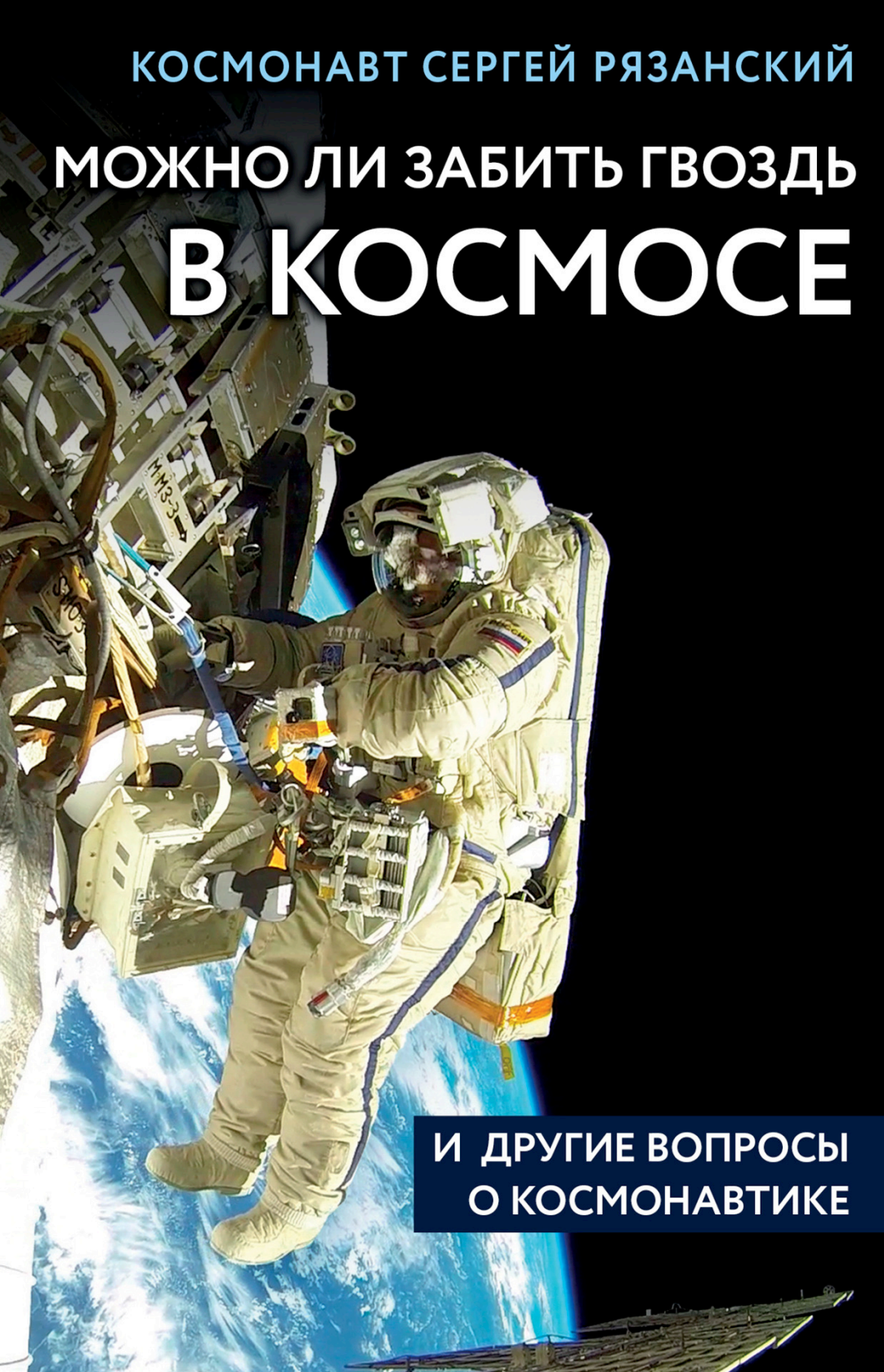


КОСМОНАВТ СЕРГЕЙ РЯЗАНСКИЙ

МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ



И ДРУГИЕ ВОПРОСЫ
О КОСМОНАВТИКЕ

КОСМОНАВТ СЕРГЕЙ РЯЗАНСКИЙ

МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ

И ДРУГИЕ ВОПРОСЫ
О КОСМОНАВТИКЕ



БОМБОРА™

Москва 2019

УДК 629.78-053.2
ББК 39.6
P99

Рязанский, Сергей.

P99 Можно ли забить гвоздь в космосе и другие вопросы о космонавтике / Сергей Рязанский. — Москва : Эксмо, 2019. — 256 с. : ил. — (Удивительная Земля. Книги Сергея Рязанского).

ISBN 978-5-04-097778-9

«Как попасть в отряд космонавтов?», «Что вы едите на борту космического корабля?», «Есть ли интернет на МКС?», «Плоская ли Земля?» — эти и другие вопросы постоянно задают космонавтам.

Космонавт Сергей Рязанский в этой книге отвечает на вопросы, которые интересуют многочисленных любителей космонавтики.

**УДК 629.78-053.2
ББК 39.6**

ISBN 978-5-04-097778-9

© Рязанский С.Н., текст, 2018
© Евтушенко А.А., иллюстрации, 2018
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2019



СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---------------------|----|
| Благодарности | 11 |
| Предисловие | 12 |

Часть 1. О космосе и не только

| | |
|---|----|
| Что такое космос? | 17 |
| Зачем человеку космос? | 19 |
| Какие цели преследует космонавтика? | 21 |
| Почему в космос летают люди, а не беспилотники или роботы? | 24 |
| Что полезного принесла космонавтика? | 27 |
| Почему мы летаем с Байконура в Казахстане? | 28 |
| Где проходит граница между космосом и атмосферой? | 29 |
| Как устроена ракета? | 31 |
| Почему ракета летит? | 34 |
| Какая скорость нужна, чтобы выйти на орбиту? | 36 |
| Какая скорость нужна, чтобы добраться до Луны и Марса? | 38 |
| Почему Земля не плоская? | 40 |
| Получаете ли вы удовольствие от полетов или это преодоление себя? | 42 |
| Есть ли перспектива, что космический туризм станет массовым, а новые технологии смягчат перегрузки? | 44 |
| Как космос повлиял на технологии и как он повлияет на них в будущем? | 47 |
| Во сколько обходится полет и содержание космонавтов на станции? | 47 |
| Во сколько МКС обходится России за год? | 50 |

Часть 2. Как стать космонавтом?

| | |
|---|----|
| Где узнать о наборе в отряд космонавтов? | 55 |
| Как часто проходятборы? | 56 |
| Хотели ли вы в космос в детстве? | 57 |
| Что нужно знать, чтобы стать космонавтом? | 60 |
| Какое нужно образование? | 60 |
| Обязательно ли быть летчиком? | 61 |

| | |
|--|----|
| Какие профессии нужны в космонавтике? | 62 |
| Есть ли ограничения по здоровью при наборе? | 64 |
| Есть ли ограничения по возрасту? | 65 |
| Можно ли отобраться со второго раза, если первый раз отказали? | 66 |
| Чему учат космонавтов? | 66 |
| Какие звезды видны из космоса? | 73 |
| Как выполняются тренировки на центрифуге, в барокамере и сурдокамере? | 73 |
| Какая физическая подготовка нужна космонавту? | 76 |
| Как проходят симуляции нештатных и экстремальных ситуаций (при посадке или в случае других происшествий)? | 78 |
| Какую тренировку назвали бы вы самой интересной, а какую – самой тяжелой? | 86 |
| Сколько времени проходит от зачисления в отряд до первого полета? | 87 |
| Какие существуют требования к попаданию в экипаж? | 88 |
| Как определяется психологическая совместимость экипажа? | 89 |
| Как выбирают командира экипажа? | 90 |
| Тяжело ли быть космонавтом? | 91 |
| Бывает ли вам страшно перед полетом? | 93 |
| Существует ли космическая болезнь по аналогии с морской? | 94 |
| Любят ли космонавты кататься на аттракционах в парках развлечений? | 94 |
| Мало кто знает, чем занимается космонавт на Земле. Что делают космонавты, приходя на работу каждый день? И что значит для космонавта ежедневно ходить на работу? | 95 |
| В чем самое большое отличие профессии космонавта от любой другой? Есть ли фиксированное начало рабочего дня или это гибкий график? А как же выходные? | 96 |
| Что написано в трудовой книжке космонавта? Какой у вас трудовой стаж? | 96 |
| Насколько хорошо оплачивается работа космонавта? | 97 |

Часть 3. Подготовка к полету и полет к МКС

| | |
|---|-----|
| Как космонавты живут в Звездном городке? | 101 |
| Почему вы тренируетесь не только в России, но и в других странах? | 102 |
| Чем космонавты занимаются перед полетом? | 104 |
| Зачем нужен карантин? | 105 |

СОДЕРЖАНИЕ



| | |
|--|-----|
| Пускают ли к космонавтам родственников во время карантина? | 109 |
| Как проходит день перед полетом? | 109 |
| Что вы едите перед стартом? | 112 |
| Есть ли предполетные традиции? | 113 |
| Что космонавты берут с собой на станцию? | 117 |
| Какие нештатные ситуации могут быть при взлете и как к ним готовят? | 120 |
| Как устроена стартовая площадка? | 121 |
| Как устроен корабль «Союз»? | 123 |
| Как три космонавта помещаются в «Союзе»? | 127 |
| По какому принципу экипаж занимает места в «Союзе» и за что отвечает каждый член команды? | 128 |
| Как происходит взлет? | 130 |
| Есть ли возможность выглянуть в иллюминатор во время взлета? | 132 |
| Какая температура внутри «Союза» при взлете? | 133 |
| Зачем в «Союзе» мягкая игрушка? | 134 |
| Как и за сколько времени ракета долетает до станции? | 135 |
| Как происходит стыковка? | 137 |
| Какие скафандры бывают и в чем их особенности? | 139 |

Часть 4. Жизнь на Международной космической станции

| | |
|--|-----|
| На какой высоте летает МКС? | 145 |
| С чем сравнить расстояние до МКС? | 146 |
| С какой скоростью летает МКС? | 146 |
| Почему МКС не падает? | 147 |
| Как вы справляетесь с проблемой мусора на орбите? Ведь вокруг столько всего – отработанные ступени ракет, спутники, метеориты и т. д. | 147 |
| Вы никак не участвуете в маневре уклонения? | 147 |
| Влияет ли на космонавтов радиация? | 148 |
| Откуда станция получает энергию? | 151 |
| Как строили МКС? | 153 |
| Почему страны работают вместе на МКС, а не строят для себя свои станции? | 156 |
| Как на МКС доставляют грузы? | 157 |
| Из чего состоит интерьер МКС? Какие есть предметы интерьера, помимо оборудования? | 158 |

| | |
|--|-----|
| Чьи портреты висят на МКС? | 159 |
| Откуда на станции воздух? | 159 |
| В чем отличие воздуха на станции от земного? | 159 |
| Как поступают с отходами? | 160 |
| Как на станции получают воду? | 160 |
| Как устроена теплорегуляция? | 161 |
| Какая на станции температура? | 161 |
| Что слышит космонавт, находящийся на космической станции? | 161 |
| В конце полета вы обращаете внимание на шум на станции или перестаете его слышать, привыкаешь? | |
| Есть ли звуки помимо шума? | 162 |
| Во время ваших полетов что-нибудь ломалось? | |
| Узнавали ли вы об этом по шуму? | 162 |
| Как привыкнуть к невесомости? | 163 |
| Какие ошибки совершает типичный землянин, находясь на околоземной орбите? Например, ставит предметы на плоскую поверхность, чтобы не уронить или не разбить? | 163 |
| Возможно ли на станции симитировать силу притяжения, смастерив одежду и обувь с применением магнитов? | 164 |
| Сколько времени человек привыкает к невесомости? | |
| Насколько это сложно? | 164 |
| Не возникает ли чувство потерянности при отсутствии опоры под ногами? | 164 |
| Как невесомость влияет на самочувствие и здоровье? | 165 |
| Как выглядели бы люди, если бы они жили в невесомости постоянно? | 165 |
| Как передвигаться по станции в невесомости? | 166 |
| Скорость выхода воздуха наружу на уровне голосовой складки во время чихания достигает 50-100 м/с, объемная скорость – 12 л/с. Достаточно ли «чиховой» тяги для того, чтобы улететь к противоположной стенке на МКС? | 166 |
| Если вы возьмете на орбиту кошку, как она будет тренироваться? | 167 |
| Хотелось ли вам завести на МКС какое-нибудь животное? | |
| Есть ли у вас или у других космонавтов дома животные? | 167 |
| Как спать на орбите? | 167 |
| Какие сны снятся в космосе? | 168 |
| Как есть в невесомости? | 168 |
| Как ходить в туалет в невесомости? | 172 |

СОДЕРЖАНИЕ



| | |
|--|-----|
| Как вы убираетесь на станции? | 173 |
| Что чаще всего ломается на станции? | 174 |
| Как вы это чините? | 174 |
| Всё ли можно починить в космосе? | 175 |
| Можно ли забить гвоздь в космосе? | 176 |
| Какие инструменты вы используете при починке станции? | 176 |
| Есть ли «лайфхаки» у космонавтов? Есть ли вещи, которые используются не по назначению? | 176 |
| По какому времени устроена жизнь на станции? | 177 |
| Какой у космонавтов распорядок дня? | 177 |
| Чем выходной день отличается от буднего? | 178 |
| Как космонавты отдыхают? | 179 |
| Есть ли специальный жаргон для общения на станции? | 180 |
| Скучали ли вы по погоде? | 180 |
| Что делать, если вам захотелось побыть одному? | 180 |
| Не довлеет ли над вами отрыв от семьи? | 181 |
| Как вы боретесь с желанием вернуться на Землю? | 181 |
| Какую вещь на МКС вы назвали бы незаменимой? | 181 |
| Какие научные эксперименты вы проводили? | 182 |
| Какой эксперимент был самым интересным? | 183 |
| Что вообще изучают на борту МКС? | 183 |
| Почему эти эксперименты проводят именно в космосе? | 186 |
| Какой эксперимент на МКС самый продолжительный? | 188 |
| Как МКС помогает ученым на Земле? | 189 |
| Как подготовиться к выходу в открытый космос? | 190 |
| Как устроен скафандр? | 192 |
| Есть ли в скафандре чесалка для носа? | 193 |
| Почему космонавт всегда «привязан» к станции, когда он совершает выход в открытый космос? | 193 |
| Зачем американцы сделали «летающее кресло» и что это такое? | 194 |
| Зачем выходить в открытый космос? | 195 |
| Что вы ощущали при первом выходе? | 195 |
| Сколько длится выход в открытый космос? | 196 |
| Кто выполнил первый выход в космос? | 197 |
| Кто выполнил самый продолжительный выход в космос? | 198 |
| Какие трудности возникают при выходе в открытый космос? | 198 |

| | |
|---|-----|
| Было ли вам страшно? | 199 |
| Видели ли вы ангелов? | 200 |
| О чем вы думали, глядя на Землю? | 200 |
| Чувствуете ли вы себя песчинкой на фоне Земли и Вселенной, когда вы в космосе? | 200 |
| Каково было вынести олимпийский факел в открытый космос? | 200 |
| Что делать, если скафандр разгерметизируется? | 202 |
| Случались ли нештатные ситуации во время ваших выходов в космос? | 202 |
| В открытом космосе тепло или холодно? | 202 |
| Как изменяется организм во время полета (рост, вес и т. д.)? | 203 |
| Во что вы одеваетесь на станции? Какую обувь носите? | 204 |
| Встречали ли вы инопланетян? | 206 |
| Есть ли протокол для первого контакта? | 208 |
| Запускали ли вы в космос бутылку с запиской, как в море, чтобы однажды на какой-нибудь другой планете кто-нибудь прочитал ее? | 208 |
| Зачем нужно заниматься спортом в космосе? | 208 |
| Какие тренажеры есть на станции? | 209 |
| Правда ли, что на МКС проводятся спортивные турниры? Например, турнир по бадминтону. Часто ли вы устраиваете подобные мероприятия? | 210 |
| Сколько раз за тренировку вы успеваете облететь Землю? | 211 |
| Чем питают космонавты? | 211 |
| Чем рисуют космонавты? | 212 |
| Что является сердцем станции? | 212 |
| Дополняют ли друг друга компьютеры на станции? Или просто есть русский сектор и американский сектор? Если что-то выйдет из строя, то они могут друг друга заменить? | 213 |
| Насколько мощные компьютеры стоят на станции? | 213 |
| Есть ли на станции интернет? Быстро ли работает? | 214 |
| Сколько времени в день вы проводили в соцсетях? | 215 |
| Как космонавты общаются с семьями? | 216 |
| Как вас поздравляли с днем рождения? | 216 |
| Как связаться с космонавтом на МКС? | 217 |
| Обо всем ли можно сообщать космонавту? | 217 |
| Как вы любите проводить свободное время на станции? | 218 |
| Смотрите ли вы кино? | 218 |
| Слушаете ли вы музыку? | 220 |

СОДЕРЖАНИЕ



| | |
|--|-----|
| Какие песни космонавты считают гимнами? | 220 |
| Читаете ли вы книги на МКС? | 221 |
| Как проголосовать на выборах, если ты в космосе? | 221 |
| Случались ли на станции серьезные конфликты? Что делать, чтобы их избежать? | 221 |
| Почему вы начали фотографировать? | 223 |
| Фотографируете ли вы на Земле? | 224 |
| Какая фототехника используется при фотосъемке на МКС? | 224 |
| Что такое «Купол» и зачем он нужен? | 225 |
| Откуда вы фотографируете? Где ваши любимые места на станции? | 226 |
| Какие объекты вы больше всего любите фотографировать? | 226 |
| Фотографируете ли одно и то же в разное время? | 228 |
| Удалось ли вам заснять что-то странное? | 229 |
| Что фотографируют другие? | 229 |
| Почему на фото плохо получается Санкт-Петербург и хорошо – Москва? | 230 |
| Какие еще места трудно снимать? | 231 |
| Что самое дорогостоящее на станции? | 231 |
| Как МКС будут сводить с орбиты? | 232 |

Часть 5. Возвращение на Землю

| | |
|---|-----|
| За сколько времени начинается подготовка к возвращению на Землю? Что в нее входит? | 235 |
| Как вы готовитесь к возвращению? | 236 |
| Приземляетесь ли вы на том же корабле, на котором прилетели? | 236 |
| Есть ли традиции перед посадкой? | 237 |
| Что грузится в отсек, который сгорает в атмосфере? | 237 |
| Что вы забрали с собой со станции? | 237 |
| Что космонавты делают во время посадки? | 238 |
| Как происходит отстыковка? | 239 |
| Что вы чувствовали, когда видели приближение Земли? | 239 |
| Сколько длится посадка? | 239 |
| Как выбирается район для приземления? | 240 |
| Почему шаттлы садятся на посадочную полосу, как самолеты, а «Союзы» – на землю? | 240 |
| Как отслеживают посадку с Земли? | 240 |

| | |
|--|-----|
| Что происходит сразу после приземления? | 240 |
| Зачем на космонавтов надевают темные очки? | |
| Почему на вас их не было? | 241 |
| Когда можно увидеться с родными? | 242 |
| Ваши ощущения после полета: что болит больше всего? | 242 |
| Куда космонавтов увозят после посадки? | 242 |
| Сколько длится реабилитация? | 242 |
| Как организм приспосабливается к жизни на Земле? | 243 |
| Можно ли забыть стакан в воздухе? | 243 |
| Каковы побочные последствия полета? | 243 |
| Когда можно считать, что организм полностью восстановился? | 243 |
| Как космонавты отчитываются о полете? | 244 |

Часть 6. Жизнь после полета

| | |
|---|-----|
| Какие награды получают космонавты? | 247 |
| Чем занимаются космонавты после полета? | 247 |
| Каковы плюсы и минусы жизни на МКС по сравнению с Землей? | 248 |
| Был ли для вас второй полет проще первого (эмоционально, физически, в плане подготовки, адаптации и т. д.)? | 249 |
| Сколько времени обязательно должно пройти между полетами? | 250 |
| Вы хотели бы снова полететь? Все ли космонавты хотят вернуться на МКС? | 250 |
| Есть ли ограничения по количеству полетов? | 251 |
| Чем можно заниматься после работы космонавтом? | 251 |
| Поддерживают ли космонавты связь после полета? | 252 |
| Если бы вам посчастливилось принять участие в лунной программе или освоении Марса, какие обязанности вы хотели бы выполнять? | 253 |
| Если бы была возможность выбирать, то куда полетели бы: на Луну или на Марс? | 253 |
| Возможно ли сделать лифт на орбиту? | 253 |
| Когда мы полетим на другие планеты? | 253 |
| Какой будет космонавтика в будущем? | 254 |



БЛАГОДАРНОСТИ

Моей жене – за поддержку и веру в меня, за ожидание из бесконечных командировок.

Моим родителям – за то, что воспитали во мне заинтересованность в окружающем мире, желание его познавать и двигаться вперед.

Моей сестре – уверен, что всегда могу на тебя положиться!

Всем замечательным инструкторам, работающим в Центре подготовки космонавтов им. Ю. А. Гагарина – за все знания, благодаря которым получилось пройти свой путь.

Моим подписчикам – за интересные и правильные вопросы! Без вас книга не увидела бы свет и публикации в соцсетях были бы не такими насыщенными.

Этой книги бы не было без моего друга Владимира Обручева. Спасибо огромное ему и издательству «Бомбора».



ПРЕДИСЛОВИЕ

Меня зовут Сергей Рязанский, и я – космонавт.

Судьбе было угодно, чтобы я дважды побывал на орбите – на борту Международной космической станции. Мне повезло увидеть нашу планету с высоты спутников и познакомиться с удивительными людьми, которые делают мечту былью.

Надо сказать, что в детстве я не собирался в космонавты. Конечно, на формирование моей личности определенным образом повлиял пример деда – Михаила Сергеевича Рязанского, который участвовал в создании первых советских ракет, спутников и межпланетных станций. Но меня больше влекла биология. И так получилось, что именно она привела меня в космос.

После полетов приходится часто выступать на публике – и не только перед специалистами, которые интересуются любыми подробностями для того, чтобы что-то улучшить в конструкции космических кораблей и станции, внести изменения в перспективные проекты. Наоборот, куда чаще я выступаю перед людьми, которые очень далеки от реалий освоения космоса и в лучшем случае помнят только о подвиге Юрия Гагарина. Но радуется, что им интересно узнать больше, получить информацию из первых рук. Верю, что после этих встреч они более плотно займутся изучением прошлого, настоящего и будущего космонавтики. И, возможно, кто-нибудь захочет присоединиться к этому большому и важному делу.



На встречах и лекциях обычно звучит много вопросов. Бывают совсем наивные вроде «Почему ракета летит и не падает?» Бывают остроумные типа «Куда вы прячете контрабанду?» Бывают странные в духе «Как почесать нос в скафандре?» Бывают умные: «Как работает компьютерная сеть на станции?» или «Какую технику вы используете при фотографировании?» И так далее. Конечно, уровень вопросов сильно зависит от аудитории. Дети задают больше наивных и странных вопросов; взрослые – умных и остроумных; представители бизнеса интересуются вопросами лидерства, мотивации, командообразования и космическими подходами к решению этих проблем.

Вопросы часто повторяются – не буквально, разумеется, а по смыслу. И однажды возникла идея собрать их вместе и ответить письменно, тем более что опыт подобных интервью у меня благодаря интернету есть. Работа шла следующим образом. Издательство «Бомбора» обратилось к своим читателям с предложением задавать вопросы космонавту Рязанскому. Они поступали ко мне в том же порядке, что и на сайт, а я на них отвечал. Сначала записывал на диктофон общие соображения, потом переносил ответ в файл с некоторой литературной правкой. Конечно, в получившейся книге вопросы и ответы расставлены не по порядку поступления, а по внутренней логике. Сначала – самые наивные, отвечать на которые, кстати, сложнее всего. Потом – более практические, посвященные повседневной жизни космонавтов на Земле и на орбите.

На какие-то получилось ответить более подробно, на какие-то – менее. Проблема в том, что, отвечая, например, на вопрос о конструкции стыковочного агрегата, в какой-то момент понимаешь, что углубляться можно только до определенного предела, ведь дальше пойдут всякие чисто технологические нюансы, которые на пальцах не объяснишь. То есть научно-популярная книга мгновенно превратится в суховатый справочник. Однако я задачу видел прежде всего в том, чтобы донести свои знания о космонавтике до максимально широкого круга людей, включая



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

подростков. В этом, на мой взгляд, и состоит главная функция современного просвещения. Подробности всегда можно найти в специальной литературе или интернете – я и сам пользуюсь этими источниками, когда возникает нужда, – но обобщающий взгляд на ту или иную сферу человеческой деятельности способна дать только популяризация.

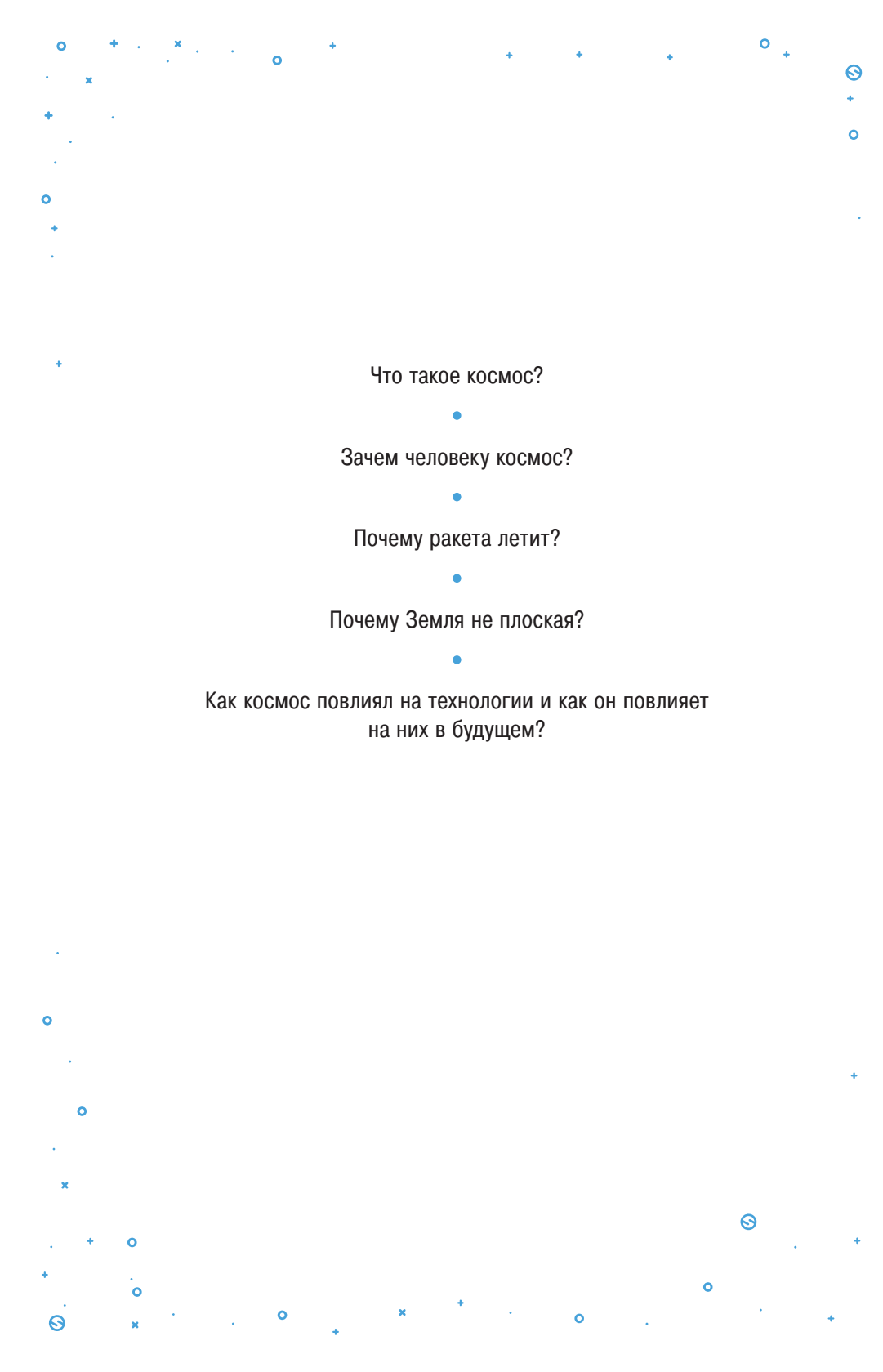
Так или иначе, я старался. И надеюсь, что эта книга поможет вам составить собственное представление о том, чем занимаются космонавты и зачем человечеству в принципе нужна космонавтика. Если же у вас ещё останутся вопросы, то пишите мне на адрес: srez13@yandex.ru.



ЧАСТЬ 1

О КОСМОСЕ И НЕ ТОЛЬКО





Что такое космос?



Зачем человеку космос?



Почему ракета летит?



Почему Земля не плоская?



Как космос повлиял на технологии и как он повлияет
на них в будущем?



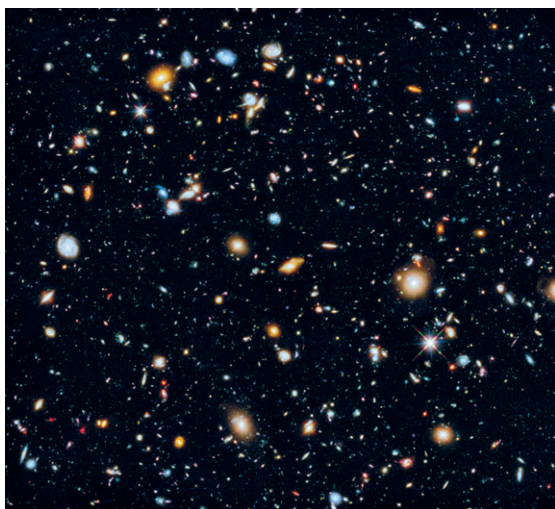
Что такое космос?

Слово «космос» пришло к нам из древнегреческого языка и означает «мир» в смысле «вселенная». Причем в античности под космосом понимали пространство вокруг Земли, которая находится в центре Вселенной. Сегодня космосом мы называем всё, что вне Земли и атмосферы, хотя, конечно, наша планета тоже является его частью.

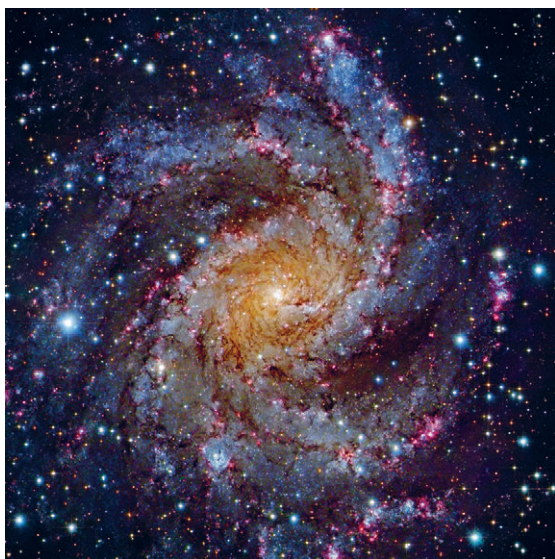
Чтобы различать части космоса, используют уточнения. Космические тела – это массивные объекты: звезды, планеты, луны, кометы, астероиды, метеориты. Пустые участки между ними называют космическим пространством. Под космической средой понимают все виды излучений и рассеянного вещества: солнечные тепло и свет, отраженный свет планет и лун, космическую радиацию, космическую пыль, межзвездный газ.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...



*Скопление из десяти тысяч древних галактик
(фотография NASA)*



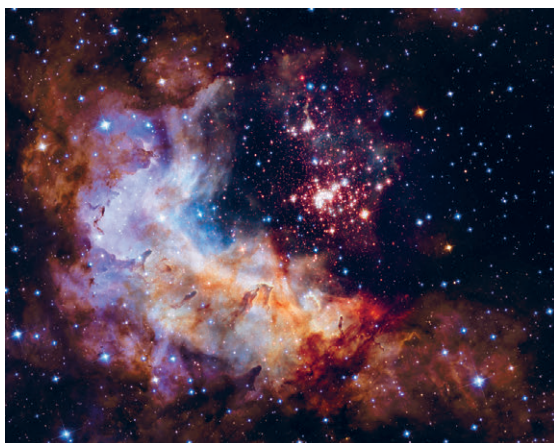
*Галактика NGC 6946, называемая Фейерверк
(фотография NASA)*

Космическое пространство тоже принято разделять на условные части: околоземное, межпланетное и межзвездное. Туманности, галактики и группы галактик выделяют особо, ведь по факту они являются массивными телами, но обычно состоят из большого количества разных объектов, поэтому можно, например, встретить такие термины, как «внегалактическая туманность», «межгалактическое пространство», «внутригалактическая среда» и тому подобные.

Космос простирается до границ наблюдаемой Вселенной, отстоящих от нас примерно



на 46 миллиардов световых лет. Однако если когда-нибудь астрономы докажут, что за пределами наблюдений есть что-то еще или реально существуют другие вселенные, то космос можно будет смело назвать безграничным.



Гигантское звездное скопление Вестерлунд-2 в Млечном Пути (фотография NASA)

Зачем человеку космос?

Интересно, когда жить интересно. Зачем человеку космос? Потому что есть желание двигаться вперед. Всегда есть люди, которые хотят что-то разведать, куда-то идти, сделать что-то принципиально новое – они не могут сидеть на месте. Вот я, наверное, из таких. Космос, в первую очередь, это мечта человека о встрече с неизвестным. Свою планету мы хорошо изучили: и в океаны опускались, и на горы поднимались, и до Южного полюса добрались. Теперь нужно что-то новое.

Во вторую очередь, космос – это огромная технологическая задача. Всё, что делается для космонавтики: новые двигатели, новые материалы, новые системы связи, системы жизнеобеспечения для космических кораблей, системы управления – эти технологии востребованы в нашей обычной жизни. Перечислять тут можно долго.

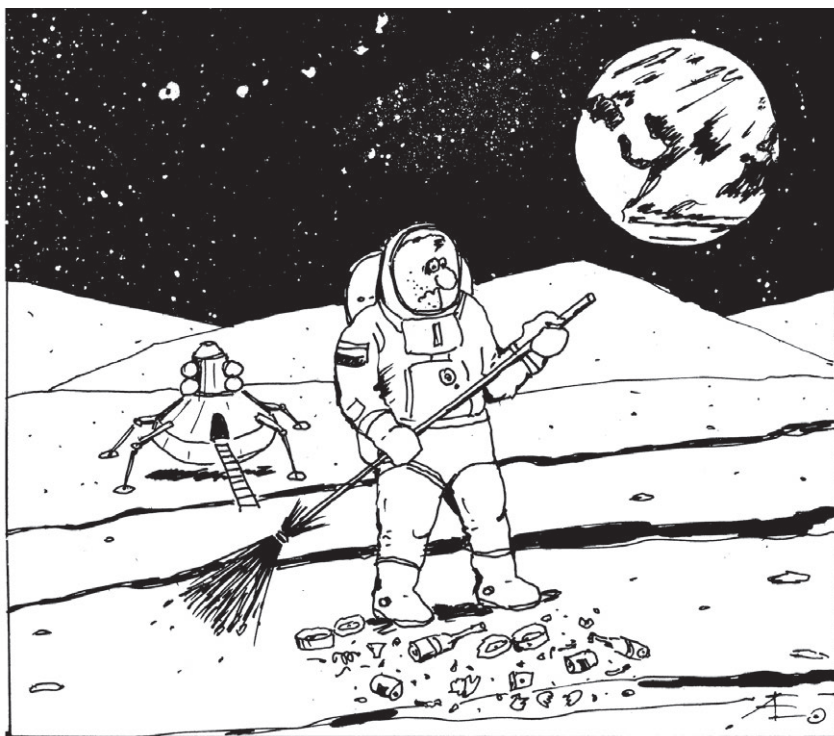
Я активный сторонник осуществления экспедиции на Марс; у меня есть отдельная лекция, которую я читаю студентам, и в ней называю технологии, необходимые человечеству как для полета



Сергей Рязанский работает на МКС

на Марс, так и для использования здесь, на Земле. Двухсторонняя микробиологическая защита. Надо? Надо! Мы ведь не хотим занести микробов на соседнюю планету и не хотим привезти марсианского зеленого

микроба сюда. Понятно, что микробиологическая защита много где пригодится на Земле. Защита от радиации. Надо? Надо! У нас об этом задумываются только в тех случаях, когда происходит колоссальная авария типа Чернобыля или Фукусимы. Для марсианского полета надежная система защиты от радиации будет сконструирована и построена, а появившиеся технологии станут применять на Земле. Утилизация мусора. Надо? Надо! Мы успешно загаживаем свою планету, даже из космоса. Как мы сейчас утилизируем мусор, который накапливается на орбитальной станции? Прилетает грузовой корабль, привозит много всего полезного и вкусного. Мы перегружаем полезное и вкусное к себе, а в грузовик на освободившееся место закидываем отходы. После чего отстыковываем его, он входит в атмосферу под определенным углом и сгорает. На Марсе такой возможности долго не будет – нельзя нарушать природную девственность этой планеты. Ведь если там действительно есть какие-то формы жизни, то мы своим мусором можем их убить. Поэтому мы должны придумать принципиально новую систему утилизации: какие-нибудь вакуумные прессы и биореакторы, которые будут перерабатывать всё, что космонавты напродуцируют. И не сомневаюсь, что подобные технологии окажутся востребованными на Земле. Вероятно, сейчас ими не занимаются, потому что они слишком дорогостоящие, но необходимость полета на Марс даст мотивацию к решению проблемы.



Поэтому зачем человеку космос? Космос – это будущее человечества. И он ставит проблемы будущего перед настоящим.

Какие цели преследует космонавтика?

Как я уже говорил, космонавтика поднимает нас ввысь, дает возможность задуматься о проблемах будущего и начать их решать сегодня. Но, конечно, ее цели нельзя свести к сугубо прагматическим, то есть к созданию только востребованных технологий.

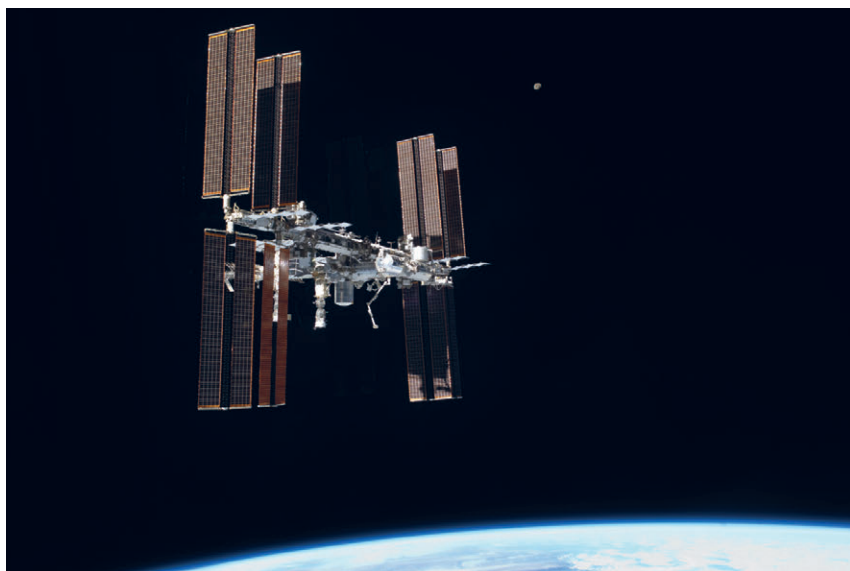
Космонавтика дает нам новые научные знания: астрономия, космология, планетология и тому подобное. С помощью межпланетных аппаратов мы изучаем ближний космос, соседние миры, астероиды, кометы – свое окружение. С помощью орбитальных



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

телескопов мы изучаем дальний космос, звезды, планеты у других звезд, галактики, туманности. Что это всё дает? Мы лучше понимаем, как устроена Вселенная, как она возникла, как формировалась. Но, главное, когда мы изучим прошлое Вселенной, то сможем предсказать, как она будет меняться, увидеть потенциальные угрозы. Например, сейчас ведется активный поиск небольших астероидов. Для космоса он, конечно, небольшой, но для Земли может оказаться опасным: упадет сверху на город, будут пожары, жертвы. Если мы вовремя узнаем, что астероид представляет угрозу, то успеем отправить к нему аппарат, который сведет его с орбиты столкновения. Для этого, кстати, необязательно использовать атомные взрывы, как в фильмах, – достаточно прикрепить к астероиду ракетный двигатель, словно к космическому кораблю, и дать импульс в сторону. То же самое с кометами – многие из них появляются внезапно, а столкновение ядра большой кометы с Землей обернется куда большими разрушениями, чем один город. На случай их появления нам надо иметь готовую систему предупреждения и предотвращения, которую лучше всего разместить на околоземной орбите. Важно изучать и Солнце, его активность, ведь от нее зависит вся земная жизнь, климат, урожайность, работоспособность многих приборов, связи, спутников. Надо лучше знать наше светило, чтобы представлять себе, чего от него ждать.

Другая важная научная цель – это изучение самого человека в космосе. Здесь уже идет речь о пилотируемой космонавтике. Ведь мы проникли в новую для себя среду обитания: невесомость, космические лучи, особая атмосфера. Как они воздействуют на человека, на его физиологию, на психику? Как долго можно оставаться в космосе без негативных изменений в организме? Что можно сделать для предотвращения изменений? Казалось бы, мы летаем на орбиту больше полувека, но космос всё еще подбрасывает сюрпризы. И случай каждого космонавта индивидуален. Чтобы составить какое-то общее представление, надо летать в космос чаще, оставаться там дольше, собирать



Международная космическая станция (фотография NASA)

данные, статистику. То же самое можно сказать и о животных, растениях, микроорганизмах, которых мы берем с собой. Надо знать, как они меняются под воздействием космической среды, ведь куда бы мы ни отправились, «кусочек» Земли, точнее, ее биосферы, всегда будет с нами.

Но у космонавтики есть еще две глобальные волнующие цели, о которых нужно помнить. Первая – поиск иной жизни, иного разума, подготовка к контакту. Вторая – поиск нового места для человечества, запасной планеты. Есть поговорка, что нельзя все яйца складывать в одну корзину. Мы точно знаем: Земля когда-нибудь нагреется так, что станет непригодна для жизни, превратится во вторую Венеру. Так почему бы не попытаться преобразовать Марс, чтобы он стал пригоден для нормальной жизни людей? Или даже двинуться дальше – к спутникам Юпитера и Сатурна, к звездам? Раньше или позже человечеству придется заняться этой проблемой, если оно собирается



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

выжить и сохранить свою культуру. Получается, космонавтика заботится о бессмертии человечества. Какая цель может быть значимее?

Почему в космос летают люди, а не беспилотники или роботы?

На самом деле летают и те, и другие, но я, кажется, понял, о чем вопрос. И он мучает все космические агентства. Если вы посмотрите внимательно, то увидите, что в каждом космическом агентстве есть планы по развитию и пилотируемой, и беспилотной космонавтики. Все пытаются усидеть на двух стульях, но на это, увы, элементарно не хватает денег. И приходится выбирать, что важнее: межпланетный аппарат для изучения Марса или постройка нового корабля для полета на орбиту. Кто-то всегда выступает за аппарат, – кто-то за корабль. И у всех свои аргументы.

Я считаю, что оба направления космонавтики – пилотируемое и беспилотное – должны развиваться вместе, в симбиозе. Во-первых, они отлично дополняют друг друга. Во-вторых, они решают диаметрально противоположные задачи.

Ведь что такое беспилотный аппарат? По сути, это робот для исследования космоса. Но в нем нет искусственного интеллекта, поэтому он способен выполнять лишь ограниченный набор функций, прописанных в программе. Например, он может посмотреть, есть кислород в атмосфере другой планеты или его нет, какие там температуры, давление, радиация, какой химический состав грунта, камней. Пилотируемая космонавтика занимается совершенно другим – вместо робота действует человек. И он творчески подходит к своим задачам, он больше видит, быстрее реагирует на изменения обстановки, может поменять программу исследований, если его что-то заинтересует. Разумеется, оператор на Земле, управляющий марсоходом, тоже способен вносить коррективы в программу исследований, но не всегда это возможно без риска



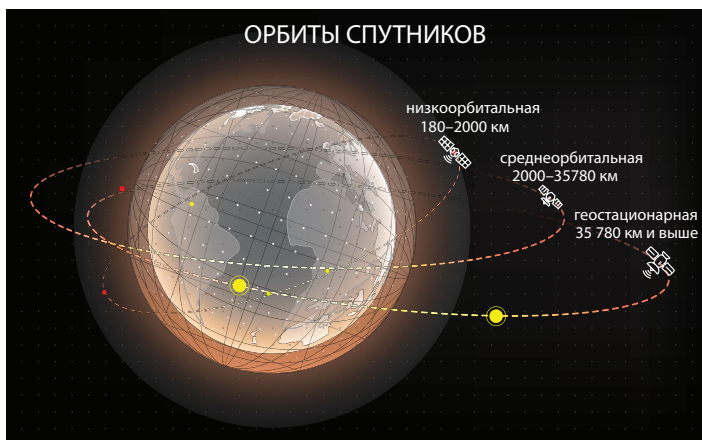
*Сергей Рязанский работает в открытом космосе
(фотография Джека Фишера)*

потери аппарата. А если в нем поломается какой-нибудь бур для забора проб грунта? Или отвалится колесо? Тогда всё – программа сорвана! Человек же обязательно что-нибудь придумает, заменит, починит или, наоборот, поломает для большей эффективности, были такие случаи. Импровизация, творческое начало – вот что придает исследованиям пилотируемая космонавтика.

К примеру, у нас, на орбитальной станции, есть наборы для забора проб микроорганизмов. В упаковке двадцать четыре пробирки, для двадцати прописано, в каких местах надо взять, а четыре – на усмотрение экипажа. Потому что экипаж всегда может найти нечто необычное: «О, вот там я знаю место. Мне показалось, что там застойная зона». Или: «Вот тут какой-то налет странный, я его соберу. Что это за налет – окислы или микроорганизмы?» Настоящее творчество! Мы в десятки раз больше можем сделать и узнать, если в процессе участвует человек.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...



Спутниковая группировка Земли



Да, это опасно. Но это и помогает развивать технологии защиты человека в экстремальных условиях. Да, это дорого стоит. Но это и отдача технологиями, которые меняют нашу жизнь к лучшему. Поэтому нельзя сделать однозначный выбор между человеком и роботом. Оба направления космонавтики должны дополнять друг друга, идти в ногу и развиваться в симбиозе.

Что полезного принесла космонавтика?

Если говорить только о сугубо прагматических вещах, то первое, что приходит в голову, – связь. Я помню времена, когда лихорадочно искал двухкопеечную монету, чтобы позвонить приятелю из уличного телефона-автомата и сказать, что не успеваю на место встречи. Сейчас такое трудно представить – у всех есть «мобильники». Системы спутниковой связи, которые сначала обеспечили нас телевидением, а затем прямой связью, стимулировали развитие аналогичных систем на Земле, и вот мы пользуемся смартфонами и планшетами с выходом в Сеть, как будто так было всегда.

Мало кто знает, но даже интернет возник в результате разработок, связанных с космонавтикой. Там, правда, речь шла о создании системы управления ракетно-ядерными силами. И всё равно космическая компонента учитывалась. Теперь интернет везде, даже в бытовой технике.

Всё это очень выгодно, поэтому прикладная космонавтика привлекает коммерсантов, на ее развитие выделяются огромные деньги. Помимо связи и телевидения, можно вспомнить транспортную навигацию, картографирование поверхности Земли, поиск полезных ископаемых с орбиты, наблюдения за погодой. Наша жизнь благодаря спутникам становится с каждым годом безопаснее и комфортнее.

Пилотируемая космонавтика тоже дает коммерческую отдачу, хотя и не напрямую, а опосредованно. Раньше я уже говорил, что



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

если заняться наконец серьезной организацией экспедиции на Марс, то придется решить множество проблем по защите и обеспечению экипажа корабля. Потребуется системы для хранения провизии и воды, для утилизации отходов, инструменты для ремонта и медицины, какие-то новые генераторы энергии и еще многое, многое другое. И всё это должно быть легким, компактным, надежным, высокоэффективным. Когда проблемы решат, появятся изобретения, патенты, готовые линии сборки. И всё пойдет в промышленность, принесет прибыль. Пример в истории уже был. Многие новинки типа «липучек» на одежде, пожарных скафандров, тефлоновых сковородок, микрокомпьютеров, энергосберегающих домов вошли в наш быт благодаря американской лунной программе «Аполлон»; она давно окупилась.

Вероятно, новинки, которые я перечислил, появились бы и без космонавтики, но с ней они вошли в наш быт намного раньше.

Почему мы летаем с Байконура в Казахстане?

Так сложилось исторически. Напомню, что Казахстан еще недавно был частью Советского Союза. Когда наши конструкторы разрабатывали межконтинентальную баллистическую ракету Р-7, им понадобился новый полигон для ее испытаний, в минимальной степени нарушающий жизнь людей. Государственная комиссия рассматривала три варианта. Первый – Марийская Автономная Республика, где после войны остались значительные вырубки леса и были хорошие транспортные пути. Второй – западное побережье Каспийского моря; туда можно было бы доставлять ракетные блоки баржами по Волге. Третий – Казахстан, разъезд Тюра-Там; через него проходила железная дорога Москва – Ташкент. Последний вариант больше всего понравился комиссии, и в 1955 году решение было принято. Никто тогда не мог предположить, конечно, что полигон станет космодромом Байконур, а Казахстан обретет независимость.



Доставка ракеты-носителя «Союз-ФГ» на стартовый комплекс космодрома Байконур в сентябре 2013 года (фотография Андрея Шелепина /ЦПК)

Полигоны Капустин Яр и Плесецк тоже используются для запуска ракет, но преимущество Байконура сегодня в том, что там есть готовая и проверенная инфраструктура для пилотируемых запусков: всё отлажено и работает как часы. И еще – чем космодром южнее, тем больше орбит он охватывает, а Байконур в этом смысле расположен выгоднее других наших площадок.

Где проходит граница между космосом и атмосферой?

Век назад ученые полагали, что граница атмосферы проходит на высоте 12 км. У них были для этого основания. Ведь если рассуждать о нашей атмосфере как газовой смеси, пригодной для дыхания, то она действительно заканчивается в районе 10 км. На этом уровне из-за низкого давления и малого содержания кислорода



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

человек погибнет. Позже исследования на стратостатах и высотных самолетах показали, что атмосфера простирается гораздо дальше.

Сегодня условную границу космоса проводят на высоте 100 км. И связано это не только с красивым «круглым» числом, но еще с тем, что выше перестает действовать подъемная сила воздуха, которая нужна для полета на крыльях. Авиация не может подниматься туда, поэтому там начинается сфера космонавтики.

Однако если смотреть на вопрос практически, то и на высоте 100 км атмосфера не заканчивается. Физики говорят, что переход атмосферы в межпланетное пространство постепенно происходит в экзосфере – области, которая простирается на 190 тысяч километров, половина расстояния до Луны! Получается, что спутники и Международная космическая станция всё еще находятся в атмосфере – в ее высших разреженных слоях.



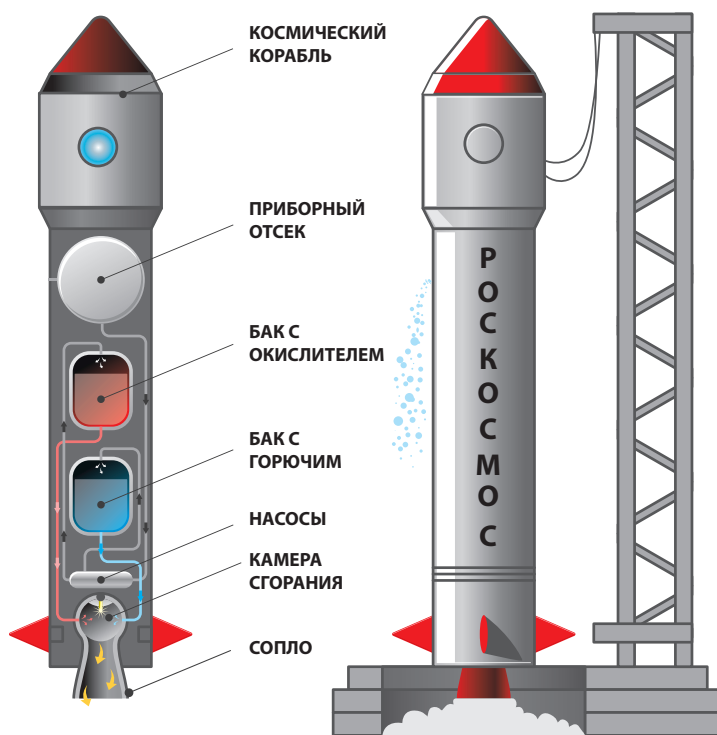
Структура атмосферы



И это правда: любой околоземный объект потихоньку тормозится под воздействием разреженных газов. Раньше или позже он войдет в более плотные слои и сгорит. Чтобы сохранить орбиту Международной космической станции, ее необходимо «корректировать», то есть поднимать высоту с помощью двигателей.

Как устроена ракета?

Даже самая простая ракета состоит как минимум из трех элементов: ракетного двигателя с соплом, топливного бака и полезной нагрузки. Но такая ракета далеко не улетит, если не управлять ее



Устройство ракеты



*Второй экипаж Сергея Рязанского и ракета «Союз-ФГ»,
которая через три дня доставит космонавтов на орбиту
(фотография Андрея Шелепина /ЦПК)*



полетом. Значит, нужен еще блок управления, который работает по радиокомандам с Земли или по заложенной программе. Блок должен как-то влиять на траекторию ракеты, не давать ей сбиться с курса. Значит, нужны еще так называемые исполнительные органы: на крылатые ракеты ставят крылья и хвост с воздушными рулями, на баллистические ракеты – газовые рули внутри сопла, на космических применяются поворотные сопла рулевых двигателей.

Ракетное топливо обычно состоит из горючего и окислителя. Чтобы они случайно не смешались и не воспламенились, их баки отделены друг от друга. Кроме того, важно сделать так, чтобы горючее и окислитель непрерывно шли в двигатель, в камеру сгорания. И чем больше будет давление в этой камере, тем больше будет эффективность двигателя, тем дальше и выше ракета полетит. На первых ракетах с жидким топливом, которые появились еще в 1930-е годы, применяли вытеснительную подачу топлива – из особого бака поступал азот под давлением и вытеснял компоненты топлива, направляя их в камеру сгорания. Но такие двигатели обладали невысокой тягой и эффективностью, то есть не использовали полностью запас энергии, содержащийся в топливе. Сегодня используется турбонасосный агрегат – турбина приводит в действие насосы, которые прокачивают компоненты топлива.

Простая ракета не может вывести значительный груз на орбиту, ведь она тяжелая сама по себе. Поэтому придумали делать многоступенчатые ракеты, то есть соединять две, три, четыре ракеты, которые называются ступенями. Что это дает? Когда топливные баки первой ступени опустошаются, она отбрасывается, и начинает работать двигатель второй, затем – третьей, четвертой. Сразу получается выигрыш: нет нужды тащить на высоту опустевшие баки.

Традиционная схема многоступенчатой ракеты построена на последовательном расположении ступеней – одна над другой.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

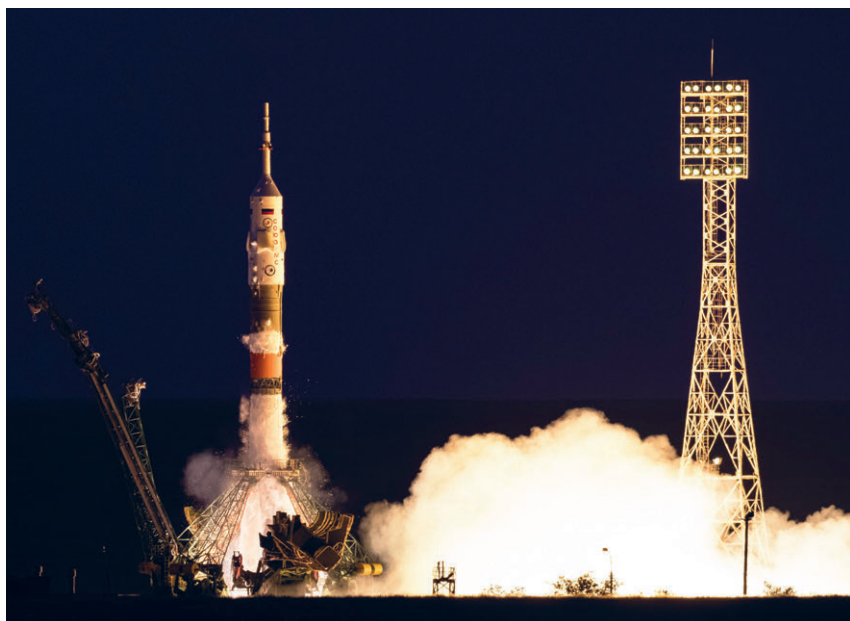
Но долго не могли разработать систему запуска двигателя второй ступени после отделения первой. Поэтому команда Сергея Королёва предложила оригинальную идею: собрать ступени в «пакет», то есть соединить их боками и запускать одновременно на старте. Так появилась ракета Р-7, которая стала первой межконтинентальной; ее называют просто «семеркой». На ее основе потом создавались ракеты для запуска спутников и космонавтов, сейчас так же устроены самые современные ракеты-носители «Союз-У», «Союз-ФГ» и «Союз-2».

«Пакет» ракеты Р-7 собирается из пяти блоков: центрального блока А и четырех боковых блоков Б, В, Г и Д. Двигатели всех блоков запускаются на старте. После опустошения баков боковые блоки отделяются, а центральный блок продолжает полет. Впервые ракета Р-7 стартовала 15 мая 1957 года. За 60 лет было запущено почти 1900 ракет этого семейства, а на них – более 2000 спутников и межпланетных аппаратов. Можно сказать, ракеты линейки Р-7 – это «рабочие лошадки» космонавтики.

Но мысль инженеров не остановилась на достигнутом. Была освоена и схема последовательного расположения ступеней: «семерка» пополнилась третьей ступенью – блоком Е; с его помощью выводились на межпланетные трассы первые исследовательские аппараты, а на орбиту – первые корабли с космонавтами.

Почему ракета летит?

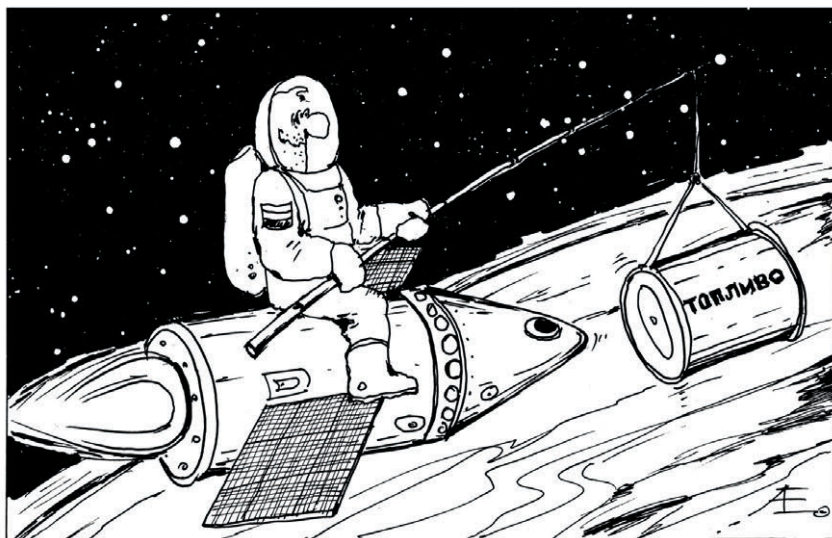
Вообще говоря, сам принцип реактивного движения интуитивно понятен. Но многие, увы, до сих пор путаются в деталях. Наверное, потому что смотрят голливудские фильмы, а там вечно что-нибудь забористое изобразят. Например, приходилось слышать мнение, будто бы ракета отталкивается от воздуха. Но как же в таком случае она летает в космосе, где нет воздуха?



*«Союз-ФГ» стартует с космодрома Байконур 28 июля 2017 года
(фотография Андрея Шелепина /ЦПК)*

Легко понять из названия, что реактивное движение – это движение за счет силы реакции, отдачи. Скажем, вы стреляете из пистолета – отдача после вылета пули выворачивает руку. Это и есть сила реакции. Если бы при выстреле вы находились, допустим, на борту орбитальной станции, в невесомости, то отдача придавала бы вам реактивное движение и вы полетели бы в противоположную сторону от пули.

Механику реактивного движения описывают с помощью третьего закона Ньютона. Мы со школы помним его формулировку: тела действуют друг на друга силами, равными по модулю и противоположными по направлению. Или: сила противодействия равна силе действия. В случае ракет силой действия является тяга, которая создается раскаленными газами, вырывающимися из сопла. Они и толкают ракету в противоположную сторону.



Поэтому ракета не нуждается в приложении каких-то других сил: она сама создает силу действия, а за счет силы противодействия, реакции, отдачи летит с ускорением не только в атмосфере, но и в космосе.

В то же время реактивным называют и движение, при котором для создания сил действия и противодействия используется окружающая среда. Например, турбореактивный двигатель авиалайнера использует окружающий воздух для создания рабочей газовой смеси. Кальмар прокачивает через свое тело окружающую воду для разгона при охоте или бегстве. Но, конечно, ни авиалайнер, ни кальмар не смогут летать в космосе.

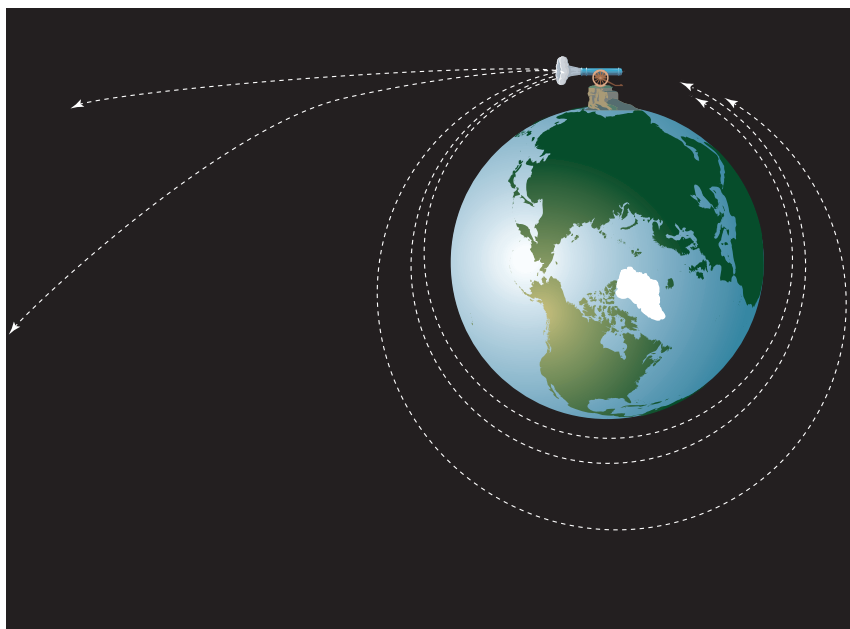
Какая скорость нужна, чтобы выйти на орбиту?

Очень большая. Но развивать ее можно постепенно, как и делает ракета, поднимаясь на космическую высоту. С какого-то момента скорость становится такой, что ракета выйдет на орбиту.



Мысленный эксперимент поставил еще великий Исаак Ньютон. Представьте себе высочайшую гору, пик которой находится за пределами атмосферы. Вообразите пушку, установленную на самой ее вершине и стреляющую горизонтально. Чем мощнее заряд используется при выстреле, тем дальше от горы будет улетать ядро. Наконец при достижении некоторой мощности заряда ядро разовьет такую скорость, что не упадет на Землю вообще и будет вращаться вокруг нашей планеты. Фактически Ньютон описал искусственный спутник, а значение вычисленной им начальной скорости – 7,91 км/с. Ее сегодня называют «первой космической».

Если говорить с физической точки зрения, то спутник на самом деле всё время падает под действием силы притяжения, но не может упасть, потому что земная поверхность как бы «убегает» от него за счет собственной кривизны. Вот если бы



Пушка Ньютона



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Земля была плоская, то спутники неизбежно падали бы на нее, пролетев какое-то расстояние. И понятно, что если бы движение спутника происходило не в вакууме, а в атмосфере, то он тоже упал бы, потому что молекулы воздуха при бесчисленных столкновениях затормозили бы его.

С удалением от Земли величина первой космической скорости снижается, ведь и сила притяжения уменьшается. Например, на высоте 100 км скорость равна 7,85 км/с, а на высоте полета Международной космической станции – 7,67 км/с. Немного изменяя скорость спутника, можно сделать его орбиту эллиптической, а путем довольно хитрых маневров – вывести на такую высоту, где его угловая скорость относительно планеты станет равна скорости ее вращения, в результате получится, что спутник как бы висит над одной точкой земного шара, хотя в действительности он продолжает падать.

Какая скорость нужна, чтобы добраться до Луны и Марса?

Чтобы космический аппарат вышел в межпланетное пространство на собственную орбиту вокруг Солнца, ему нужно развить скорость, которую называют «второй космической», или «скоростью убегания»; для нашей планеты она составляет 11,19 км/с. Ее значение тоже меняется с высотой, поэтому специалисты обычно используют значение 11,02 км/с, которое соответствует высоте 200 км – именно там проходит «промежуточная» орбита, с которой стартуют межпланетные аппараты. Но Луна находится поблизости от нас в общей гравитационной системе, поэтому для того, чтобы попасть в спутник Земли по прямой траектории, нет необходимости развивать «скорость убегания»: для старта с земной поверхности достаточно разогнаться до 11,09 км/с, а с «промежуточной» орбиты – до 10,92 км/с. Правда, лететь тогда придется дней пять.



При полете к Марсу ситуация усложняется. В межпланетном пространстве влияние гравитации Земли настолько мало, что им пренебрегают. Поэтому имеет смысл говорить только о скорости относительно Солнца. Минимальная «скорость убегания» от Солнца – 42,12 км/с – в четыре раза больше, чем от Земли! Но если мы стартуем в направлении по движению нашей планеты вокруг Солнца, то используем ее собственную скорость, которая близка к 29,78 км/с. Значит, необходимо иметь «на бесконечности», где притяжение Земли уже пренебрежимо мало, скорость 12,34 км/с. Это соответствует скорости отлета с низкой орбиты примерно 16,54 км/с относительно Земли – ее называют «третьей космической» скоростью. Рассчитать ее можно через закон сохранения энергии.

К счастью, для полета к Марсу такой большой скорости не нужно. Давным-давно рассчитаны траектории межпланетных полетов, которые требуют минимум топлива. Их называют траекториями – Гомана в честь немецкого инженера Вальтера Гомана,



Космические скорости



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

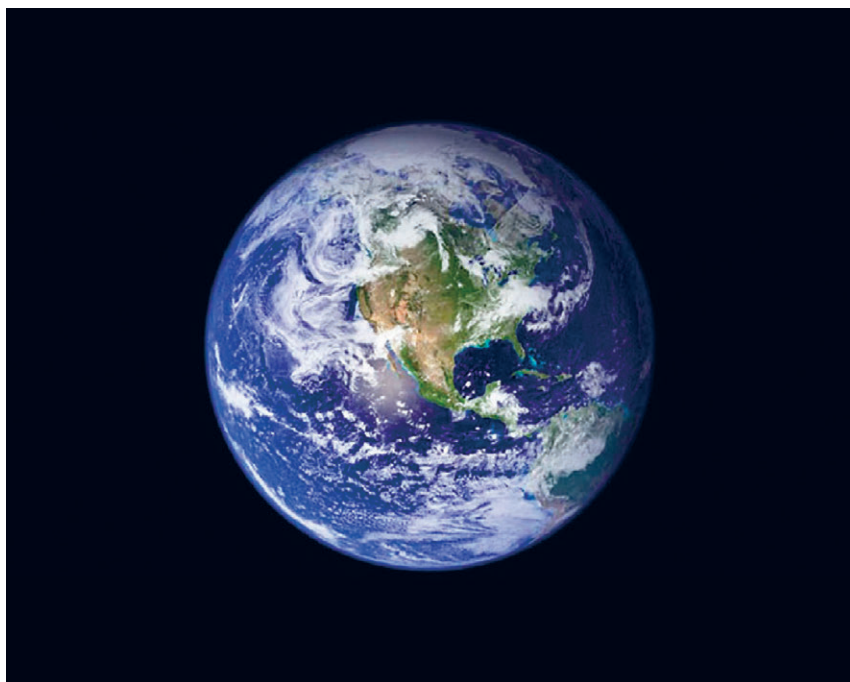
который вычислил их одним из первых. Чтобы выйти на траекторию полета к Марсу с минимальными затратами топлива, нужно разогнать космический аппарат до скорости 11,42 км/с – ненамного больше, чем для полета на Луну. Однако Марс при этом должен находиться в благоприятном положении относительно Земли, которое устанавливается раз в два года с небольшим – точнее, через 780 суток. Период, когда возможен полет к Марсу по гомановской траектории, называют «стартовым окном». Сам полет, если сделать всё правильно, будет продолжаться 259 дней. Можно сократить время перелета, чуть увеличив начальную скорость. Например, если скорость поднять до 11,8 км/с, то аппарат доберется до Марса за 165 дней; если до 12 км/с, то за 144 дня; если до 13 км/с, то за 105 дней.

Конечно, теоретически по Солнечной системе можно летать по каким угодно траекториям, но у нас пока нет настолько мощных кораблей, чтобы нарушать законы баллистики, а когда они появятся, сказать трудно.

Почему Земля не плоская?

Если вы смотрели документальные фильмы о космосе, то, наверное, заметили, что капли воды в невесомости становятся шарообразными. Но почему? Форма предметов меняется только под действием какой-то силы. Что за сила действует на воду? Это, конечно, сила поверхностного натяжения. Под ее действием жидкость стремится принять форму с минимальной площадью поверхности, а лучшая форма для этого – шар.

Однако Земля – твердое тело, сила поверхностного натяжения тут ни при чем. Для твердых тел в космосе главная сила – гравитация. Конечно, она очень слаба, но чем выше масса, тем сила гравитации значительнее, а ее влияние заметнее. Когда планеты, включая Землю, только формировались, они своей гравитацией собирали вещество из окружающего пространства.



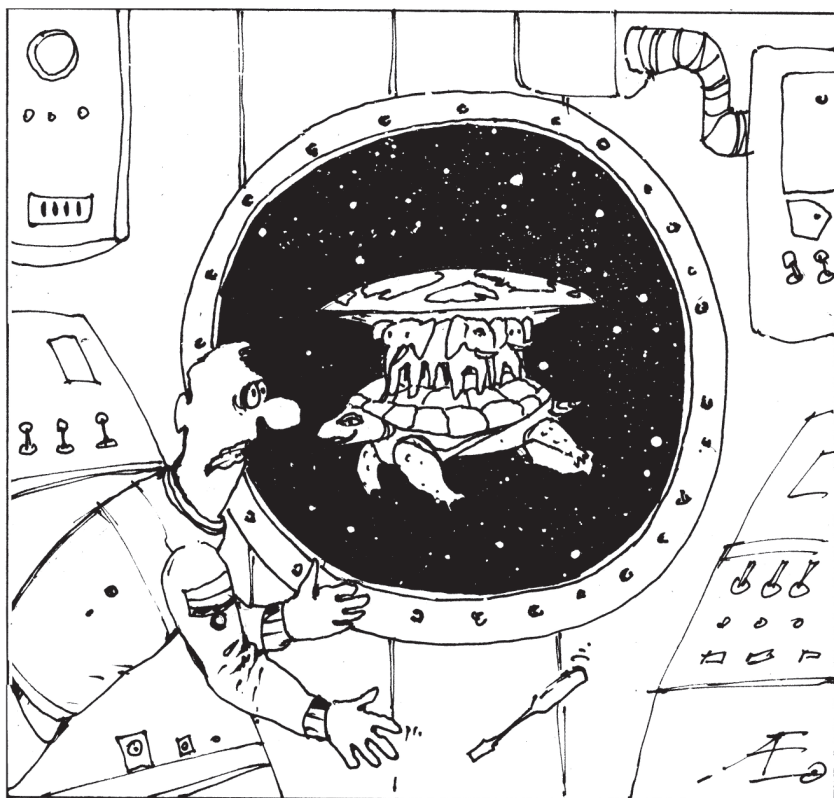
Земля из дальнего космоса (фотография NASA)

Гравитация всегда направлена к наиболее массивной части тела, вещество стремится к этому условному центру, а тело в целом принимает форму с минимальной площадью поверхности – как капля в невесомости. Если Земле каким-то невероятным способом придать форму чемодана, то через многие тысячи лет она опять соберется в шар.

Впрочем, среди космических тел есть, например, астероиды. Они не приобрели шарообразную форму. Почему? Тут всё зависит от массы и времени. Сила гравитации, как мы помним, слаба, поэтому, для того чтобы быстро получился шар, нужна очень большая масса. Если же массы мало, то для этого понадобится много времени, миллиарды лет. Самые большие астероиды – такие, как Церера, Веста, Паллада, – имеют шарообразную форму.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...



а остальные, поменьше, выглядят порой довольно причудливо, как «бесформенные» глыбы.

Получаете ли вы удовольствие от полетов или это преодоление себя?

Я сказал бы, что преодоление себя – это как раз подготовка к космическому полету.

Когда-то, во времена детства, я считал, что главное мучение – учеба в школе: много уроков, экзамены. И вот я вырасту



Сергей Рязанский работает на МКС

большим, окончу школу и больше никогда не буду учиться. Но когда я вырос, окончил школу, то поступил в Московский государственный университет и чуть не вылетел с первого курса за неуспеваемость. Потому что выяснилось, что там, оказывается, нужно учиться еще больше. Моей проблемой была математика. Пришлось на нее изрядно подналечь. Но я себя утешал тем, что получу диплом, и на этом моя учеба закончится. Потом – защита, выпуск, работа в научном институте, аспирантура, и вдруг выяснилось, что и там тоже надо учиться и сдавать экзамены. Так что спокойной жизни, к сожалению, опять не получилось, но я понимал, что аспирантура – это ведь ненадолго, и с учебой будет покончено.

Потом я поступил в отряд космонавтов и попал в Звёздный городок. И только там осознал: всё, что было раньше, – это не учеба; так я никогда не учился. Когда ты учишься два года подряд с утра до ночи и сдаешь больше сотни экзаменов, зачетов, тестов... Если говорить откровенно, основная работа космонавта



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

на самом-то деле – это не летать в космос, а учиться. Что мы делаем между полетами? Учимся! Когда тебя ставят в экипаж, что ты делаешь? Учишься! И преодоление себя происходит прежде всего на Земле.

Конечно, сам космический полет – это тоже достаточно серьезная и тяжелая работа, но от нее получаешь удовольствие. Потому что она воспринимается как итог, как вершина тяжелого пути и даже как награда за трудный этап жизни перед полетом. Да, приходится иногда что-то в себе преодолевать, когда ты на борту орбитальной станции: ведь всё-таки полгода находишься в тесном помещении, в отрыве от привычной жизни, от близких людей, своих хобби, увлечений и прочего. При этом постоянно гложет мысль, что толщина стенки станции – полтора метра, а снаружи – пустота. Ты должен быть, с одной стороны, спокоен, собран, должен хорошо работать, а с другой – ты понимаешь, что если что-то пойдет не так, помочь будет некому. Внутренняя тревога есть, но с нею-то справиться как раз просто: нас к этому готовят, тренируют. Поэтому могу уверенно заявить: удовольствие от полета компенсирует все неудобства, в том числе и душевные волнения.

Есть ли перспектива, что космический туризм станет массовым, а новые технологии смягчат перегрузки?

Я абсолютно уверен, что еще при нашей жизни космический туризм станет если не массовым, то доступным. Во-первых, всё больше частных компаний приходит в космонавтику; как только у них появятся системы для запуска человека в космос, они начнут зарабатывать на этом деньги. Во-вторых, среди богатых людей хватает желающих слетать на орбиту или хотя бы на космическую высоту. Их вклад в новую отрасль станет значительным толчком к строительству космических отелей, экскурсионных кораблей и частных космодромов. Появятся какие-то шоу в реальном космосе. Будут



Сергей Рязанский в центрифуге Центра подготовки космонавтов (фотография Андрея Шелепина /ЦПК)

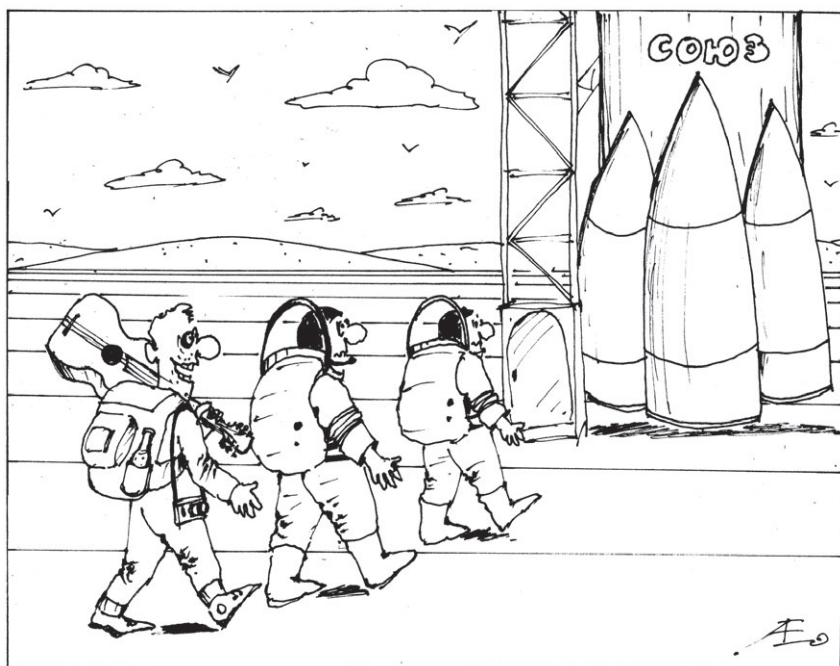
проводятся коммерческие научные эксперименты. Главное – поставить туристические полеты на поток. Ведь сегодня пока получается, что каждый полет частного космического корабля – это некое преодоление и событие. Пора сделать их рутинной.

Космические туристы, которые летали на кораблях «Союз», уже снизили планку по требованиям к будущим космонавтам. Здоровье у них не столь совершенное, как у отобранных кандидатов, поэтому им делаются различные послабления. Профессиональный космонавт должен обладать большим запасом здоровья, чтобы долгое время продержаться в условиях орбитальной станции. Космическому туристу достаточно хорошего уровня физической подготовки. Самое страшное, что может случиться на орбите, – проблемы с сердцем. Понятно, что и на Земле людям, которые, например, предрасположены к инфаркту миокарда, не разрешают бегать марафоны или поднимать тяжелые грузы. Здесь те же самые разумные ограничения, но в остальном ситуация становится проще.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Могут ли новые технологии как-то облегчить жизнь будущих космических туристов? Конечно, и это тоже делается. Скажем, с появлением контактных линз и пластмассовых очков снизились требования по зрению. У меня, например, зрение не идеальное – минус три. И при этом я профессиональный космонавт, который может нормально летать и работать. В первый полет попробовал линзы – мягкие Асциве. Во второй полет мы все трое стартовали в очках: у двоих дальнозоркость, у меня – близорукость. Если говорить о перегрузках, которые испытывают космонавты, то они на самом деле не так уж критичны. Ведь что такое перегрузка в 4–4,5 g? Как-то, пройдя ежегодный тест на центрифуге, я сразу после него поехал в Парк имени Горького и решил, чтобы сравнить ощущения, прокатиться на одном из аттракционов, на котором, мне казалось, перегрузки достаточно высоки. Эксперимент удался: если и не 4 g, то 3,5 g аттракцион выдает точно. Получается, что обычный взрослый человек, катающийся на





аттракционах в парке Горького, – почти космонавт. Я уверен, что новые технологии помогут сделать космический полет комфортнее, но в сущности достаточно просто быть здоровым человеком.

Единственное, нельзя переборщить с невесомостью. Считается, что среднее время адаптации в безопорном состоянии – до семи дней. Через неделю организм начинает перестраиваться: появляется мышечная атрофия, вымывается кальций, происходят другие изменения. Поэтому больше десяти дней не стоит задерживаться на орбите: прилететь, пожить, сделать фотографии, провести какой-то эксперимент и вернуться.

Как космос повлиял на технологии и как он повлияет на них в будущем?

Знаете, сейчас всё время идут какие-то споры по этому поводу. Дескать, зачем нам нужен космос? Что он нам дает? Может, лучше направить средства в другие сферы деятельности? И так далее. При этом как-то забывается, что плодами космических технологий мы пользуемся постоянно. И это не только связь и навигация. К примеру, у НАСА есть специальный сайт по программе Spinoff (<https://spinoff.nasa.gov>), где рассказывается о технологиях, появившихся благодаря реализации космических проектов. Чего там только нет! Взять, например, медицину. Я уже говорил, что длительная невесомость оказывает негативное влияние на человеческий организм. Мы боремся с этим с помощью специальных тренажеров, нагрузочных костюмов и пищевых добавок. Но и на Земле хватает людей, которые долго оставались в неподвижности после травм или всё еще прикованы к постели. И вот на основе космического опыта созданы компактные тренажеры, разработаны реабилитационные процедуры и тому подобное. Кроме того, для наблюдения за здоровьем космонавтов были

КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЗЕМЛЕ

| Спутниковые технологии | Космические технологии | Телевидение |
|---|--|--|
| <p>Прогнозирование климатических изменений</p> <p>Долгосрочный прогноз погоды</p> <p>Солнечные батареи и электростанции</p> <p>Спутниковая навигация и связь</p> <p>Новые материалы для самолетостроения</p> <p>Исследования по лечению остеопороза, диабета, СПИДа и др.</p> <p>Программируемый кардиостимулятор</p> <p>Автоматическая инсулиновая помпа</p> <p>Ультразвуковой сканер</p> <p>Бесконтактный инфракрасный термометр</p> <p>Томография</p> <p>Автомобильный телефон</p> | <p>Сухая смазка для машин</p> <p>Сверхтонкое тепло-изолирующее одеяло</p> <p>Защитная одежда</p> <p>Дыхательный аппарат спасателя</p> <p>Кардиомонитор</p> <p>Моделирование конструкций мостов, зданий, поездов, магазинов,</p> <p>турбин и др.</p> <p>Солнцезащитные очки</p> <p>Амортизирующая спортивная обувь</p> <p>Аккумулятор повышенной емкости</p> <p>Роботизированное кресло-коляска</p> <p>Междугородние телефонные сети</p> <p>Беспроводная система тревожной сигнализации</p> | <p>Системы водоочистки</p> <p>Мощные микрокомпьютеры</p> <p>Телевизор с плоским экраном</p> <p>Международная телетрансляция</p> <p>Энергоберегающий кондиционер</p> <p>Спутниковые снимки для сельского хозяйства, поиска ресурсов и др.</p> <p>Прогноз погоды</p> <p>Предсказание катаклизмов</p> <p>Ультразвуковой сканер</p> <p>Технологии пищевой промышленности</p> <p>Шасси и тормоза автомобиля</p> |

Использование космических технологий на Земле



сконструированы дистанционные мониторинговые системы – оказалось, что им можно найти применение где угодно в медицине: от контроля за хронически больными людьми до подготовки спортсменов. Сейчас дело идет уже к появлению виртуальных терапевтов – компьютеров, которые через биометрические датчики, например в наручных часах, будут отслеживать ваше самочувствие и при необходимости выписывать лекарства, следить за их своевременным приемом, направлять вас к врачу или даже вызывать вам «скорую помощь» в критической ситуации. Про новые легкие материалы, теплоизоляторы, двигатели, миниатюрные солнечные батареи и дроны можно и не говорить – всё у нас перед глазами, и всё это порождено космическими технологиями.

Чего нам ждать от космонавтики в будущем? Во-первых, конечно, появятся новые системы повышения энергоэффективности. Проблема эта остро стоит перед космонавтикой – и пилотируемой, и беспилотной. Решается она через разработку сверхъёмких аккумуляторов и через совершенствование генераторов энергии. Понятно, что все эти разработки найдут применение в наземном и воздушном электротранспорте. Во-вторых, сейчас очень модным направлением стало проектирование микро- и наноспутников. Считается, что рой небольших дешевых аппаратов будет решать те же задачи, что и один большой дорогой аппарат, причем потеря отдельных элементов роя не будет так же критична, как сбой какого-то из элементов большого спутника. Понятно, что роевые системы будут востребованы в робототехнике очень широко – от медицины до спелеологии, ведь они могут легко проникнуть туда, где большой робот просто не пролезет. В-третьих, благодаря космонавтике появляются новые лазеры, композиты, интеллектуальное программное обеспечение, трехмерная печать – всё это очень быстро внедряется, а мы даже не подозреваем, что очередной гаджет наполовину, если не больше, состоит из компонентов, которые создавались для спутников, межпланетных аппаратов или МКС.



Во сколько обходится полет и содержание космонавтов на станции? Во сколько МКС обходится России за год?

Международная космическая станция – очень дорогой проект. И, скорее всего, нашей стране из-за вечных экономических проблем его в одиночку было бы не потянуть. И всё же наш вклад в развитие МКС весьма значительный. Если говорить только о финансах, то мы тратим в среднем около миллиарда долларов в год. Всё это уходит на строительство пилотируемых кораблей «Союз», грузовиков «Прогресс» и ракет-носителей, на их запуск, на работу наземных служб обеспечения полета, на подготовку и реабилитацию космонавтов, на банковскую страховку, на изготовление новых модулей станции. Причем весь бюджет «Роскосмоса» на космическую деятельность – например, на 2018 год – составляет 128 миллиардов рублей, то есть около двух миллиардов долларов по нынешнему курсу. Получается, что МКС «съедает» половину бюджета.

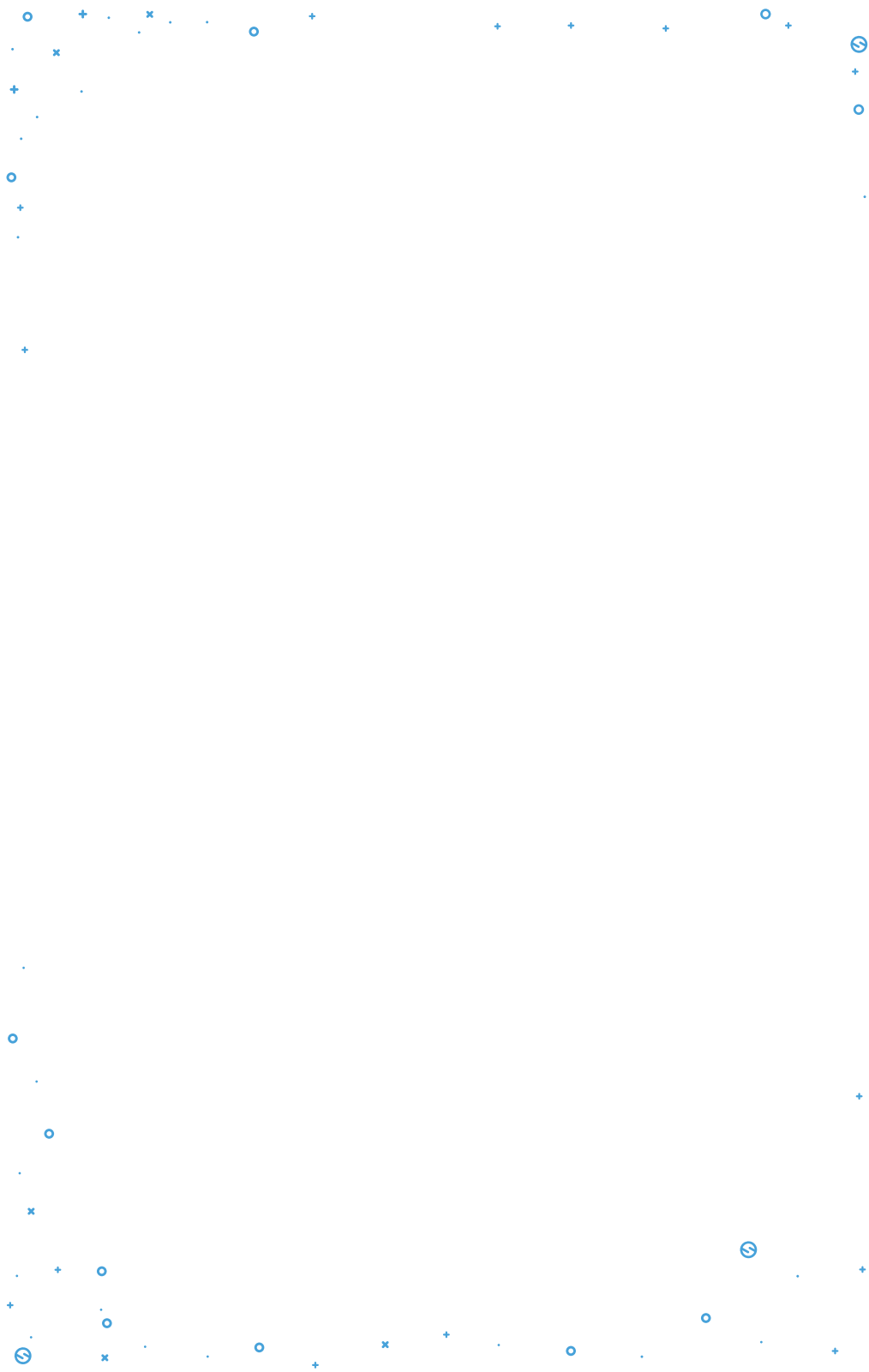
Если говорить о стоимости полета и содержания одного нашего космонавта на орбите, то подсчитать точную сумму довольно сложно. Но в принципе возможно, если исходить из того, что один корабль «Союз» стоит около 36 миллионов долларов, а ракета-носитель «Союз-ФГ» с запуском – минимум 22 миллиона долларов. Чтобы МКС функционировала нормально, мы должны отправлять четыре корабля «Союз» в год, то есть тратить 232 миллиона долларов. Кроме того, для обеспечения экипажей провиантом и расходными материалами необходимо запускать еще три грузовых корабля «Прогресс» – стоимость каждого вместе с ракетой «Союз-2.1a», включая изготовление, доставку на космодром, старт и стыковку, составляет 40 миллионов долларов. В сумме получается 120 миллионов долларов в год. Итак, четыре «Союза» и три «Прогресса» нам обойдутся примерно в 352 миллиона. На орбиту в 2017 году отправились



Международная космическая станция на орбите (фотография NASA)

в составе международных экипажей четверо наших космонавтов, в 2018 году – трое: еще один в сентябре на «Союзе МС-10», увы, не долетел. Простой расчет показывает, что только полет и содержание одного космонавта обходятся минимум в 88 миллионов долларов или, если привести к обменному курсу, 5 миллиардов 720 миллионов рублей в год.

Конечно, что-то мы «отбиваем» за счет доставки на станцию иностранных коллег. Но, к сожалению, и по нашим внутренним ценам с каждым годом полеты в космос дорожают.





ЧАСТЬ 2

КАК СТАТЬ КОСМОНАВТОМ?



Что нужно знать, чтобы стать космонавтом?



Какие профессии нужны в космонавтике?



Чему учат космонавтов?



Какая физическая подготовка нужна космонавту?



Какие существуют требования к отбору в экипаж?



Тяжело ли быть космонавтом?



Насколько хорошо оплачивается работа космонавта?



Где узнать о наборе в отряд космонавтов?

Обычно о наборе в отряд космонавтов можно узнать на сайте «Роскосмоса» (<https://www.roscosmos.ru>) или космических агентств других стран. Там же сообщаются условия, по которым проводится набор. Иногда он бывает совершенно открытым – любой человек имеет право подать заявку, если соответствует списку требований. В некоторых случаях нужен опыт работы в ракетно-космической отрасли – то есть хотят набрать грамотных инженеров или врачей, которые много лет работают с космонавтами.

Конкретный список требований формулируется в «Положении о проведении конкурса по отбору кандидатов в космонавты», которое публикуется заранее. Сам отбор проходит на базе Центра подготовки космонавтов (ЦПК).

Как часто проходят наборы?

Частота и объем набора определяются задачами космического агентства. То есть посмотрели и прикинули: нам нужно столько-то космонавтов под новую программу, а старыми космонавтами мы ее закрыть не можем из-за естественной убыли на пенсию или их занятости в других проектах. Поэтому сроки и графики наборов, в общем, разные и рваные. Бывают большие перерывы – перед нами, например, наборов не было шесть лет. Между нашим набором, который завершился в 2003 году, и следующим прошло три года. Между тем набором и оче-



Эмблема набора 2003 года; автор эмблемы — космонавт-испытатель Марк Серов



Набор космонавтов 2003 года, Сергей Рязанский — четвертый справа

редным – четыре года. Последний по времени набор был объявлен в 2017 году и завершился в августе 2018 года. Сейчас планируется объявить еще один, итоги которого подведут до конца 2020 года.



Хотели ли вы в космос в детстве?

В детстве я мечтал стать биологом. И никогда не думал о том, что можно вообще попасть в отряд космонавтов. Прежде всего, я был достаточно болезненным ребенком – в первом классе по состоянию здоровья меня даже не допустили до уроков физкультуры. Заслуга моей семьи в том, что закаливанием, упражнениями, личным примером мама и папа вдвоем смогли вырастить здорового человека. Который, впрочем, всё равно мечтал стать биологом.

Со временем, конечно, менялись интересы и в биологии: сначала нравились зверушки и цветочки сами по себе; потом уклон пошел в биохимию, молекулярную биологию и вирусологию. Объекты интереса, как видите, становились всё мельче и мельче, но зато это передний край современной науки. Учился я в классе с биологическим уклоном, потом – на биологическом факультете МГУ. Пошел работать в Институт медико-биологических проблем, который занимается космической биологией.

Так получилось, что в 90-е годы, когда с наукой в стране всё было достаточно грустно, вариантов оказалось немного. Либо, если хочешь заниматься наукой, уезжай на Запад, либо, если хочешь жить в России, уходи из науки в бизнес. Но мне повезло найти этот институт – удивительное место, где с деньгами тоже было всё плохо, зато исследования проводились самые передовые, потому что воспроизвести многие космические эксперименты ученые из других стран практически не могли: у них просто отсутствовали такие возможности. И, конечно, импонирует, когда молодой ученый может на научной конференции представить доклад, который будет интересен всем присутствующим, потому что содержит результаты уникального исследования.

Потом в какой-то момент решили направить ученых в отряд космонавтов. При этом задача руководства была набрать врачей, занимающихся наукой, а из кандидатов, которым предложили попробовать свои силы, я единственный не имел классического

медицинского образования. И вот тут мне крупно повезло: мои коллеги не прошли по здоровью, а я проскочил через сито отбора и попал в отряд.

Надо сказать, что наша космонавтика не очень-то готова к тому, чтобы ученый находился в отряде. Несмотря на то, что я сдавал те же экзамены, проходил те же тесты, квалификацию после государственного экзамена мне присвоили другую: офицеры и инженеры стали «космонавтами-испытателями», а я – «космонавтом-исследователем». По формальным правилам, космонавт-исследователь – это «полезная нагрузка» на корабле, правое кресло, и получилось, что после того как в 2003 году погиб шаттл «Колумбия» с экипажем, все места ученых на наших кораблях «Союз» были выкуплены американцами на много лет вперед. Руководство меня вызвало, и было сказано: «Сергей, ничего личного, но ты никогда не полетишь в космос. Смирись, давай подумаем и найдем тебе другую работу, другое применение. Шансов у тебя нет». Потому что центральное кресло – это опытный командир, левое – это бортинженер, а правое – та



Сергей Рязанский на второй месяц 105-суточной изоляции в комплексе проекта «Марс-500» тестирует методiku по изучению функций сердечно-сосудистой системы (фотография Олега Волошина/ИМБП)

самая «полезная нагрузка», которая в корабле ничего не делает, ее везут на станцию для выполнения каких-то специальных работ. И вот тут я по-настоящему захотел стать космонавтом!

Я вдруг понял, что мне очень хочется доказать: ученый – тоже человек, ученый тоже может полететь



в космос. Я понял, что не успокоюсь, пока не сделаю всё, что от меня зависит, для того, чтобы прорваться в космос. Да, есть правила, которые изменить не в моих силах. Тогда придется создать себе репутацию. Я защитил диссертацию, принял участие в различных испытаниях: в частности, участвовал в подготовительных экспериментах по программе «Марс-500» командиром экипажей. И так получилось, что по результатам эксперимента один из руководителей «Роскосмоса» заметил молодого человека и спросил: мол, вот этот командир экипажа – он когда летит? Ему говорят: «Никогда не летит, товарищ генерал». Он говорит: «Не понял, он же космонавт? Космонавт. Когда он у нас летит?» Снова отвечают: «Никогда, товарищ генерал». Естественно, реакция генерала: ничего не понял, завтра доложите, разберусь. Созвали совещание, мое личное дело изучили и в виде исключения разрешили пересдать все экзамены по левому креслу. И я один из немногих, кто получил статус и космонавта-исследователя, и космонавта-испытателя – у меня две категории, две «корочки». Таких в истории трое: Юрий Михайлович Батурин, бывший советник президента Ельцина, Олег Валерьевич Котов, который стал командиром моего корабля, и я – третий. У Олега, кстати, базовое медицинское образование: он сначала окончил Военно-медицинскую академию в Ленинграде, а потом учился в Качинском высшем военном авиационном училище, чтобы получить статус командира корабля. А я стал первым в истории бортинженером без инженерного образования.



Экипаж подготовительного эксперимента проекта «Марс-500» после 105-суточной изоляции, командир экипажа Сергей Рязанский слева (фотография Олега Волошина/ИМБП)



Что нужно знать, чтобы стать космонавтом?

Космонавт – универсальный специалист. Поэтому приходится учиться самым разным вещам, вырабатывая широкий спектр навыков. Тут и астрономия, и физика, и медицина, и программирование. На МКС, кстати, больше ста компьютеров, три сети, системы на Windows и Linux, есть Wi-Fi-точки, серверы. В ходе подготовки космонавт должен досконально изучить больше семидесяти инженерных систем. Не для того чтобы их починить в случае чего, а чтобы толково объяснить Земле, какие возникли проблемы. Поэтому нужно знать как можно больше, а еще – уметь быстро воспринимать информацию, усваивать ее и воспроизводить.

Какое нужно образование?

Минимум – высшее. Какое именно высшее образование требуется, определяется конкретным набором в отряд. В одних случаях указывается, что необходимо высшее техническое образование, в других – просто высшее. Многие космонавты и астронавты имеют не одно высшее образование, а два. Наличие дополнительных специальностей учитывается при отборе.

Есть и чисто формальные требования. Одного из кандидатов, поступавших в отряд, не взяли из-за того, что он свободно говорил по-немецки, по-французски и по-испански, но почти не знал английского. Я был шокирован, ведь понятно, что такой полиглот английский выучит легко. И тем не менее, его кандидатура была отклонена.

Что еще поможет при поступлении в отряд? Вместе с заявлением обычно прикладывается достаточно большой пакет медицинских документов. При этом ты сам за свои деньги проходишь все необходимые обследования. Нужно представить и свидетельства обо всех своих навыках: предположим, есть опыт парашютных прыжков, права пилота. Дальше в обязательном порядке сдаются



экзамены по английскому языку и по физкультуре.

Как-то, готовясь к первому еще полету, я наблюдал, как проходят отбор молодые ребята и, в частности, молодые девчонки. И вот девочка, очень спортивная, очень сильная и вроде бы на хорошем счету, должна была прыгнуть «рыбкой» с трехметровой вышки. По-моему, она раза три залезла на эту вышку и три раза слезала обратно. К ней подошел тренер и сказал: «Решайтесь, это ваш последний шанс». При этом где-то в углу помещения бассейна тихонько стоял психолог, который смотрел на всё это дело. В итоге девочка не прыгнула, и в отряд ее, естественно, не взяли. Психологические тесты – это тоже очень важно и очень серьезно.



Космонавт Сергей Рязанский на пробежке (фотография из архива С. Рязанского)

Обязательно ли быть летчиком?

Нет, сегодня это не считается обязательным требованием. Обучение летным навыкам само по себе входит в будущую подготовку. Когда человек преодолевает этап отбора, он еще не становится космонавтом. Должность в трудовой книжке – «кандидат в космонавты». И он ее занимает целых два года. За это время проходит летную практику, прыгает с парашютом, ныряет под воду, учится выживать в пустыне, на море, среди снегов и тому подобное.

Причем все эти испытания проходят с оценкой стрессоустойчивости. Например, парашютные прыжки. В шлем испытуемого встраивается диктофон с микрофоном. На руку рядом



Будущий космонавт Сергей Рязанский на парашютной подготовке в Бердске

с высотомером надевается карточка с заданием, и ты обязан это задание решить в промежуток от выхода из вертолета до открытия парашюта, а свое решение надиктовать. По правильности решения и по тембру голоса определяется уровень твоего стресса. Плюс мультизадачность: ты решаешь задание, ты смотришь на высотомер, а еще описываешь сигналы, которые подает инструктор, – он прыгает вместе с тобой, падает рядом и показывает какие-нибудь жесты, а ты обязан их комментировать. Далее на строго определенной

высоте надо открыть парашют, а после приземления провести анализ своего прыжка и правильность решения задач.

Летная и парашютная подготовки очень важны для формирования личности космонавта как профессионала, потому что, обучаясь этому делу, он попадает в реальные стрессовые условия, которые по-другому не воссоздать. Играть в опасные ситуации, сидя дома в уютном кресле, не имеет смысла при подготовке к реальному космическому полету.

Какие профессии нужны в космонавтике?

Космонавта готовят как универсального специалиста. Он может делать всё: от научных экспериментов или пилотирования корабля до проведения хирургической операции на орбите или



онлайн-урока из космоса для школьников. Но узнать всё и всему научиться невозможно, поэтому мы сильно зависим от подсказок наземных операторов и ранее летавших космонавтов.

В будущем, если космонавтика продолжит развиваться, наверняка появится узкая специализация. Например, возникнет профессия «космический таксист» – они будут перегонять корабли с околоземной орбиты к Луне или Марсу, а затем обратно, потому что там находится научная база, где вахтовым методом работают ученые. Или другой вариант: где-нибудь на высоких орбитах расположат автоматизированный завод-лабораторию по производству особых кристаллов или белков, которые можно вырастить только в полной невесомости, и «таксист» понадобится для того, чтобы привезти туда расходные материалы, а через какое-то время вернуться за продукцией. Наверняка потребуются инженеры, которые будут обслуживать космические базы





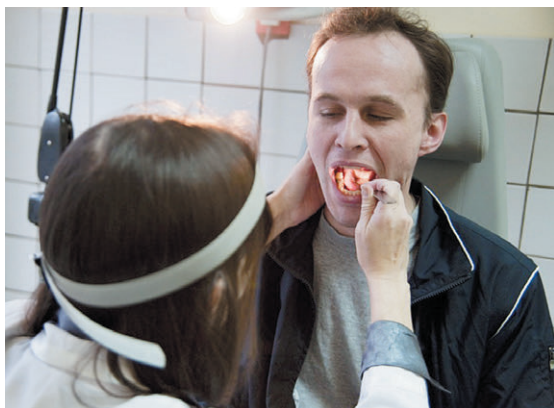
МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

и заводы. На случай аварии или какого-либо технического сбоя понадобятся команды космических ремонтников. Возможно, будет построена обсерватория на Луне, и тогда в космос отправятся астрономы. А если мы установим контакт с братьями по разуму, то новых профессий возникнет великое множество: космические биологи, космические лингвисты, космические дипломаты и так далее. То есть вроде бы те же самые профессии, но с определенной внеземной спецификой. Поэтому будьте уверены: при развитии космонавтики любой специалист получит шанс на путевку в космос, главное – стать настоящим профессионалом в своем деле.

Есть ли ограничения по здоровью при наборе?

Конечно, есть. И пока они очень серьезные. Всё-таки в отряд космонавтов идут люди с мотивацией, и понятно, что они собрали пачку документов, они познакомились с теоретическими основами, они стремятся к полету. Но, к сожалению, как у нас говорят, не бывает идеально здоровых людей – бывают «недо-

обследованные». И очень часто человек не знает, какое у него здоровье на самом деле. Вроде ничего не болит, ничего не беспокоит, поэтому и ходить к врачам для каких-то дополнительных исследований организма он не станет. Вот и получается, что при углубленной



Будущий космонавт Сергей Рязанский проходит медицинское обследование (фотография Олега Волошина/ИМБП)



проверке вдруг вылезают проблемы со здоровьем, которые критически сказываются на возможности попасть в отряд.

На самом деле, разумеется, скрытых проблем выявляется не так много, но они существенно могут повлиять на образ жизни: претендент не только будет отвергнут, но ему придется отказаться в дальнейшем от экстремального спорта, серьезных нагрузок, перейти на особую диету и тому подобное. В первую очередь отбраковывают по осложнениям на сердце, затем – по избыточному весу. Находят камни в почках и желчном пузыре, язвенную болезнь – тут опасность в быстром переходе из стадии ремиссии в самую крайнюю степень.

Что касается зрения, то вопрос решается сегодня в индивидуальном порядке. Если человек с плохим зрением способен нормально работать, выполнять все поставленные задачи, то оснований для его отбраковки нет. Подытоживая, можно сказать, что современный космонавт – это человек со «средним» здоровьем, но без каких-то увечий, патологий и хронических болезней.

Есть ли ограничения по возрасту?

При каждом наборе в списке требований указываются ограничения по возрасту. Например, в последнем по времени наборе был обозначен предельный возраст – тридцать пять лет. Но удивительное дело: если ты попал в отряд, то ограничения по возрасту снимаются. У нас Павел Владимирович Виноградов отпраздновал на борту МКС свое шестидесятилетие и даже выходил в открытый космос. Итальянский астронавт Паоло Несполи, с которым я летал на «Союзе МС-05», за три месяца до старта тоже отпраздновал свое шестидесятилетие. После прохождения всех отборов, испытаний, экзаменов, после получения практического опыта на орбите космонавт становится слишком ценным специалистом, поэтому остается востребованным еще очень долго.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Ограничений по минимальному возрасту вроде бы нет, но все понимают: в космос школьника или студента не пошлют – необходимо законченное высшее образование. Считается, что оптимальный возраст для подачи заявления – 27–30 лет, потому что к тому времени организм уже полностью сформировался, нет гормональных всплесков. Кроме того, кандидат в этом возрасте – во многом состоявшаяся личность: по профессиональным навыкам, по жизненному опыту, по общей житейской мудрости.

Можно ли отобраться со второго раза, если первый раз отказали?

Да, и такие случаи бывали. Например, американец Кристофер Фергюсон – он поступил в отряд астронавтов только со второго раза; зато потом слетал в космос трижды и стал командиром шаттла «Атлантис» в его последнем полете, по факту – в последнем полете пилотируемого корабля НАСА на настоящий момент. Кого-то заворачивают еще при предварительном отборе, поэтому остается возможность учесть ошибки, потренироваться, подлечиться и снова написать заявление. Главное – стремиться и по-настоящему хотеть попасть в космос.

Чему учат космонавтов?

Я всё время говорю, что основная работа космонавта, как ни странно прозвучит, не сами полеты в космос, а учеба. С одной стороны, изучение всех этих технологических и прочих премудростей – безумно интересное дело, а с другой – очень трудное.

Вкратце можно было бы сказать, что космонавтов учат всему. Особенность пилотируемых полетов в космос в том, что космонавт обязан быть универсальным специалистом. У нас пока нет возможности отправить в одном экипаже командира, пилота, инженера, врача, слесаря, сантехника, педагога, видеооператора,



переводчика, биолога, физика и так далее. Больше того, космонавты должны быть взаимозаменяемы, потому что врач, если он есть в экипаже, тоже может внезапно заболеть. Значит, нам нужно отправлять на орбиту двух врачей?.. Таким образом, в современной космонавтике готовят в большей степени универсальных специалистов. Понятно, что кто-то лучше пилотирует корабли, кто-то – хуже. У кого-то лучше получаются выходы в открытый космос, у кого-то – хуже, потому что ему просто тяжелее физически. Но все космонавты взаимозаменяемы, без исключений. Только так достигается эффективная деятельность на борту, потому что, бывает, работы идут параллельно, а бывает, что кто-то не может выполнять свою программу, занят ремонтом, его надо подменить.

Обучение в отряде идет как в индивидуальном порядке, так и коллективно. Первое занятие для новичков обычно посвящено истории космонавтики. Человеку обязательно надо знать истоки того, куда он пришел, – для выработки соответствующего отношения к делу и осознания преемственности. Необходимо видеть и понимать: ты – продолжатель и двигаешь космонавтику в направлении, в котором она развивалась раньше; ты – участник большого дела и член большой команды.

Дальше начинаются групповые занятия по теории. Например, даются базовые знания по баллистике. Почему наши корабли летают и не падают? Надо понимать физику полета, знать законы, по которым строятся орбиты, что такое компланарность, каким образом корабль переходит с одной орбиты на другую, чтобы состыковаться со станцией, как ему вернуться на Землю, в какую сторону надо выдать импульс. Понятно, что сейчас маневры корабля в основном контролируются наземными специалистами или бортовыми компьютерами. Но без базовых знаний не будет понимания принципов полета – космонавт окажется в роли пассажира, который не знает, куда его везут и куда завезут. Хотя всё это сложнейшая математика с кучей дифференциальных уравнений, ее необходимо освоить.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Звездное небо. С давних пор по звездному небу корабли и космонавты определяют свое положение в пространстве. Сегодня, разумеется, это делает компьютер. Он «смотрит» на небо через специальный датчик, фиксирует картинку и сравнивает ее с матрицей, которая у него заложена, после чего с помощью расчета делает вывод о том, где находится. Вроде бы зачем космонавту знать тонкости астронавигации, если всё делает компьютер? На всякий «пожарный» случай. Если вдруг начнется какое-то астрономическое явление или выйдет из строя этот компьютер, космонавт должен уметь сориентироваться самостоятельно. Кроме того, изучение звездного неба расширяет кругозор.

Иностранные языки. Тут сразу начинается распределение по индивидуальной работе и по группам, потому что в отряд космонавтов приходят люди с разным уровнем знания иностранных языков. У кого-то хороший язык изначально – я пришел из науки и у меня был свободный английский. А у военных летчиков обычно нет необходимости хорошо знать иностранные языки до поступления в отряд, поэтому они начинают с простых уроков. Для включения в экипаж нужно «подтянуть» язык до уровня B2, то есть «высокого среднего». Тогда ты сможешь во всех случаях понимать речь американских коллег, вести диалог, читать специальную литературу и инструкции. Кстати, астронавтам из Европы и Японии приходится тяжелее, чем нашим летчикам: они учат не только английский, но и русский – таковы правила в Центре подготовки космонавтов.

Компьютерная сеть. Необходимо понимание, что такое информационная сеть в общем смысле, что такое точка доступа Wi-Fi, что такое сервер. Орбитальная станция – это огромный инженерный комплекс, который состоит из множества систем, включая компьютерные. На МКС целых три компьютерных сети. Компьютеры работают и на Windows, и на Linux, и любой космонавт должен уметь во всем этом разбираться. Если что-нибудь сломается и ты не сможешь починить систему сам,



ты должен хотя бы объяснить Земле, что произошло, что ты видел и какие предварительные выводы сделал, а дальше наземные специалисты дадут рекомендации, что нужно поменять или отремонтировать. Кроме того, многое можно найти в бортовой документации, в инструкциях – там всё четко прописано, но опять же надо знать, где искать.



Космонавту необходимо хорошо разбираться в компьютерных технологиях

Перечисленное выше – это базовые знания, которые даются при подготовке. Их необходимо усвоить в полном объеме любому космонавту. Но с какого-то момента начинает преобладать персональная форма обучения, потому что космонавты выполняют еще и различные обязанности в отрасли: кто-то временно уезжает представителем отряда в иностранное космическое агентство; кто-то переходит на работу в ЦУП, а потом возвращается. Подготовка сбивается – ты отстаешь от своей группы или, наоборот, опережаешь ее: какие-то занятия начинают с тобой проводить индивидуально, на какие-то ты вообще ходишь с другими наборами.

Иногда еще бывает, что ты сдал сложный экзамен по какой-то инженерной системе, всё хорошо, ты отличник, можно расслабиться, но так получилось, что ты ушел в отпуск, а тем временем разработчики систему изменили, и появилась новая версия. Тебе говорят: «Прости, дружище, надо пересдавать весь экзамен заново». И ты пересдаешь с теми, кто тоже «устарел», кто не успел ознакомиться с возможностями обновленной системы.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Теперь о том, как строится распорядок обучения. Тут всё зависит от этапа, который преодолевает космонавт. Обычно как в университете: четыре «пары» по полтора часа. В 8:00 пришел на завтрак (космонавтов на работе кормят), а в 9:00 – начало учебы. В 11:00 первая «пара» закончилась, начинается вторая. С часу до двух – обед; опять же тебя кормят в специальной столовой. И так далее.

Физкультура – три раза в неделю. С личным тренером, который с тобой занимается. Подготовка к сдаче нормативов, а если нет специальных тренировок, то обычные упражнения под наблюдением.

Как проводить свободное время, каждый решает для себя сам: кто-то идет домой к семье, кто-то сидит и пытается наверстать упущенное или вникает в темы, которые сегодня проходили. Мне как биологу первое время было очень тяжело, ведь приходилось изучать инженерные дисциплины и высшую математику, с которой я не очень-то дружил. И, конечно, ребятам с инженерным образованием изначально было гораздо проще вникать в инженерные дисциплины, а я тратил на то, чтобы их догнать, время, которое отводится на отдых и семью. Приходилось много читать допол-

нительной литературы, сидеть над ней до ночи почти каждый день.



Сергей Рязанский использует полученные знания при чтении лекций

Впрочем, были и дисциплины, которые меня по-настоящему увлекали. Я очень полюбил учебный курс «Звездное небо». Нам его читал совершенно



уникальный человек – инженер Анатолий Михайлович Чигиринов; к сожалению, он недавно умер. Он пришел в Центр подготовки космонавтов в 1960-е, занимался организацией учебного процесса, был помощником командира отряда Георгия Тимофеевича Берегового. Когда в ЦПК появился свой планетарий, Чигиринов занялся разработкой курса «Звездное небо». Первым космонавтом, который изучал его по методике Анатолия Михайловича, стал Виктор Горбатко; было это в 1979 году. Методика действительно уникальна и основана на мнемонических правилах. Например, вопрос: каким образом, зная три созвездия на небе, назвать все созвездия Северного полушария? Чигиринов понимал, что космонавтов набирают прежде всего по здоровью, и надо каким-то образом облегчить этим здоровым славным ребятам задачу впитать невероятное количество, как им кажется, бесполезной информации. И он придумал рассказывать сказки – истории, которые помогают тебе запомнить все созвездия зодиака, Северного и Южного полушарий. Я даже вынашиваю мысль сделать образовательный мультфильм по пособию, которое составил Чигиринов, ведь методику легко освоит даже ученик начальной школы.

Итак, три созвездия. Большую Медведицу мы легко находим? Так же просто ищется Кассиопея – скошенная буква W на небе. И Орион – по его поясу из трех звезд. Дальше про каждое излагается сказка, которая позволяет охватить огромный кусок неба. Возьмем, например, созвездие Ориона. Он у нас кто? Охотник. Где у него голова, а где ноги? Одна звезда ярче снизу и справа от пояса – ее называют Ригель, что означает нога. Где Орион охотится? Рядом с рекой, и его нога стоит на берегу, рядом с созвездием Эридан – так называлась речка, протекавшая в Древних Афинах. На кого он охотится? На зайца и на голубя, под ним – созвездие Зайца и созвездие Голубя. С кем он охотится? С охотничьей собакой, слева и снизу от него – созвездие Большой Пёс. И так далее. Вот ты увидел три звезды пояса Ориона, и сразу называешь практически всё, что вокруг.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

У меня была смешная история, связанная с курсом «Звездное небо». Еще перед первым полетом я приехал в детский центр «Орленок», что в Краснодарском крае. Получилось так, что «космическую» смену объединили со сменой для подростков из детских домов. Сразу понятно различие: дети, активно интересующиеся космосом и стремящиеся к саморазвитию, и дети, растущие вне семьи, с обычными школьными знаниями. Различия проявляются не только в менталитете, но и в отношении к жизни, в общении друг с другом. И вот детдомовские пустились в «самоволку»: перелезли через забор, смотались за пивом и сигаретами. Я как раз прогуливался вечером вдоль моря и вижу: идет детдомовский – бутылка пива в одной руке, сигарета на губе, обнимает девушку и что-то рассказывает с легким матерком. На следующий день у меня лекция, где эти ребята тоже сидят. Я обращаюсь к встреченному парню: «Вчера видел тебя с девушкой,





и, кажется, кроме как о пиве и сигаретах, тебе больше не о чем с ней поговорить. А ты мог бы воскликнуть: “Дорогая, смотри, какие звезды!” И тут же рассказал бы ей о созвездиях». Я попросил у вожатых центра листы ватмана и начал по памяти рисовать звездное небо, как учил Чигиринов. Через пару дней прогуливаясь опять вдоль моря и слышу: «Да нет, твою ж мать, это Лебедь, кретину же последнему понятно», – стоят детдомовские, обсуждают.

Работает методика! И это очень важно. А там еще прекрасное ночное небо, без московской засветки. Конечно, многое я подзабыл, но сейчас собираюсь в отпуск с друзьями и планирую освежить свои знания – показать друзьям, где находится Лебедь.

Какие звезды видны из космоса?

Те же самые. Мы ведь не так далеко находимся в космосе, чтобы была видна разница. Но там звезды ярче, конечно.

Как выполняются тренировки на центрифуге, в барокамере и сурдокамере?

Когда я рассказываю школьникам про центрифугу, то обычно спрашиваю: «Вы же слышали выражение “Плющит и колбасит”? Вот так и действует центрифуга». Если же говорить серьезно, то ничего страшного в испытании центрифугой нет, потому что аттракцион в современном парке отдыха выдает примерно те же перегрузки – от 3,5 до 4 g. Собственно, именно такие перегрузки возникают при нормальном управляемом полете. Космонавтов тренируют с некоторым «запасом» для того, чтобы они были готовы к большему. Например, при неуправляемом спуске в атмосфере возникают перегрузки около 8 g, поэтому каждый год в рамках медицинского обследования мы проходим испытание в центрифуге на этом режиме.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

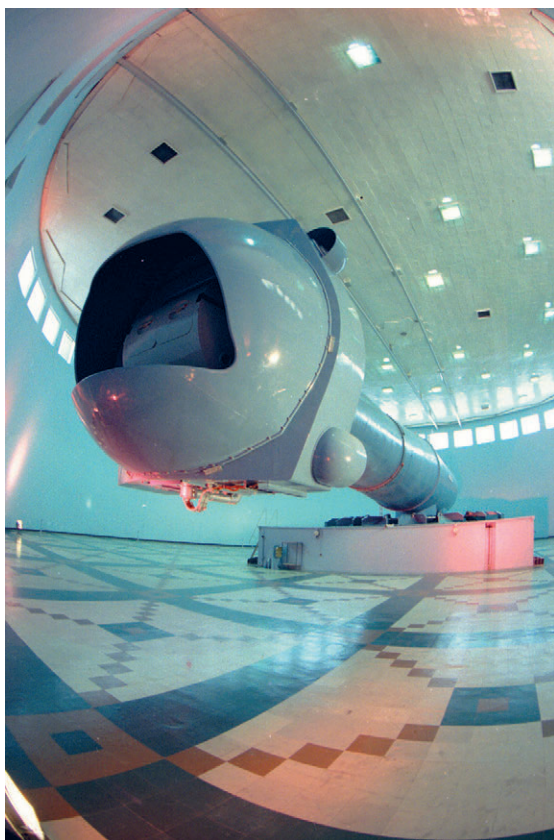
Тренировки на центрифуге в комплексе с процедурами управления кораблем начинаются, когда ты получаешь назначение в экипаж. На первом этапе – ознакомительные вращения по графику выведения или по графику спуска в атмосфере. Затем тренировки с ручным управлением – то есть сколько ты «нарулил», такую перегрузку и получил. Есть, конечно, верхний предел по безопасности, но если ошибся, то испытание будет серьезное. Делается это для того, чтобы будущий космонавт на рефлекторном уровне прочувствовал прямую связь между своими действиями и перегрузками, которые возникнут в реальном полете при ошибках управления. Сама тренировка продолжается от полутора до двух минут. При этом проверяют еще остроту зрения, самочувствие – ты весь облеплен датчиками. В общем, центрифуга – это хороший аттракцион, и тренировки на ней нельзя назвать очень трудными: обычный человек их вполне способен пережить.

В барокамере не тренируются. Испытание в ней – это часть медицинского обследования, проверка барофункции организма. Снижая давление, тебя как бы «подбрасывают» на пять тысяч метров. Ты сидишь там какое-то время, а потом тебя отпускают в «свободное падение» – начинает задуваться воздух. То же самое делают и для условных десяти тысяч метров, но уже с кислородными масками. Проверяется, как ты умеешь выравнять давление между средним ухом и внутренним ухом, внешним ухом. Если в полете произойдет разгерметизация, то ты, получив опыт в барокамере, сразу поймешь, что давление падает. В скафандре, когда выравнивается давление, то же самое – ты всё чувствуешь ушами.

Есть особые тренировки, которые считаются медицинскими проверками, но являются серьезным испытанием. Например, сурдокамера. Тебя сажают в такую маленькую комнату без окон. Первый день ты там просто спишь, потом три дня и две ночи не спишь. При этом ты должен постоянно что-то делать: решать тесты, писать сочинения, отвечать на вопросы. Прямой связи



с внешним миром нет. Команды тебе подают через сигнализацию: зажигается комбинация лампочек на пульте, и ты обязан посмотреть в кодовую таблицу и выполнить соответствующее задание. Очень многие работы нужно проводить с «шапочкой», которая снимает энцефалограмму: специалисты смотрят на состояние твоего мозга в условиях критичного утомления. И если вдруг вырубись, то дежурный врач, который следит за тобой через видеокамеру, тут же включает сирену – будит тебя. Честно говоря, когда я туда шел, то подумал: три дня без сна, я там подохну. Причем самое страшное в сурдокамере – это не периоды работы, а моменты отдыха. Очень трудно продержаться, если себя ничем занять, если не с кем пообщаться. У каждого, конечно, свой подход к решению этой проблемы. Я, например, брал книгу, но практически сразу засыпал. Брал гитару – засыпал за гитарой. Хорошо помогала сборка пазлов на три тысячи элементов, потому что при этом ты



*Центрифуга Центра подготовки космонавтов
(фотография Андрея Шелепина/ЦПК)*



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

что-то долго выбираешь, потом падаешь носом в эту кучу, и вдруг перед глазами видишь ту деталь, которую долго искал. Но, главное, когда закончились эти три дня, я вышел наружу и врачи одобрили: «Молодец! Классно всё отработал», я вдруг понял, что и четыре дня без сна продержался бы.

Мы сами не верим в себя, а у организма всегда есть резервы: в моем случае он вышел на какой-то особый ритм, научился отдышать урывками, незаметно. Результат «отсидки» в сурдокамере очень сильно потом на меня повлиял: я понял, что могу гораздо больше, чем о себе думаю. Не надо себя жалеть. Если есть цель – надо к ней идти.

Какая физическая подготовка нужна космонавту?

Космонавт и спорт неразделимы. Можно сказать, что спорт – это образ жизни космонавта. Мы тренируемся постоянно на Земле и в космосе. Особенно важно заниматься физическими упражнениями на борту орбитальной станции. Мы посвящаем этому два часа каждый день, без исключений. Если не поддерживать форму, то атрофия мышц из-за невесомости наступает достаточно быстро, а наземные тренировки приучают строить свой распорядок дня так, чтобы занятия спортом воспринимались будущим космонавтом как нечто будничное, вроде чистки зубов.

Однако специалисты не рекомендуют заниматься постоянно чем-то одним. Космонавт должен быть развит гармонично. Поэтому мы бегаем, плаваем, ходим на лыжах, катаемся на велосипедах, играем в бадминтон и большой теннис. Иногда собираем команду для футбола и волейбола. Олимпийских достижений в спорте от нас не требуют, но, конечно, в отряде есть ребята со званиями кандидатов в мастера или мастеров спорта.

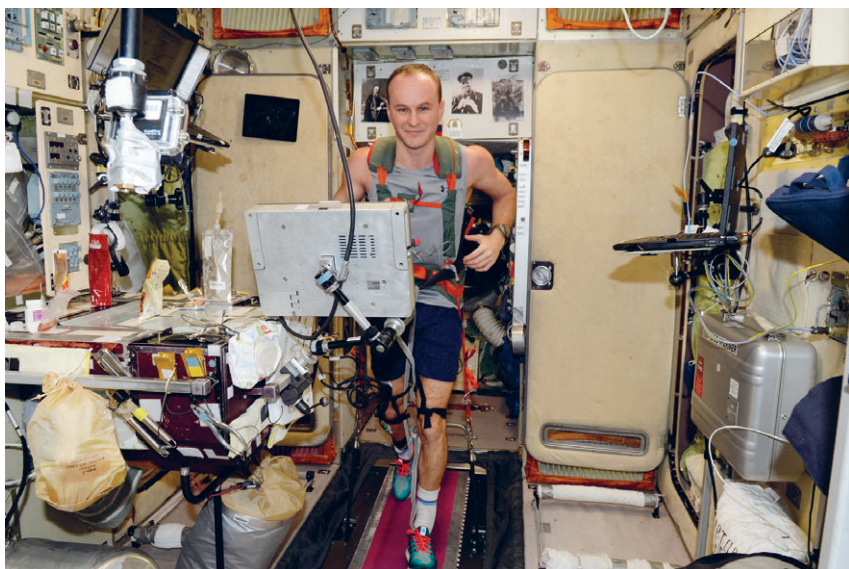
Что еще важно? Вообще говоря, принцип жизни космонавта – ответственность за себя самого, ведь в отряд набирают взрослых дееспособных людей. Ты можешь делать всё, что хочешь:



*Сергей Рязанский на ежедневной пробежке
(фотография из архива С. Рязанского)*

пить, курить, нарушать режим и распорядок. Если при этом ты проходишь медкомиссию, выполняешь все требования, сдаешь экзамены, то к тебе никаких претензий не возникает. Но как только ты начинаешь где-то «провисать»: не тянуть по медицине, не тянуть по физкультуре, набрал лишний вес – с тебя снимут семь шкур. О проблеме доложат руководству, сто раз поставят на вид, врачи будут гонять тебя в хвост и в гриву, физкультурники будут гонять тебя в хвост и в гриву.

У меня – спасибо папе с мамой! – конституция хорошая, спортивная, поэтому больших проблем не было. Обычно Саша Новиков, который дважды был у меня тренером экипажа, спрашивал: «Сереж, что сегодня делаешь?» Я в ответ: «Бегаю». Он: «Ладно». Сам прыгает на велосипед и едет рядом со мной, следит за темпом. Или в другой раз: «Не хочешь сегодня поплавать?». Я: «Саш, вот я сейчас побегаю, потом поплаваю» Он: «Но не меньше



Сергей Рязанский на бортовой беговой дорожке МКС

километра». Я: «Хорошо, не меньше километра». Так и работали всё время в диалоге. Он понимает, что у меня нет лишнего веса, что я более или менее слежу за собой, поэтому нет смысла как-то особо мои тренировки контролировать.

Нельзя себя ломать. Нужно себя заставлять, но ломать – ни в коем случае. Необходимо найти оптимальный вариант общения с собой. И тогда всё получится.

Как проходят симуляции нештатных и экстремальных ситуаций (при посадке или в случае других происшествий)?

Как говорят наши психологи, любой человек чего-нибудь боится. Это нормально – бояться. Если человек ничего не боится, то он, скорее всего, больной человек, ему следует обратиться к психиатру. Но космонавты обязаны преодолевать страх.



Когда прыгаешь с парашютом, ты должен быть абсолютно расслаблен. Любая напряженная конечность, выставленная в набегающий поток, превращается в лопасть винта – тебя закрутит, начнется беспорядочное падение, парашют откроется абы как, ты можешь запутаться в нем и т. д. Тебе страшно, особенно при первых прыжках, но при этом ты должен быть абсолютно расслаблен – как это совместить?

Раньше я уже рассказывал, что во время прыжка мы решаем задание по специальной карточке, которая закреплена на руке. То есть ты должен выйти из вертолета в свободное падение и смотреть не под себя, а на карточку и инструктора, который падает рядом. Задания довольно простые, но требуют внимательности. Например, нарисована шахматная доска, на которой перемешаны черные и красные цифры в случайном порядке; черные надо вслух читать по возрастанию, красные – по убыванию. Черная – один, красная – двадцать восемь, черная – два, красная – двадцать семь, черная – три, красная – двадцать шесть... Или нарисованы циферблаты – они показывают разное время. Сколько суммарно на циферблатах? На каком из них больше по времени, на каком меньше? После приземления по записи психологи определяют, насколько правильно ты решил задание на карточке и сколько затейливых слов употребил по поводу всей этой подготовки. По тембру голоса выявляется уровень стресса и прочее. Разумеется, специалисты позволяют потренироваться в решении аналогичных заданий заранее. Вот я их решаю раз за разом и вдруг понимаю, что мой рекорд – 24 секунды, а время свободного падения – 20 секунд. Получается, что никак не вписываюсь. Я, конечно, помню, что еще ни один парашютист не промахнулся мимо земли, но это довольно слабое утешение. Каково же было мое удивление, когда потом посмотрели результаты моих решений при прыжках: среднее время получилось 12 секунд! Таким образом, научно доказано: мой мозг в стрессовых условиях работает ровно в два раза быстрее. Страх оказывается полезен – он стимулирует организм,



*Групповой парашютный прыжок космонавтов
(фотография из архива С. Рязанского)*

включает внутренние резервы, помогает справляться с проблемами быстрее и эффективнее.

Еще нас учат контролировать это состояние. Ты должен всё время комментировать происходящее: что ты сейчас решаешь, что ты видишь вокруг, как жестикулирует инструктор, какая высота, как открылся парашют, как далеко ты находишься от запланированного места приземления и тому подобное. То же самое делается при групповых прыжках, когда парашютисты в свободном полете выстраивают фигуру. Ты комментируешь: выхожу шестым, подхожу к платформе, мое место правее, снижаюсь, скорость нормальная, вижу слева того-то, справа того-то, подошел, выдохнул, аккуратно взялся... И с какого-то момента привыкаешь, для тебя становится нормой использовать стресс для собственной мобилизации.



Очень полезны тренировки на выживание. Ведь в процессе формируется не только стрессоустойчивость, но и навыки выстраивания человеческих отношений в команде, которую не ты выбираешь, а тебе назначают. Как распределить работу с незнакомыми людьми? Как понять, на кого можно положиться? Как предотвратить развитие конфликтов? Такая подготовка очень хорошо сплавливает готовые экипажи и учит выстраивать взаимодействие в условном экипаже. Ведь ситуации разные бывают. Есть люди, которые активно работают на команду: «Ребята, у нас мало дров, пойду принесу». Есть люди, которые не хотят принимать самостоятельные решения, подходят к тебе и спрашивают: «Командир, что мне надо делать?» Есть люди, которые сидят молча у костра и греются – пока не пнешь, ничего делать не будут. Однако космонавты – взрослые, мы их не можем изменить, и только наблюдая и анализируя, как человек работает, ты понимаешь, как выстраивать с ним взаимоотношения в реальном космическом полете. Кому можно отдать фронт работ и забыть,



*Экипаж Сергея Рязанского на тренировке по зимнему выживанию
(фотография Андрея Шелепина /ЦПК)*



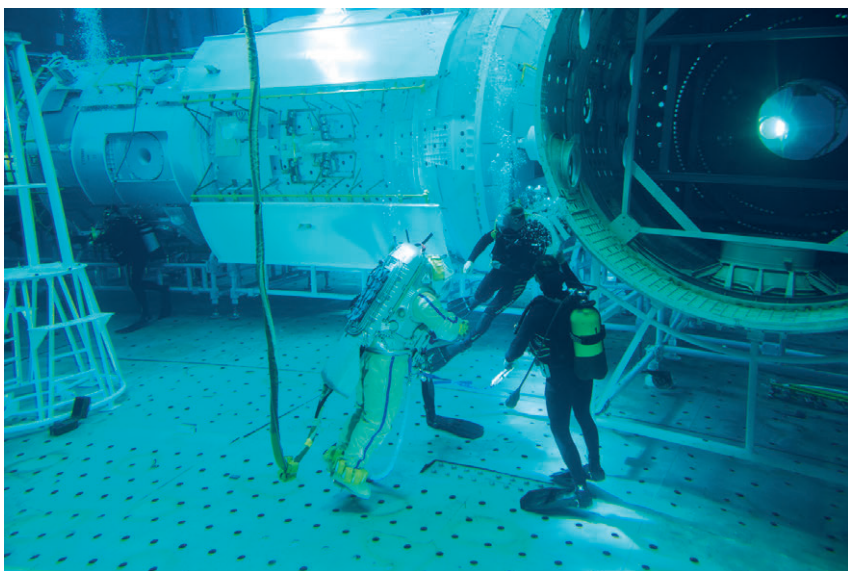
МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

зная, что он точно всё сделает. Кому нужно дать пошаговую инструкцию с обсуждением. У кого необходимо контролировать нажатие на любую кнопку. Фактически на тренировках выживания определяется стиль управления внутри экипажа.

Я часто привожу такой пример. На зимнем выживании в Подмосковье мы сделали три лежанки из лапника. Одна получилась мягкая, хорошая; вторая – нормальная, но сучок вверх торчит; третья – ужасная, с комками снега, со льдом. Какую человек выберет? Тебе не надо за него решать – достаточно внимательно посмотреть: он в первую очередь думает о себе или о команде? Ты его не изменишь, но тебе это поможет выстроить с ним отношения в дальнейшем. Ты поймешь его приоритеты и не будешь обижаться, когда он снова подумает о себе – он так устроен.

Помимо парашютных прыжков и тренировок на выживание, к экстриму можно отнести бассейн гидроневесомости. В Центре подготовки космонавтов есть два способа имитации невесомости. Первый способ – система с противовесами под управлением компьютера. Берется скафандр, подвешивается на тросики, наверху ездят каретки и возят тебя в скафандре по тренажеру, а ты выполняешь разные манипуляции. Второй способ – четырехэтажный бассейн. На его дне стоит макет космической станции в натуральную величину. Сначала в переходном отсеке ты отрабатываешь процедуру подготовки к выходу в открытый космос, потом вылезает из отсека, начинаешь плавать, что-то делать на корпусе станции, тащишь за собой грузы, разворачиваешь аппаратуру. Хотя в бассейне почувствовать настоящую невесомость не очень-то получается, тренировка дает тебе представление о ее материальной цельности: где что находится, сколько нужно времени для преодоления расстояния, какие движения надо выполнить, чтобы добраться до нужного узла, куда направился твой напарник, остается он в пределах видимости или нет.

На первом этапе в бассейне отрабатываются так называемые типовые операции: стандартный выход, открытие люка, закрытие люка, перетаскивание груза. Потом твой напарник



*Гидролаборатория Центра подготовки космонавтов
(фотография Андрея Шелепина /ЦПК)*

условно теряет сознание – получает статус НРО, то есть неработоспособного оператора. Подползаешь к нему, привязываешь к себе и быстро – нужно в норматив уложиться – тащишь в люк, закрываешь люк; спас его таким образом. Второй этап тренировки начинается, когда ты готовишься к конкретному выходу. Приходит специалист и говорит: «Мы распланировали выход вот так-то. Сначала идете налево и делаете то-то, потом – направо и делаете то-то». По результатам тренировки ты имеешь право сказать: «Ребята, смотрите, неэффективно получается. Давайте сначала идем направо, а потом налево, и пусть не первый оператор сделает эту работу, а второй, потому что то-то и то-то». Ты сам корректируешь свой предстоящий выход в космос, что бывает очень полезно.

Правда, в настоящем космосе сразу понимаешь, в чем разница. Здесь ты оттолкнулся – и вода тебя тормозит; там ты



Космонавты на орбите примеряют аварийные маски

оттолкнулся – ничто тебя не тормозит, летишь, пока не стукнешься о станцию или за что-нибудь не ухватишься. Поначалу, когда я впервые вышел в космос, даже возникла некая неловкость. Но страха не было, потому что нас действительно хорошо подготовили.

Тренируемся и на нештатные ситуации – обычно в группе. Пожар на станции, разгерметизация, загрязнение атмосферы станции. Во всех случаях сначала срабатывает датчик, отключается вентиляция, а потом каждый член экипажа начинает играть предписанную ему роль: один отвечает за обесточивание аварийного модуля, второй обеспечивает сбор огнетушителей и противогазов, третий разбирается с причиной аварии и докладывает ЦУПу: «У нас проблемы. Мы увидели то-то, мы среагировали так-то. Состояние атмосферы такое-то, авария подтверждена». Дальше – действия по инструкции. Мы сдаем экзамены по всем нештатным ситуациям и тренируемся до выработки полного автоматизма.



Понятно, что невозможно предвидеть все нештатные ситуации, но общая последовательность операций по спасению станции должна быть отрепетирована.

К нештатным ситуациям относят и ручную стыковку, потому что при нормальном полете она совершается автоматически. Если что-то пойдет не так, то космонавт всегда может перехватить управление. В истории самый необычный и профессиональный случай ручной стыковки – это, конечно, стыковка «Союза Т-13» под управлением Владимира Александровича Джанибекова со станцией «Салют-7», когда она стала неуправляемой. Высший пилотаж! Космонавты тренируются на его примере. Конечно, сейчас есть компьютеры, которые могут смоделировать условия гораздо более жесткие, чем были у него, в том числе по свету. Процедуры стыковки на дневной и ночной стороне сильно отличаются друг от друга. И вот ты стыкуешься по свету, и вдруг начинается переход из света в тень – необходимо сразу переключиться на новый режим. При этом ты можешь что-то не увидеть, тебе сложно рассчитать расстояние и так далее – очень много нюансов, и, понятно, всё это отрабатывается на Земле. Стыковка пилотируемого корабля к станции – ты как бы сидишь в корабле, летишь на станцию. Стыковка грузовика к станции – всё наоборот, ты сидишь на станции, а корабль летит на тебя. Очень интересная и захватывающая работа. Жаль, что мне не довелось совершить в реальности ручную стыковку. Но я наблюдал в первом полете, как мой командир Олег Котов стыковал грузовик к станции.

Наверное, эгоистично мечтать о том, чтобы автоматическая система стыковки поломалась, и мне представилась бы возможность испытать свои навыки в деле. Но всё же обидно, когда тебя так хорошо подготовили, а всё без толку. Впрочем, мне в другом повезло – у нас есть космонавты, которые ни разу за свою карьеру не выходили в открытый космос, а у меня было целых четыре выхода.



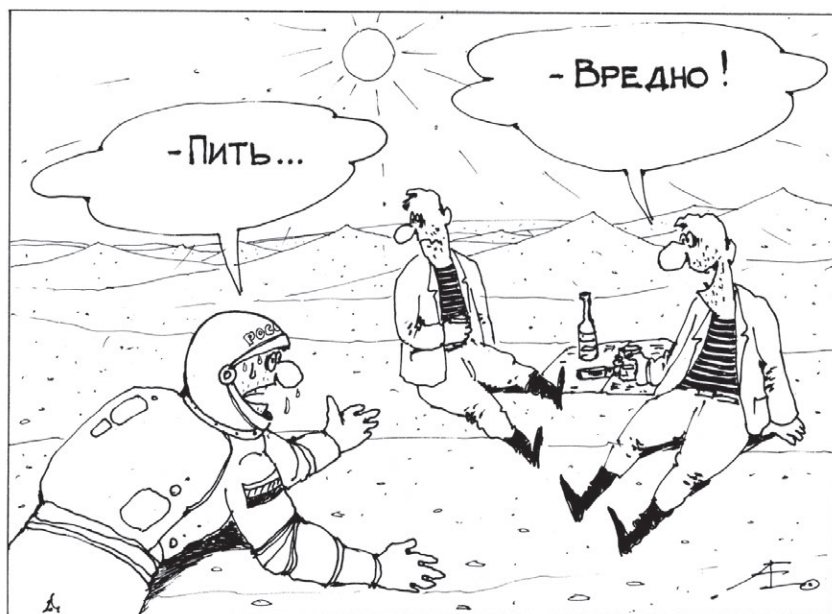
МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Очень важно самореализоваться на достойном профессиональном уровне. Очень важно, когда ты что-то сделал хорошо. И не только для тебя самого важно, но и для тех, кто тебя готовил.

Какую тренировку назвали бы вы самой интересной, а какую – самой тяжелой?

Сложно выделить. Всё интересно. Обычный человек приходит на работу и делает одно и то же изо дня в день. Допустим, ему давно хочется сменить вид деятельности, но он не может: контракт, обязанности, рабочий график, кредиты надо выплачивать. Космонавтам в этом смысле жаловаться не приходится: всегда что-нибудь новенькое. В один день приходишь – разбираешься с компьютерами. Второй день приходишь – у тебя медицинская подготовка. Потом прыжки с парашютами, потом погружение под воду. Тут же тебе и физкультура, и английский язык, и звездное небо. Поэтому нет эмоционального выгорания от монотонности работы. Честно скажу: когда у меня нет занятий, начинаю скучать. Потому что учеба в Звездном городке здорово мобилизует и тонизирует.

Самая тяжелая тренировка была, пожалуй, в пустыне. Участвовали два космонавта и инструктор, а он получил тогда звание капитана. Надо сказать, что капитан – одно из знаковых воинских званий для любого офицера. Естественно, он его отметил очень лихо, поэтому «входил» в пустынное выживание, то есть в температуру под пятьдесят градусов жары, с дичайшего похмелья. Однако у нас лимитированное количество воды, при этом много работы, и я понимаю, что человек сейчас реально подохнет: организм отравлен, истощен, ему надо много жидкости. Мой напарник говорит: «У нас есть график потребления, его и придерживаемся. Он сам виноват». Но я с этим не согласился и начал отдавать свою воду товарищу. Напарник, посмотрев, тоже начал отдавать свою воду.



И, честно, первый день мы вдвоем практически сидели без воды, потому что инструктору было очень плохо. Конечно, на следующий день он у нас выполнял почти всю работу – впахивал как проклятый, понимая свою вину. В результате вышли мы из тренировки с запасом воды и, кроме того, умудрились набрать еще около литра с разных пустынных растений. В общем, справились...

Сколько времени проходит от зачисления в отряд до первого полета?

У всех по-разному. Юрий Гагарин, как мы помним, ждал немногим больше года. Теперь, конечно, приходится дольше потерпеть. Но тоже есть исключения: Сергей Крикалёв всего два года ждал в статусе космонавта-испытателя, но тут помогло стечение обстоятельств: его поставили в экипаж вместо Александра Калери, который выбыл по здоровью.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Сегодня минимальное время ожидания от момента зачисления – шесть лет. Общекосмическая подготовка – два года, подготовка в группе и назначение в экипаж – еще два года, непосредственная подготовка к полету – еще два года.

Очень трудно ждать своего первого полета. Так получается, что если ты попал в обойму и слетал без особых проблем, то наверняка снова получишь назначение в экипаж: тебя изучили, тебя знают, ты предсказуем, поэтому и в будущем тебе найдется задание на орбите. Молодым ребятам приходится постоянно доказывать начальству, что они не хуже, что они пригодны к первому полету. Сплошь и рядом случается, что ставят в экипаж молодого человека, а потом по каким-то причинам его «выкидывают»: изменились планы руководства, изменился план полета и так далее. У меня тоже так было: официально ставили в экипаж и официально выводили из экипажа. Ведь в набор я попал в 2003 году, а полетел только в 2013-м. Десять лет! Десять лет ты живешь тем, что доказываешь свою профессиональную пригодность. И это самое последнее и, вероятно, самое тяжелое испытание.

Какие существуют требования к попаданию в экипаж?

Тут всё зависит от стечения обстоятельств. В корабле «Союз» три места, одно занимает коллега-иностранец. Остаются два – командира и бортинженера. Руководство Центра подготовки космонавтов смотрит, сколько претендентов на какое место есть. Ты можешь быть замечательным человеком и уникальным специалистом, но впереди есть ребята, которые ждут своей очереди – из более раннего набора, старше по возрасту.

Но даже если ты сдал все экзамены и зачеты, прошел все испытания и тренировки, дождался очереди, тебя могут не взять в экипаж по массе причин. Травма или болезнь, которая требует продолжительного лечения. Испытание какой-то новой техники, которую ты не успел изучить. Отмена миссии, к которой ты



готовился. Я рассказывал раньше, что меня, например, собирались вообще отчислить, потому что американцы из-за катастрофы шаттла «Колумбия» выкупили все места космонавтов-ученых на много лет вперед. Нечто похожее произошло и с теми ребятами, которых набирали для полета первого космонавта-журналиста, – планы изменились, и всё, вариантов нет. Если такая ситуация складывается, нужно посмотреть и подумать, готов ли ты всё начать с нуля, сменить космическую специальность на более востребованную и добиваться второго шанса.

Как определяется психологическая совместимость экипажа?

На практике – никак. Обычно собираются представители космических организаций и говорят: «От нас полетит Иванов, от нас полетит Петров, от нас полетит Сидоров». Потом извещают космонавтов, что они теперь в одном экипаже. А вот дальше начинается кропотливая и в чем-то тяжелая работа по формированию психологического климата внутри этой маленькой группы.

На первом этапе мы готовимся индивидуально: каждый по своей программе. Где-то года за полтора до полета начинаются совместные тренировки по действиям в нестандартных ситуациях. Во время тренировок как раз и знакомишься. Встретились на занятии, где-то поговорили, потом после занятий оказались у кого-нибудь в гостях или пошли в бар. Итальянец Паоло Неспולי водил нас на концерт Андреа Бочелли. Говорит: «Оперный певец известный, мой друг». Пошли. И мы были за кулисами, пообщались, познакомились с его женой. Американцы очень любят приглашать к себе в гости, русские – тоже, поэтому обязательно устраиваем семейные вечера.

Над совместимостью надо работать, надо продумывать детали, узнавать людей. Ведь у тебя нет возможности изменить свой экипаж. Ты не можешь заявить: «Уберите Иванова, дайте Петрова».



Экипаж Сергея Рязанского отмечает юбилей — сто дней на орбите

Единственное, что ты можешь сказать: «Я не могу, я не полечу с вами, уберите меня». Но для каждого из нас полет – это всё-таки мечта и любимое дело, так что мы лучше займемся слаженностью экипажа. Поэтому я уверен: для каждого из нас особо важным было выстроить уважительные, добрые и дружеские отношения в экипаже, чтобы облегчить взаимодействие, когда окажемся на орбите. И за дружбу ребятам, кстати, большое спасибо.

Как выбирают командира экипажа?

Поскольку сейчас летают только российские «Союзы», то командиром экипажа и корабля обязательно назначается русский. Командира МКС определяют по очередности: сегодня очередь русского, в следующей экспедиции – очередь американца и так далее, невзирая на уровень профессионализма и здоровья. В моей второй экспедиции, когда я был командиром корабля



*Два космических командира — Сергей Рязанский и Рэндольф Брезник
(фотография Андрея Шелепина /ЦПК)*

«Союз МС-05», мой опыт космического полета составлял 166 суток, у американского коллеги Рэндольфа Брезника – чуть больше десяти суток на шаттле «Атлантис». Но он стал командиром станции, потому что пришла очередь американцев. Впрочем, командир МКС – это чисто формальная должность, в отличие от командира корабля «Союз», на которую преимущественно назначают по имеющемуся опыту работы в космосе.

Тяжело ли быть космонавтом?

Тяжело. Но у космонавтов всё-таки есть цель, стимул, мотивация – добиться успеха, полететь, доказать, что ты можешь преодолеть все препятствия. Да, трудная учеба. Да, очень тяжелая физическая нагрузка. И, наверное, самое тяжелое – это ожидать включения в экипаж, назначения на первый полет.



Сергей Рязанский с семьей

На самом деле тяжелее всего приходится не нам, а нашим семьям: родителям, женам, детям. Потому что когда ты попал в отряд, будущий полет становится высшим приоритетом, сверхцелью, острием всего, что ты делаешь. Психологический комфорт, физическое состояние, твое расписание и твои поездки – всё определяет подготовка. Вплоть до того, что меня жена спрашивала, когда мы пойдём в отпуск, а я говорил: «Не знаю, звони Паше». Паша – один из планировщиков Центра подготовки космонавтов. Они знают наш график на два-три года вперед, по дням, по часам; у них всё расписано. С одной стороны, это кажется легким и приятным – жить по расписанию, с другой – тяжело, потому что ты не вырвешься из predeterminedного другими графика: шаг влево, шаг вправо недопустимы. Ты – часть большой машины и не имеешь права перенести какой-то курс или тренировку, ведь в работе, помимо тебя, задействованы инструкторы и специалисты, у которых свое четкое расписание. И вот представьте, что с этим расписанием должны согласовывать свою жизнь на протяжении



многих лет все члены вашей семьи. При этом их никто не готовит, их никто не отбирает – они вынуждены мириться с диктатом твоего распорядка и ждать, ждать, ждать.

Тяжело ли быть космонавтом? Тяжело. Однако настоящие герои в космических семьях – те, кто остается на Земле.

Бывает ли вам страшно перед полетом?

Да, бывает страшно. И это нормально. Страх, повторюсь, хорошее чувство. Есть, конечно, страх деструктивный, который вгоняет в панику, в истерику, и ты не можешь ничего делать, – это плохой страх. Страх, который тебя мобилизует, держит в напряжении, в готовности реагировать на какую-то ситуацию, – этот страх сопровождает космонавта на любом этапе. Главное – уметь им управлять, чему мы учимся на парашютной подготовке, на тренировках по выживанию и так далее. Его надо в доли секунды – вдох-выдох – убрать вглубь себя, и он там сидит, поддерживает тонус, а ты действуешь – четко, хладнокровно, спокойно, как учили. Но всё равно страшно.

Причем страхи у разных людей бывают разными. У меня, например, основной страх был связан с тем, что мне пришлось десять лет доказывать свою способность совершить космический полет. Уже на последнем этапе возник сильный страх подвести людей, которые в меня поверили, – подвести командира, который многому меня научил; подвести инструкторов, которые со мной занимались; подвести семью, которая помогала мне все эти годы. За свою жизнь было меньше страшно, чем опозориться.

Если говорить о страхах более простых и естественных, то они связаны с теми участками полета, когда от тебя самого мало что зависит. Кто-то где-то собрал ракету – ты на ней сидишь, а потом она тебя куда-то возносит. Разумеется, мы знаем последовательность происходящего, технические детали, прецеденты, но, как говорится, больше знаешь – хуже спишь. Чем глубже ты изучил систему, тем четче ты понимаешь, где она может



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

поломаться. Поэтому при старте или, скажем, при посадке об этом лучше не думать, а сосредоточиться на работе оборудования корабля – помогает.

При выходе в открытый космос как-то проще. Здесь всё зависит от тебя. В Центре подготовки есть такой принцип: любой космонавт обязательно свой парашют укладывает сам; под присмотром инструктора, но сам. И перед выходом свой скафандр ты проверяешь, тестируешь и оснащаешь сам. Если ты ошибся, то ошибся сам. И не так страшно становится, ведь к самому себе на интуитивном уровне доверия больше.

Существует ли космическая болезнь по аналогии с морской?

Есть. Называется «космическая болезнь движения». Укачивает, как при морской болезни. Потому что вестибулярная система перестает адекватно реагировать на происходящее. У всех проявляется по-разному. Иногда возникает иллюзия, будто тебя подвесили к потолку. Иногда начинается тошнота и даже рвота. В «Союзе» есть специальная аптечка с лекарствами для борьбы с болезнью движения – помогают адаптироваться.

К сожалению, нельзя предсказать, у кого и как она проявится. Мне повезло: оба полета чувствовал себя хорошо. Но были случаи, когда люди специально тренировались, но потом всё равно плохо себя чувствовали. К счастью, болезнь проходит довольно быстро – за пару дней, даже в серьезных случаях.

Любят ли космонавты кататься на аттракционах в парках развлечений?

Вы знаете, космонавты тоже люди. И кататься они тоже любят. Вообще же, как говорится, только дети мечтают стать



космонавтами, поэтому все космонавты – большие дети. Когда я катался на аттракционах, то пытался сравнивать перегрузки, которые возникают там, с теми, какие ты чувствуешь на центрифуге во время тренировок. По ощущениям получилось примерно то же самое.

Мало кто знает, чем занимается космонавт на Земле. Что делают космонавты, приходя на работу каждый день? И что значит для космонавта ежедневно ходить на работу?

Действительно, земная работа у космонавтов довольно своеобразная. Постоянная учеба, тренировки по работе с кораблем, с экипажем, по стыковке и нестандартным ситуациям. Есть расписание – примерно как у студентов: теория, практика. Есть физкультура. Обязательный английский язык.

Понятно, что в зависимости от этапа подготовки космонавта акценты расставлены по-разному. Когда ты уже включен в экипаж, – отрабатываешь операции, которые будешь делать в реальном полете, и взаимодействие с коллегами. Когда ждешь назначение в экипаж, то просто поддерживаешь навыки, расширяешь круг знаний и изучаешь нововведения.

Кроме того, у летавших космонавтов есть еще специфическая работа. Они часто выступают экспертами. Приходят на экзамены новичков. Общаются с конструкторами техники и учеными, когда те проводят испытания оборудования для экспериментов. Многие космонавты работают главными операторами в Центре управления полетов. Специалисты готовят главному оператору документы и разные диаграммы, а он сидит на связи, общается с экипажем и доносит им какую-то дополнительную информацию. Или передает слово специалистам, если сам не может с этим справиться.



В чем самое большое отличие профессии космонавта от любой другой? Есть ли фиксированное начало рабочего дня или это гибкий график? А как же выходные?

Во-первых, мы не определяем самостоятельно график своего рабочего дня: нам его разрабатывают специальные люди – планировщики, которые смотрят, что космонавту нужно изучить сегодня и на какие тренировки его нужно отправить. Во-вторых, любая наша работа всегда связана с учебой, с получением или закреплением определенных навыков, которые пригодятся в полете.

В трудовом договоре космонавта написано, что у нас «ненормированный рабочий день». Но, с другой стороны, мы приходим на работу к восьми утра, к завтраку. В девять начинаются занятия, есть перерыв на обед, а заканчивается всё ужином в шесть вечера. То есть работа как у большинства сограждан – с восьми утра до шести вечера.

Выходные тоже как у всех. Другое дело, что тебя могут отправить на сборы, на тренировку, в командировку. Могут отправить и в выходной день, если так решит планировщик.

Что написано в трудовой книжке космонавта? Какой у вас трудовой стаж?

Когда космонавта принимают в отряд, в трудовой книжке пишут: «Кандидат в космонавты». То есть ты должен еще доказать, что космонавт. Через два года, после сдачи всех экзаменов, появится новая запись: «космонавт-исследователь» или «космонавт-испытатель». У меня сейчас написано: «инструктор-космонавт-испытатель 1 класса». Мой стаж – 15 лет.



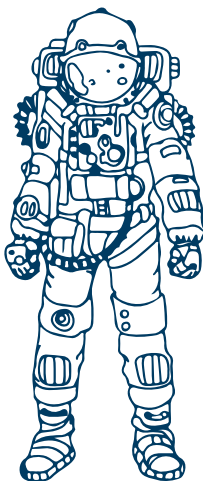
Насколько хорошо оплачивается работа космонавта?

Работа космонавта оплачивается достойно, но космонавтика – это не о деньгах. В космонавтику приходят по любви. Потому что если думать только о деньгах, я уверен, сил преодолеть всё, что выпадает космонавту, просто не хватит. Такая работа не стоит тех денег, которые за нее сегодня платят. Уверяю вас, менеджер средней руки в московском офисе получает намного больше. С другой стороны, я рад, что могу достойно обеспечить свою семью. В бизнесе есть хорошие деньги, а у нас – работа мечты.



ЧАСТЬ 3

ПОДГОТОВКА К ПОЛЕТУ И ПОЛЕТ К МКС



Как космонавты живут в Звездном городке?



Что космонавты берут с собой на станцию?



Как устроен корабль «Союз»?



Как и за сколько времени ракета долетает до станции?



Как происходит стыковка?



Как космонавты живут в Звездном городке?

Раньше Звездный городок был фактически военной базой – частью, где служили офицеры-инструкторы и офицеры-космонавты; к ним были прикомандированы отдельные гражданские. Военным выдавали квартиры в общежитии Звездного городка или постоянные квартиры. Гражданские приезжали из Москвы или Королёва.

С 2009 года Звездный городок – это гражданское ЗАТО, то есть закрытое административно-территориальное образование. Там же находится Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина» (ФГБУ «НИИ ЦПК им. Ю. А. Гагарина»). И космонавты теперь все гражданские. Если человек сегодня хочет поступить в отряд, он должен уволиться с военной службы.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

В США ситуация немножко иная: там армия до сих пор имеет возможность прикомандировать к НАСА астронавта, и он переходит примерно на свою же должность, не потеряв статус военнотружущего. Впрочем, может и уволиться, работая в дальнейшем как гражданский специалист.



Звездный городок с высоты птичьего полета (фотография Марселя Губайдулина/ЦПК)

Космонавтам, которые находятся на подготовке, дают в Звездном городке квартиру в семейном общежитии, даже если имеет собственная площадь в Москве: всегда можно после тяжелой тренировки прийти туда, позаниматься теорией или лечь отдохнуть, чтобы наутро быть свежим и бодрым для следующих испытаний. У американских коллег есть свои коттеджи; европейцы и японцы арендуют номера в гостинице-профилактории.

Почему вы тренируетесь не только в России, но и в других странах?

Напомню, что МКС расшифровывается как Международная космическая станция. Программу ее строительства реализует сообщество партнеров, которые вносят свои вклады. Основные партнеры – Россия и США, младшие партнеры – Европейское космическое агентство и Японское космическое агентство. Участвует и Канадское космическое агентство, которое имеет совсем



маленькую квоту, но и оно кое-что для МКС сделало, поэтому находится в постоянном контакте с другими участниками программы.

Каждый кандидат в космонавты, собирающийся на МКС, должен пройти тренировку по сегментам партнеров. Естественно, ты не станешь большим специалистом, но по крайней мере разберешься, что где там находится, как работают основные системы и какие меры безопасности приняты у коллег. Если вдруг на станции возникнет нештатная ситуация, ты сможешь помочь партнерам в ее исправлении.

Поэтому, помимо России, мы в основном тренируемся в Хьюстоне – изучаем оборудование американцев, его возможности, приобретаем навыки на случай аварий. Например, есть занятия на силовом тренажере ARED (Advanced Resistive Exercise Device), копия которого установлена на МКС – он служит для поддержания физической формы астронавтов. Любой наш космонавт должен обязательно пройти не менее десяти тренировок на нем; после каждой инструктор выставляет зачет-незачет, вносит в журнал замечания, указывает, что у тебя не получается, и так далее.

Затем на три дня летим в Японию, в город Цукуба. У японцев всего два модуля на МКС (у России их пять), поэтому работаем мы



Американский тренажер ARED на МКС



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

с ними мало, но зачеты сдаем обязательно. Сейчас, кстати, если космонавт имеет опыт работы на станции, он может не ехать в Цукубу и сдать экзамен по скайпу.

Визит в Европейское космическое агентство тоже занимает три-четыре дня; продолжительность зависит от твоей программы на борту. Например, в последний раз мне пришлось дважды приезжать в Кёльн, потому что мы принимали участие в эксперименте, подготовленном европейцами. Технику к нему делали французы, а на базе в Кёльне проходило обучение.

Тем, кто в полете будет использовать канадскую роботизированную руку (Canadian Robotic Arm, сокращенно Canadarm), естественно, нужно сдавать экзамены на допуск к работе с этим уникальным оборудованием. К сожалению, мне не довелось пройти тренировку и поупражняться с рукой, но некоторым коллегам повезло, и они поработали с канадскими партнерами.

Чем космонавты занимаются перед полетом?

За две недели до полета экипаж отправляется на Байконур. Начинается медицинский карантин. Космонавтам не разрешается выходить за охраняемую территорию Испытательного учебно-тренировочного комплекса на 17-й площадке космодрома. К ним допускаются только специалисты, инструкторы по разным видам подготовки, врачи – те, кто нужен перед полетом для того, чтобы экипаж чувствовал себя комфортно. Присутствует тренер экипажа, который вместе с космонавтами постоянно занимается всякими физкультурными упражнениями. Приезжают родственники и друзья. При этом ближний круг из числа родственников ограничен – не более трех-четырех человек. Они обязаны пройти медицинское обследование перед посещением, но даже после всех проверок им нельзя непосредственно контактировать с космонавтами: они имеют лишь возможность провести вечер рядом, в одном помещении.



С другой стороны, две недели перед стартом очень важны, потому что самая главная проблема во время полета – это незавершенные земные дела. Например, жена говорит: «Вынеси елку», а ты не можешь – ты в космосе.

Если серьезно, то любой космонавт обладает еще и лидерскими качествами, иначе не смог бы преодолеть многочисленные препятствия на пути к цели. Он остается лидером и в семье, и в кругу друзей. Чувствуя это, люди идут к нему с просьбами, если возникает какая-то проблема: помоги, реши. Ты готовишься к полету, но вынужден постоянно разбираться с чужими трудностями, потому что так надо, так устроена жизнь. Поэтому перед полетом надо каким-то образом организовать свое «присутствие» на Земле: подписать доверенность жене, чтобы она могла решать от твоего имени какие-то финансовые вопросы, сообщить ей все пароли и пин-коды к карточкам. С кем-то договориться, чтобы поддерживал твою семью в быту. Рассказать детали повседневных обязанностей: «Если у тебя потек кран, позвони вот этому – он подъедет и всё сделает. Если что-то с электроникой, вызывай этого». Ты организуешь жизнь семьи, потому что она оказывается наиболее уязвимой, когда ее глава отправляется куда-то в рискованный полет – на ближайших родных сваливаются не только бытовые проблемы, но и все положенные переживания. В оставшиеся две недели тебе надо четко продумать, что ты должен еще успеть сделать на Земле и что надо обязательно взять с собой в полет: какие номера телефонов, какие файлы и тому подобное. Всё нужно тщательно спланировать.

Зачем нужен карантин?

Он нужен для того, чтобы случайно не занести на станцию какую-нибудь инфекцию. Карантин усиливают, если начинается, например, эпидемия гриппа. Поэтому внутри периметра остаются



Сергей Рязанский в Центре Подготовки Космонавтов во время предполетных экзаменов экипажа (фотография Андрея Шелепина /ЦПК)

не только космонавты, но и люди, которые с ними постоянно контактируют.

Хочу сказать, что, помимо медицинского карантина, в эти последние две недели на Земле создается ситуация еще и «карантина» мозга. Ты сдал все экзамены, ты официально сертифицирован к работе на МКС, ты допущен Госкомиссией к полету. И есть время спокойно подумать о том, как всё будет происходить, смоделировать полет в своем воображении. Я вхожу в корабль. Что я при этом делаю? Где что находится? Кто где сидит? Кто за что отвечает? Если будет «нештатка», что мы делаем? Бортинженер, помнишь, что ты делаешь? Хорошо... Я прилетел на станцию. Какие дальнейшие действия? Я буду уставший, рабочий день к тому времени перевалит за двадцать два часа, у меня станут слипаться глаза. Но что мне надо делать – в первую очередь, во вторую, в третью? Первое я помню наизусть, второе – более или менее, третье – есть вопросы.



Инструктор, пожалуйста, подскажи!.. Так и сидишь, и представляешь себе процесс – этап за этапом.

Очень важно взять иногда паузу, остановиться и продумать дальнейшие шаги. Кроме прочего, это вселяет уверенность в том, что всё пройдет хорошо. И, признаюсь, после старта ребята с Земли сообщили: мол, у коллег твоих пульс в покое зашкаливал за 120, а у тебя выше 80 не поднялся. В ответ говорю: да я просто знал, что всё будет хорошо, за две недели настроился.

Еще нужно успеть перед стартом определить схему взаимодействия внутри экипажа. Ты с самого начала должен понимать, какой экипаж тебе достался, что делаешь лично ты, а что можешь делегировать другому. В голове у командира должен быть четкий план действий и ясное представление, у кого какие минусы.



*Экипаж Сергея Рязанского удивлен планом работ
(фотография Паоло Неспולי)*



Сергей Рязанский и Рэндольф Брезник у памятника конструктору Михаилу Рязанскому на космодроме Байконур (фотография Андрея Шелепина /ЦПК)

Минус на минус должен всегда давать плюс. «Бортинженер, ты меня подстраховываешь в этом, в этом и в этом – проверяй меня, ведь я, случается, ошибаюсь. Я, прости заранее, буду смотреть за этим, за этим и за этим – ты тут, случается, ошибаешься».

В схеме взаимодействия должны быть учтены и достоинства, и недостатки каждого. Например, я – «торопыжка»: быстро реагирую и быстро принимаю решения. Человек не успевает договорить, а я уже отвечаю. При этом мой бортинженер Рэндольф Брезник – очень основательный человек, долго думает, прикидывает. Казалось бы, мы должны всё время конфликтовать, обижаться. Но в действительности нам было очень легко, потому что мы компенсировали друг друга. Он дотошно ко всему подходит и подстраховывает быстрого меня. Как только он начинает не успевать, тормозит процесс, в том числе из-за американской традиции следовать букве инструкций – он теряется. И тут срабатывает моя природная резкость: «Так, быстро выдавай эту команду, теперь эту. А сейчас стоп и думаем». Я мгновенно реагирую, но могу что-то упустить. И тогда бортинженер меня поправляет: «Эту команду ты выдал? Эту выдал? А эту? Забыл».

Подытоживая, можно сказать, что две недели карантина помогают экипажу завершить земные дела и начать совместную космическую работу, используя достоинства и учитывая недостатки друг друга.



Пускают ли к космонавтам родственников во время карантина?

Да, и это очень здорово. Ко мне приезжали родители, жена и сестра. Когда готовился второй полет, приехали мои одноклассники, однокурсники, приезжала большая группа ребят из РДШ – Российского движения школьников.

К сожалению, карантинные требования очень строги, поэтому с большинством гостей приходится общаться только через стекло. Например, мои одноклассники и однокурсники приехали, а стояло лето, очень жарко, июльский старт. Я им выставил ящик шампанского. Они налили шампанское, и мы через стекло чокались. Вроде бы я их вижу, но обнять не могу.

Как проходит день перед полетом?

В последний день ты поглощен мыслями о предстоящей работе на орбите. Конечно, есть и волнение: вдруг что-то всё-таки не учли, забыли? Поэтому приходишь к врачу и говоришь: «Доктор, нет ли какой-нибудь таблеточки?» Он тебе выдает легкое снотворное, и после пробуждения ты – как хрустящий огурчик.

Просыпаешься часов за восемь-десять до полета и сразу «вписываешься» в жесткий график подготовки к старту. Сначала идут медицинские процедуры, потом – протирка всего тела спиртом, надевание нижнего белья, надевание костюма, осмотр и так далее. Шампанское с начальством – всё, ребята, полетели.

Обязательно соблюдение традиций. И они тоже расписаны до минут внутри рабочего графика. Здесь вы останавливаетесь, улыбаетесь, фотографируетесь. Здесь расписываетесь на двери гостиничного номера, где вы якобы жили. Здесь останавливаетесь,



Основной и дублирующий экипажи корабля «Союза МС-05» у кремлевской стены в Москве, слева направо: Паоло Неспולי, Рэндольф Брезник, Сергей Рязанский, Александр Мисуркин, Марк Ванде Хай и Норисигэ Канаи (фотография Андрея Шелепина /ЦПК)

ждете, включается музыка: «И снится нам не рокот космодрома». Машете руками здесь, машете здесь, садитесь в автобус, автобус едет. Приезжаем в монтажно-испытательной корпус, переодеваемся в скафандры, беседуем за стеклом с родственниками, с руководителями, ждем. Подождали, доклад Госкомиссии, садимся в автобус, едем. Остановились в ложбинке, вышли, подышали свежим воздухом, залезли обратно, поехали дальше. Перед ракетой вышли, еще один рапорт: «К полету готов!» Лезем на лестницу, отрапторовали, помахали, пошли на лифт. На лифте приехали к кораблю; каждый по очереди залезает. Волнений при этом минимум, потому что всё настолько подробно

расписано, что тебе думать и беспокоиться не надо – за тебя давно всё продумано. И попытка к бегству невозможна: согласился лететь – лети.

Предстартовые процедуры, конечно, тоже расписаны. Ракетаноситель заправлена, все службы готовы к запуску. Не позже такого-то времени ты должен быть внутри ракеты. Не позже такого-то – люки проверены на герметичность. Не позже такого-то – все системы готовы. Затем перерыв на 45 минут – резервное время на



случай, если сбился предшествующий график: спустило колесо у автобуса или еще что. Сорок пять минут мы болтаем или слушаем музыку. У нас специально собирают список любимой музыки, которую мы хотели бы послушать перед стартом. У каждого она своя. Я, например, вырос на музыке «Кино», «Алисы», «ДДТ» и прочих. Ты записываешь любимые песни на флешку, она передается наземной команде, и они включают их в рандомном порядке. Вот и сидишь в корабле, а чтобы тебе не было скучно и дурные мысли в голову не лезли, слушаешь любимые песни, свои и коллег.



Основной экипаж «Союза МС-05» прощается с провожающими перед стартом

Конечно, старт могут и перенести или вообще отменить – такое бывает, хоть и редко. Но к этому нас тоже готовят, и на случай отмены запуска есть пошаговые инструкции для экипажа.

Может быть и вариант со сменой экипажа. На последнем этапе перед стартом нас везде сопровождает экипаж дублеров. Многие думают, будто бы дублеры готовы заменить космонавтов в любой момент, но это не так. У нас даже шутят: дублеры должны иметь вид слегка придурковатый и немножко пьяный, чтобы никто не заподозрил их в готовности лететь в космос. Если с экипажем что-то случится, дублеры полетят дня через два – в «резервные» сутки. К моменту нашего старта они еще не прошли все обязательные операции и процедуры. Для них нужно подготовить



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

скафандры, поменять груз на корабле и тому подобное. Так что при нормальном течении событий работа дублеров заканчивается где-то за день до старта, когда проходит заседание Госкомиссии, и та подтверждает: экипаж готов лететь, экипаж дублеров остается на Земле.

Что вы едите перед стартом?

Каждый ест, что хочет. Конечно, специалисты дают некие советы: ребята, не мешало бы отказаться от тяжелой пищи. Но, в общем-то, жестких ограничений нет, поэтому едим то, что больше всего любим. Помню, что перед первым полетом я немного волновался, поэтому аппетит был так себе: перед вторым – никаких проблем.





Есть ли предполетные традиции?

Космические традиции складывались десятилетиями, и сегодня уже трудно вспомнить, откуда какая пошла. Мы начинаем им следовать еще до отправки на Байконур. В день отлета туда собираемся в Центре подготовки космонавтов на завтрак-фуршет с шампанским. Приходят ветераны, приходят коллеги, чтобы сказать пару напутственных слов, пожелать удачи. Затем все идет к памятнику Ленину, где ждут автобусы. Там фотографируемся с семьями, даем короткое интервью. Проходит всё очень душевно.

Прилетаешь на Байконур. Там экипаж обязательно встречает главный конструктор корабля. Докладываешь ему, что к работе готов. Дальше начинается предстартовая подготовка, которая предусматривает, помимо прочего, две «примерки» корабля. «Союз» стоит на стапеле, ты приходишь к нему и должен пробежаться по списку пунктов, проверяя корабль. Бытовой отсек, спускаемый аппарат. Что в бытовом отсеке? Например, кран. В каком он положении? Как он крутится? Тебе его переключать, а вдруг он заклинен? Ты говоришь: «Ребята, на кране заусеница – сточите ее, пожалуйста, чтобы мы не поцарапались». Ты в своем корабле, ты его хозяин, и ты сам указываешь на проблемы.

Где-то дня за три-четыре до старта, во время карантина, проводится семейный вечер. Собирается ближний круг семьи и устраивает застолье: шашлык, плов, другие закуски. Казахи – очень доброжелательные люди, очень хорошо готовят, и ужин получается плотный. Но главное, конечно, общение – душевный светлый вечер, когда у тебя есть возможность перед полетом с семьей нормально пообщаться, поддержать родных как-то, пошутить, что-то обсудить. На Байконуре в основном хорошая погода, поэтому оба раза я семейный вечер организовывал на природе.



По традиции экипажи космических кораблей перед вылетом на Байконур посещают Красную площадь

Легендарной традицией стал просмотр фильма «Белое солнце пустыни». Он вышел на экраны в 1970 году, и первым его перед стартом посмотрел экипаж «Союза-10» по инициативе Владимира Александровича Шаталова. За ними полетели космонавты «Союза-11», которые «Белое солнце» не посмотрели. Как известно, они погибли при возвращении на Землю. Потом кто-то предложил посмотреть фильм перед полетом «Союза-12» – и всё прошло успешно. Так появилась и закрепилась традиция. Конечно, мы его смотрели десятки раз, знаем почти наизусть. Одна из самых распространенных шуток про фильм, когда космонавты проверяют



друг друга на его знание: как звали кота Сухова? Кота в фильме помните? В фильме не было кота, но кличка его прозвучала. А мы знаем, как звали кота Сухова... Васька его звали! Мне очень нравится, что в последнее время просмотр «Белого солнца пустыни» тоже стал семейным вечером: приглашаются родственники, ты ставишь бутылочку вина, тарелку фруктов, и вместе с близкими смотришь фильм. Заодно и общаешься, ведь после традиционного просмотра ты увидишь семью только через стекло.

Из новейших традиций – освящение ракеты и экипажа. У меня сложные отношения с религией, и как-то раз я даже вступил в жесткую философскую дискуссию с одним батюшкой. Конечно, мы не нашли общей точки зрения, но в какой-то момент он ко мне подошел, приобнял и говорит: «Сын мой, людям вашей профессии ни от какой помощи отказываться не надо». И вот это, наверное, разумно. До сих пор байконурский батюшка приезжает освящать ракету. Если разрешают, освящает экипаж. Кстати, у меня этого не было. Потому что экипажи отказались. В первый раз Олег Котов, наш командир, собрал всех и спросил: «Ребята, вы как к процедуре относитесь? Мне не очень-то нравится эта традиция – метелкой мокрой на меня махать, неприятно». Мы его поддержали. Второй раз я уже собирал, и тоже отказались. Но, с другой стороны, в моем экипаже все трое разной веры: американец – баптист, итальянец – католик, а я считаю, что вера – внутреннее дело, не надо показухи.

Дальше, как я уже рассказывал, вступают традиции предстартового дня. Автограф на двери гостиничного номера, прослушивание хита «Землян», фотосессия. По дороге к МИКу в автобусе обычно показывают фильм, который сделали жены. А они, естественно, для этого привлекают друзей, родных и каких-то своих знакомых. Безумно приятно, когда желают доброго полета люди, которых ты лично не знаешь. Например, моя супруга вместе со станцией «Наше радио» подготовила обращение популярных музыкантов, и они поздравляли меня, когда я ехал на старт. Были там, насколько помню, «Несчастный случай» и BrainStorm.



Экипаж «Союза МС-05» после первой «примерки» корабля за десять дней до старта (фотография Андрея Шелепина /ЦПК)

Сергей Галанин из «Бригады С» поздравил прямо на концерте, причем повернул телефон на зал, а там несколько тысяч человек, и все кричат: «Сергея, давай!» Очень приятные ощущения. Ты понимаешь, что нужен, что тебя ценят.



Потом надеваешь скафандр, проверяешь герметичность и через стеклянную перегородку общаешься с родственниками, друзьями, руководством, которое приезжает провожать экипаж. Еще одна традиция – по дороге к ракете, в ложбинке, где Юрий Гагарин захотел выйти на минутку, сейчас автобусы останавливаются, давая возможность космонавтам выполнить незамысловатый ритуал. Однако на моей памяти мало кто воспользовался случаем и действовал по-гагарински. Лично я попросил сигаретку у инструктора. Представьте только: ночь, освещенная ракета, стоит космонавт, курит – для меня это было очень круто. Во второй раз я сразу сказал: мол, дайте мне сигарету, буду курить во время остановки – завел свою собственную традицию.

В самом конце еще один ритуал придумали. Когда ты залезешь на ракету, ставишь ногу на нижнюю ступеньку, главный конструктор дает пендель. Причем достаточно сильно – типа, такое благословление на полет. Откуда взялась традиция, понятия не имею.

Впрочем, на этом игра заканчивается, потому что в корабле надо работать. Конечно, пока там устраиваешься, привязываешься, подходят ребята со старта с какими-то фотографиями – подпиши. Но ты уже весь в деле, смотришь вокруг. Вот это у меня здесь? Хорошо. А это на месте? Прекрасно. Ребята, готовы? Готовы. Отлично! Поехали!..

Что космонавты берут с собой на станцию?

С собой можно взять не больше килограмма по массе и не больше литра по объему – так называемый личный груз. Кроме того, примерно столько же тебе может посылкой отправить семья на грузовом корабле «Прогресс». В основном, конечно, посылают всякие вкусняшки: орешки, сухофрукты, шоколадки, конфеты и тому подобное.



Вымпел «Спартак» на орбите

Что обычно космонавты берут с собой? Сувениры и памятные вещи. Например, в своем первом полете я долго думал, какой сувенир привезти своим друзьям из космоса. В итоге взял фотоснимки своих друзей и сфотографировал их на фоне Земли. И заявил под запись: «Друзья! Я вам очень благодарен за поддержку, которую вы оказывали мне, пока я готовился, пока десять лет ждал своего первого полета. Я хочу сказать, что вы все были вместе со мной в космосе». Получился такой подарок – фотография со штампом станции и фотография фотографии на фоне Земли. Почти все мои личные вещи – это подобные сувениры. Вымпел альма-матер – Московского университета, вымпел «Спартак», потому что я болею за московский «Спартак», и так далее.

Конечно, есть ограничения по характеру груза. Нельзя брать ничего сыпучего, ломкого, крошащегося, потому что крошки могут при невесомости попасть в глаза или лёгкие. Например, пакет сахара нельзя, а леденец на палочке можно.



Иногда группа психологической поддержки экипажа присылает нам всякую экзотику, чтобы развеселить или по случаю какой-нибудь памятной даты. К Новому году могут заячи уши отправить или костюм Снегурочки. Во втором полете на борт прислали костюм Спайдермена, костюм миньона и костюм лохматой волосатой обезьяны. Я ее использовал для первоапрельского розыгрыша, написал в Instagram, что МКС захватили обезьяны, повеселил народ.

Вообще, на станции хватает вещей, которые напоминают о Земле и делают нашу специфическую жизнь более нормальной. Две гитары, электронные клавиши, футбольный мяч, баскетбольный мяч, большой надувной глобус. Кажется смешным, но для космонавта любой такой предмет представляет ценность, потому что здесь ты будешь жить, здесь ты будешь работать, и это всё уже твое.

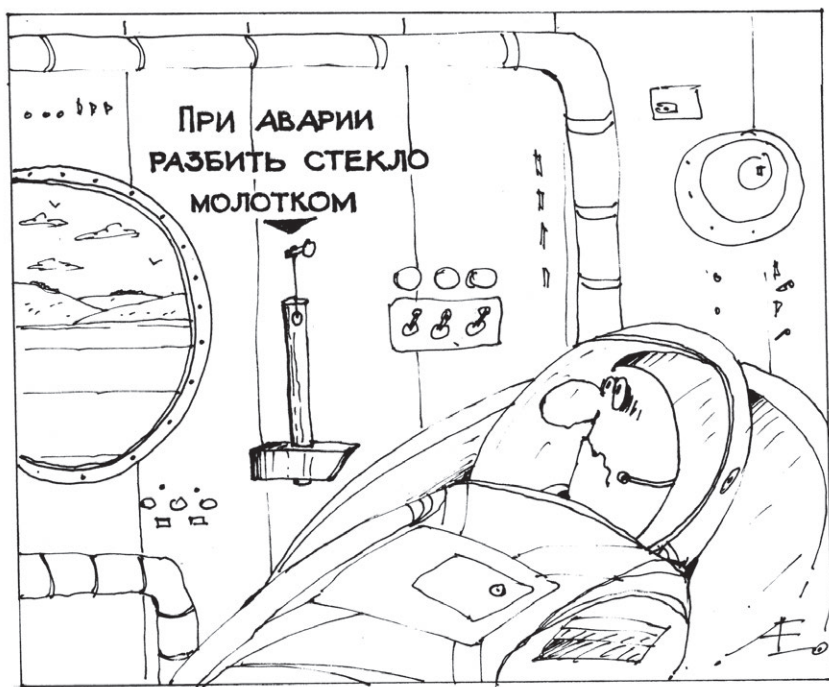


*Сергей Рязанский: «Обезьяны захватили МКС :-))) Всех с Днем смеха!
Улыбайтесь чаще :-))»*

Какие нештатные ситуации могут быть при взлете и как к ним готовят?

Действия при нештатных ситуациях репетируются на подготовке в группе. Потом еще вопросы по ним могут быть заданы во время многочасового государственного экзамена.

Что может произойти при старте? Может загореться ракета, как было в сентябре 1983 года при запуске корабля «Союз Т-10». Может отказать одна из ступеней при выводе на орбиту, как было в апреле 1975 года при полете «Союза-18». Может не отделиться «боковушка», как было при старте «Союза МС-10» в октябре 2018 года. От космонавта на этих этапах практически ничего не зависит – мы не можем управлять ракетой, и нам остается





уповать на систему аварийного спасения, которая, к счастью, до сих пор срабатывала вовремя и безотказно. Поэтому нас готовят не к тому, как исправить ситуацию, а к тому, что может произойти, рассказывают, как это будет выглядеть и что мы будем чувствовать. При аварии на этапе выведения возникают сильные перегрузки. Потом приземление где-нибудь в малонаселенном районе. Мы должны попытаться сразу выйти на связь, описать ситуацию и наше состояние. Потом ждем поисковиков и, если они далеко, начинаем демонстрировать свои навыки выживания. Но, к счастью, применять их космонавтам приходится редко.

Как устроена стартовая площадка?

Стартовый комплекс ракеты «Союз» – это огромное и продуманное сооружение. Его строили еще при Сергее Павловиче Королеве для межконтинентальной ракеты Р-7, которая после многочисленных модификаций превратилась сначала в ракету-носитель «Восток», потом – в «Восход», потом – в «Союз». На площадке номер один космодрома Байконур находится стартовый комплекс, который называют «гагаринским», потому что с него взлетал «Восток» Юрия Гагарина.

Ракета-носитель с кораблем доставляется на старт по специальному железнодорожному пути, поднимается гидравлическими домкратами транспортно-установочного агрегата и подвешивается на четырех опорных ферменных мачтах в самозапирающемся захвате. Ракета повисает в вертикальном положении над наклонным отражательным лотком. Затем к ней подводят фермы обслуживания, кабельную и заправочную мачты. Начинается залив керосина и жидкого кислорода. Одновременно проверяются различные системы ракеты и корабля. Управление осуществляется из бункера командного пункта. В отдельных сооружениях комплекса находятся компрессорная станция, дизельная электростанция, хранилище воды. Для обслуживания нижней части



*«Гагаринский» стартовый комплекс на космодроме Байконур
(фотография Андрея Шелепина /ЦПК)*

ракеты используется выдвижная кабина, которая на время пуска прячется в специальную нишу. Перед запуском фермы и мачты обслуживания отводятся, а когда тяга двигателей превысит вес ракеты, и она пойдет вверх, опорные мачты за счет противовесов расходятся в стороны.



Кажется, что всё просто, но в действительности комплекс представляет собой средоточие тысяч хитроумных высокотехнологических систем, которые требуют постоянного присмотра со стороны специалистов. И только в этом случае он работает как часы.

Как устроен корабль «Союз»?

Корабль «Союз» состоит из трех частей. Если смотреть сверху вниз, то они расположены следующим образом. Наверху – бытовой отсек. Под ним – спускаемый аппарат, в котором космонавты находятся при выведении корабля в космос и при возвращении домой. Еще ниже – приборно-агрегатный отсек.

Когда «Союз» устанавливают на ракету, его накрывают головным обтекателем. На самом головном обтекателе находится довольно высокая башенка системы аварийного спасения с твердотопливными двигателями увода. Она нужна для того, чтобы в случае аварии ракеты на старте или в первые минуты полета сорвать корабль с носителя и увести куда-нибудь подальше. Через две минуты после старта башенка и обтекатель сбрасываются, и, если авария произойдет после этого, то от ракеты отделится весь корабль, который пойдет сквозь атмосферу по баллистической траектории, разделится в полете на отсеки, спускаемый аппарат выпустит парашют и приземлится по штатной схеме.

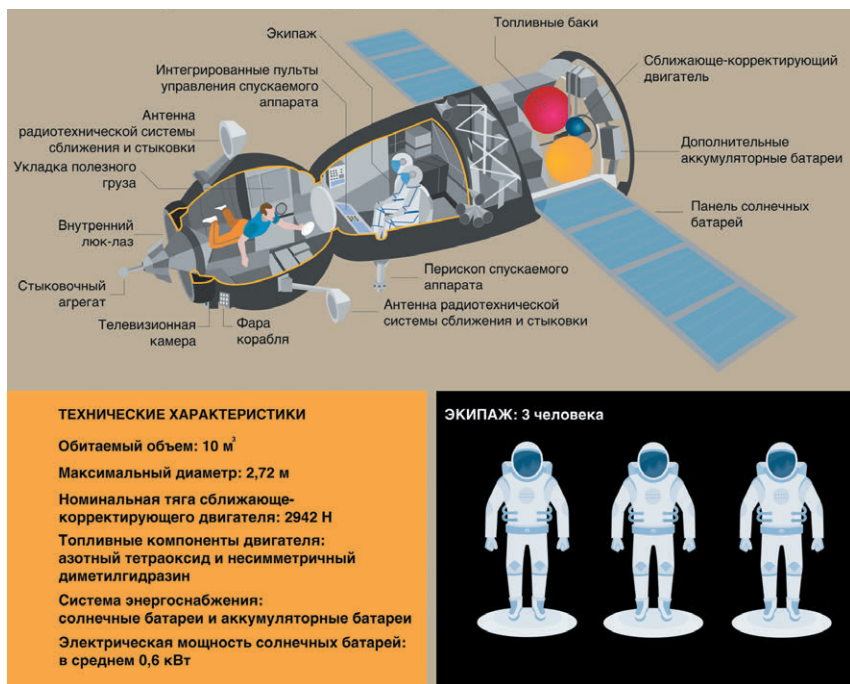
Как устроены отсеки? В спускаемом аппарате, который по форме напоминает фару старинного автомобиля, находятся три кресла экипажа, а также всё оборудование, необходимое для управления кораблем. Тут же размещены системы телевизионной и радиосвязи, аккумуляторы. Есть два иллюминатора, которые позволяют нам видеть происходящее снаружи. Кроме того, в аппарате хранится аварийный запас на случай нештатной посадки где-нибудь в отдаленном районе, куда спасатели не смогут сразу добраться. Космонавты могут управлять движением спускаемого аппарата при входе в атмосферу – для этого он снабжен



Космический корабль «Союз МС-04» в полете

жидкостными двигателями, которые поддерживают правильную ориентацию. Для приземления используются парашюты и твердотопливные двигатели мягкой посадки, которые срабатывают в последнюю секунду перед касанием земли.

Шарообразный бытовой отсек герметичен и остается частью корабля всё время пребывания на орбите; сбрасывается он перед входом в атмосферу. В его верхней части находится узел для стыковки с Международной космической станцией; в нем есть сквозной люк для перехода из корабля на станцию. Бытовой отсек может использоваться как шлюзовая камера при выходе в открытый космос; в нем имеется специальный люк, через который мы попадаем в корабль, когда он в составе ракеты ожидает запуска на стартовой площадке. То есть в бытовой отсек мы входим в корабль еще на Земле перед стартом, а при необходимости можем выходить из него в космосе. Рядом со стыковочным агрегатом находится окно-блистер, который можно использовать



Устройство космического корабля «Союз МС»

при ручной стыковке. С внешней стороны отсека смонтированы антенны радарной системы, которая помогает приблизиться к станции или другому космическому кораблю. Кроме того, в бытовом отсеке размещены системы жизнеобеспечения, пульт управления, предметы гигиены.

Приборно-агрегатный отсек присоединен к спускаемому аппарату снизу с помощью открытой ферменной конструкции. На ней расположены устройства для разделения отсеков, радиоантенны, разъемы для подключения наземного оборудования перед запуском и баллоны, которые снабжают нас кислородом. Верхняя часть приборно-агрегатного отсека похожа на большой барабан, она герметична и заполнена инертным газом. Туда конструкторы поместили стойки с радиооборудованием, телеметрическими системами,



Космический корабль «Союз МС-05» пристыкован к МКС

аккумуляторами и блоками электропитания, модулями управления терморегулированием, движением и ориентацией корабля в пространстве. В нижней негерметичной части приборно-агрегатного отсека располагается двигательная секция, в которой находятся топливные баки, ракетные двигатели управления ориентацией, сближающе-корректирующий двигатель и радиаторы, предназначенные для сброса избыточного тепла излучением в космическое пространство. Кроме того, на приборно-агрегатном отсеке закреплены панели солнечных батарей, которые под головным обтекателем сложены, а раскрываются после выхода на орбиту.

Как известно, корабль «Союз» признан самым надежным и безопасным в истории космонавтики. И его постоянно модернизируют. Я летал на вариантах «Союз-ТМА» и «Союз МС». В «Союзе-ТМА», например, появились удлиненные кресла нового образца – они позволяют размещаться в кабине космонавтам любого роста: при этом сами кресла снабжены вкладными элементами, «подогнанными» под каждого космонавта, чтобы он мог вернуться домой на любом другом корабле, а не только на том, который доставил его



на станцию. В «Союзе МС» модернизация была более глубокой: поменяли солнечные батареи, переставили стыковочную систему, обновили радиооборудование и компьютерную технику, поставили дополнительную противометеоритную защиту и так далее – сейчас это самый современный корабль, и он очень сильно отличается от «Союза», который проектировался в 1960-е годы.

Думаю, «Союзы» еще долго будут служить нам, и когда-нибудь, возможно, появится модификация для полетов вокруг Луны.

Как три космонавта помещаются в «Союзе»?

Плохо помещаются. В спускаемом аппарате на самом деле очень тесно. Сидишь там – колени около ушей. Мой рост – 177 см, я себя чувствую сравнительно неплохо, а вот у Паоло Несполи – за 190. Реально, когда он скрючивался, я чувствовал, как ему тяжело. При этом, когда молодые космонавты говорят своим инструкторам, что такая поза неудобна, надо бы переделать, те



Второй экипаж Сергея Рязанского в спускаемом аппарате корабля «Союз МС-05»



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

отвечают: ребята, она не для комфорта придумана, а для безопасности; выбранная поза обеспечивает выживаемость при больших перегрузках, и это, простите, гораздо важнее, чем комфорт.

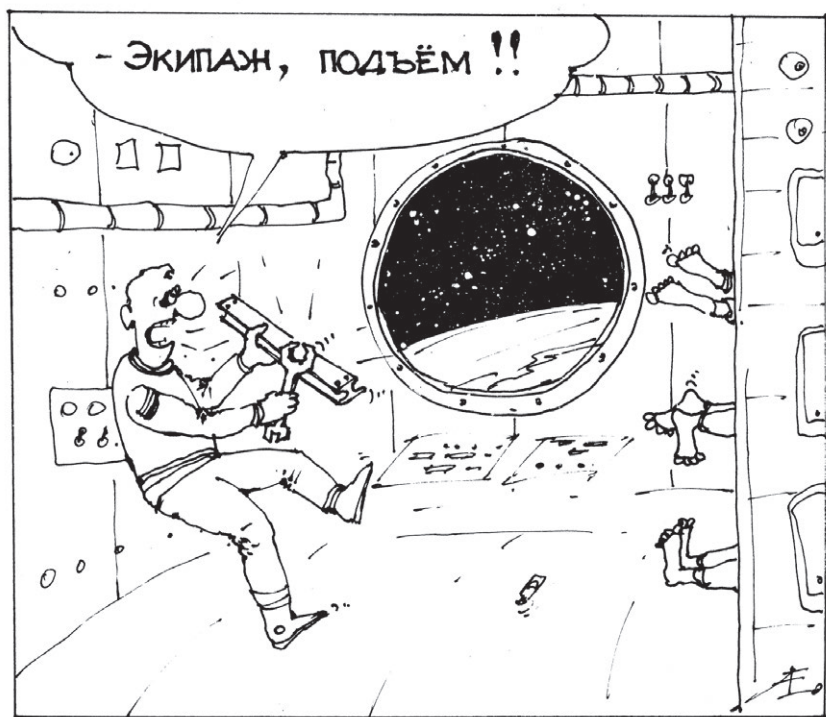
Чтобы нормально работать в такой тесноте, надо заранее подготовиться. Делается это во время «примерок» корабля, когда мы прикидываем, что где разместить. На первой «примерке» обычно высказываешь свои пожелания, на второй – смотришь, всё ли правильно уложено, не нужно ли поменять местами какие-то грузы.

К счастью, этап, когда все три космонавта сидят скрюченными локоть к локтю, продолжается недолго, максимум – часов восемь. Кроме того, есть минут сорок между импульсами сближающе-корректирующего двигателя, когда экипажу разрешено сделать «санитарную» паузу. За это время можно покинуть кресло, перебраться в бытовой отсек, где есть запасы еды и сока, есть туалет. Чаще, кстати, востребован туалет, чем еда или сок.

Когда приходит момент давать следующий импульс для изменения орбиты, все обязаны вернуться на места, занять правильные позы, пристегнуться, чтобы не нарушать центровку корабля. Потом может быть еще одна «санитарная» пауза.

По какому принципу экипаж занимает места в «Союзе» и за что отвечает каждый член команды?

В центре сидит командир экипажа – обычно это военный летчик или опытный бортинженер, который летал в космос ранее. Левое кресло занимает космонавт с инженерным образованием. Правое кресло предназначено для исследователей. То есть тот, кто его занимает, как бы является «полезной нагрузкой» – он ничего не делает в корабле, а начинает работать только после прибытия на станцию. В моем случае сложилась такая ситуация, что, хотя я пришел в космонавтику как ученый, в правом кресле покатаюсь не довелось. В течение первого полета я сидел слева; второго – по центру как командир корабля и экипажа. В итоге я стал



первым в истории бортинженером без инженерного образования и первым ученым, который стал командиром.

На самом деле, конечно, работают все. Космонавт в правом кресле следит за хронометражем и помогает подсказками типа: «Ребята, напоминаю, что осталось пятнадцать минут до импульса». Коллеги, у которых нагрузка очень плотная, могут в этот момент прикорнуть, и правый их как бы контролирует. Или просто следит за действиями экипажа, водит пальцем по бортовой документации. «Ребята, я не увидел, вы вот эту команду выдали? Выдали? Хорошо, замечательно». То есть он работает в качестве дополнительного наблюдателя, оберегает экипаж от ошибок.

И еще одно. Случается, например, нештатная ситуация. Я продолжаю делать что-то по инструкции и прошу правое кресло:



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

«Паоло, открой, пожалуйста, документацию по радиосистеме». Он открывает, и я смотрю, как мы можем парировать нештатное развитие событий. Главное, чтобы человек нашел свою роль в экипаже и чтобы экипаж нашел для каждого свою «зону ответственности». Беспольных людей в экипаже не бывает.

Как происходит взлет?

Ощущения при взлете можно сравнить с подъемом на огромном лифте. Скорость не чувствуется, вибрация – совсем немного. Ракета идет очень плавно. Американец Рэндольф Брезник, который летел в моем экипаже на «Союзе МС-05», был просто в шоке, потому что вспоминал старт на «Спейс шаттле» и как там трясло всю дорогу до выхода на орбиту.

После двух минут отходит первая ступень, то есть боковые блоки ракеты; еще через три – вторая, то есть центральный блок; начинает работать третья. Ты при этом даже не чувствуешь большого толчка – только легкий такой шлепок по спине.

Вообще говоря, выведение на орбиту, в отличие от спуска, нормально переносится и вызывает положительную реакцию, потому что всё происходит в динамике. Если, конечно, не концентрироваться на том, что ты сидишь на большой-большой бочке с керосином, которая делает большой-большой «бум-бум-бум». Ровно через 528 секунд ты оказываешься в невесомости, и сразу возникает иллюзия, будто ты висишь вверх ногами, потому что сила тяжести пропала, а жидкость в организме прилила к голове. Поначалу неприятно, непонятно, но к этому быстро привыкаешь.

Надо сказать, что при взлете мы ракету не контролируем, но наблюдаем на каждом этапе, что и как работает. Отделилась первая ступень, отделилась вторая, отделилась третья – какие системы включились, а какие нет? Полетела игрушка, которая служит индикатором невесомости – значит, мы точно на орбите. Произошел так называемый коот – контакт отделения.



*Старт ракеты «Союз-ФГ» с кораблем «Союз ТМА-10М»
(фотография Андрея Шелепина/ЦПК)*

Состояние системы штатное, начинается проверка герметичности. А если вдруг где-то «течет»? Например, люк плохо закрыли, снижается давление. Значит, придется возвращаться на Землю сразу после выведения, ничего не поделаешь... Конечно, корабль и все его системы сделаны с высокой степенью надежности, они функционируют автоматически, и мы им должны доверять, но без постоянного присмотра их всё равно оставлять нельзя, поскольку в космосе случается всякое.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Как только начинается сеанс связи, мы сразу сообщаем руководителю полета: «Земля, всё прошло гладко, мы герметичны, перчатки сняли, гермошлемы открыли, топливо в норме, штанга выдвинута, готовы к стыковке». И так далее. Для экипажа определен набор технических параметров, по которым нужно быстро отрапортовать, чтобы не было разночтений. Если какой-то параметр «выскакивает» за пределы нормы, то ЦУП должен определить, насколько это критично для продолжения полета. Чаще всего оказывается, что барахлит оборудование: оно хоть и железное, и проверенное, но и для него выход в космос – экстремальная ситуация. Например, в моем первом полете барахлила радиосвязь, периодически совсем пропадала. Во втором полете тоже на минуту пропала связь, а потом барахлил компьютер «Союза», пристыкованного к станции: зависал, перезагружался, терял записанную информацию. Пришлось его серьезно тестировать: при этом ЦУП волновался больше нас, ведь если бы компьютер отказал, то пришлось бы вручную сводить корабль с орбиты, а это чревато сложностями и большими перегрузками. Но в итоге всё исправили, и спуск получился достаточно красивый, штатный.

Есть ли возможность выглянуть в иллюминатор во время взлета?

Когда взлетаешь, иллюминаторы закрыты головным обтекателем ракеты, и ты ничего не видишь. Зато когда возвращаешься домой, то с левого кресла и с правого хорошо видно, что творится за иллюминаторами. Командир находится чуть сзади, чтобы, помимо прочего, наблюдать за членами экипажа, поэтому ему в эти минуты, к сожалению, ничего не видно.

Но я вспоминаю свой первый полет, когда сидел рядом с иллюминатором, расположенным в десяти сантиметрах от лица, и с внешней стороны ползла по стеклу плазма. Было утро, самый восход, первые солнечные лучи – безумно красиво. Однако



Земное утро с борта корабля «Союз МС-05»

в какой-то момент ты понимаешь, что сидишь в маленьком шарике, который бросили в атмосферу, и он падает на такой скорости, что даже воздух вокруг раскаляется от его движения. Конечно, охватывает волнение, и этот момент запоминается навсегда.

Какая температура внутри «Союза» при взлете?

Всё зависит от условий снаружи. Когда старт готовится зимой, «Союз» работает на полный обогрев. Летом – на охлаждение, и часто системы кондиционирования захлебываются, не справляются, потому что обычно на Байконуре жара стоит несусветная. До плюс тридцати доходило, при том что нормой считается от плюс шестнадцати до плюс восемнадцати.

Но в общем-то в «Союзе» комфортно. После выхода на орбиту начинают работать радиаторы корабля, восстанавливают нормальную температуру, сбрасывая избыточное тепло в пространство, за счет чего условия становятся более подходящими для человека. Я, правда, слышал истории, будто бы при двухсуточном



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

выведении к станции экипажи сильно мерзнут, но во время моих полетов «Союзы» шли по быстрой шестичасовой схеме, поэтому какого-то дискомфорта мы почувствовать не успели.

Зачем в «Союзе» мягкая игрушка?

Индикатор невесомости. Берут их с собой в корабль по сложившейся традиции. Говорят, что американцы в начале 1990-х годов использовали детские игрушки во время школьных уроков с орбиты для демонстрации эффектов, возникающих при отсутствии силы тяжести, а потом кто-то шутки ради назвал такую игрушку «индикатором невесомости» – отсюда и пошло. Игрушку каждый экипаж выбирает сам, и она становится нашим талисманом. Например, в моем первом полете «индикатором невесомости» служил маленький черный кот, у которого на пузе была «шестерка» – шесть точек. В отличие от меня, у кота был уже третий полет, потому что Олег Котов ранее возил его с собой в космос, а выбрали талисман дети командира Дима и Лера, поэтому у него было собственное



Сергей Рязанский и миниатюрный макет «Спутника-1» на МКС



имя – Димлер. Когда я отправлялся на орбиту в качестве командира, то выбирала моя семья. В итоге остановились на вязаном гноме – в честь песенки Юрия Кукина «Маленький гном», которую я часто исполнял. Конечно, игрушка тоже должна быть осмотрена специалистами и сертифицирована ими: чтобы не шерстила и чтобы, если порвется, не разлетались зернышки наполнителя.

«Индикатор» подвешивают на резинке. Когда ракета идет вверх, резинка натягивается под действием перегрузки. Как только корабль отделяется от ракеты, наступает невесомость, и игрушка начинает внезапно летать туда-сюда – значит, мы на орбите, надо приступать к проверке корабля, связи и так далее.

Надо сказать, игрушки-талисманы стали модными среди космонавтов. Помимо талисмана экипажа, часто берут с собой персональные «индикаторы невесомости» – чтобы сделать приятное своим семьям, остающимся на Земле. Во втором моем полете их было три: мой вязаный гном, у Рэндольфа – медведь, раскрашенный в цвета американского флага, у Паоло – пластмассовый трансформер. Начальство хотело, чтобы мы взяли талисманом миниатюрный макет Первого спутника, поскольку наше пребывание на станции накладывалось на юбилей – шестидесятилетие его запуска, но потом решили доверить эту честь экипажу Александра Мисуркина, который прилетел на «Союзе МС-06» в сентябре 2017 года.

Как и за сколько времени ракета долетает до станции?

Всё-таки не ракета, а космический корабль. Что касается времени прибытия на станцию, то оно зависит от выбранной баллистической схемы. Изначально корабль выводится на орбиту высотой около двухсот километров, а станция находится выше четырехсот километров: у них разная скорость движения вокруг Земли, поэтому необходимо проделать несколько маневров.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Классической считается «длинная» схема, которая занимает немного более двух суток, или тридцать четыре орбитальных витка. На первых двух витках космонавты работают над тестированием своего «Союза», ведь необходимо проверить, как он «перенес» запуск. Должны раскрыться солнечные батареи и выдвинуться стыковочная штанга. О результатах проверки экипаж докладывает в ЦУП. Если всё хорошо, то на третьем и четвертом витках выполняется корректирующий маневр, чтобы устранить неточности выведения и задать нужную разность угловых скоростей корабля и станции. После этого космонавтам разрешают снять скафандры, посетить бытовой отсек, отдохнуть. Следующая коррекция проводится, как правило, на семнадцатом или восемнадцатом витке – она позволяет скомпенсировать торможение корабля в верхних слоях атмосферы, которое еще ощущается на низкой орбите. На тридцатом витке ЦУП вводит в бортовой компьютер уточненные данные по движению «Союза» и МКС, а космонавты снова надевают скафандры и проверяют все системы. Маневры сближения начинаются на тридцать втором витке: двигатель выдает переходный импульс, и корабль поднимается на высоту станции, выходя в расчетную «точку прицеливания».

Когда расстояние между кораблем и станцией уменьшается до 150–200 км, радиотехническая система сближения «Курс» захватывает станцию, и теперь по этим данным вычисляются все параметры для установления новой расчетной «точки прицеливания». На дальности двадцать километров «точка прицеливания» переносится на расстояние 750 м от станции, на дальности восемь километров – на 300 м. При подходе к МКС скорость корабля снижается до 9 км/ч – быстрее пешехода, но медленнее велосипедиста. «Союз» совершает облет станции и зависает в относительной неподвижности в 150 м от стыковочного узла. Прилетели!

Я оба раза летал по другой схеме, которую называют «быстрой», или «короткой». Весь путь к станции занимает шесть часов, или четыре орбитальных витка. Впервые «быструю» схему использовали в марте 2013 года при полете «Союза ТМА-08М». Появилась она

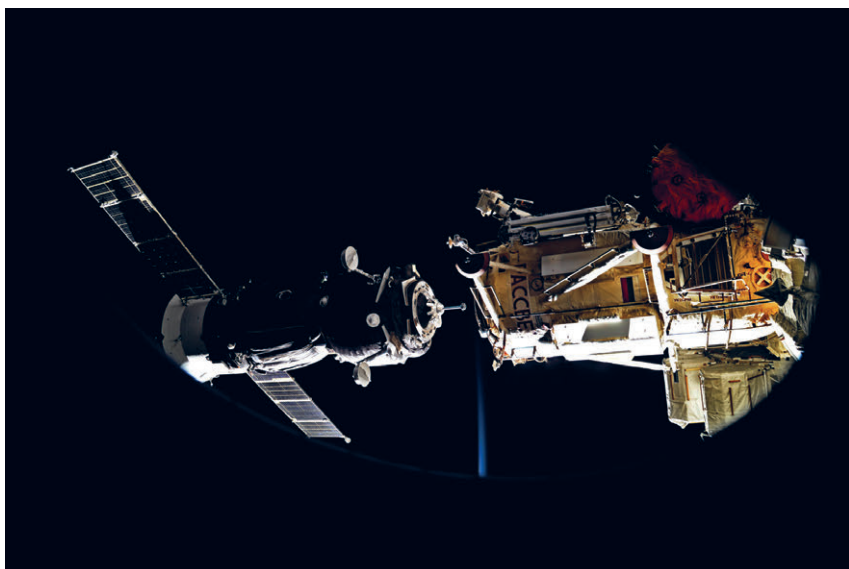


благодаря использованию более совершенных компьютеров, которые позволяют быстрее рассчитать баллистику космических объектов и не задерживаться долго на низкой орбите. Первый маневр с помощью двигателя совершается в начале второго витка – мы выходим на промежуточную высоту. Второй маневр – в начале третьего витка, после чего мы оказываемся на высоте станции и сразу начинаем сближение. Даже перевести дух не успеваешь, а тебя уже встречают на станции. Но, конечно, если бы что-то пошло не так сразу после выведения на орбиту, то мы после устранения проблем воспользовались бы классической двухсуточной схемой.

Как происходит стыковка?

Вот мы прилетели. «Союз», как я говорил, висит в сотне метров от стыковочного узла станции. Обычно время сближения с МКС выбирается так, чтобы всё было хорошо освещено Солнцем. Делается это для того, чтобы в случае сбоя в системе автоматической стыковки экипаж перешел на ручной режим и быстро исправил ситуацию. Но такие случаи довольно редки. Мне, например, не удалось продемонстрировать свои навыки, полученные во время тренировок. Я жалею об этом, хотя и понимаю, что мое сожаление эгоистично.

Процедура стыковки отработана предшествующим многолетним опытом. Механическая стыковочная система состоит из двух частей: одна установлена на крышке переходного люка бытового отсека «Союза», вторая – на соответствующем узле станции. Сам стыковочный механизм корабля снабжен штангой, которая выдвигается на первом орбитальном витке корабля. Ответная часть механизма на станции выглядит как полый конус с гнездом. Штырь достаточно попасть в сам конус, а воронкообразная форма направит его в гнездо. Разумеется, происходит удар, поэтому для смягчения соприкосновения скорость корабля относительно станции сбрасывают до минимума – от 10 до 35 сантиметров



Корабль «Союз МС-05» пристыковывается к Международной космической станции (фотография Федора Юрчихина)

в секунду. На конце штанги находится головка, на которой сделаны четыре защелки – они зацепляются в гнезде.

После того как взаимные колебания, вызванные ударом, прекращаются, штанга втягивается, и обе части стыковочной системы начинают сближаться и прижимаются друг к другу. На стыковочном шпангоуте есть восемь замков – они защелкиваются, окончательно стягивая два объекта, а резиновые уплотнения не дают воздуху выходить наружу. Через парные части разъемов, стоящих напротив друг друга, объединяются электрические цепи корабля и станции.

Экипажу отводится два часа на проверку герметичности, и, если опять же всё нормально, то можно открыть внутренние люки и перейти через лаз на МКС.

Когда корабль уходит от станции домой, вся процедура проводится в обратном порядке: переходные люки закрываются, замки



открываются, штанга выдвигается, штырь выходит из гнезда, специальные пружинные толкатели отбрасывают «Союз» в пространство.

Конечно, и то, и другое происходит под контролем ЦУПа, но мы тоже должны докладывать о том, что видим, и сверяться с бортовой документацией.

Какие скафандры бывают и в чем их особенности?

Исторически сложилось так, что скафандры у нас носят птичьи имена. Только первый «гагаринский» скафандр назывался скучно – СК-1. Современный скафандр корабля «Союз» называется «Сокол», а скафандр для выхода в открытый космос – «Орлан».

«Сокол» достаточно мягкий и легкий: он весит всего десять килограммов. Предназначение «Сокола» – спасти космонавта в случае разгерметизации корабля. На первых «Союзах» скафандров не было, но в июне 1971 года при возвращении на Землю со станции «Салют» из-за разгерметизации спускаемого аппарата погиб экипаж «Союза-11». После этой трагедии все космонавты надевают скафандры перед стартом и возвращением в обязательном порядке.

«Сокол» состоит из двух слоев: наружного тканевого и внутреннего резинового. Шлем сделан с откидным прозрачным забралом и мягкой подушечкой под затылком. Надевается скафандр через передний распах; там две застежки-молнии. На штанинах спереди пришиты карманы, куда можно положить перчатки в периоды отдыха на орбите.

Если вы видели фотографии, как космонавты идут к кораблю – странные сгорбленные фигуры, то знайте: они горбятся не потому, что им тяжело, а потому что «Сокол» создавался не для ходьбы, а чтобы экипаж удобно лежал в креслах, подогнув ноги. Еще можно заметить, что космонавты идут к автобусу или ракете



Экипаж Сергея Рязанского в скафандрах «Сокол» на борту МКС

с чемоданчиками. Меня на выступлениях часто спрашивают, что в этих чемоданчиках. Кто-то предполагает, что там бутылка и закуска; другие – что там секретная документация. На самом деле эти ящички – вентиляторы на аккумуляторах. У «Сокола» нет своих баллонов с кислородом или вентиляции: когда мы садимся в корабль, то подключаем скафандр к бортовой системе жизнеобеспечения. Но как быть до посадки в «Союз»? Особенно когда на Байконуре стоит летняя жара? Если отвод тепла отсутствует, в прорезиненном костюме можно и закипеть. Чтобы избежать перегрева, космонавты и несут с собой вентилирующие чемоданчики.

Совсем другое дело – скафандр «Орлан». В нем ты выходишь в открытое пространство, поэтому он сконструирован как небольшой космический корабль; весит он 112 килограммов. У тебя там есть всё. Жесткая алюминиевая кираса, которая сохраняет избыточное давление. В ней проделан прямоугольный вырез, и ты не надеваешь скафандр, а влезает в него. Рукава и штанины более или менее гибкие, но в них вставлены шарниры, потому



что, когда «Орлан» наддут, согнуть руки или ноги в нем довольно трудно. Кроме того, в скафандре есть своя система вентиляции, своя система подачи кислорода, своя система очистки воздуха от углекислого газа – литиевый патрон. Поверх надевается многослойная защитная оболочка.

Шлем тоже сделан из алюминия и составляет с кирасой единое целое. В шлеме есть иллюминатор из двухслойного стекла с дополнительным светофильтром, который можно опустить, чтобы не слепило Солнце. В верхней части шлема имеется еще один иллюминатор, который позволяет увидеть, что происходит над головой. К шлему прикреплены два фонарика – они помогают работать на ночной стороне. На груди размещен пульт управления. Все кнопки на нем подписаны в зеркальном виде, что часто вызывает вопросы. Объяснение простое: мы видим пульт только через зеркала, которые закреплены на руках, поэтому надписи развернуты для удобства чтения.



Сергей Рязанский и Федор Юрчихин готовятся к выходу в скафандрах «Орлан»



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Разумеется, в скафандре размещены и кислородные баллоны: основной и резервный. Они сделаны из стали и усилены оплеткой из стекловолокна. Запаса кислорода вполне хватает, чтобы отработать в пустоте семь часов. Энергоснабжение идет от собственной батареи или по электрическому фалу. Чтобы космонавт случайно не улетел, предусмотрен короткий страховочный фал с карабинами, которыми нужно пристегивать себя к наружным поручням станции.

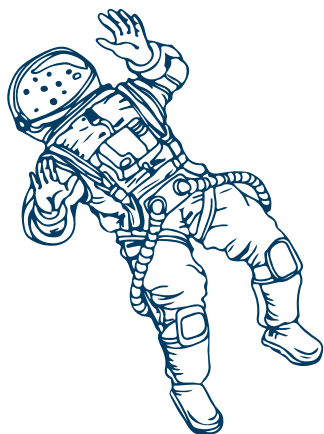
Сейчас в новейшей модификации «Орлан-МК», в которой я выходил в открытый космос, появилась автоматическая система терморегулирования. До этого она управлялась вручную, а теперь компьютер сам смотрит, какая температура внутри, и сам ее регулирует при необходимости, ведь на дневной стороне скафандр сильно нагревается, а на ночной начинает быстро охлаждаться. Прежде чем войти в «Орлан», поверх нижнего белья ты надеваешь КВО – костюм водного охлаждения. Он сплетен из трубочек, по которым бежит вода. Она снимает тепло с тела и передает в радиатор. Регулирование внутренней температуры осуществляется изменениями тока этой воды. Кроме того, компьютер зорко следит за тем, сколько у тебя в запасе кислорода, какой уровень углекислого газа, насколько выросло или упало давление.

В общем, современный космический скафандр – это уникальное техническое устройство, созданное выдающимися специалистами. И они, конечно, будут в дальнейшем модернизировать «Сокол» и «Орлан», делая их более удобными и универсальными.



ЧАСТЬ 4

ЖИЗНЬ НА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ



Как строили МКС?

Откуда на станции воздух?

Как на станции получают воду?

Как привыкнуть к невесомости?

Как спать на орбите?

Как есть в невесомости?

Как ходить в туалет в невесомости?

Всё ли можно починить в космосе?

Какой у космонавтов распорядок дня?

Как устроен скафандр?

Было ли вам страшно?

Встречали ли вы инопланетян?

Чем пишут космонавты?

Есть ли на станции интернет? Быстро ли работает?

Как космонавты общаются с семьями?

Какие объекты вы больше всего любите фотографировать?

Что самое дорогостоящее на станции?



На какой высоте летает МКС?

Нормальной высотой для Международной космической станции считается диапазон от 330 до 440 километров. Реально она уже много лет обращается на высоте 405–410 км. Конечно, было бы выгоднее держать ее выше, ведь здесь еще ощутимо влияние атмосферы, особенно когда та «разбухает» под воздействием солнечной активности и солнечных вспышек: станция постоянно тормозится, что может привести, если не корректировать ее движение, к неуправляемому падению. Но, увы, выше находятся радиационные пояса, а они представляют опасность для любых организмов. Кроме того, с увеличением высоты полета снижается грузоподъемность транспортных кораблей.

Коррекция орбиты осуществляется либо с помощью двигателей служебного модуля «Звезда», либо грузовиками «Прогресс». Обычно высоту увеличивают на несколько сотен метров, но делают это достаточно часто.

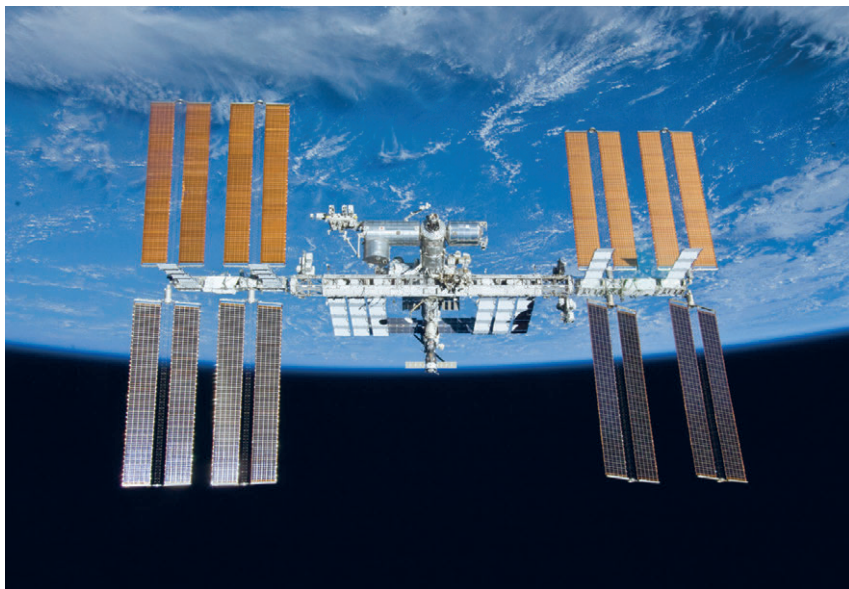


С чем сравнить расстояние до МКС?

Как известно, по прямой между Москвой и Петербургом – 635 км. Между Землей и МКС – 410 км. На таком расстоянии от Москвы находятся Нижний Новгород, Вологда, Тамбов. Однажды кто-то сказал: «До космоса вы можете доехать на своем автомобиле, если, правда, он умеет ездить вертикально».

С какой скоростью летает МКС?

С первой космической скоростью, которая, как известно, зависит от высоты орбиты. У поверхности Земли первая космическая скорость составляет 7,91 км/с, а на высоте 400 км – 7,67 км/с. Легко посчитать, что при этой скорости один оборот вокруг Земли составит 92,5 минуты, то есть примерно полтора часа.



Международная космическая станция в мае 2010 года (фотография NASA)



За сутки мы можем с борта МКС наблюдать шестнадцать расцветов.

Почему МКС не падает?

На самом деле она всё время падает. Как всё время падают спутники и космические корабли. Но упасть не может из-за высокой круговой скорости. Поверхность планеты как бы всё время «ускользает» от МКС. Если скорость станции станет по каким-то причинам – например, в силу естественного торможения – ниже первой космической, то она начнет падать по-настоящему, потеряет управляемость и рухнет на Землю.

Как вы справляетесь с проблемой мусора на орбите? Ведь вокруг столько всего – отработанные ступени ракет, спутники, метеориты и т. д.

Космический мусор в основном находится на других высотах, измеряемых тысячами километров. На высоте МКС мусора не так уж много, ведь он сравнительно быстро тормозится и сгорает в атмосфере. Крупные объекты отслеживаются специальными наземными станциями, тогда ЦУП предупреждает экипаж, а МКС делает маневр уклонения – слегка поднимает высоту орбиты, решая заодно проблему торможения самой станции.

Вы никак не участвуете в маневре уклонения?

Разумеется, у космонавтов есть возможность самим скорректировать орбиту станции, но как резервный вариант. Допустим, ЦУП по каким-то причинам не успел ввести в систему данные для маневра и поручает это сделать экипажу. Но, насколько я помню, резервным вариантом ни разу не пришлось воспользоваться.



Влияет ли на космонавтов радиация?

Разумеется, да. В космосе хватает разных видов радиации. Прежде всего это, конечно, солнечные лучи. Они в основном состоят из протонов различных энергий и некоторого количества альфа-частиц (ядер атомов гелия), которые особенно опасны при интенсивных солнечных вспышках. К счастью для нас, значительные вспышки происходят крайне редко.

Принципиально другой вид радиации – галактическое космическое излучение. В него, помимо протонов и альфа-частиц, входят ядра элементов почти всей таблицы Менделеева с преобладанием ядер группы углерода и железа. Все эти частицы, прилетевшие невзвестно откуда, имеют очень высокие энергии. Солнечное излучение можно уподобить дождю, который капает себе и от него можно защититься зонтиком из тканей и металлов. А галактическое – это как пули, которые пролетают через любые зонтики и могут нанести повреждения организму.

Галактическое излучение можно увидеть «невооруженным глазом». Ты ложишься спать, закрываешь глаза. И вдруг у тебя под веками – яркая желтая вспышка. Через пятнадцать секунд – яркая зеленая вспышка; еще через тридцать секунд – яркая красная вспышка. Это и есть галактическое излучение – тяжелые частицы бьют по сетчатке глаза и вызывают свечение. При солнечных вспышках добавляются и высокоэнергетические протоны. В такие периоды самая распространенная шутка у экипажа по утрам: «Ну как вам вчерашняя дискотека?» В общем, излучение реально мешает спать. Борьба с этим невозможно – нужно просто привыкнуть.

От космических излучений Землю защищает магнитное поле, но оно же удерживает протоны в так называемых радиационных поясах (или поясах Ван Аллена), которые простираются от 500 до 60 000 км. Понятно, что там уровень облучения



зашкаливающий, поэтому станция и космические корабли находятся на орбитах ниже границы внутреннего радиационного пояса. Только американцы летали сквозь эти пояса на своих лунных кораблях «Аполлон», но они выходили на полярные орбиты, где интенсивность радиации минимальна, и сами полеты были непродолжительными.

Мощные солнечные вспышки, которые, как я уже говорил, бывают крайне редко, «взбалтывают» радиационные пояса, начинается протонная буря. В эти дни экипажу станции рекомендуют работать и отдыхать в отсеках, которые имеют наибольшую защиту. Такая вспышка случилась во время моего второго полета – в сентябре 2017 года. Специального противорадиационного убежища на МКС нет, но мы могли укрыться на центральном посту в модуле «Звезда» или в спускаемом аппарате корабля «Союз». Однако ничего страшного не произошло – мы «схватили» лишнюю однодневную дозу, как если бы наш полет продолжался на сутки больше запланированного.

Теперь о дозах. Их по-разному считают и измеряют. Наверное, все слышали, что можно измерять активность или мощность дозы, эффективную дозу или поглощенную. Считать можно в рентгенах, радах, грэях и зивертах. Тут можно запутаться. Поэтому на практике поглощенную дозу ионизирующего излучения обычно измеряют в радах – от radiation absorbed dose. Минимальная доза, которая способна повлиять на организм, – 25 рад; лучевая болезнь начинает развиваться при дозе от 100 рад; смертельной считается доза в 285 рад – она в 50% случаев приводит к гибели. Понятно, что всё зависит от времени, за которое была получена доза: негативные последствия появляются особенно сильно, если получить эти дозы одномоментно. Например, если вы наберете дозу 100 рад за полгода, то никаких серьезных последствий это не вызовет, кроме, вероятно, увеличения риска развития какой-нибудь онкологии. На станции при нормальной радиационной обстановке, то есть без протонных бурь, мы обычно получаем

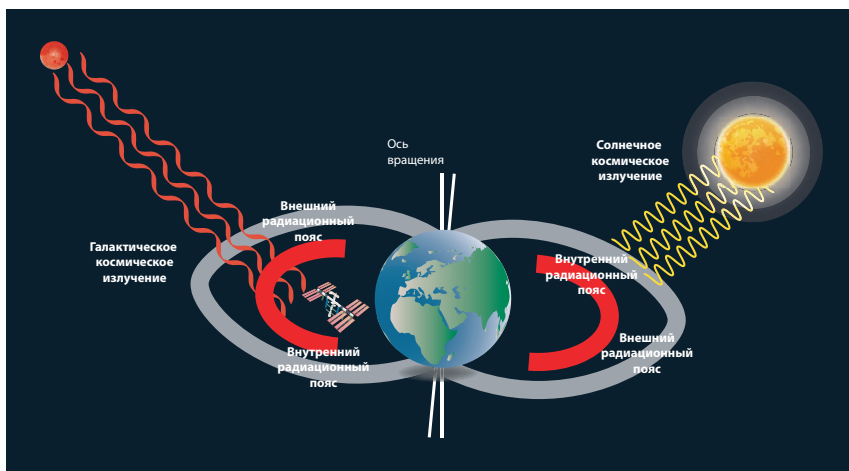


МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

0,1 рада в сутки – примерно столько же, сколько человек на Земле набирает от природных источников за год.

К сожалению, пока ни один специалист не скажет точно, какие долговременные последствия будет иметь облучение на станции. Ведь воздействие небольших доз радиации индивидуально. До сих пор идут споры, какую дозу можно считать допустимой, на что радиация влияет, на что не влияет. По нормативу НАСА считается, что допустима доза, при которой риск развития рака не превышает 15%. Но как определить этот риск? Я читал статьи, в которых утверждается, что риск у экипажей МКС возрастает на 5%, а в других – что на 20%. Кто прав?

Есть космонавты, которые пять раз летали, но никаких серьезных изменений от радиации у них не обнаружено. С другой стороны, исследования, еще советские, показали, что космические частицы оказывают большое влияние на эмбрионы и развивающиеся клетки. Нормальный человек состоит из миллиардов клеток. Допустим, какая-то частица, пролетая, убила где-то в клетках ДНК – это не страшно, другие есть. Но в эмбрионе каждый участок ДНК на счету, потому что от ее целостности зависит



Космическая радиация



будущий организм. Допустим, частица продырявила часть ДНК, которая отвечает за развитие левой ноги; в результате рождается существо без левой ноги. В общем, в космонавты надо идти, если уже есть дети, а после полета от идеи завести новых лучше отказаться.

Откуда станция получает энергию?

Единственный источник энергии для МКС – панели солнечных батарей, которые напрямую превращают солнечный свет в электричество. У американского и российского сегментов собственное энергоснабжение, хотя предусмотрен и обмен между ними через преобразователи напряжения и тока.

На американском сегменте складные «солнечные батареи» собраны в «крылья». Всего на ферменных конструкциях МКС установлены попарно и симметрично восемь «крыльев». Общая площадь каждого «крыла» – 406 м², полезная площадь – 298 м², вырабатываемая мощность – до 33 киловатт. Первую пару «крыльев» доставили шаттлами на МКС в декабре 2000 года, вторую – в сентябре 2006-го, третью – в июне 2007-го, четвертую – в марте 2009-го. То есть в полной комплектации «крылья» могли бы вырабатывать до 264 киловатт, но фотоэлементы постепенно деградируют под бомбардировкой заряженных частиц, и мощность со временем падает. Поэтому они поставлены с «запасом» – реально системы МКС и научное оборудование потребляют максимум 120 киловатт.

«Крылья» американского сегмента генерируют постоянное напряжение в диапазоне от 115 до 173 вольт; затем оно преобразуется в 124 вольта. Система управления умеет отслеживать положение Солнца и поворачивает «крылья» для получения максимального количества энергии. Поскольку станция около половины времени витка находится в земной тени, то на солнечной стороне «крылья» не только снабжают электроэнергией оборудование, но и заряжают никель-водородные аккумуляторы,

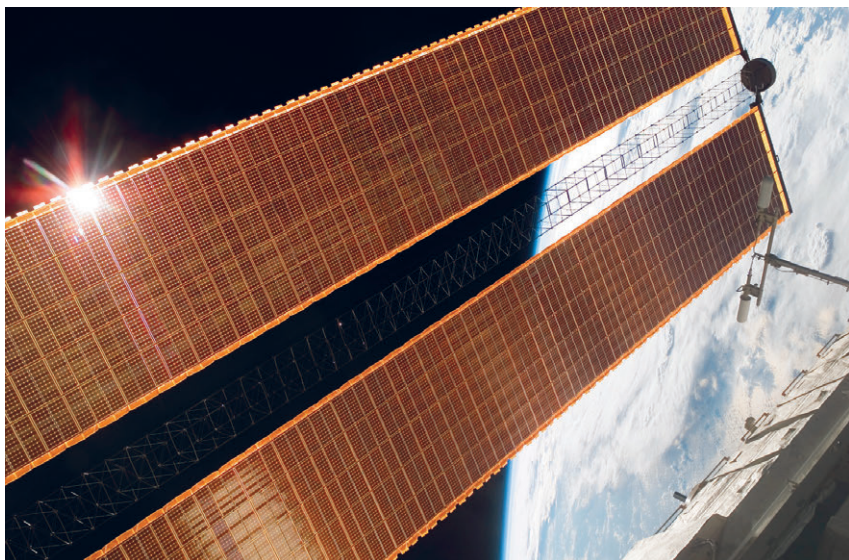


МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

а те, в свою очередь, включаются в работу, когда Солнце уходит за горизонт. Срок службы аккумуляторов – около шести лет, но первый комплект продержался почти девять лет.

Российский сегмент МКС использует постоянное напряжение 28 вольт – такое же, как на кораблях «Союз». Энергию «добывают» панели солнечных батарей, установленные на модулях «Заря» и «Звезда». Две панели «Зари» могут поставлять 3 киловатта, но они сейчас свернуты для того, чтобы не мешать теплоизлучающим радиаторам на ферме американского сегмента. Панели «Звезды» раскрыты; их максимальная мощность составляет 9,8 киловатта, но ее трудно достичь, поскольку они часто оказываются в тени американского сегмента.

Вот и получается, что если на ранних этапах строительства МКС наш сегмент снабжал электроэнергией американские модули, то теперь ситуация противоположная – американские коллеги снабжают нас.



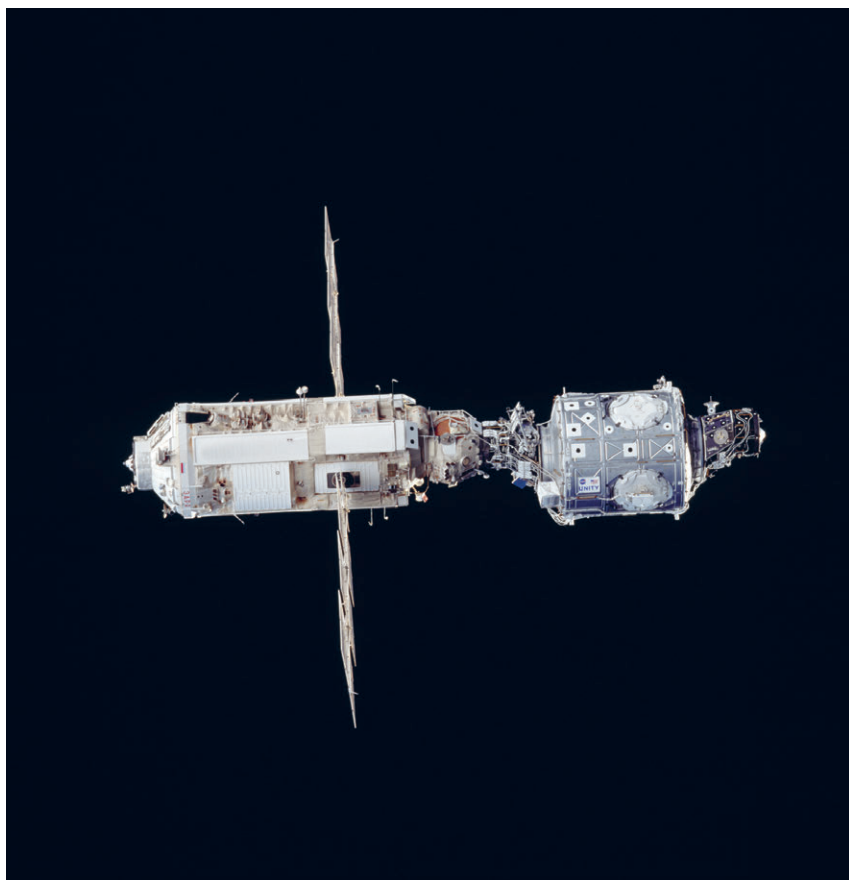
*«Солнечное крыло» Международной космической станции
(фотография NASA)*



Как строили МКС?

Международная космическая станция – крупное сооружение, очень большой проект, и ее строительство продолжается до сих пор.

История МКС началась в декабре 1993 года, когда правительства России, Соединенных Штатов и их изначальных партнеров



Начало строительства МКС: блок «Заря» и модуль Unity в декабре 1998 года (фотография NASA)



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

утвердили планы объединения заделов по советскому комплексу «Мир-2», американской станции Freedom, европейской программе Columbus и японскому проекту Japanese Experiment Module.

Первым элементом МКС стал российский функционально-грузовой блок «Заря», который запустили 20 ноября 1998 года. Через две недели шаттл «Индевор» доставил к нему узловой модуль Unity с шестью стыковочными узлами. Экипаж шаттла, в составе которого был и наш Сергей Крикалёв, расконсервировал станцию. В июле 2000 года добавился российский модуль «Звезда», и в ноябре в нем начала жить и работать первая постоянная экспедиция. Последовали новые полеты шаттлов, МКС росла. За один рейс шаттл с экипажем из семи человек мог доставить готовый модуль станции, грузы и припасы. Поэтому МКС развивалась гораздо быстрее, чем любая из советских орбитальных станций. В феврале 2001 года добавился американский лабораторный модуль Destiny, в июле – универсальная шлюзовая



*МКС незадолго до гибели шаттла «Колумбия», октябрь 2002 года
(фотография NASA)*



камера Quest, в сентябре – российский стыковочный отсек-модуль «Пирс».

Первого февраля 2003 года произошло трагическое событие – при возвращении из космоса погиб шаттл «Колум-



МКС при последнем визите шаттла «Атлантис», июль 2011 года (фотография NASA)

бия» со всем экипажем. Пока шло расследование, вся тяжесть обеспечения станции легла на наши корабли, а когда оно завершилось, планы НАСА были пересмотрены, от шаттлов в перспективе американцы решили отказаться. Но достроить станцию без них никак не получалось, поэтому партнеры решили, что полеты оставшихся кораблей придется возобновить. Рейсы на орбиту продолжались до июля 2011 года – последним шаттлом, побывавшим там, стал «Атлантис». За эти шесть лет станция заметно выросла: в ее состав добавились: американский соединительный модуль Harmony, европейский лабораторный модуль Columbus, японская исследовательская лаборатория «Кибо», два российских малых исследовательских модуля «Рассвет» и «Поиск», американский жилой модуль Tranquility, европейский модуль панорамного наблюдения «Купол» и итальянский многоцелевой модуль «Леонардо».

Сегодня общая масса МКС составляет около 420 тонн – она в три с лишним раза тяжелее большого советского комплекса «Мир». Станцию собираются активно эксплуатировать до 2024 года. «Роскосмос» планирует в ближайшее время дополнить наш сегмент модулем «Наука».



Почему страны работают вместе на МКС, а не строят для себя свои станции?

Вообще говоря, космические полеты обходятся дорого. Мы можем построить собственную станцию, но она будет намного меньше МКС, на ней будет меньше возможностей. Практика показала, что гораздо выгоднее работать сообща, в партнерстве с другими странами.

Кроме того, при совместном освоении космоса можно использовать чужой задел. У американцев лучше получаются большие конструкции, солнечные батареи и гироскопы. У нас лучше получаются двигатели, системы жизнеобеспечения и космические туалеты. На орбите мы тоже обмениваемся какими-то ресурсами: электроэнергия, провизия, доступ к научному оборудованию – в общем, помогаем друг другу.

В чем преимущество совместной работы, видно на примере китайцев. Их тоже поначалу приглашали присоединиться к программе развития МКС, но они отказались под предлогом того, что им нужно оценить собственные возможности. Они сумели построить и запустить лабораторию «Таньгун-1», но она была похожа на наши первые станции типа «Алмаз» – с одним стыковочным



МКС в современном состоянии, октябрь 2018 года (фотография NASA)

узлом и очень ограниченным внутренним пространством. Сейчас у них на орбите такая же лаборатория «Таньгун-2», то есть Китай отстает от нас почти на полвека. Богатейшая



страна с огромными ресурсами, высокими технологиями, финансовыми возможностями, но... отстает.

Конечно, у нас технический задел и опыт работы больше, чем у китайцев, но, если честно, я уверен: без международного сотрудничества даже мы сегодня не смогли бы собрать комплекс, аналогичный советскому «Миру». Всё-таки очень трудно тянуть большой космический проект в опоре только на собственные силы.

Как на МКС доставляют грузы?

Если не считать того, что мы привозим с собой, то всё доставляется грузовыми беспилотными кораблями. У нас это грузовик «Прогресс», построенный на основе «Союза». Сейчас используется новейшая версия «Прогресс МС»: он летает с 2015 года и может доставлять на станцию 2,5 тонны.

У американцев есть грузовик Cygnus, что означает «Лебедь». Он построен после пересмотра космических планов НАСА из-за гибели шаттла «Колумбия». «Лебедь» летает с 2013 года, он привозит на станцию грузы массой от 1,5 до 3,5 тонны в зависимости от модификации. Кроме него, НАСА использует Dragon, то есть «Дракон» – грузовик, который изготавливает компания SpaceX Илона Маска. Он летает к станции с 2012 года и может доставлять около трех тонн. Еще есть европейские грузовики ATV (от Automated Transfer Vehicle) и япон-



Грузовой корабль «Прогресс МС-01» рядом с МКС (фотография NASA)



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...



*Грузовой корабль Cygnus на фоне Земли
(фотография NASA)*

довольно часто. Скажем, в 2018 году к МКС прилетели три «Прогресса МС», четыре «Дракона», два «Лебедея» и один «Коунотори». Европейский грузовик сейчас не запускают, его проект проходит модернизацию.



*Грузовой корабль Dragon захвачен канадской роботизированной рукой станции МКС
(фотография NASA)*

ские «Коунотори» (что переводится как «Белый аист») – большие корабли, которые могут поднимать на орбиту от 6 до 7 тонн.

Грузовики прибывают на станцию

Из чего состоит интерьер МКС? Какие есть предметы интерьера, помимо оборудования?

Стены в модулях закрыты панелями. На панелях – резиночки и крепежи для оборудования. Компьютер может стоять на стене или на потолке. На стенах висят фотоаппараты. На полу поручни для ног, чтобы держаться за них, и иллюминаторы, чтобы смотреть на Землю и снимать ее. Нерабочих плоскостей практически нет.



Чьи портреты висят на МКС?

В российском сегменте висят портреты Юрия Гагарина, Сергея Королёва и Константина Циолковского. Традиция – всегда эти три портрета висят на стенках отечественных станций. В американском сегменте есть портреты погибших экипажей шаттлов, как будто бы эти люди навсегда теперь принадлежат космосу.

Откуда на станции воздух?

Воздух тоже привозят на грузовиках. Станцию нельзя назвать абсолютно герметичной, постоянно происходят утечки. При этом запас кислорода у нас возобновляется системой «Электрон-ВМ». Она простым электролизом разлагает воду на кислород и водород: при этом водород сразу стравливается в космос, а кислород поступает в атмосферу станции. У американцев есть аналогичная система, называемая незатейливо – Oxygen Generator System. Выделяемый углекислый газ поглощается системой «Воздух». На всякий случай в комплекте имеются кислородные баллоны и кислородные химические шашки. Проблема в том, что мы не можем восстанавливать утраченный азот, поэтому его приходится доставлять с Земли в баллонах под давлением теми же «Прогрессами».

В чем отличие воздуха на станции от земного?

По составу он ничем не должен отличаться, но всё же есть разница между воздухом на Земле и искусственной смесью, которая регулируется системой жизнеобеспечения. Например, в обычной атмосфере давление, влажность и температура могут довольно сильно меняться в течение дня. У нас же любые изменения сразу вызывают тревогу, ведь это может свидетельствовать об утечке или сбое в какой-нибудь системе.



Как поступают с отходами?

Углекислый газ, водород и другие продукты жизнедеятельности мы сбрасываем в космос. Твердые отходы, всякий мусор, использованные материалы загружаем в «Прогресс» после того, как извлекаем из них полезные грузы. Потом «Прогресс» с отходами отстыковывается от станции и сгорает в атмосфере.

Как на станции получают воду?

Воду тоже привозят на грузовиках, но есть и возможность ее восстановления. Мы используем систему регенерации воды из конденсата СРВ-К2М. Космонавты дышат, говорят, при этом



Космонавты с электролизными установками «Электрон-ВМ»

испаряют воду. Она собирается из воздуха, идет через фильтры как техническая, а дальше поступает либо в «Электрон-ВМ» для получения кислорода, либо на питье. У американцев есть еще и система регенерации воды из мочи. Она довольно сложно

устроена, поскольку моча «грязнее» испарений. Мочу смешивают с технической водой, кипятят до пара: он направляется во вращающуюся дистилляционную камеру, где пар охлаждается и конденсируется. Затем вода проходит систему фильтров, и ее можно пить. Остается еще осадок из солей и прочих нечистот, который удаляется с уходящими кораблями.



Как устроена теплорегуляция?

Теплорегуляция – очень сложная система. На солнечной стороне станция нагревается, в земной тени – сильно охлаждается, а система должна поддерживать постоянную комфортную температуру. Кроме того, тепло выделяют космонавты и работающие системы. Поэтому в отсеках проложены трубки, по которым циркулирует вода внутреннего контура системы теплорегуляции. От нее тепло передается внешнему контуру, в котором находится аммиак. Он в свою очередь проходит через радиаторы, которые излучением сбрасывают избыточное тепло в космос. Когда станция находится в тени, то внутренний контур, наоборот, обогревает ее. Конечно, еще предусмотрена теплоизоляция с заранее определенной пропускной способностью, чтобы режим теплообмена оставался управляемым.

Какая на станции температура?

Температура на станции поддерживается в диапазоне от 24 до 27 градусов. При этом человек, когда привыкает к постоянной температуре, очень сильно чувствует разницу. Как-то раз прилетел я в европейский модуль поработать и чувствую: безумно холодно! Вернулся к нам, взял куртку. Потом выяснилось, что европейский модуль заохлодили всего-то на один градус!

Что слышит космонавт, находящийся на космической станции?

В невесомости нет конвекции, то есть теплый воздух не поднимается, а холодный не опускается. Поэтому на станции его необходимо все время перемешивать. Во-первых, чтобы была постоянная температура. Во-вторых, чтобы был равномерный состав воздуха,



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

прежде всего по кислороду. Из-за этого на МКС работает множество вентиляторов, которые шумят. Для сравнения: шум взлетающего самолета – 100–110 децибелов; на станции мы живем при 67–69 децибелах. То есть у нас довольно высокий уровень шума, к которому трудно привыкнуть. Поэтому космонавты, ложась спать, очень часто используют беруши или специальные наушники с активным шумоподавлением. Но всё равно – у любого из нас после каждого полета слуховая чувствительность снижается.

С другой стороны, этот же шум является сигнализатором того, что на станции всё в порядке. Если что-то случается, то первоочередная автоматическая реакция системы – выключение вентиляции. Момент внезапно наступившей тишины ты не пропустишь.

В конце полета вы обращаете внимание на шум на станции или перестаете его слышать, привыкаешь? Есть ли звуки помимо шума?

Конечно, привыкаешь. И конечно, ты его не слышишь в смысле внутреннего восприятия – он становится фоном. При этом любые небольшие отклонения в фоновом шуме сигнализируют тебе о проблемах. Например, какой-то насос начал работать громче – скорее всего, он сломался, и его придется скоро менять. И опытный космонавт по изменению шума может провести техническую диагностику.

Кроме шума других звуков нет. Избыточный шум ты создаешь сам: включаешь радио, музыку или фильм.

Во время ваших полетов что-нибудь ломалось? Узнавали ли вы об этом по шуму?

Такое происходит постоянно. И каждый прибор шумит по-своему. Ты реагируешь на переключение клапанов, на включение или



отключение насосов. И ты точно знаешь, что такое «нормальный» шум и что такое «плохой» шум.

Как привыкнуть к невесомости?

Как известно, человек способен привыкнуть к чему угодно. У кого-то бывают сложности на первом этапе, но в конце концов все привыкают. Впрочем, можно сказать и по-другому: к невесомости невозможно привыкнуть, потому что это удивительное состояние, своего рода реализация детской мечты о свободном парении.

Какие ошибки совершает типичный землянин, находясь на околоземной орбите? Например, ставит предметы на плоскую поверхность, чтобы не уронить или не разбить?

Да, иногда возникает рефлекторное желание поставить или положить какой-нибудь предмет на плоскость. Но на самом деле быстро привыкаешь, что вокруг тебя невесомость, что всё летает. Ты не можешь что-то просто положить на стол – ты должен прикрепить предмет резиночкой или организовать «липкий» стол из широкого скотча. Приходится приучать себя к порядку. Если ты проводишь эксперимент, то должен создать себе зону, где будешь крепить приборы, пробирки, шприцы и прочее. И конечно, поначалу всё улетаёт, потому что ты не знаешь, как это надёжно удержат.

Другая частая ошибка землянина – резкие повороты при передвижении. Космонавты-новички, чтобы получить удовольствие от полета в невесомости, разгоняются, но, когда им нужно повернуть налево или направо, делают это по-земному, то есть просто поворачиваются, после чего влетают боком в какую-нибудь аппаратуру или стенку. Конечно, со временем ты привыкаешь



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

поворачиваться плавно – многими мелкими касаниями и по пологой траектории. Но поначалу я летал весь в синяках.

Возможно ли на станции сымитировать силу притяжения, смастерив одежду и обувь с применением магнитов?

То будет своеобразная сила притяжения. И она, конечно, ничего не изменит. Кровь в теле будет распределяться ровно так же, как и полагается в невесомости. Незакрепленные предметы так и будут летать. Человек будет ощущать себя привязанным к поверхности и утратит главное – свободу движения. При работе на станции, где используется любой свободный объем, бывает удобно парить, а обувь с магнитами понадобилась бы только для очень специфических задач.

Сколько времени человек привыкает к невесомости? Насколько это сложно?

У всех по-разному. Кто-то быстро привыкает, у кого-то получается медленнее, кого-то даже тошнит на первых витках. Я, например, как будто в невесомости родился и всё время в ней жил. На станции любил винтом влететь в люк, а потом в одно движение перелететь в другой модуль, потому что получал от этого огромное удовольствие.

Не возникает ли чувство потерянности при отсутствии опоры под ногами?

Привыкаешь. Поначалу есть неудобства, ведь пока не знаешь, как передвигаться. Резкое движение – ты закручиваешься; неосторожный разворот – синяки. Но постепенно вырабатываются нужные рефлексy.



Как невесомость влияет на самочувствие и здоровье?

Самочувствие довольно своеобразное. В первые сутки, когда прилетаешь, происходит перераспределение жидкости в организме: всё приливает к голове. На Земле кровь депонируется в нижней части

тела; а когда сила тяжести отсутствует, она распределяется равномерно по всему телу. Из-за этого возникает одутловатость лица. Еще появляются специфические головные боли – в затылке, из-за повышенного внутричерепного давления. Часто



Сергей Рязанский осваивает невесомость в своем первом полете на орбиту

бывает и заложенность носа. Конечно, всё это неприятно, но терпимо, и искупается удовольствием от полета.

Как выглядели бы люди, если бы они жили в невесомости постоянно?

Допустим, мы не собираемся возвращаться на Землю и не тренируем мышцы. Соответственно, очень скоро они начнут атрофироваться. В невесомости вообще не нужны ноги; не нужны мышцы спины, которые держат осанку, и так далее. Кости тоже начнут истощаться из-за вымывания кальция. Ко всему прочему в невесомости развивается анемия и уменьшается объем крови.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

В общем, если долго оставаться в космосе, то превратишься в длинного, тонкого и бледного червяка с атрофированными ногами и гибкими руками.

Как передвигаться по станции в невесомости?

Передвигаться несложно, но надо следить за собой, быть аккуратным, потому что нарушается привычная биомеханика. Веса-то нет, но масса и инерция те же самые, что и на Земле. Вот представьте бытовую ситуацию: ты идешь по улице вперед и надо повернуть налево. На Земле – в один момент повернулся и пошел себе. На станции ты летишь через отсек. Надо повернуть, но ты не можешь сразу остановиться – инерцией тебя несет дальше, пока боком не врежешься во что-нибудь. Дома мы привыкли к соотношению веса и массы, и наш мозг адекватно реагирует на движение. Но в невесомости всё по-другому, и ты больше не можешь полагаться на выработанные рефлекс-ы: если хочешь повернуться, сначала ухватись за что-нибудь, притормози, разверни тело в нужном направлении, оттолкнись и лети дальше.

Скорость выхода воздуха наружу на уровне голосовой складки во время чихания достигает 50-100 м/с, объемная скорость – 12 л/с.

Достаточно ли «чиховой» тяги для того, чтобы улететь к противоположной стенке на МКС?

Сложный вопрос. Конечно, такой эксперимент можно было бы провести на станции. Однако космонавты как люди культурные стараются не чихать в полную силу и прикрывают рот ладонью. Тогда, конечно, они не улетают к противоположной стенке



модуля. Хотя теоретически какой-то импульс чихание должно придать.

Если вы возьмете на орбиту кошку, как она будет тренироваться?

Всем, кто находится на станции и собирается вернуться на Землю, надо делать физические упражнения. Даже кошкам. Придется ей сшить жилет со специальным притягом к беговой дорожке, чтобы она могла по ней бегать, чтобы мышцы не атрофировались.

Хотелось ли вам завести на МКС какое-нибудь животное? Есть ли у вас или у других космонавтов дома животные?

У кого-то, конечно, есть. Мой коллега-американец летал и скучал по своей собаке. У меня – нет.

Думаю, что завести питомца на станции проблематично. Было бы тяжело убирать за ним в невесомости. Нужно делать специальное устройство с вытяжным шкафом, оно будет шуметь, а для животного это стресс. Его будет нервировать невесомость, потому что оно не понимает, что происходит. Поэтому лучше оставить кошку дома.

Как спать на орбите?

Отдыхаем мы в спальниках по типу туристических: с прорезями для рук и капюшоном. Спальник необходимо привязывать к стене гибкими лентами, потому что постоянно работает вентиляция, гоняет воздух, и, если не закрепиться, тебя вместе с ним унесет



Сергей Рязанский в спальнике в каюте на борту МКС

куда-нибудь. Подушка в невесомости не нужна – свернулся в спальнике поудобнее – и всё.

Какие сны снятся в космосе?

Человеческий мозг так устроен, что нам всегда снится то, чего не хватает. В космосе постоянно снится обычная земная жизнь: пробки на Третьем кольце, толчея в метро, слякоть на улице. Возвращаешься домой – начинают сниться полет, корабль, станция, невесомость.

Как есть в невесомости?

Главное – космонавты давно не едят паштеты из тюбиков. На станцию доставляют консервы в алюминиевых банках, которые ты укладываешь в специальную печку с ячейками



под размер. Печка прогревает содержимое до 60 градусов – открываешь и сразу можно есть. В основном, конечно, в банках хранят готовые блюда: цыпленок с овощами, гречневая каша с мясом, говяжий гуляш, свинина с картошкой и тому подобное. Холодные закуски тоже поставляют в маленьких банках, но их не надо разогревать: язык в желе, мясо в соусе, всяческая рыба.

Всё остальное – это сублимированные блюда: борщ, супы, пюре, салаты из овощей, творог с орехами. Исходные продукты сначала готовят, потом замораживают, а потом высушивают при очень высокой температуре – лед сразу переходит в пар, минуя жидкую фазу. Получается легкая порошкообразная смесь, которую герметизируют в пластике. На орбите достаточно залить в нее горячую воду, чтобы получить отличный сытный обед. С напитками то же самое: чай, кофе и соки хранятся у нас сублимированными в длинных пакетах с двумя клапанами. В один клапан заливаешь воду, взбалтываешь, в другой вставляешь трубочку и пьешь.



Совместный ужин космонавтов и астронавтов на борту МКС



Сергей Рязанский с космической едой

Еще нам привозят на «Прогрессах» фрукты и овощи. Обычно это превращается в настоящий праздник живота. К сожалению, не всякие свежие продукты можно прислать на станцию, чтобы они по дороге не испортились, поэтому ограничиваются помидорами, яблоками, апельсинами, грейпфрутами, луком, чесноком.

У американцев другая кухня. Они не пользуются банками, все продукты сублимированы, хранятся в герметичных пакетах, позволяющих разогревать еду в электропечке. В меню у них, помимо обычной еды, входят разные йогурты, чипсы из бекона, множество всяких соусов, в том числе очень острых. Среди того, что запомнилось, – шикарные стейки. До сих пор не понимаю, как можно сделать стейк, чтобы он хранился без холодильника полгода и оставался таким же свежим и сочным. При этом американцы не едят супы и заливное.

Рационы отличаются по личным предпочтениям: каждый космонавт пробует перед полетом космическую еду и сообщает, что ему



нравится больше. Мне, например, очень понравились рыбные консервы, каши и сушеное мясо. Перед полетом составляется шестнадцатидневный рацион, а еще есть бонус-контейнеры с дополнительными вкусами. Случаются, правда, накладки. В первый полет я веселился над командиром: он вообще не ест мед, а ему в бонус-контейнер напихали меда. Пришлось помочь. Вообще говоря, обмен продуктами между экипажами и сегментами МКС – нормальный процесс. Что-то мы отдаем партнерам, что-то – они нам. Особенно если лишнее остается. Прилетают к нам: «Ребята, у нас тут залежи, собираемся выкинуть». Я отвечаю: «Выкидывайте в меня». Тем более что часто обедаем вместе, а два раза в неделю ходим в гости на ужин: в пятницу американцы к нам, в субботу – мы к ним; тогда принимающая сторона готовит сразу на всех.

Надо сказать, наша еда вкуснее американской. Может, просто привычнее. Может, дает нам больше свободы – в американском пайке при большом богатстве рациона все блюда поставляются



Сергей Рязанский впервые приготовил пиццу в космосе



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

со специями и соусами. У нас же хочешь – добавил остренького, хочешь – кисленького. В американском рационе очень вкусные десерты, зато рыба практически отсутствует. Очень вкусная рыба оказалась у японцев: Коити Ваката однажды дал всем по-пробовать.

Бывают и особые случаи. Как-то раз Паоло Неспולי проговорился во время сеанса связи с Хьюстоном, что соскучился по пицце. Вскоре прилетел грузовик «Лебедь», на котором ему прислали полный набор для производства пиццы: коржики, плавленый сыр, колбаса, оливки. В итоге получились у нас четыре нормальные пиццы, которые мы завернули в фольгу и запекли в электропечке. Паоло приготовил пиццу с артишоками, а я – более классический вариант: пеперони, сыр и чесночная паста.

Посуды у нас нет как таковой. Мы делаем липкий стол, натягивая серую ленту; на него ставим свои банки, пакеты, бутылки с соусами. В комплекте есть вилки и ножи, но я не помню, чтобы ими кто-нибудь пользовался. Основной обеденный прибор – ложка; она длиннее обычной, чтобы можно было до дна пакета доставать. Все опустевшие банки, использованные салфетки и прочее складываем в мешок, который герметизируется, чтобы не выходил запах. Мешки с мусором потом сгорают вместе с очередным «Прогрессом».

Как ходить в туалет в невесомости?

Вопрос о космическом туалете задают очень часто, как будто других интересов нет. Правильный ответ: в туалет надо ходить так же, как на Земле. Но, конечно, есть нюанс. Чтобы отходы жизнедеятельности не разлетались по станции, космический туалет работает по принципу пылесоса. Система очень надежная. Воздушным потоком твердые отходы направляются в специальный резервуар, который потом запечатывается, выкидывается в грузовик и вместе с ним сгорает в атмосфере.



Кстати, российский опыт создания космических туалетов значительно опередил американский, поэтому НАСА так и не сумело сконструировать туалет, который надежно работал бы месяцами – предпочло заказать у нас. В итоге и в российском сегменте, и в американском стоят туалеты нашего отечественного производства.

Как вы убираетесь на станции?

Каждую субботу на станции проводится обязательная уборка. Обычно экипаж сам распределяет обязанности; каждый занимается своим сегментом. Сначала пылесосим, ведь в помещениях накапливается биологическая «пыль»: частички кожи, кусочки ногтей, волоски и тому подобное. Затем – влажная уборка,



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

особенно там, где обедаем. Ведь на Земле ты пролил борщ – быстро протер пол и свободен, а на станции надо протирать всё: пол, стены и потолок. При уборке мы используем влажные тряпочки-полотенца; есть и специальные противомикробные салфетки, которыми чистим кухню и туалеты.

Что чаще всего ломается на станции?

Трудно выделить. В каждом сегменте свои проблемы. У кого-то система жизнеобеспечения постоянно выходит из строя, у кого-то – компьютеры глючат. Вот как раз, когда мы с Паоло пиццу готовили, поломался туалет, и Саша Мисуркин весь день с ним провозился.

Понятно, что безотказного оборудования не бывает, поэтому любой космонавт, а прежде всего бортинженер, обязан знать каждую систему корабля и станции. Чтобы в случае необходимости либо починить самому, либо объяснить наземным операторам, что произошло.

Как вы это чините?

Чиним, как на Земле, с поправкой на невесомость. Есть собственный опыт, есть поэтапные инструкции. Сейчас стало еще проще с этим: инженеры снимают последовательность операций на видео и присылают файл. Бывает, что если неисправность ерундовая, то делаешь всё сам, а потом докладываешь. Если сложнее, то описываешь ситуацию и просишь выделить время в рабочем графике на ремонт.

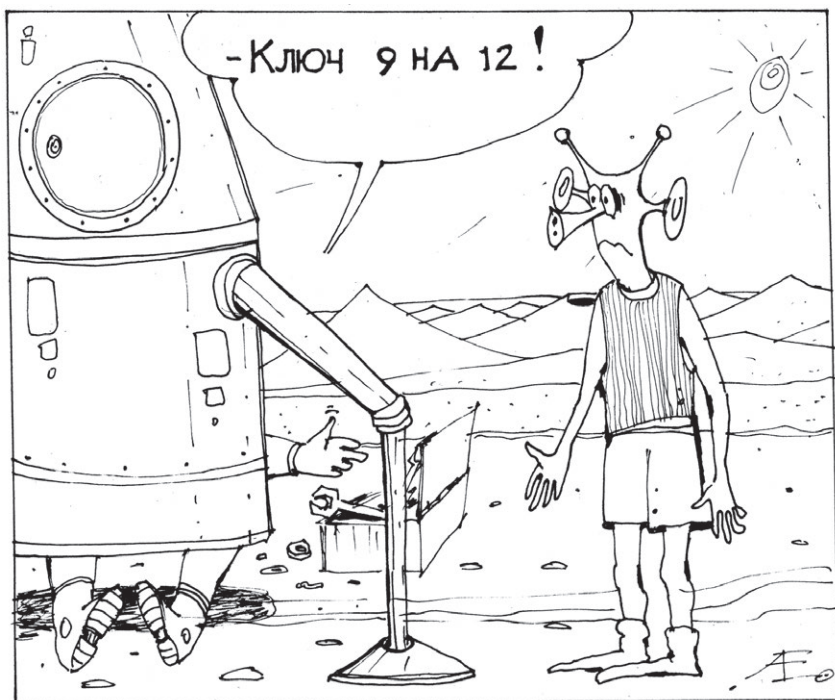
У меня был один эксперимент, который организовал Институт медико-биологических проблем. И вот он не заработал, и всё. Мы никак не могли понять, в чем причина. Но очень хотелось мне хоть как-то его запустить. И я долго просил Землю: придумайте какое-нибудь тестирование, давайте разберу блок, поковыряюсь внутри. Первый раз попробовали – не получилось.



Запланировали еще одну попытку. Я разобрал блок и нашел, что в клапан насоса попала стружка, и она мешала ему закрыться до конца, поэтому шла утечка. В общем, система заработала, и было очень приятно сознавать, что ты реально справился с проблемой и прибор не надо возвращать на Землю.

Всё ли можно починить в космосе?

К сожалению, не всё можно починить. Бывает, что инженеры вообще не понимают, как поломался прибор, который теоретически совсем не должен ломаться. Или герметичный бокс, который нельзя вскрыть, не нарушив его целостность. Тогда идет команда: «Ребята, упаковывайте, загружайте в “Союз” – будем на Земле разбираться, в чем там дело».





Можно ли забить гвоздь в космосе?

Конечно, можно. Молотком. Инерция-то никуда не делась: поставил, ударил и всё.

Какие инструменты вы используете при починке станции?

Инструментов на МКС огромное количество. Гаечные ключи, отвертки, плоскогубцы, дрель, паяльник – хватит на целую мастерскую. Мы реально можем починить всё, что есть на станции. Наибольшим спросом пользуются ключи: что-то открутить, прикрутить, панельку снять или поставить.

Используем и более простые инструменты. Когда что-то починить по-настоящему не получается, но нужно, чтобы оно работало, начинаешь проявлять смекалку. Например, на беговой дорожке модуля «Звезда» стало рваться полотно от старости. Новое изготовили, отправили, но оно погибло вместе с аварийным «Прогрессом». Что делать?.. На станции есть grey tape – металлизированная серая лента американского производства. В наших хозяйственных магазинах ее тоже можно увидеть и купить. Очень прочная, приклеивается намертво. Вот я ее и применил, чтобы починить полотно дорожки. До конца моего полета она продержалась; потом на «Союзе» привезли новое полотно.

Есть ли «лайфхаки» у космонавтов? Есть ли вещи, которые используются не по назначению?

Конечно, есть. Везде развешены резиночки, за которые можно засовывать всякие вещи. Из широкого скотча мы делаем себе «липкий» стол. Всё, что «стоит» на этом столе, на самом деле приклеено. Другой опыт, выработанный на советской станции



«Мир»: если залить горячей водой кашу или супчик, то для того, чтобы они настоялись, нужно 15–20 минут, но за это время они могут остыть, – поэтому берем унты или носки, засовываем пакет с обедом внутрь: тепло не теряется, а содержимое хорошо разбухает.

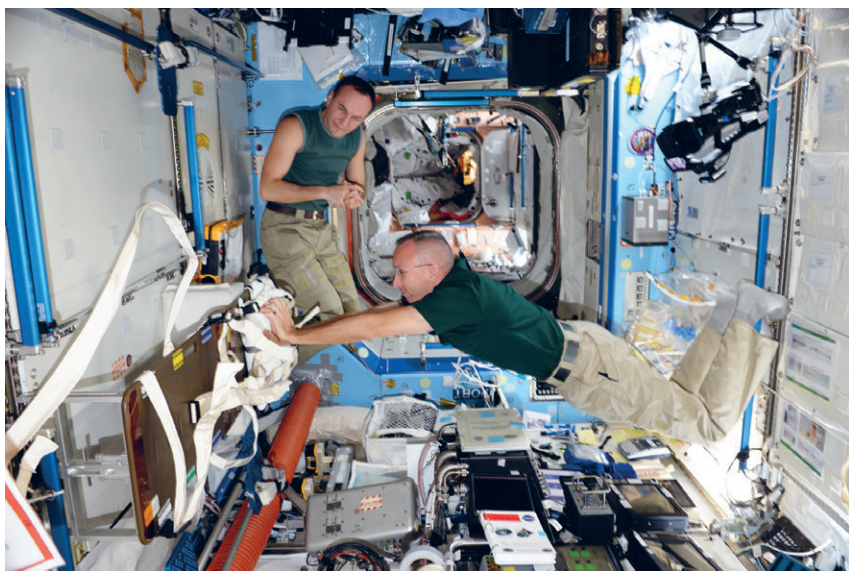
По какому времени устроена жизнь на станции?

У нас два Центра управления полетами (ЦУПа) – в Москве и Хьюстоне. Поэтому, чтобы никому не было обидно, живем по времени Гринвича (Greenwich Mean Time). Оно же – всемирное координированное время UTC (Coordinated Universal Time). Для пересчета надо прибавить к нему три часа, и получится московское время.

Какой у космонавтов распорядок дня?

Каждый день подъем примерно в шесть утра по Гринвичу. Выделяется время на личные гигиенические процедуры. В компьютере тебя уже ждет расписание на день, составленное планировщиками. Понятно, что можно какие-то пункты передвинуть или изменить, но в общем ты должен следовать расписанию. Помимо работ в сегментах и проведения экспериментов, есть обязательная физкультура: минимум два часа каждый день. Учтено время на обед и ужин.

В расписании всегда есть утренние и вечерние планерки (DPC, daily planning conference). Мы все собираемся, выходим на связь с наземными специалистами и подробно обсуждаем текущие дела. Те говорят: «Ребята, сегодня у нас то-то и то-то. Просим вас обратить внимание на это и на это, а эксперимент такой-то выполнять строго в указанное время, потому что позднее станция будет менять ориентацию». Переговоры идут под запись, и нам следует неукоснительно исполнять предписанное.



Сергей Рязанский и Рэндольф Брезник проводят медицинскую тренировку

Вечером: «Ребята, доложите, что сделали». Мы докладываем. У специалистов вопрос: «Вот когда вы это сделали, у вас что получилось? Куда файлы с итогами скинули?» Отбой примерно в десять вечера по времени Гринвича.

Чем выходной день отличается от буднего?

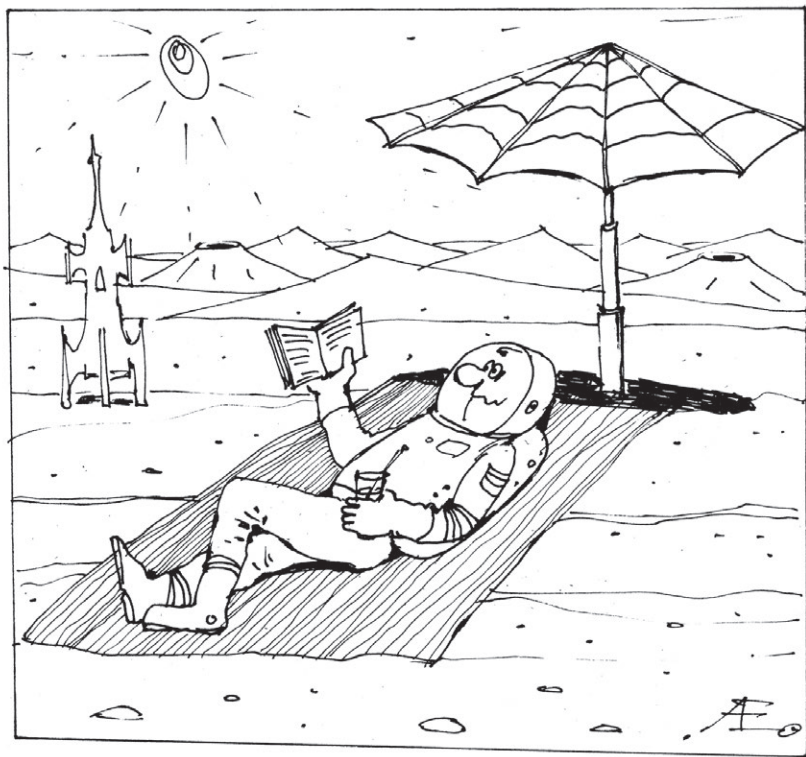
Конечно, есть выходные и праздничные дни. На полугодовую экспедицию обычно приходится четыре праздника: два русских и два американских, либо общие типа Нового года. В выходные дни планировщикам запрещено перегружать нас работой, но в реальности всегда получается: ты просыпаешься, а у тебя висит в расписании, что ты должен, например, снять образовательный ролик и обратиться с приветственным словом к важному собранию. Плюс уборка сегмента, плюс разбор фотографий,



сделанных за неделю, и получается, что выходной – тоже плотно занят.

Как космонавты отдыхают?

По-разному, ведь все разные люди. Кто-то читает электронные книги с планшета; кто-то смотрит кино; кто-то фотографирует станцию и виды Земли; кто-то разбирает готовые фотографии; кто-то пишет письма родным или отвечает на вопросы в Сети, которые за неделю накопились. По праздникам мы обычно готовим особые ужины, примеряем разные костюмы, фотографиуемся в них на память, дурачимся.





Есть ли специальный жаргон для общения на станции?

У нас есть «птичий» язык – куча сокращений. Кто-то посчитал, что их всего около тысячи. Чтобы в них разобраться и на слух понимать, надо поработать с соответствующим оборудованием. Например, «в АСУ ЕДВ заполнил» означает «в туалете заполнилось ведро для мочи».

Общение с иностранцами тоже накладывает свой отпечаток, используем английские аббревиатуры. «Детали АСУ в Си-Ти-Би 10, в Ноде 3» означает «детали туалета в коробочке номер 10, в модуле "Спокойствие"».

Скучали ли вы по погоде?

Нет, лично я не скучал. Погода на станции воспринимается комфортной. Конечно, скучаешь по каким-то обычным земным вещам: деревьям и зелени, мокрой от дождя. Вот этого не хватает. Много огорчений на станции вызывают земные облака, потому что ты, скажем, запланировал заснять Париж с орбиты, а над ним день за днем плотная облачность.

Что делать, если вам захотелось побыть одному?

Конечно, уйти со станции ты никуда не можешь. Но есть небольшая личная каюта, есть углы, где можно уединиться и, например, потренироваться на гитаре. Всегда можно надеть наушники, включить фильм или телесериал. На Земле у меня обычно нет времени смотреть телевизор, и мои друзья всё время упрекают, что я отстал от жизни, не знаю модные новинки. Поэтому, пока был на станции, посмотрел семь сезонов «Игры престолов» – так что теперь знаю то, чего не знает Джон Сноу.



Не довлеет ли над вами отрыв от семьи?

Ты к этому готовишься. Ты летишь и знаешь, что увидишь всех через полгода, и это вполне можно пережить.

Чувство отрыва смягчается тем, что ты постоянно получаешь новости, тебе пишут электронные письма, ты можешь позвонить кому угодно на телефон. Раз в неделю устраивали видеовстречи через скайп – с семьей, с женой. Иногда к жене перед связью приходили мои друзья, пили пиво, веселились, мол, Сережа, покрутись там в невесомости. Сережа, такой печальный, крутится. «Ну, давайте за Сережу!»

Как вы боретесь с желанием вернуться на Землю?

Действительно, когда мы летаем в космосе, то скучаем по Земле, по друзьям, по семье. Даже по московским «пробкам» на Третьем кольце. С другой стороны, хочется домой – и что? На станции много работы: эксперименты, обслуживание, фотографирование. Переключение активности – лучшее отвлечение от посторонних мыслей.

Какую вещь на МКС вы назвали бы незаменимой?

Grey tape – серая лента, о которой я раньше рассказывал. Мы ее используем и для оперативного ремонта, и для организации липкого стола во время обеда. Скажем, тебе нужно подписать какой-то предмет, а писать на нем нельзя. Достал серую ленту, написал на ней что надо, оторвал кусок, приклеил. Вся станция в таких наклейках. Другой вариант – снял прибор со стены, а он крепился на двух винтах. Куда их девать, чтобы не потерялись? Приклеиваешь их лентой к прибору – не потеряются. Самая незаменимая вещь из всех, какие там есть.



Какие научные эксперименты вы проводили?

Сама станция – огромный научный эксперимент. Основная работа космонавта – это научные эксперименты: по биологии, медицине, физике, химии, экологии.

Недавно отмечали двадцатилетие со дня запуска первого модуля МКС – функционально-грузового блока «Заря». Все годы специалисты наблюдали, как эта сложная система работает



Сергей Рязанский и Паоло Неспולי проводят эксперимент «Сарколаб»

в экстремальных условиях космического пространства, – уникальный научный опыт, который пригодится, когда начнется проектирование больших межпланетных кораблей. Снаружи станции закреплены образцы различных сплавов и пластмасс – мы их достаём при выходах, и ученые смотрят, как материалы выдерживают перепады температур, солнечное облучение и тому подобное.

Сейчас фактически идет набор



статистики по отказам, поломкам, использованию аппаратуры, надежности конструкций и агрегатов. Без этого нельзя планировать длительные полеты. Разумеется, не может каждая экспедиция на станцию приносить великие открытия, но каждый полет – вклад в общее дело. Ровно так же не всякий научный эксперимент достоин Нобелевской премии, но без фундаментальных кропотливых исследований невозможны новые открытия.

Какой эксперимент был самым интересным?

Все эксперименты интересные. Например, я занимался исследованием изменений зрения, атрофией мышц и сухожилий – очень длительный и глубокий процесс, по которому пока тоже мало собрано статистики. Причем исследования эти мы проводим на самих себе. Получается, что космонавт – одновременно испытатель и испытуемый, ученый и подопытный. При этом я уверен: нагрузку наукой можно смело увеличивать – у нас есть запас времени и возможностей, которые хотелось бы использовать, чтобы делать больше, чем мы делаем. По опыту двух полетов скажу: мы с удовольствием занялись бы различными биологическими экспериментами даже в свободное время – в конце концов, обошелся бы я без «Игры престолов».

Что вообще изучают на борту МКС?

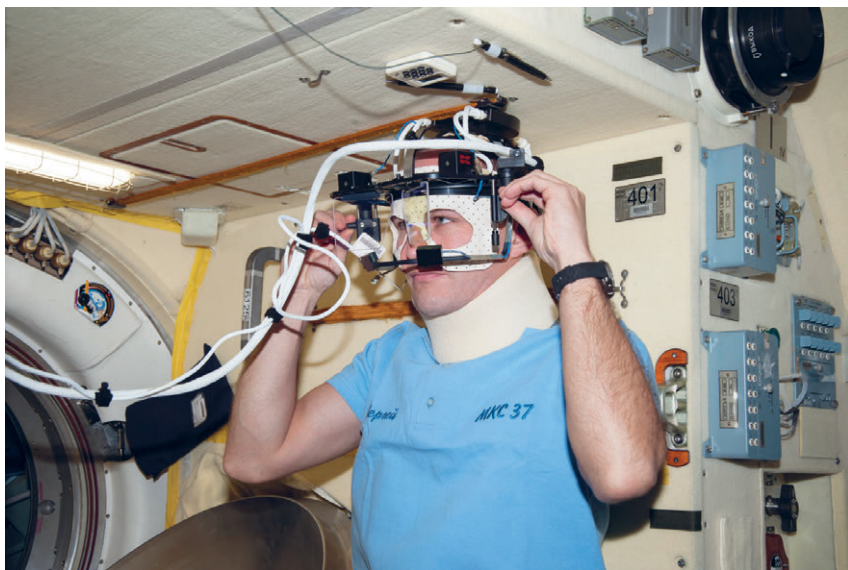
По исследованиям на борту станции есть специальные страницы в интернете. Общие описания можно найти на сайтах РКК «Энергия», ЦНИИМАШа, ИМБП РАН. О науке на иностранных сегментах пишет пресс-служба НАСА. Довольно много и подробно о космических исследованиях писал специальный журнал «Новости космонавтики»; сейчас он выходит как «Русский космос», но архив доступен.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Что изучают? Как я уже говорил, преобладают два направления: медико-биологическое и материаловедческое. Например, в первый полет я занимался двумя длительными экспериментами: «Виртуал» и «Мотокард».

В эксперименте «Виртуал» изучается влияние невесомости на вестибулярный аппарат человека. Есть ноутбук с программным обеспечением, которое специально разработано для эксперимента. К нему подключается устройство с небольшими видеокамерами, которое космонавт надевает на голову. Видеокамеры отслеживают движения глаз с высокой точностью. Данные записываются в файлы; они тут же сбрасываются по спецканалу на Землю. Исследование помогает установить, как велика дезориентация человека в условиях космического полета, начиная с третьего дня пребывания на станции. Оно имеет практическое значение при борьбе с вестибулопатиями. На следующем этапе устройство с камерами заменят на очки виртуальной реальности; они будут создавать



Сергей Рязанский участвует в эксперименте «Виртуал»



Сергей Рязанский участвует в эксперименте «Мотокард»

пространственные иллюзии и следить, как на них реагируют глаза космонавта.

«Мотокард» проводился на беговой дорожке модуля «Звезда». Ты идешь или бежишь по дорожке, двигаешь руками, наклоняешься, выпрямляешься, а система регистрирует подробно все твои физические параметры. Делается то же самое, что на Земле, но в условиях невесомости. Затем данные сравниваются, чтобы понять, как меняется биомеханика человека в космосе.

Есть и по-настоящему фундаментальные исследования. Среди них – многолетний эксперимент «Биориск». В специальные контейнеры помещаются бактерии, микроскопические грибы, семена. Затем космонавты закрепляют эти контейнеры на наружной поверхности станции и оставляют на долгое время в открытом космосе. Удивительно, но многие организмы, в том числе семена, пережили испытание. Получается, что простейшие формы жизни могут пересечь космическое пространство без вреда



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

для себя, и теория панспермии, гласящая, что жизнь на Землю была занесена извне, получает весомый аргумент в свою пользу. Кроме того, результаты «Биориска» заставляют задуматься о том, насколько эффективны наши меры по стерилизации межпланетных аппаратов: может быть, мы уже занесли микробов на Марс, и теперь они там развиваются в новую необычную биосферу.

Почему эти эксперименты проводят именно в космосе?

Потому что на Земле нельзя во многих случаях воспроизвести условия космоса.

Начать с того, что здесь всё находится под воздействием силы тяжести. Например, мы с вами хотим вырастить какой-нибудь чистый кристалл. Вырастили – с виду он красивый и ровный. Но при углубленном изучении оказывается, что кристаллическая решетка «прогнута». При этом кристаллы с правильной решеткой очень востребованы в современной лазерной технике, они формируют тончайший луч, и вырастить такие можно только в невесомости. То же самое со сплавами – на Земле правильно сплавить очень тяжелый и очень легкий металлы практически невозможно, всё равно получается градиент. В невесомости это можно сделать, потому что металлы не будут разделяться из-за разницы в собственном весе. То же самое с белками – большие молекулы белков (или протеиновые кристаллы) можно вырастить только в невесомости, а они, насколько мне известно, востребованы передовой медициной, поскольку помогут разработать новые эффективные лекарства, в том числе от болезней, которые пока считаются неизлечимыми. Эксперименты с кристаллами, сплавами, белками закладывают основу для космической промышленности; она когда-нибудь будет серийно выдавать продукт, который трудно или невозможно производить на Земле.



Иногда задают вопрос: нельзя ли в этих делах заменить человека роботом, а станцию – беспилотным спутником? Можно, но тогда любой эксперимент невероятно усложнится, ведь его разработчикам придется учесть тысячу мелочей, по факту предсказать все проблемы и как-то их предотвратить. Результаты такого эксперимента всегда будут вызывать сомнения, ведь космонавт работает как исследователь непосредственно с образцом, а что происходит на спутнике, увидеть обычно затруднительно. Тут можно провести аналогию с первыми орудиями труда. Инструменты и станки сначала изготавливались вручную, а затем уже с помощью примитивных инструментов создавались более сложные устройства, вплоть до современного станка с ЧПУ или 3D-принтера, которые производят деталь по одному только чертежу. Вот так и мы на станции – пробуем всякое, экспериментируем с разным, занимаемся ручным трудом, чтобы в будущем на нашем опыте строились автоматизированные космические заводы. Каменный век? Но без каменного не было бы бронзового, железного и так далее.

Другое направление – изучение жизни в условиях полета. Невесомость и космическая радиация, плюс быстрая смена дня и ночи, выход из земного суточного ритма. Смотрим, как развиваются зародыши и семена. Смотрим на урожайность растений, на поведение насекомых. Накапливаем представления о формировании замкнутой биосферы вне Земли. Пригодится при проектировании межпланетных кораблей и космических колоний.

Физика невесомости. Тут тоже много нового. Например, пламя в невесомости круглое, потому что нет конвекции, когда теплый воздух поднимается, а холодный опускается. Таким образом пламя распределяется вокруг горючего объекта. Естественно, если не подавать специально кислород в зону горения, то вокруг быстро всё выгорит, а пламя потухнет. Этот эффект тоже можно использовать для создания уникальных сплавов.



Слева — пламя на Земле, справа — пламя в невесомости (фотография NASA)

Был еще удивительный эксперимент «Плазменный кристалл». В космической плазме часто содержатся частицы пыли. И вот было решено посмотреть в лабораторных условиях, как они себя ведут. Сделали установку, прислали на МКС. И выяснилось, что частицы выстраиваются в кристаллическую структуру, которую можно «расплавить» в прямом смысле слова. При

изменении условий частицы выстраивались в спирали, похожие на ДНК. Получается, что формирование основы жизни заложено на фундаментальном физическом уровне Вселенной. Эксперимент завершен, а его результаты сейчас пытаются осмыслить и приспособить к решению задач промышленности: создание новых материалов, систем очистки и так далее. Можно было бы его провести без станции? Вероятно, можно. Но потребовало бы это намного больше времени и сил.

Какой эксперимент на МКС самый продолжительный?

На МКС параллельно проводятся сотни научных экспериментов, некоторые идут годами. Вероятно, самым продолжительным следует признать физический эксперимент «Плазменный кристалл», который придумали в Объединенном институте высоких температур Российской академии наук под руководством Владимира Евгеньевича Фортова. Он проходил с 2001-го по 2013-й год – на протяжении работы тридцати шести экспедиций посещения. Сначала на российский сегмент МКС был доставлен



блок аппаратуры «ПК-3», затем в 2006 году его заменили на блок «ПК-3 плюс». Задача эксперимента состояла в том, чтобы изучить поведение заряженных частиц пыли внутри ионизированного газа (плазмы), смоделировав процессы, которые происходят в хвостах комет, межпланетных и межзвездных облаках. При определенных условиях частицы выстраиваются в пространственную решетку, которая демонстрирует свойства твердого кристалла. Полноценные исследования такой «решетки» можно провести только в невесомости, поэтому потребовалась помощь космонавтов. Эксперимент позволил ученым не только проверить некоторые астрофизические теории, но и выработать практические рекомендации по развитию технологий плазменного напыления и травления в микроэлектронике, производства тончайших пленок и наночастиц.

Как МКС помогает ученым на Земле?

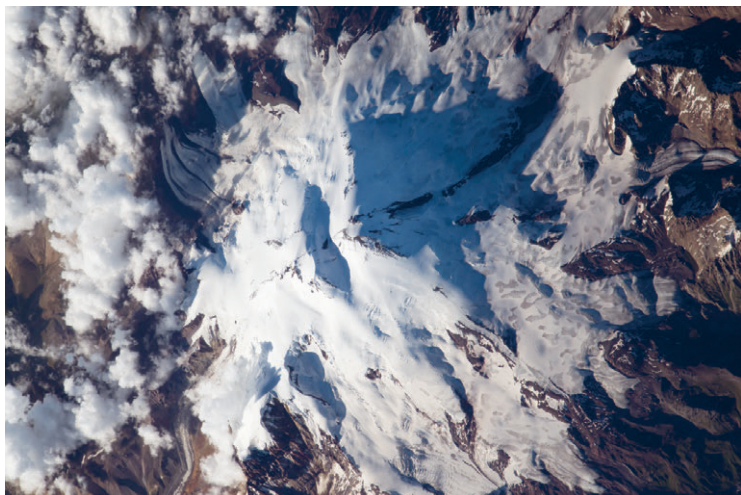
К нам на станцию постоянно поступают практические заказы. Допустим, сошел сель около Эльбруса. МЧС шлет запрос: «Ребята, будете пролетать над Эльбрусом – снимайте, а то мы не понимаем, что там и как перекрыло». Погода была хорошая, я сделал снимки, сбросил им через Сеть. Спасатели потом очень благодарили, поскольку сразу получили подробную фотокарту района.

Подобные оперативные задачи очень важны. Помните, в сентябре 2002 года сошел ледник Колка, и там погиб Сергей Бодров-младший со съемочной группой? За несколько дней до трагедии космонавты скидывали фотографии этого ледника, и если бы они оперативно дошли до специалистов, то те, возможно, успели бы эвакуировать людей.

Конечно, наблюдением земной поверхности занимаются в основном спутники, но они работают строго по заданию, а предоставляемая информация обычно требует внимательного изучения.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...



Эльбрус из космоса

Космонавт может заметить что-то такое, на что операторы спутников просто не обратят внимания. Например, начало большого пожара или наводнения, сель, сброс загрязненной воды – всё это хорошо видно из космоса, можно заснять и сообщить о проблеме на Землю.

Последовательно мы изучаем атмосферу и океаны. Есть эксперименты «Диатомея», «Волны», «Сейнер», «Русалка», «Сценарий», «Ураган» – все они делаются вручную космонавтом с камерами, и этого оказывается достаточно, чтобы получить представление о природных ресурсах, изменениях погоды и климата. Если бы не было станции, то пришлось бы под каждую задачу делать свой спутник, а мы – универсалы, нам любой новый эксперимент интересен, мы с удовольствием за любую задачу возьмемся.

Как подготовиться к выходу в открытый космос?

Каждый выход (или ВКД, внекорабельная деятельность) полностью спланирован на Земле. Сначала команда испытателей



проигрывает всю программу и устанавливает время, необходимое на ту или иную операцию. На основе опыта начинают оптимизировать этапы выхода по времени, чтобы сократить их до минимума. Переставляют этапы в программе, чтобы сэкономить наши силы. В результате космонавты заранее получают предварительный план. Если гидролаборатория ЦПК открыта, экипаж отрабатывает выход в бассейне, имитирующем невесомость. Если гидролаборатория закрыта на ремонт, как было перед моим вторым полетом, экипаж репетирует выход «всухую». Мы смотрим, прикидываем свои силы и сообщаем планировщикам, где лучше внести изменения; они, конечно же, учитывают наше мнение. Так что план выхода – это всегда совместное творчество.

На орбите подготовку начинаем за две недели: проверяем и примериваем скафандры, что-то подгоняем, что-то чиним. Всегда есть некий график, по которому ты определенное время в течение рабочего дня должен посвятить близящемуся выходу.



Сергей Рязанский и Олег Котов готовятся к выходу в открытый космос



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Тренируешься с эспандером, качаешь верхнюю часть тела, потому что руки при выходе очень сильно устают. В общем, к самому выходу успеваешь подготовиться и морально, и физически.

Как устроен скафандр?

Я раньше рассказывал о скафандре. Здесь можно повторить, что «Орлан» – по факту небольшой космический корабль, в котором есть всё, чтобы жить и перемещаться в вакууме: запас кислорода, система очистки от углекислого газа, аккумулятор, система терморегулирования, состоящая из костюма водного охлаждения и радиатора.

Скафандры для выхода в открытый космос изготавливает Научно-производственное предприятие «Звезда» в Томилино. Сейчас самая современная версия – «Орлан МКС», что



Сергей Рязанский и его верный скафандр «Орлан-МК» встречают Новый год



расшифровывается как «модернизированный, компьютеризированный, синтетический». Весит он 110 кг, позволяет свободно работать в космосе семь часов. Ресурс – до двадцати выходов в течение пяти лет. Помимо прочего, в нем автоматизирована система климат-контроля, а резина в оболочке заменена на полиуретан.

Мне, к сожалению, испытать новый скафандр не доверили; зато я наблюдал, как Фёдор Юрчихин впервые вышел в нем в открытый космос; было это в августе 2017 года. Всё сложилось хорошо, успешно испытали новый костюм и климат-контроль, выполнили программу.

Есть ли в скафандре чесалка для носа?

В скафандре есть специальное устройство – «вальсальва». Маленькая подушечка с двумя бугорками, которые, если в них упереться, зажимают нос. Она нужна для того, чтобы «продуть» уши, когда меняется давление. О нее как раз и можно чесаться. Очень полезная штука, потому что по «закону подлости» как только заходишь в скафандр, сразу начинает чесаться нос.

Почему космонавт всегда «привязан» к станции, когда он совершает выход в открытый космос?

Чтобы случайно не улететь в пространство. Возможности спасения в таком случае нет. Инженеры сейчас конструируют так называемый «сейфер» – дополнительное устройство для скафандра типа реактивного ранца. Он будет встраиваться в жесткую кирасу «Орлана» и работать автоматически. Если космонавт сорвется, условно говоря, с поверхности станции, то нажмет кнопку, а сейфер, используя микродвигатели и кислород из баллонов в качестве реактивной струи, вернет его по сигналам радиомаяка.



Сергей Рязанский работает на внешней поверхности станции

Но до тех пор, пока такое устройство не поступило на МКС, у нас действует закон для выходов: обязательно держаться за станцию в двух местах: либо двумя фалами прицепляешься, либо один фал и рука. Нельзя, чтобы обе руки были свободны при одном закрепленном фале – только при двух. Как бы двойная страховка на случай «падения».

Зачем американцы сделали «летающее кресло» и что это такое?

«Летающее кресло», называемое официально Manned Maneuvering Unit (MMU), разработано для программы «Спейс шаттл», поскольку эти крылатые многоразовые корабли предполагалось использовать для ремонтных и монтажных операций в космосе. На «креслах», которые представляли собой по сути небольшой космический корабль с собственным двигателем,



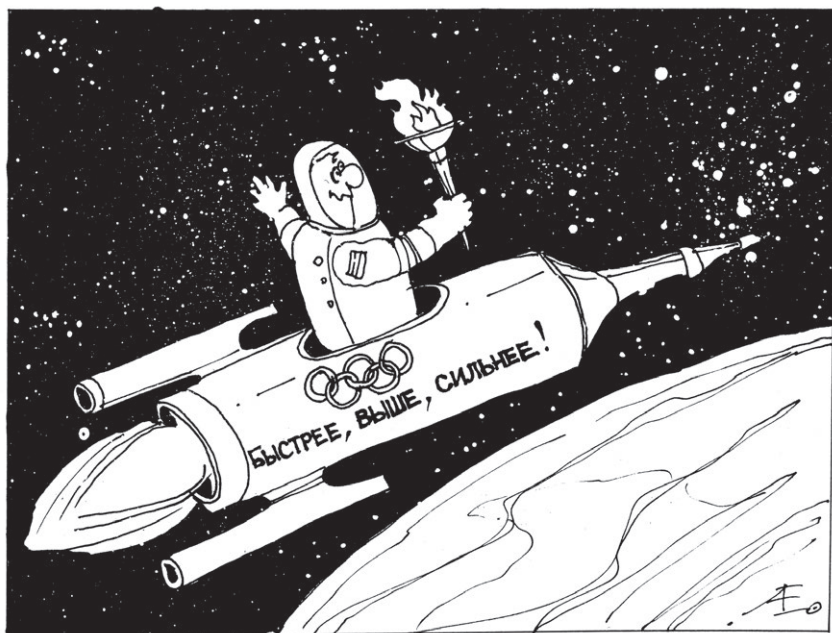
астронавты должны были подлетать к спутникам или орбитальным платформам, изучать их, выполнять различные манипуляции, подталкивать в нужном направлении. При необходимости кресло становилось средством спасения, если кто-нибудь из астронавтов сорвался бы с наружной поверхности шаттла или ремонтируемого спутника. Однако состоялось всего три испытания ММУ – во время миссий 1984 года. Вскоре погиб шаттл «Челленджер», и от «летающих кресел» отказались: их применение сочли слишком рискованным. У нас тоже разрабатывали похожую систему, испытали, но до практического применения дело так и не дошло.

Зачем выходить в открытый космос?

Выходы в открытый космос нужны для того, чтобы работать с аппаратурой, которая установлена снаружи станции. Оборудование стареет – его нужно заменить, поставить новое, перестыковать всю кабельную сеть. Проводим заборы проб на наличие микроорганизмов, которые поселились снаружи станции, – научный эксперимент наподобие «Биориска». Выставляем специальные панели с образцами – сплавы и пластмассы, чтобы выяснить, как на них действует космическая среда. Или же снимаем предыдущие, которые пора возвращать ученым.

Что вы ощущали при первом выходе?

Тут надо сказать, что при своем первом выходе, в ноябре 2013 года, я должен был вынести олимпийский факел – очень ответственное дело, за которым наблюдал весь мир. Поэтому я даже не запомнил свои ощущения в тот момент. Потому что обычно, когда у нас идет выход, новичку дают десять свободных минут – посмотреть вокруг, поработать руками, оценить самочувствие. Мне тоже дали время на адаптацию – я выползаю, и тут Земля говорит: «Да, кстати, ребята, прямой эфир начинается»



через пятнадцать минут». И я понимаю, что могу не успеть разместить видеокамеры. В панике бросился ставить их, запутался с фалами, за что-то зацепился... Успел! И только часа через полтора, когда мы закончили с олимпийским факелом, вспомнил: о, я ведь в открытом космосе!

Сколько длится выход в открытый космос?

Обычно от шести до семи часов – по нормативу. Насколько я помню, только пять выходов со станции продолжались больше восьми часов: три американских – в 2001-м, 2011-м и 2012-м годах, два российских – в 2013-м и 2018-м годах. Мой второй выход с Олегом Котовым продолжался 8 часов 7 минут, а вот не так давно Александр Мисуркин и Антон Шкаплеров рекорд перебили: у них – 8 часов 12 минут.



Надо сказать, что оба выхода были просто экстраординарными по работе. У нас с Котовым случилась нештатная ситуация, когда мы установили канадские телескопические камеры, но они не заработали, поэтому нам тут же пришлось затаскивать их обратно. У коллег, которые побили наш рекорд, была вроде бы обычная работа, но с уникальным моментом: они должны были поменять блок на модуле «Звезда», который уже семнадцать лет находился в космосе; причем при проектировании модуля никто не предполагал, что блок придется когда-нибудь снимать и ставить новый. В общем, обычная монтажная операция, рассчитанная на нормальное время, превратилась в целое приключение для ребят.

Кто выполнил первый выход в космос?

Первый выход в открытый космос совершил 18 марта 1965 года советский космонавт Алексей Леонов. Произошло это во время полета корабля-спутника «Восход-2», командиром которого был Павел Беляев. Корабль был построен на основе «Востока» и специально создавался с целью завоевания исторического приоритета. Перед выходом была раскрыта и надута двухметровая шлюзовая камера. Леонов в скафандре «Беркут» залез в нее и через несколько минут, когда давление снизилось до нуля, «выплыл» в космическое пространство, увидев под собой Черное море и горы Кавказа. Пока Леонов находился вне корабля, его скафандр раздуло, и при возвращении космонавт не смог сразу забраться в шлюзовую камеру. Ему пришлось сбросить внутреннее давление «Беркута» и «вплыть» в люк головой вперед. После закрытия крышки Леонов с огромным трудом развернулся и наконец оказался внутри кабины. Полное время выхода наружу составило 23 минуты 41 секунду. Процесс фиксировали телевизионные камеры, установленные на корабле; через систему «Топаз» картинка передавалась в эфир.



Кто выполнил самый продолжительный выход в космос?

Рекорд по продолжительности выхода принадлежит сегодня американцам Джеймсу Воссу и Сьюзен Хелмс. Они не собирались устанавливать какие-либо рекорды, когда 11 марта 2001 года покинули шаттл «Дискавери» для работ на стыковочном модуле Unity Международной космической станции. Причем для Восса это был третий выход в открытый космос, а для Хелмс – первый. Хотя при работах было допущено несколько оплошностей и астронавты выбились из графика на час, ЦУП в Хьюстоне приказал им вернуться к шлюзовой камере. Там астронавтам пришлось подождать еще больше часа, потому что они должны были «подстраховывать» процедуру переноса гермоадаптера с одного стыковочного узла модуля на другой, которая осуществлялась с помощью бортового манипулятора шаттла. Убедившись, что всё нормально, астронавты наддули шлюзовую камеру и с удивлением обнаружили, что пробыли в вакууме 8 часов 56 минут!

Какие трудности возникают при выходе в открытый космос?

Прежде всего, большое психологическое напряжение. Понимание высокой ответственности. Осознание, что ты в тонком скафандре, а вокруг – вакуум. И физически достаточно тяжело: скафандр наддут внутренним давлением, поэтому любое движение руки на разгибание-сгибание ты выполняешь против сопротивления рукава, словно держишь гантельку весом в килограмм. Вроде бы масса небольшая, но с какого-то момента устаешь, а останавливать операцию нельзя.

С другой стороны, я обожаю эту работу, потому что она классная и по-настоящему мужская. То, что мне удалось четырежды выйти в открытый космос, считаю большим везением.

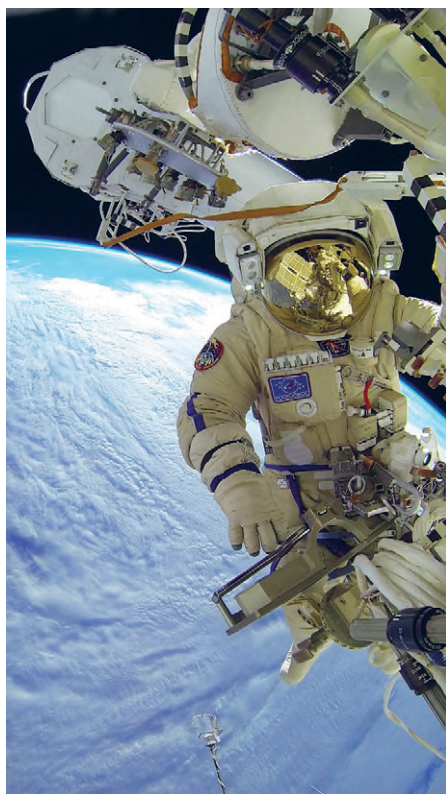


Есть космонавты, у которых не было выходов вообще – даже за два полета.

Было ли вам страшно?

У меня самый большой страх связан с тем, что я не справлюсь, не успею довести операцию до конца, подведу людей, которые в меня поверили. Для меня всё сделать в лучшем виде было особенно важно, ведь в первый же выход мне назначили вынос олимпийского факела – исторически значимое и раз-рекламированное событие.

Но потом страх уходит. Потому что вокруг не-реальная красота. Олег Котов показал мне при первом выходе, как нужно получать настоящее удовольствие. Когда станция входит в тень и прерывается связь с ЦУПом, официально начинается перерыв: операторы очень не любят, когда космонавты работают без их контроля. Котов тут же выключил свои наплечные фонарики и на фалах оттолкнулся от станции. Я по его примеру сделал то же самое. Потрясающие ощущения: ты один в темноте, звездное небо и тишина в эфире. Ради этих минут стоит летать в космос.



Сергей Рязанский работает в открытом космосе



Видели ли вы ангелов?

Нет, не видел. И никто из космонавтов не видел. Насколько мне известно, эту байку придумали журналисты.

О чем вы думали, глядя на Землю?

О том, что мне надо работать. И только потом: ух, красота, вот здорово!

Вообще говоря, разница в восприятии Земли при выходе в открытый космос сразу ощущается. Когда смотришь в иллюминатор, при любой ориентации станции поле твоего зрения ограничено – вся планета не вписывается в это окошко. Но снаружи можно покрутить головой в шлеме, увидеть Землю и убедиться, что она таки круглая, а слоны, киты и черепаха куда-то спрятались.

Чувствуете ли вы себя песчинкой на фоне Земли и Вселенной, когда вы в космосе?

Конечно, чувствуешь себя мелким. Ты смотришь и видишь: вон та точка – Париж, а вон та – Москва, где живет больше двадцати миллионов человек. И сразу понимаешь, какой ты маленький и какое всё вокруг большое.

Каково было вынести олимпийский факел в открытый космос?

Факел в начале ноября 2013 года привез экипаж Михаила Тюринина на «Союзе ТМА-11М». Кстати, в то время у нас сложилась уникальная ситуация на станции – сразу девять человек, а кают всего шесть. Поэтому один «лишний» космонавт жил на складе,



Сергей Рязанский и Олег Котов вынесли олимпийский факел в открытый космос

второй – в европейском модуле, а Миша у нас на потолке, как Карлсон.

Мы с Олегом вынесли факел в открытый космос, позировали с ним перед камерами. Потом Фёдор Юрчихин, который улетал как раз с экипажем, его доставил на Землю и передал Олимпийскому комитету. Замечу, что именно этим факелом Владислав Третьяк с Ириной Родниной зажгли чашу огня на церемонии открытия Олимпиады 7 февраля 2014 года в Сочи. То есть он был вполне рабочий, хотя, конечно, в космосе мы его не зажигали.

Между прочим, идея сама по себе не нова. Первый факел побывал на орбите летом 1996 года – его возили на борту шаттла



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

«Колумбия» перед Олимпиадой в американском городе Атланта. Второй побывал в мае 2000 года на шаттле «Атлантис» перед Олимпиадой в австралийском Сиднее. Но мы пошли чуть дальше – вынесли свой в открытый космос, чего до нас никто не делал.

Конечно, впечатления были самые позитивные, хотя переволновался я сильно.

Что делать, если скафандр разгерметизируется?

Естественно, мы к этому готовимся, проходим специальные тренировки. При разгерметизации включаешь резервный баллон, который не используется на выходе. Течь компенсируется подачей кислорода из него. У тебя на перчатке есть таблица, по которой видно, сколько времени осталось до критической потери давления. И ты, соответственно, всё бросаешь и летишь к люку стыковочного отсека, чтобы вернуться на станцию.

Случались ли нештатные ситуации во время ваших выходов в космос?

Да, случались. То у нас винт какой-то не откручивался, и мы сорок минут с ним бились. То антенна прикипела, и мы ее так и не смогли сложить. В крайнем выходе у меня отказал насос системы терморегулирования – автоматика сразу переключилась на резервный, но потом этот насос в скафандре пришлось коллегам менять.

В открытом космосе тепло или холодно?

Как обычно. На свету – жарко, в тени – холодно. Конвекции же нет, поэтому всякое тепло передается через излучение. Так что



температура поверхности колеблется от плюс 70 градусов до минус 70 градусов.

Помню, при первом выходе вспотели руки, потому что много работал ими. И тут станция вошла в земную тень. Сразу стало безумно холодно – до костей! И я втянул, как в детстве, пальцы в перчатки и грел их.

Как изменяется организм во время полета (рост, вес и т. д.)?

По-разному. От человека опять же зависит. Рост действительно увеличивается, потому что при нормальной силе тяжести позвоночник сдавлен, а на станции, где такого нет, чуть вырастаешь за счет растягивания межпозвоночного пространства. Обычно рост увеличивается в пределах трех сантиметров, но специалисты мне рассказывали, что бывало и до пяти.



Экипаж супергероев на борту МКС



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

С весом тоже индивидуально. Кто-то теряет килограммы – из-за стресса или особенностей организма. Я, наоборот, всякий раз набирал. В первом полете набрал очень много: улетал – весил 69 кг, прилетел – 83 кг. Во второй раз: улетал – 73 кг, прилетел – 76 кг. Вероятно, набор веса связан с тем, что на Земле я веду очень активный образ жизни, постоянно занят различными делами, а на станции, хотя и делаешь зарядку, нагрузка на мышцы всё равно меньше.

Еще меняется обоняние, потому что постоянно заложен нос. Меняется зрение, но эта проблема пока исследуется. Неожиданно начинают расти волосики на пятках – превращаешься в хоббита, потому что загрубевшая кожа с ног начинает слезать, пятки становятся гладкими и розовыми, а вот уже и молодые волоски.

Во что вы одеваетесь на станции? Какую обувь носите?

Для космонавтов выпускают специальную одежду, но она достаточно разнообразна. Очень многие предпочитают футболку и шорты. Я носил футболку и длинные штаны типа спортивных с кучей кармашков, потому что полезно в невесомости их иметь на одежде: всегда под рукой флешки, карточки, инструменты. Во втором полете появились майки, и мне они очень понравились, потому что в них комфортнее, чем в обычной футболке.

Перед полетом нам предлагают выбрать модель одежды и цвет. Некоторые коллеги выбирают ярко-красные или ярко-желтые варианты, а я предпочитаю спокойные цвета: темно-зеленый, синий, бежевый. От чего-то можно отказаться. Например, большой шерстяной костюм – в первый полет я его брал, хотя командир советовал: не бери, не пригодится. И действительно не пригодился, поэтому во второй полет я отказался.



*По мнению Сергея Рязанского, майка лучше футболки,
а свежие фрукты и зелень лучше консервов*

Носки тоже выбираем по предпочтениям, а обувь на станции используется крайне редко. У нас есть кроссовки для дорожки – босиком бегать по ней нельзя. Есть велотуфли, которые пристегиваются к педалям велотренажера. Есть еще смешная обувь, доставшаяся в наследство от советской космонавтики, – меховые унты. Ни разу в них не ходил, но я знаю, что были случаи, когда они пригодились. Например, при нашем выходе с олимпийским факелом Майкл Хопкинс сидел в модуле «Поиск» рядом с пристыкованным к нему «Союзом» – по правилам безопасности, все экипажи при выходе должны находиться рядом со своими кораблями на случай быстрой перестыковки. А там было дико холодно, потому что в «Поиске» нет обогрева. Поэтому бедняга собрал всё теплое, и унты ему очень пригодились. Часто ребята используют их не по прямому назначению, а как грелку – чтобы кашу заварить: добавил в пакет с овсянкой кипяток, сунул в унту – она там набухает, становится вкусной, теплой.



Встречали ли вы инопланетян?

Верю, что они существуют. Как ученый я понимаю, что при таком количестве миров, планет, звезд, галактик просто по статистике наверняка где-нибудь еще разумная жизнь есть. И чисто по-человечески – обидно и неприятно быть одинокими в этой Вселенной. Однако пока доказательств существования инопланетян нет. Хотя забавных историй, с ними связанных, хватает.

Шел мой первый полет. Мы с Олегом Котовым пили вечерний чай. Заболтались, уже достаточно поздно было. И вдруг слышим громкий и сильный стук по станции: тук-тук-тук. Причем надо помнить, что толщина стенки станции – полтора миллиметра, а стук идет снаружи. Мы, естественно, выпучились друг на друга, пытаюсь понять, не глюки ли словили. Может, устали и пора завязывать с космосом – три с половиной месяца летаем. Но тут с ужасом понимаем, что слышим подозрительный звук оба. Пока мы друг на друга пялились, снова раздается: тук-тук-тук. Начинаем осматриваться, в том месте стенка станции закрыта панелями. Сам модуль круглый, а рабочее пространство внутри – квадратное, и за панелями либо сделан склад, либо расположена аппаратура. И как раз там, откуда доносился стук, находится система жизнеобеспечения. Мы начинаем перечислять вслух, что там за агрегаты. И понимаем: нечему там стучать.

Обсуждаем версии, и снова раздается стук, но смещается в сторону пристыкованного грузовика. Вот тут-то у меня впервые и мелькнула мыслишка, что пришелец на станции завелся. Я полетел за ним, а Олег – к центральному компьютеру, как самый умный космонавт. Смотрю, а он уже машет рукой: мол, давай ко мне. На компьютере у нас есть окошко, где бежит лог-файл в режиме реального времени, и любой процесс, запускаемый на станции, можно в нем увидеть. И выясняется, что Земля, не предупредив экипаж, включила систему перекачки топлива из грузовика на станцию, клапаны этой системы открывались и, вероятно,



стучали по каким-то элементам конструкции. На следующее утро Олег, конечно, вышел на связь с ЦУПом и говорит: «Ребята, предупреждать надо! Штаны мы, конечно, успешно поменяли, но ведь чуть кондрашка не хватил».

Иногда видишь натуральные НЛО. Вон что-то такое летит и мигает. Хватаешь сразу оптику, начинаешь наводиться, и выясняется, что это кусок облупившейся краски. Станция двадцать лет на орбите, много всякого мусора вокруг. И вот он летит, медленно вращаясь в невесомости и периодически отражая лучи солнца.

В космосе, особенно через иллюминатор, очень сложно определить реальные размеры и форму объекта. И часто люди, которые верят в пришельцев и смотрят какие-то съемки из космоса, говорят: ой, «тарелки» полетели! В действительности же это результат нашей собственной деятельности: вышел в космос, где-то карабином неловко провел – вот тебе и стая «тарелок» вокруг станции.





Есть ли протокол для первого контакта?

Прописанных инструкций нет. Но дается рекомендация: при развитии непредвиденной ситуации действовать по обстоятельствам. Конечно, мы специально не готовимся к контакту. Наша работа – летать, выполнять научную программу, ремонтировать станцию. Если вдруг явятся инопланетяне, придумаем что-нибудь, разберемся.

Запускали ли вы в космос бутылку с запиской, как в море, чтобы однажды на какой-нибудь другой планете кто-нибудь прочитал ее?

Хорошая идея. Тем более что космонавты периодически запускают спутники вручную. Но, к сожалению, бутылок на станции нет – у нас всё в пакетиках.

Зачем нужно заниматься спортом в космосе?

Обязательно надо заниматься! Проблема в том, что наш организм устроен удивительно просто: если что-то постоянно не используется, он это «поедает». Если вы, например, не читаете книг, не задействуете свой мозг – поверьте, организм очень быстро от него избавится. Шутка, конечно, хотя в каждой шутке... Без постоянной тренировки мозга способность быстро соображать и анализировать заметно снижается, проверено.

С мышцами нагляднее. И на Земле, и особенно в космосе без спорта мышцы становятся дряблыми и начинают разрушаться, заменяясь соединительной тканью – это и называется атрофией. Чтобы ее избежать, наши специалисты для каждого космонавта составляют свой график тренировок.



Какие тренажеры есть на станции?

Тренировка должна быть на выносливость, на скорость и на силу. Поэтому мы бегаем по дорожке, крутим педали, применяем эспандеры. Есть на станции еще и отличный американский тренажер ARED – компьютеризированная штанга, которую можно использовать сидя, лежа, стоя. При этом сам выставляешь, какую нагрузку он тебе выдаст. У нас сейчас тоже разрабатывается аналогичная система, но пока там есть несколько вариантов, которые обсуждаются.

Есть две беговые дорожки, два велосипеда – в российском и американском сегментах, при этом они абсолютно разных конструкций. В российском сегменте появился силовой нагрузочный тренажер, но на нем мне не посчастливилось позаниматься: в первую экспедицию его установили, и он не заработал; во вторую я его установил, и мы умудрились его сразу поломать.



Американский астронавт Ричард Мастракио работает на тренажере ARED (фотография NASA)



Сергей Рязанский на беговой дорожке российского сегмента МКС

Самая необычная тренировка, конечно, на дорожке. Как бегать в невесомости, если от любого толчка полетишь? Космонавт надевает специальную жилетку, которая через ленты притягивается к полотну. Силой притяга управляет компьютер, и ты можешь выставить, с какой нагрузкой сегодня хочешь бегать. Например,ставишь нагрузку 50 кг, значит твой вес сегодня – 50 кг. Естественно, к концу полета надо увеличивать притяг и нагрузку для восстановления мышц перед приземлением.

Правда ли, что на МКС проводятся спортивные турниры? Например, турнир по бадминтону. Часто ли вы устраиваете подобные мероприятия?

Да, случается. В первый мой полет мы устроили футбольный матч в невесомости. Очень необычно получилось и весело. Потом на станцию доставили бадминтонные ракетки,



Бадминтон на орбите

и мы с Александром Мисуркиным попробовали с ними поиграть, а турнир его экипаж провел в январе 2018 года, когда я вернулся на Землю. Еще можно играть в пинг-понг, ведь имеются ракетки, а стол там не нужен. Но специально мы такие мероприятия не устраиваем – только по выходным или праздникам, чтобы порадоваться, повесить командный дух экипажа.

Сколько раз за тренировку вы успеваете облететь Землю?

Один виток – полтора часа. За это время как раз и успеваешь потренироваться.

Чем едят космонавты?

Во времена первых полетов космонавты использовали карандаши, но графитовый грифель мог раскрошиться, что



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

представляло опасность при невесомости, так как крошки могут попасть в глаза или легкие пирующего. Поэтому со временем перешли на восковые карандаши. Те тоже имели недостатки – надписи получались расплывчатыми и бледными. В 1965 году американский изобретатель Пол Фишер запатентовал «антигравитационную» ручку, в которую вставлялся герметичный картридж с чернилами под давлением. Его ручки брали с собой в полет экипажи американских кораблей «Аполлон» и советских «Союзов». Сегодня космонавты пишут шариковыми ручками – технология их производства достигла такого уровня, что лучшие образцы ничем не уступают изобретению Фишера.

Чем рисуют космонавты?

Да, рисуют. Карандашами, красок на станции не видел. Сам рисовать не умею и никогда не пробовал. Но полагаю, что вполне возможно – например, акварелью.

Что является сердцем станции?

«Сердцем» можно назвать управляющий компьютер. Управляющая машина MDM (Multiplexer/Demultiplexer) – у американцев; Центральная вычислительная машина (ЦВМ) – у нас. Они постоянно обмениваются данными. Один компьютер получил сигналы со своих датчиков, тут же передает их «напарнику». Тот их либо использует, либо просто имеет ввиду. Прежде всего они сообщают друг другу данные о векторе состояния – о позиции станции в трехмерном пространстве. Они нужны для понимания, чего ждать в будущем и что мы делаем дальше. Вектор состояния передается также на корабль и на Землю – в ЦУПы. Кроме того, компьютеры обмениваются информацией по критическим системам, энергопотреблению, запасам и прочему.



Дополняют ли друг друга компьютеры на станции? Или просто есть русский сектор и американский сектор? Если что-то выйдет из строя, то они могут друг друга заменить?

На разных этапах по-разному. Постоянно главными считаются американские MDM. На некоторых этапах полета командование передается российским компьютерам.

Компьютеры отвечают каждый за свой сектор. Если стыкуется российский корабль, то работает российский компьютер; если американский – то американский.

Где приоритет важнее, тому командование и передается. Кроме того, каждая система продублирована у себя: ЦВМ – трехкратно, MDM – двукратно.

Насколько мощные компьютеры стоят на станции?

Компьютеры на станции не блещут своей производительностью. Но поражают своей надежностью. Современные процессоры очень уязвимы к космической радиации, недолговечны, а эти могут работать десятилетиями.

Кроме того, на станции мы используем около сотни ноутбуков Lenovo ThinkPad с разными функциями: один «тянет» интернет, другой – внутреннюю сеть; один «разговаривает» с системами, другой «разговаривает» с ним. Есть совсем старенькие модели, есть поновее, на которых мы обрабатываем фотоснимки с большим разрешением. Есть служебные ноутбуки, которые следят за нашими тренировками, биологической адаптацией. На управляющих компьютерах стоит операционная система Linux, на остальных – Windows XP.



Есть ли на станции интернет? Быстро ли работает?

Разумеется, интернет на станции есть. Связь идет через спутник, и скорость довольно низкая. Иногда бывало, что какой-то самый обычный сайт, без прикрас, загружался до пяти минут. Наверное, скорость доступа можно увеличить, но на тех компьютерах, которые работают с внешней сетью, основной канал занимает наука – через него сбрасывается телеметрия или прямая видеозапись какого-нибудь эксперимента в режиме реального времени. Впрочем, можно спокойно просматривать новостные ленты и текстовые трансляции. Если надо залить фото в соцсеть, тут придется подождать несколько минут. Видеоролик еще сложнее – я обычно сбрасывал их помощникам на Земле, а они уже занимались обработкой и размещением.



Сергей Рязанский мог через интернет связаться с борта МКС со всем миром



Сколько времени в день вы проводили в соцсетях?

Когда я летал первый раз, прямого доступа в соцсети с борта станции не было. Когда летал во второй, он появился, и, более того, всех обязали по возможности вести свои блоги, потому что это тоже популяризация космонавтики, то есть обязательная часть нашей работы. И, скажу честно, мне понравилось постоянно общаться в соцсетях, поскольку выяснилось, что это и хорошая психологическая поддержка. Ты что-то рассказал о МКС, залил свежие снимки и тут же увидел отклик множества людей. Получил обратную связь: сфотографируйте то-то и то-то; расскажите о том-то и том-то; у нас в городе сегодня будет фейерверк – посмотрите; у меня рядом с городом огромные пожары – снимите, пожалуйста. Очень здорово, когда есть возможность такого общения с людьми.





Как космонавты общаются с семьями?

Основной способ общения – электронная почта. Она идет по отдельному каналу через серверы НАСА, и нам могут писать письма те, кого мы внесли в список разрешенных контактов. И получается, что ты как бы и не отрываешься от нормальной жизни – тебе могут писать друзья, ты общаешься с семьей.

Кроме того, с борта МКС всегда можно позвонить через спутник на любой телефон мира. Например, я могу позвонить жене и узнать, как дела. Могу позвонить ученому и обсудить с ним детали готовящегося эксперимента. Могу позвонить друзьям, поздравить с днем рождения. Современная связь – просто замечательное изобретение человеческого разума, очень нам в космосе помогает.

Как вас поздравляли с днем рождения?

Каждый раз родственники и друзья стараются придумать что-нибудь оригинальное. Записывают смешные видеоролики, делают флешмобы, читают мне стихи. В крайний раз вообще было потрясающе: Михаил Галустян записал ролик, причем там меня поздравил весь «Камеди Клуб» – совершенно искрометно и приятно получилось. Спасибо Мише за то, как он это сделал.

Кроме того, экипаж вручает подарки, что тоже очень радует, ведь ты знаешь, насколько тяжело на станцию протащить что-то «лишнее», не связанное с работой. И понимаешь, что твои коллеги заранее подумали о предстоящем празднике. И в первый, и во второй полет американцы поздравили меня банками красной икры. Тут надо еще помнить, что красная икра запрещена к провозу на станцию, потому что ее надо хранить в холодильнике. И оба раза ребятам удалось договориться с руководством.



Сергей Рязанский с подарками на день рождения

Сам я коллегам обычно дарю майки с разными смешными надписями – это провезти намного проще.

Как связаться с космонавтом на МКС?

Напрямую – без шансов. Связаться можно только через ближайших родственников или через сотрудников ЦУПа. Так специально сделано, защита от ненужных контактов. Если у вас важное дело, а космонавт вас знает, то можно попросить кого-то из близких родственников сообщить ему, чтобы он сам позвонил на ваш телефон. Видеосеанс организуется в особых случаях по официальному запросу в ЦУП.

Обо всем ли можно сообщать космонавту?

Обычно круг тем оговаривается со службой психологической поддержки. Не во всех случаях, но специалисты подробности обсуждают и прописывают. Допустим, у кого-то есть престарелый



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

родственник. Если он попал в больницу – сообщать или не сообщать? Скажется на работе космонавта такая новость или нет? Кто будет сообщать – доверенное лицо или другой родственник?

Лично я считаю, что надо сообщать в любом случае. Потому что мы хорошо подготовлены, и такого рода стресс переживем без потери работоспособности. Взрослые люди и понимаем, что жизнь – это жизнь, всякое может случиться в наше отсутствие. В общем, тема достаточно сложная; у американцев она формализована, у нас – не очень, но тоже всем всё понятно.

Как вы любите проводить свободное время на станции?

У каждого свои способы «убить» время. На самом деле выбор-то невелик. Кто-то занимается спортом, дополнительно нагружает себя. Многие фотографируют станцию и Землю, потому что это прекрасно. В первом полете я сделал 65 тысяч фотографий, из второго полета привез 250 тысяч, хотя он был короче по времени. На станции есть две гитары, электронные клавиши, поэтому я периодически брал гитару, уходил в угол и брэнчал. Но часто занимаешься второстепенными делами, которые не успел завершить при обычном графике: прибираешься на складе, сортируешь вещи, отвечаешь на вопросы ученых. Жизнь на станции – это постоянная работа. И зависит она не только от Земли, которая планирует график, но и от экипажа.

Смотрите ли вы кино?

Да, смотрим. Обычно мы заказываем конкретные фильмы, а служба психологической поддержки нам их закачивает по Сети. Во втором полете даже было специально оговоренное время, по субботам, когда мы собирались и всем экипажем смотрели кино. Заложили хорошую традицию.



Для просмотров есть проектор и экран. Потом можно обсудить фильм. Как-то раз получилось, что посмотрели подряд четыре голливудские новинки, вышедшие в 2017 году, а там все «плохие парни» оказались русскими – очень долго по этому поводу веселились и острословили.

Выбираем фильмы по очереди. Кто-нибудь говорит: вот мой любимый, я его пять раз смотрел, давайте и вы тоже со мной посмотрите. Конечно, если фильм не «зашел», не понравился, всегда можно уйти в свою каюту, не мешать остальным. Но чаще досматривали.

В свободное время тоже что-то можно посмотреть – в индивидуальном порядке с ноутбука. Мои друзья на Земле всё время меня стыдили, что я отстал от жизни и не смотрел ни одной серии «Игры престолов». В результате на орбите я посмотрел все семь сезонов.





МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Другой вариант – смотреть во время обязательных физкультурных упражнений. Встаешь на беговую дорожку, вешаешь на «липучке» планшет с загруженной серией и смотришь. В основном, кстати, я смотрел версии на английском, чтобы была еще и языковая практика. Понравился современный британский сериал «Шерлок». Он короткий: в первом полете я его быстро осилил, а сейчас тоже пересматривал, потому что очень хорош.

Слушаете ли вы музыку?

Да, тоже во время упражнений. Отжимаешь штангу, бегаешь или крутишь педали – слушаешь. Обычно либо ту музыку, которую взял с собой, либо ту, которую попросил найти ребят из психологической поддержки.

Я люблю русский рок, поэтому часто заказывал запись трансляций «Нашего Радио» – часа на два-три. Но у каждого, конечно, свое. Например, во втором полете пятница у нас была определена как «русский» день. Мы с Александром Мисуркиным готовили ужин для ребят, все собирались: три американца и один итальянец. И обязательно ставили какую-нибудь отечественную музыку из архива файлов.

Какие песни космонавты считают гимнами?

Гимн отряда космонавтов – песня «Надежда» Александры Пахмутовой и Николая Добронравова. И я не знаю, как получилось, но удивительно подходящая песня. Помните? «Светит незнакомая звезда. Снова мы оторваны от дома...» Конечно, есть и другие замечательные песни, у каждого – свои любимые. На станции хватает предметов для хорошего времяпрепровождения в компании: гитары, саксофон и электронные клавиши – иногда собираемся и поем вместе.



Читаете ли вы книги на МКС?

То же самое про книги. Космонавты любят читать. На станции есть библиотека бумажных книг – маленькая, штук двадцать. Многие из них привезены целенаправленно. Например, есть Циолковский – сомнительно, что нормальный человек будет читать его ради развлечения, потому что великий человек и великие идеи, но в космосе он должен быть, конечно. Я там как-то нашел книгу Гиляровского «Москва и москвичи» – одна из моих любимых; ее перечитал с удовольствием, хоть и в сотый раз.

В основном книги всё же в электронном формате. Я иногда читаю фантастику – например, тексты Сергея Лукьяненко нравятся. Саша Мисуркин предпочитает аудиокниги, поэтому заказывал их себе и работал, прослушивая.

Как проголосовать на выборах, если ты в космосе?

Ни разу не голосовал, не довелось. Но обычно космонавт означает доверенное лицо, которому по секрету сообщает свой выбор, а тот в ЦУПе официально опускает бюллетень в урну.

Случались ли на станции серьезные конфликты? Что делать, чтобы их избежать?

Космонавты тоже люди, поэтому на станции случаются конфликтные ситуации. Но по-настоящему серьезных конфликтов я не помню. Мне везло с экипажами, все коллеги – адекватные, мудрые. И хотя бывало, что кому-то что-то не нравилось, всегда удавалось в душевной беседе проблемы решить. При этом важно относиться к человеку с уважением и принимать его таким, какой он есть: ты его не изменишь, он взрослый профессионал,



*«Пульсары» — экипаж корабля «Союз ТМА-10М»;
Майкл Хопкинс, Олег Котов, Сергей Рязанский*

с которым надо работать. Если у тебя самого эмоции вдруг поперли, то надо взять паузу, отойти в сторону, остыть, потом вернуться и обсудить спокойно, как не допустить повторения неприятной ситуации. Следует вырабатывать в себе умение «ругаться по-доброму».

Самая плодотворная почва для развития конфликта – это, конечно, «бытовуха». Кто-то не убрал за собой; кто-то постоянно не убирает; кто-то не выполнил обещание; кто-то отнесся к поручению спустя рукава. Один пунктуален, педантичен и любит порядок; второй чихать хотел на все эти «строгости», инструменты у него разбросаны, летают, ничего не привязано. Как их примирить?.. Надо договариваться. У себя делай, что хочешь, но правила коллег помни. Взял инструмент – положи обратно, чтобы его потом не искали. Меняешь что-то в расписании – предупреди товарища, чтобы он зря не ждал и не готовился. Раньше закончил работу, тоже сообщи, что освободился и собираешься заняться



тем-то и тем-то. В общем, старайся быть открытым и дружелюбным, учитывай особенности других.

Почему вы начали фотографировать?

На станции, увидев красоту Земли, я понял, что мне надо научиться фотографировать, ведь очень хочется поделиться тем, что невозможно передать словами. Как можно человеку, который никогда не пробовал сладкое, объяснить, что такое конфета? Ее можно только дать; в моем случае – показать красоту планеты.

Очень расстраиваюсь, когда снимок не отражает того, что я вижу глазами. Скажем, одновременно на небе висят рядом Солнце и Луна, но на фото это не получается никогда: одно слишком яркое, другое слишком темное. Можно, конечно, использовать графический редактор, но не хочется. Долго искал какие-то варианты – нет, не получается! То же самое – рассвет и северное



Сергей Рязанский на орбите с фотоаппаратом Nikon D5



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

сияние. Солнце взойдет, северного сияния уже не разглядишь, и очень сложно сделать так, чтобы было видно и то, и другое.

Нужно еще помнить, что у станции большая скорость, поэтому времени на хороший кадр мало, и в результате ты приходишь к каким-то стандартным заготовкам. Вот, например, ночь – одни настройки, заранее подготовленные; день – другие настройки. Сделал снимок, посмотрел, видишь «смаз», начинаешь по ходу дела настраивать. Но ручной фокус – это большая вероятность ошибки. Мы процесс подстройки называли «брекетинг по фокусу», когда автоматически идет экспонирование кадра с шагом в минус ступень, ноль и плюс ступень.

Впрочем, у меня были хорошие учителя. Олег Котов, Федор Юрчихин, Михаил Тюрин – у каждого из них был третий полет и каждый любит фотографировать. Но все снимают по-своему. Олег любит какие-то эффекты. Федор снимает отдельные объекты. Михаил любит импрессионизм и творчески выстраивает кадр.

Фотографируете ли вы на Земле?

На Земле я почти не фотографировал. В семье главный фотограф – моя жена. Я люблю смотреть глазами, но сейчас стал снимать, конечно, чаще. Вошел во вкус.

Какая фототехника используется при фотосъемке на МКС?

Самая часто используемая комбинация – аппарат Nikon D5, объектив – 800 мм, телеконвертер TC-20EII 2x. Учитывая наши условия, параметры съемки: выдержка 1/1000 – 1/5000 с; диафрагма – F/11; ISO по освещенности. Мне привычнее и удобнее выставлять настройки вручную, но поскольку на наведение на



объект и последующую съемку есть примерно десять секунд, то в некоторых условиях я пробую ставить автоматическое ISO, что иногда экономит время на подстройку по освещенности.

Для общих планов использую короткофокусные объективы. Полярное сияние хорошо получается из модуля «Купол». Но хочется снимать так, чтобы было подробно видно детали на Земле. И вот тут нужен чистый иллюминатор, а они есть только в российском сегменте.

Что такое «Купол» и зачем он нужен?

«Купол» – это модуль, который сделали наши итальянские партнеры. К станции его пристыковали в 2010 году. Он состоит из семи иллюминаторов, которые дают панорамный обзор. В нем хорошо наблюдать за Землей, медитировать, но снимки планеты получаются так себе из-за особого покрытия на иллюминаторах.



Сергей Рязанский в модуле «Купол»

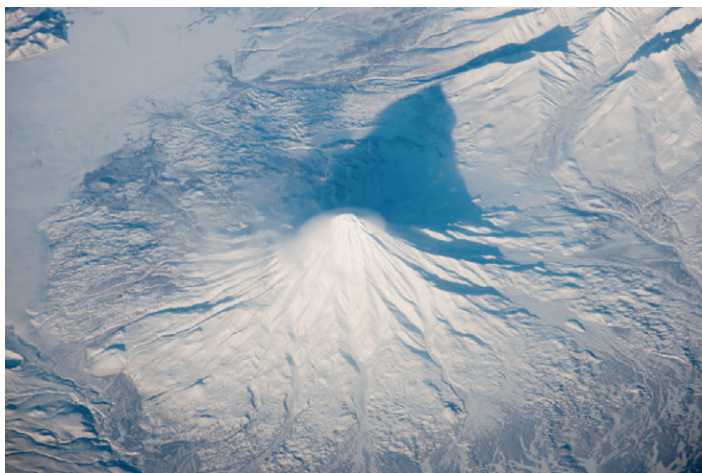


Откуда вы фотографируете? Где ваши любимые места на станции?

Лучшее место для съемок – это, безусловно, российский сегмент. Все это знают. Особенно качественные фото получаются в стыковочном отсеке-модуле «Пирс» (он же СО1). Например, надо снять гору. Снимаешь сверху – но на фото не видно, что там гора, поэтому лучше снимать под небольшим углом. Иллюминаторы «Пирса» как раз и позволяют снимать таким образом. Получаются совершенно другие кадры, передающие трехмерность объекта, перспективу.

Какие объекты вы больше всего любите фотографировать?

Мне нравится снимать всю нашу планету, ведь у нас много красивых мест. Люблю фотографировать Камчатку – там очень красивые вулканы, сопки, что-то дымится всё время. Очень нравится



Фотография Кроноцкой сопки на Камчатке



Фотография атолла Муреа во Французской Полинезии

Французская Полинезия – удивительные атоллы, острова. Они окружены коралловыми рифами, и впечатляет, когда видишь красивый зеленый остров в обрамлении кантика кораллового рифа.

Мы с моей сестрой Надей как-то устроили фотоохоту. Она смотрела, какой вулкан где на планете начал извергаться, а я пытался его заснять с орбиты. Иногда получалось, хотя очень сложно подгадать по времени и погоде. Какое-то очень редкое извержение в Индонезии, а она вся затаянута тучами – не судьба. День, второй, третий, четвертый, и вулкан потух, облака разошлись.

Звезды снимать тоже очень сложно. Глазом-то их видно, но любой светлый объект в кадре или на краю кадра – и всё. При ночных съемках получается лучше, но трудно передать яркость. Периодически просят: снимите нам небо. Такие кадры у меня тоже есть, но я их не выкладываю в соцсети, потому что они меня не радуют. Ну вот вам звезды. И что? Их видно, их много – но наша Земля прекраснее. Иногда говорят, что если на космических фотографиях нет звезд, то значит, в павильоне снимали. Тот, кто такое говорит, ничего не понимает ни в фототехнике, ни в физике.

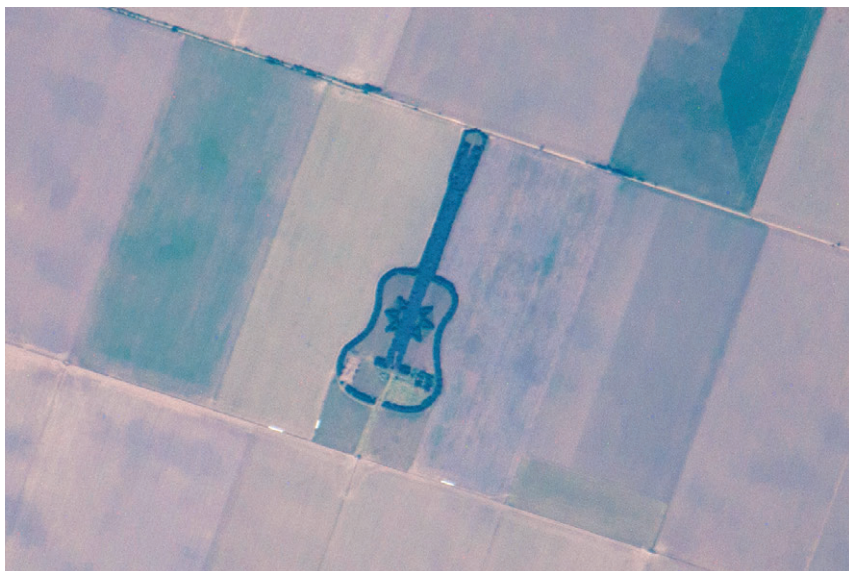


Фотографируете ли одно и то же в разное время?

Странный вопрос. Снимаю всё время. Подлетаем к интересному объекту – ставишь будильник, чтобы не забыть во время какой-то работы. У тебя собственный фотоаппарат, и тебе его по звонку будильника надо только взять в руки и щелкнуть. Потратил две минуты и снова вернулся к работе.

Как узнать заранее, где будешь пролетать? У нас есть специальная программа «Сигма»: в нее можно забить любой объект на глобусе, и она тут же выдаст, в какой день из ближайших и в какое время ты будешь над ним пролетать. Иногда бывает и проще.

О, летим над Южной Америкой, надо снять, потом посмотрю, что там такое получилось. О, поле горит – сниму. О, ферма в виде гитары – сниму.



Фотография аргентинской фермы в форме гитары, сделанная Сергеем Рязанским с борта МКС



Удалось ли вам заснять что-то странное?

Много всего интересного бывает. Например, в коллекции есть полигон – квадратики, кружочки и прочее. У кого ни спрашивал, никто не знает, что это такое. Прямо база НЛО! Потом, на Земле, выяснил, что это французский военный полигон для самолетных стрельб.

Очень важно научиться находить объект. Как различить внизу, двигаясь с большой скоростью, например, Эверест? Если облака, а из них вершуш-



Фотография Луны, сделанная Сергеем Рязанским с борта МКС

ка торчит – тогда сразу узнаешь. А если нет? Я сначала заметил озеро характерной формы в Тибете, назвал его «Бабочка». И вот видишь это озеро, от него проводишь диагональ под определенным углом, а там должен быть Эверест.

Что фотографируют другие?

Кто-то снимает пейзажи, кто-то – конкретные объекты. Например, Федор Юрчихин долго пытался снять город древних инков Мачу-Пикчу, который находится в Андах на территории Перу в Южной Америке. Ну не видно его из космоса – получается маленькая точка. Но всё равно он был рад, когда удалось найти точку на фотографии.



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

Майкл Хопкинс снимал только стадионы для американского футбола. Они огромные, их прекрасно видно. Он раньше играл в американский футбол, на очень хорошем уровне, и каждый раз, когда появлялся в российском сегменте, было ясно: подлетаем к Штатам, сейчас Майкл будет фотографировать стадионы.

Почему на фото плохо получается Санкт-Петербург и хорошо – Москва?

Дело в том, что наклонение орбиты станции – $51,6^\circ$. Из этой позиции хорошо видно до 55° северной (или южной) широты, плюс-минус. Санкт-Петербург находится гораздо севернее, на 60° , поэтому его можно снять только под очень острым углом, в горизонт. Получается больше толщина атмосферы, с облаками и задымлением. Кроме того, в Петербурге с погодой часто не



Фотография ночного Санкт-Петербурга, сделанная Сергеем Рязанским с борта МКС



очень-то хорошо. Большая редкость, если удастся хорошо снять Питер, но, не поверите, во время второго полета мне это удалось!

Какие еще места трудно снимать?

Антарктиду. Хотя ее было видно прямо из иллюминатора моей каюты, и я периодически посматривал: откроется или не откроется. Там то же самое – вечно облака, льды, а белое на белом сложно увидеть. Но пару раз было, когда облака разошлись, показался материк – часть, выступающая к экватору, и получилось несколько хороших кадров с айсбергами.



Фотография Антарктиды, сделанная Сергеем Рязанским с борта МКС

Что самое дорогостоящее на станции?

Космонавты. Мы очень дорого обходимся бюджетам наших стран.



Как МКС будут сводить с орбиты?

Пока еще рано об этом думать, но процедура отработана на комплексе «Мир». Выберут район затопления в Тихом океане. Рассчитают тормозной импульс. Развернут станцию таким образом, чтобы импульс был эффективнее. Пристыкуют грузовик «Прогресс» с топливом по направлению импульса. Потом выдадут из грузовика импульс в расчетной точке траектории. Скорость станции станет ниже первой космической – она опустится до атмосферы, загорится и развалится.



ЧАСТЬ 5

ВОЗВРАЩЕНИЕ НА ЗЕМЛЮ



За сколько времени начинается подготовка к возвращению на Землю?

Что космонавты делают во время посадки?

Что происходит сразу после приземления?

Когда можно увидеться с родными?

Как организм приспосабливается к жизни на Земле?

Каковы побочные последствия полета?

Когда можно считать, что организм полностью восстановился?



За сколько времени начинается подготовка к возвращению на Землю? Что в нее входит?



Примерно за две недели начинается. Очень важно подготовить грузы, которые мы везем на Землю. Свободного места в спускаемом аппарате мало, поэтому играем вместе с наземными операторами в «тетрис» – переставляем туда-сюда, чтобы самым эффективным образом разместить все контейнеры. Причем бывают «срочные» грузы – их надо укладывать в крайний день перед отстыковкой. Ты прикидываешь и понимаешь, что если под них не оставить место, то весь день будешь переукладывать то, что уже положил. Нет, ребята, так не пойдет. И ты советуешься с Землей: давайте этот груз я уложу вот сюда, а вот сюда потом положу «срочный».



Как вы готовитесь к возвращению?

Ответственно готовимся. Мы же улетаем, поэтому забираем свои личные вещи, научное оборудование, инженерные приспособления, флешки с данными экспериментов. Надо всё спланировать, чтобы ничего не забыть.

Кроме того, повторяем тренировки: по автоматическому спуску, по ручному спуску. Инструктор выходит на связь, а мы водим пальцами по бортовой документации, проговариваем последовательность спуска. «Ребята, здесь вы делаете то-то и то-то. На этом этапе вас будет слышно, а на этом, может, и нет, но вы всё равно ведите репортаж, докладывайте о своих действиях и ощущениях, о перегрузках... Сели на Землю – не расслабляемся. Надо еще сделать то-то и то-то, после этого спасатели смогут подойти к кораблю».

Начинает возрастать и физическая нагрузка. По рекомендации специалистов меняем ежедневные занятия на тренажерах. В крайний день, когда мы возвращаемся, принимаем еще всякие медикаментозные и солевые добавки. Ведь если мы приземлимся в нерасчетном районе, вдалеке от спасателей, то обязаны взять выживание в свои руки, а для этого нужно быть в нормальной физической форме. Организм быстро восстанавливается, но его нужно подготовить к будущему экстриму.

Приземляетесь ли вы на том же корабле, на котором прилетели?

Обычно приземляемся мы на том же корабле. Тот же корабль, тот же скафандр. Но иногда случаются перестановки. Когда прилетали на станцию туристы, их через десять дней отправляли на Землю. То есть турист прилетает с одним экипажем, а приземляется с другим.



Поскольку ложементы изготавливаются под каждого космонавта индивидуально, то кресло надо перенести с корабля на корабль.

У нас была Пегги Уитсон, которая прилетела на «Союзе МС-03» с Олегом Новицким. Тот улетел, а Пегги осталась еще на несколько месяцев, ей продлили миссию. В результате ее с ложементом, скафандром и всеми вещами передали Федору Юрчихину, а он вернул Пегги на Землю на корабле «Союз МС-04». В общем, всякое случается.

Есть ли традиции перед посадкой?

Пока нет. Главное – ничего не забыть. Отдохнуть и выспаться. Остающийся экипаж старается нас лишний раз не тревожить, помогают подготовиться.

Что грузится в отсек, который сгорает в атмосфере?

В бытовой отсек, который отделяется от спускаемого аппарата и сгорает, грузим всякий житейский мусор. Обычно согласовываем наполнение с Землей, потому что ЦУП должен четко представлять центровку «Союза» для вычисления его баллистики. Если положишь что-то лишнее, сменится центр тяжести корабля, не под тем углом войдешь в атмосферу, что чревато большими перегрузками и падением в нерасчетном районе.

Что вы забрали с собой со станции?

Свои вещи, научные результаты. Всё, что забираешь, официально регламентируешь, ведь положение вещей, как я говорил, влияет на центр тяжести корабля. Кроме того, когда на месте приземления тебя оттаскивают в сторону от спускаемого



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

аппарата, специалисты сразу бросаются разбирать грузы, искать «срочные», поэтому они должны четко представлять, что где лежит.

Что космонавты делают во время посадки?

Надеваем скафандры, забираемся в корабль, закрываемся, проверяем герметичность. Отстыковались от станции – проверяем работу всех систем. Чтобы приземлиться в заданный район, надо выдать тормозной импульс в конкретную секунду девяностоминутного витка. Обычно его выдает компьютер, но если он заглохнет, тогда делаем мы. Задержка на одну секунду дает большой промах с точкой посадки на Земле, поэтому очень важно вовремя среагировать и сразу перейти на ручное управление.



*Спускаемый аппарат корабля «Союз МС-05»
приземлился в заданном районе (фотография Андрея Шелепина /ЦПК)*



Выдали тормозной импульс – запустилась программа разделения. Корабль идет в атмосферу, и два отсека – приборно-агрегатный и бытовой – расходятся от нас в разные стороны. Спускаемый аппарат в атмосфере более или менее стабилизируется, компьютер начинает его направлять в расчетную точку. Мы постоянно ведем репортаж, потому что это самый опасный этап в нашем многомесячном полете. Смотрим параметры систем, комментируем всё, что видим. Начинаются перегрузки. Поднимаешь руку с бортдокументацией, а чувствуешь, что она тяжеленная, как гантель из чугуна. На определенной высоте раскрывается парашют, и дальше под ним аппарат приземляется.

Как происходит отстыковка?

В той же последовательности, что и стыковка, но наоборот. Закрываются люки, открываются замки стыковочного шпангоута, выдвигается стыковочная штанга, пружинные толкатели отбрасывают корабль от станции.

Что вы чувствовали, когда видели приближение Земли?

Главная мысль: летим домой! Но твоя задача – ничего не чувствовать, а контролировать системы. И ты работаешь, гонишь любые посторонние мысли. Ты почти дома, осталось немного потерпеть. Тяжело, конечно.

Сколько длится посадка?

Каждый полет по-разному. Если говорить о моем крайнем, то утром в четверть девятого по московскому времени мы отчалили



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

от станции, а в половину двенадцатого были уже на Земле, поблизости от казахстанского города Дзезказгана. То есть за три часа с минутами справились.

Как выбирается район для приземления?

Его выбирает поисково-спасательная служба. Обычно специалисты смотрят по погоде, по доступным техническим средствам: откуда ближе лететь. Потом нам сообщают: ребята, вы приземлитесь в таком-то районе. Нам-то безразлично, куда сядем, лишь бы быстро нашли.

Почему шаттлы садятся на посадочную полосу, как самолеты, а «Союзы» – на землю?

Потому что «Спейс шаттл» – это космический самолет, и ему нужен хороший подготовленный аэродром. А спускаемые аппараты «Союзов» на самом деле могут садиться на воду; просто в том не видят необходимости, когда есть огромные степи, определенные в качестве места приземления еще в советские времена.

Как отслеживают посадку с Земли?

Отслеживают наземными средствами: радиолокаторами и радиопеленгаторами. Если посадка проходит по плану, то спасатели на вертолетах прибывают очень быстро: в первый раз мы ждали их пятнадцать минут, во второй – три минуты.

Что происходит сразу после приземления?

Спасатели на своих вертолетах садятся рядом, устанавливают трап к спускаемому аппарату, открывают люк и вытаскивают



*Сергей Рязанский после возвращения из второго полета на МКС
(фотография Андрея Шелепина /ЦПК)*

космонавтов по очереди наружу. Сажают в специальные кресла и укрывают одеялами, если зима. Мы, конечно, и сами могли бы выбраться, но таков установленный порядок. Тут же можно позвонить по спутниковому телефону домой, сообщить родным, что жив-здоров. Спасатели разворачивают обогреваемую палатку – в ней мы проходим первичный медицинский осмотр и, если повезет, «полевой тест» – тоже научный эксперимент, по которому оценивается наша работоспособность.

Зачем на космонавтов надевают темные очки? Почему на вас их не было?

Да, есть темные очки. Их надевают, потому что ты привык летать на станции с определенным освещением, не видишь месяцами дневного света, поэтому глазам первое время больно, все щурятся. Но я обошелся.



Когда можно увидеться с родными?

На место посадки родственники обычно не допускаются. Поэтому их можно увидеть, когда ты прилетел на подмосковный аэродром Чкаловский. Там тебя встречают у трапа. Обнялся с родными, поцеловал и сразу пошел на медицинское обследование. После второго полета я застрял в Караганде из-за плохой погоды – родным и друзьям пришлось подождать.

Ваши ощущения после полета: что болит больше всего?

Всё болит! В первую очередь проявляет себя вестибулярный аппарат, потому что приспособился уже к невесомости. Тебя шатает, тошнит. Но он восстанавливается очень быстро – полная адаптация занимает двое суток. Еще начинает болеть спина, ноют суставы. Болит, извините, попа, потому что на ней давно не сидели.

Куда космонавтов увозят после посадки?

Сначала на ближайший аэродром, потом в Звездный городок – на реабилитацию. Американские и европейские коллеги улетают в Хьюстон.

Сколько длится реабилитация?

Три недели идет восстановление под присмотром личного тренера и врача экипажа. Оно включает спортивные занятия четыре раза в день, лечебные процедуры, физиотерапию и тому подобное. После этого ты становишься нормальным



землянином, но работать всё еще очень тяжело, приходится преодолевать.

Как организм приспосабливается к жизни на Земле?

Помогают массаж, плавание, сауна. Активные силовые тренировки и пробежки какое-то время запрещены. Наша главная задача после полета – беречь себя и потихонечку восстанавливаться.

Можно ли забыть стакан в воздухе?

Никто из космонавтов по возвращении стаканов в воздухе не оставляет. Над журналистами кто-то однажды пошутил, а они поверили.

Каковы побочные последствия полета?

Каких-то особых побочных последствий не заметил. Но скучаю, конечно, по космосу.

Когда можно считать, что организм полностью восстановился?

Восстановление начинается практически сразу. Тебя шатает и болит спина, конечно, но ничего особенного в этом нет. Идешь, как будто пьянствовал две недели, однако идешь же. Сильно мотает в первый день, на второй – заметно меньше.

Помню, после первого полета я попробовал пробежаться между зданиями ЦПК в Звездном. Весна, зелень,



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

запахи – красота! Но мои колени были потом похожи на маленькие арбузики, мгновенно опухли. Тренер меня за эту выходку долго ругал.

Как космонавты отчитываются о полете?

Сдаем отчеты, работаем месяц с техническими специалистами и учеными. Участвуем в написании научных статей. Иногда пишем книги, в которых отвечаем на вопросы любознательных сограждан.





ЧАСТЬ 6

ЖИЗНЬ ПОСЛЕ ПОЛЕТА



Чем занимаются космонавты после полета?



Каковы плюсы и минусы жизни на МКС по сравнению с Землей?



Все ли космонавты хотят вернуться на МКС?



Какой будет космонавтика в будущем?



Какие награды получают космонавты?

Конечно, нас награждают. Я, как и другие космонавты, был награжден медалью «Золотая звезда» Героя Российской Федерации. Еще у меня есть медаль имени Гагарина и диплом НАСА. У более опытных коллег наград побольше; их количество зависит от участия в различных космических миссиях, в международных проектах, от собственного летного мастерства, от выслуги лет.

Чем занимаются космонавты после полета?

Зависит от квалификации и желания. Кто-то начинает готовиться к следующему полету, кто-то идет на повышение, кто-то уходит на другую работу. Я пока занялся публичной деятельностью. Выступаю с лекциями перед бизнесменами, рассказываю им о том, как можно применять «космические» методы при ведении дел в стрессовых условиях, как формировать эффективную команду



Сергей Рязанский выступает с популярной лекцией перед школьниками

и тому подобное. Еще одно направление деятельности – Российское движение школьников, которое я возглавил. Хотя это абсолютно новая организация, она представлена во всех регионах страны и набирает силу. В рамках движения мы поддерживаем разные детские проекты: волонтерские, экологические, краеведческие. Помогаем школьным музеям, программам по популяризации здорового образа жизни, изучения русского языка и литературы, чтения и прочее, прочее. Всё это для меня очень интересно и, на мой взгляд, очень важно для нашего общества.

Каковы плюсы и минусы жизни на МКС по сравнению с Землей?

Невозможно сравнивать. Конечно, нам говорят, что космическая станция – это «частица Земли», но ведь очень маленькая «частица». На станции мы живем при дефиците ресурсов и в тесноте – явный



минус. Мы живем по жесткому расписанию и практически не располагаем собой – тоже минус. Мы живем в неблагоприятных и даже экстремальных условиях, вдали от друзей и семей – еще один минус. В чем же плюс? Только в осознании, что наша работа нужна людям, ученым, инженерам – всем, кто мечтает о космосе и хотел бы оказаться рядом с нами. И конечно, впечатления. Как пел Высоцкий, помните? «Внизу не встретишь, как ни тянись, за всю свою счастливую жизнь десятой доли таких красот и чудес».

Был ли для вас второй полет проще первого (эмоционально, физически, в плане подготовки, адаптации и т. д.)?

Второй полет – это другое. Просто другое. Нельзя сказать, что он проще или сложнее. Но у меня второй полет проходил в ранге



«Бореи» — экипаж корабля «Союз МС-05»: Паоло Несполи, Сергей Рязанский, Рэндольф Брезник (фотография Андрея Шелепина /ЦПК)



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

командира, поэтому пришлось полностью поменять подход к собственной подготовке и подготовке коллег. В первом полете я был ведомым, во втором – ведущим, и это, само собой, накладывало отпечаток на мою деятельность. Ответственность за экипаж, за слаженную работу команды, за оперативное решение проблем. Зато на станции было легче адаптироваться, потому что знал по опыту первого полета, где надо поднажать, а где отнестись спокойнее; где упираться, а где расслабиться; где вопрос принципиальный, а где – для галочки.

Сколько времени обязательно должно пройти между полетами?

Нет специального ограничения. Но по внутренним правилам через полгода после возвращения ты должен пройти медкомиссию. Она проверит твое состояние и примет решение, годен ты к следующему полету или нет. К сожалению, полеты не прибавляют здоровья, поэтому результат неоднозначен. Если всё нормально и ты еще раз хочешь лететь, то тебя поставят в новый экипаж, который формируется за два года до старта. Вот и получается: полгода на восстановление, полгода на решение, два года подготовки в экипаже – в лучшем случае через три года ты полетишь.

Вы хотели бы снова полететь? Все ли космонавты хотят вернуться на МКС?

За коллег не скажу, а мне, конечно, безумно хочется летать. Я скучаю по станции, она мне снится. Но не всё зависит от наших желаний. Есть ведь семья. Когда я женился, то с женой была достигнута договоренность: два полета не обсуждаются, и если представится шанс, они состоятся, но вот по третьему я должен буду хорошо подумать. Время подумать наступило. Кроме того,



с возрастом всё громче звучит вопрос к самому себе: зачем? Какую новую задачу я ставлю перед собой в следующем полете? Какие есть серьезные основания лететь на станцию в третий раз? Я вижу, что семье тяжело, что пора вернуться домой, поэтому соизмеряю свои эгоистичные желания с требованиями близких мне людей.

Есть ли ограничения по количеству полетов?

Тоже, в общем-то, нет. Некоторые американцы летали по шесть и семь раз; у нас – Сергей Крикалёв и Юрий Маленченко летали по шесть раз. Опытный космонавт может летать до тех пор, пока здоровье и возраст позволяют. Если ты раньше бывал на станции, если тебя изучили, признали адекватным и предсказуемым, то шансы попасть в следующий экипаж резко возрастают. То есть мне, например, можно проситься вне очереди. Но ведь совесть тоже надо иметь: присутствие наших космонавтов на МКС сокращается год от года, молодые ребята ждут возможности отличиться, показать себя – надо дать им ее, уступить место.

Чем можно заниматься после работы космонавтом?

Чем угодно, в рамках законности. Все двери открыты. И статус космонавта, тем более летавшего космонавта, пока еще способствует хорошему трудоустройству. Конечно, хотелось бы, чтобы космонавты растили себе новую смену, делились опытом, но особой нужды сегодня в подобной деятельности нет – квалифицированных специалистов по подготовке хватает. На мой взгляд, главная функция космонавта, ушедшего из профессии, состоит в том, чтобы до конца жизни оставаться достойным и уважаемым человеком. Ведь мы часто служим примером для других людей вне зависимости от того, хотим этого или нет.



Поддерживают ли космонавты связь после полета?

Конечно. У меня, как я говорил, были отличные экипажи; внутри сразу завязались дружеские отношения. Мы постоянно общаемся, переписываемся, перезваниваемся.

У других, конечно, по-разному бывает. Случается, что люди вместе полетали и больше не общаются, потому что поняли, что у них мало сходства по интересам и по жизни. Мне в этом смысле повезло.

Еще нужно помнить, что для нас, космонавтов-профессионалов, полет – важнейшее и, возможно, одно из самых радостных событий в жизни. И оно сближает. Все переживания, стрессы, трудности, которые ты сумел преодолеть с коллегами, делают



Ночная планета Земля в лунном свете и сиянии Авроры; фотография сделана Сергеем Рязанским с борта Международной космической станции



тебя частью маленького коллектива со своим «огромным таким секретом».

Если бы вам посчастливилось принять участие в лунной программе или освоении Марса, какие обязанности вы хотели бы выполнять?

Конечно, есть мечта полететь и на Луну, и на Марс. Однако в ближайшее время это невозможно. Межпланетные полеты обойдутся дорого и потребуют привлечения к сотрудничеству многих стран.

Я взялся бы за любую работу, если такая программа появится, потому что быть причастным к ней – это уже само по себе здорово.

Если бы была возможность выбирать, то куда полетели бы: на Луну или на Марс?

Конечно, на Марс! На Луне люди побывали: пора лететь на Марс.

Возможно ли сделать лифт на орбиту?

В теории всё возможно. Практически будет очень дорого – на много дороже всей современной космонавтики. И пока непонятно, зачем нам это колоссальное сооружение, если ракеты и без него справляются.

Когда мы полетим на другие планеты?

Межпланетный полет космонавтов будет наверняка еще более дорогим и сложным проектом, чем МКС. И потянуть его одной



МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ...

державе, даже очень богатой, не по силам. Но сейчас, как вы знаете, государства чаще ссорятся друг с другом, чем сотрудничают.

Я горячий сторонник полета на Марс. Мне кажется, что за этим будущее. И он принесет огромную технологическую отдачу. И я очень рассчитываю, что когда мир успокоится, найдутся деньги на самые амбициозные космические проекты.

Какой будет космонавтика в будущем?

Надеюсь и верю, что она будет пилотируемой. Ведь без присутствия человека Вселенная так и останется пустым мертвым местом.

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Научно-популярное издание

УДИВИТЕЛЬНАЯ ЗЕМЛЯ. КНИГИ СЕРГЕЯ РЯЗАНСКОГО

Сергей Рязанский

МОЖНО ЛИ ЗАБИТЬ ГВОЗДЬ В КОСМОСЕ И ДРУГИЕ ВОПРОСЫ О КОСМОНАВТИКЕ

Главный редактор *Р. Фасхутдинов*
Ответственный редактор *В. Обручев*. Научный редактор *А. Первушин*
Литературный редактор *С. Позднякова*. Редактор *Е. Минина*
Младший редактор *Д. Атакишиева*. Художественный редактор *А. Крюков*
Компьютерная верстка *Е. Матусовская*. Корректор *Р. Болдино*

Во внутреннем оформлении использованы иллюстрации:

LanaDzi, kosmofish / Shutterstock.com

Используется по лицензии от Shutterstock.com

ООО «Издательство «Эксмо»

123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел.: 8 (495) 411-68-86.

Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru

Өндүрүш: «ЭКСМО» АҚБ Баспасы, 123308, Мәскеу, Ресей, Зорге көшесі, 1 үй.
Тел.: 8 (495) 411-68-86.

Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru.

Tayar belgisi: «Эксмо»

Интернет-магазин : www.book24.ru

Интернет-магазин : www.book24.kz

Интернет-дүкен : www.book24.ru

Импортер в Республику Казахстан ТОО «РДЦ-Алматы».

Қазақстан Республикасындағы импорттаушы «РДЦ-Алматы» ЖШС.

Дистрибутор и представитель по приему претензий на продукцию,

в Республике Казахстан: ТОО «РДЦ-Алматы»

Қазақстан Республикасында дистрибутор және өнім бойынша арыз-талаптарды қабылдаушының өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС.

Алматы қ., Домбровский көш., 3-а», литер Б, офис 1.

Тел.: 8 (727) 251-59-90/91/92; E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz

Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.

Сертификация туралы ақпарат сайтта: www.eksmo.ru/certification

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ

о техническом регулировании можно получить на сайте Издательства «Эксмо»

www.eksmo.ru/certification

Өндiрген мемлекет: Ресей. Сертификация қарастырылмаған

Подписано в печать 29.04.2019. Формат 60х90¹/₁₆.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,0.

Тираж

экз. Заказ

EKSMO.RU

новинки издательства



ISBN 978-5-04-097778-9



В электронном виде книги издательства вы можете
купить на www.litres.ru

ЛитРес:
один клик до книг





СЕРГЕЙ РЯЗАНСКИЙ – космонавт, Герой России, совершил два полета в космос. Первый ученый, ставший командиром экипажа космического корабля во время полета 2017 года. Провел на орбите больше 300 суток. Четырежды выходил в открытый космос.

 [instagram.com/sergeyiss](https://www.instagram.com/sergeyiss)

 [facebook.com/sergeyiss](https://www.facebook.com/sergeyiss)

КОСМОНАВТАМ НА ВСТРЕЧАХ И В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ ЗАДАЮТ МНОГО РАЗЛИЧНЫХ ВОПРОСОВ О КОСМОНАВТИКЕ. ОТВЕТЫ НА САМЫЕ ПОПУЛЯРНЫЕ И ИНТЕРЕСНЫЕ ИЗ НИХ ВЫ НАЙДЕТЕ НА СТРАНИЦАХ ЭТОЙ КНИГИ.

Тяжело ли быть космонавтом?

Что космонавты берут с собой на станцию?

Почему МКС не падает?

Что чаще всего ломается на станции?

Почему Земля не плоская?

Что делать, если скафандр разгерметизируется?

Чем занимаются космонавты после полета?




Общение в соцсетях – непростое дело, которое пришлось освоить космонавту помимо науки и техники. На протяжении его космических полетов из Интернета сыпались вопросы. На них приходилось отвечать прямо с орбиты, а теперь удалось собрать их под одной обложкой.

Виталий ЕГОРОВ,

блогер Zelenyikot, популяризатор космонавтики

БОМБОРА

Бомбора – это новое название Эксмо Non-fiction, лидера на рынке полезных и вдохновляющих книг. Мы любим книги и создаем их, чтобы вы могли творить, открывать мир, пробовать новое, расти. Быть счастливыми. Быть на волне.

   [bomborabooks](https://www.bombora.ru)
www.bombora.ru

ISBN 978-5-04-097778-9



9 785040 977789 >