожидание возможных негативных последствий после разбора полета. Третий аспект – проблемы будущей профессиональной деятельности. И, наконец, – ностальгия по прошедшему полету. Стоит заметить, что первые три группы проблем решаются в достаточно обозримое время, последний же фактор остается надолго.

Таким образом, исходя из всего сказанного, можно утверждать, что профессия космонавта по степени опасности и психическим нагрузкам может быть поставлена в один ряд, а скорее всего – в начало ряда, таких профессий, как летчики-испытатели, подводники, горноспасатели, пожарники, альпинисты и другие специалисты, деятельность которых связана со сложностью труда и высокой опасностью для жизни.

Руководство полетом

За эксплуатацию космического аппарата, выполнение программы и обеспечение безопасности полета наряду с экипажем несет высокую ответственность персонал ЦУПа, возглавляемый руководителем полета (РП).

Непременным условием успешной работы РП является наличие знаний, аналогичных тем, которыми располагают космонавты, и понимание обстановки космического полета. Вот почему на эту работу ставят специалиста, имеющего опыт космических полетов. РП должен постоянно держать в своем сознании и непрерывно обновлять картину состояния КА и всего происходящего на борту, включая состояние космонавтов и их деятельность, а также текущие возможности средств управления полетом. Кроме того, руководителю необходимо знать особенности характера, степень подготовленности и возможности каждого члена экипажа.

Все эти требования нелегко выполнить, так как РП, в отличие от космонавтов, находящихся на подготовке или на борту космического аппарата, несет и множество «земных» обязанностей. Это и руководство большим коллективом специалистов по управлению полетом с решением различных административных и кадровых вопросов, и заботы о перспективе развития технических средств управления и об их готовности к текущей работе, и участие в обсуждении и разработке новых проектов космической техники, и многое другое.

При планировании полета РП следит за тем, чтобы в плане деятельности космонавтов учитывалось изменение их возможностей по выполнению работы, вызванное их физической и психологической адаптацией к условиям полета в его начале и утомлением в его конце.

В процессе управления конкретным полетом РП непосредственно участвует в проведении сложных полетных операций, вместе с коллективом специалистов по управлению контролируя в ходе сеансов связи их выполнение. В случае необходимости он выдает экипажу рекомендации по дальнейшим действиям. При возникновении на борту КА опасной ситуации РП вместе с экипажем участвует в анализе и выработке программы действий по ее ликвидации. Однако возможны (и были в действительности) ситуации, когда ответственное решение должно быть принято и исполнено срочно. В этом случае, во избежание задержек или ошибок, которые может допустить экипаж ввиду экстремального развития событий, функцию принятия решения, выработки и выдачи необходимых рекомендаций выполняет РП.

Естественно, практически на всех фазах полета, а особенно в штатных ситуациях, РП как лицо персонально ответственное за выполнение программы и безопасность полета испытывает психологические нагрузки, соизмеримые с нагрузками космонавтов. При этом он, как и космонавты, не имеет права допускать, чтобы они отрицательно влияли на качество его работы на своем посту. Следует заметить, что если о физическом и психологическом состоянии космонавтов неустанную заботу проявляют врачи и специалисты по подготовке экипажей, то о состоянии руководителя и его постоянной готовности к ответственным действиям в экстремальных ситуациях должен заботиться он сам.

Весьма актуальной задачей, над решением которой в настоящее время работают, является совершенствование программно-технических средств поддержки деятельности РП, которые обеспечивают ему быстрый доступ к необходимой информации, проверку эффективности принимаемых решений и помощь в их подготовке.

Поскольку качество работы космонавтов и РП существенно влияет на достижение поставленных целей и на безопасность экипажа, большое внимание принято

уделять средствам поддержки их деятельности и психологического состояния. В функции этих средств входит получение и удобное представление информации, необходимой для эффективного проведения полета и принятия решений в различных ситуациях. Кроме того, они обеспечивают разнообразный сервис, освобождающий от рутинной работы и дающий возможность сосредоточиться на выполнении основных задач, ради которых и осуществляется пилотируемый полет.

[Оригинал статьи](#)