

COSMONAUT SELECTION: EXPERIENCE AND FORECASTS

ABSTRACT | THE PAPER ANALYZES THE DEVELOPMENT STAGES OF THE DOMESTIC SYSTEM OF COSMONAUT SELECTION, BEGINNING WITH THE FIRST STEPS IN SELECTING CANDIDATES FOR FLIGHTS TO SPACE. THE COMPARATIVE EVALUATION OF THE RUSSIAN AND FOREIGN TECHNOLOGIES OF SELECTION IS GIVEN. THE MAIN FEATURES OF PUBLIC COMPETITIVE SELECTIONS AS WELL AS THE FEATURES OF SELECTION FOR FLIGHT TO THE MOON AND TO DEEP SPACE ARE CONSIDERED.

Keywords: *cosmonauts, astronauts, selection, candidates for selection, selection system, competitive selection, development stages, requirements for cosmonauts, selection types, prolonged selection, State Space Corporation ROSCOSMOS*

Boris I. KRYUCHKOV,
Dr. Sci. (Tech), State Organization "Gagarin Research-Test Cosmonaut Training Center",
Star City, Moscow Region, Russia,
BKryuchkov@gctc.ru

Maxim M. KHARLAMOV,
State Organization "Gagarin Research-Test Cosmonaut Training Center", Star City, Moscow Region, Russia,
M.Kharlamov@gctc.ru

Andrey A. KURITSYN,
Dr. Sci. (Tech), State Organization "Gagarin Research-Test Cosmonaut Training Center",
Star City, Moscow Region, Russia,
A.Kuritsyn@gctc.ru

Vitaliy M. USOV,
Dr. Sci. (Med), State Organization "Gagarin Research-Test Cosmonaut Training Center",
Star City, Moscow Region, Russia,
V.Usov@gctc.ru



ОТБОР КОСМОНАВТОВ: ОПЫТ И ПРОГНОЗЫ



Борис Иванович КРЮЧКОВ,
доктор технических наук, ФГБУ «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина», Звездный городок, Московская область, Россия, BKryuchkov@gctc.ru



Максим Михайлович ХАРЛАМОВ,
ФГБУ «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина», Звездный городок, Московская область, Россия, M.Kharlamov@gctc.ru



Андрей Анатольевич КУРИЦЫН,
доктор технических наук, ФГБУ «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина», Звездный городок, Московская область, Россия, A.Kuricyn@gctc.ru



Виталий Михайлович УСОВ,
доктор медицинских наук, ФГБУ «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина», Звездный городок, Московская область, Россия, V.Usov@gctc.ru

АННОТАЦИЯ. В СТАТЬЕ АНАЛИЗИРУЮТСЯ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ОТБОРА КОСМОНАВТОВ НАЧИНАЯ С ПЕРВЫХ ШАГОВ ПО ОТБОРУ ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ ПОЛЕТОВ В КОСМОС. ДАЕТСЯ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РОССИЙСКОЙ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОТБОРА КОСМОНАВТОВ И АСТРОНАВТОВ. РАССМАТРИВАЮТСЯ ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОТКРЫТЫХ КОНКУРСНЫХ ОТБОРОВ КОСМОНАВТОВ. ОЦЕНИВАЮТСЯ ОСОБЕННОСТИ ОТБОРА КОСМОНАВТОВ ДЛЯ ПОЛЕТОВ НА ЛУНУ И В ДАЛЬНИЙ КОСМОС.

Ключевые слова: космонавты, астронавты, отбор, претенденты на отбор, система отбора, конкурсный отбор, этапы развития, требования к космонавтам, виды отбора, пролонгированный отбор, госкорпорация «Роскосмос»

ПЕРВЫЕ ШАГИ ПО ОТБОРУ ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ ПОЛЕТОВ В КОСМОС

Задача отбора людей для полетов в космос встала перед специалистами США и СССР практически одновременно.

Подготовка программы отбора первых астронавтов НАСА «Меркурий» началась в ноябре 1958 года. В декабре того же года президент США дал указание набирать для нее только военных летчиков-испытателей, поскольку они лучше других отвечали предъявляемым требованиям. Кроме соответствия медицинским и психологическим показателям, кандидаты в возрасте от 25 до 40 лет должны были иметь высшее образование, опыт службы в реактивной авиации, налет на самолетах не менее 1500 часов. Обязательной была готовность к опасностям, к работе со сложными техническими комплексами в экстремальной обстановке, к адекватному поведению в случае отказов техники или возникновения аварийных ситуаций.

Отбор астронавтов начался в 1959 году. Первоначально отобрали 508 кандидатов. Из них на первичное медицинское обследование попали лишь 36 человек. Затем четверо претендентов отказались от дальнейшего участия в отборе, оставшиеся 32 прошли предварительное обследование в одной из частных поликлиник и стационарное обследование в медицинском центре ВВС.

В итоге из 508 человек только семеро (1,4%) в возрасте от 32 до 38 лет были признаны годными и составили первый отряд астронавтов НАСА. Датой рождения отряда считается 2 апреля 1959 года. Впоследствии все эти астронавты выполнили космические полеты: М. Карпентер и Д. Слейтон – по одному, Л. Купер, Д. Гленн, В. Гриссом и А. Шепард – по два, У. Ширра – три.

Решение о первом отборе космонавтов в СССР также принималось на самом высоком уровне. В январе 1959 года вышло постановление ЦК КПСС, а в мае постановление Совета Министров СССР о подготовке человека к космическим полетам.

Отбор начался в октябре 1959 года и проходил исключительно в воинских частях истребительной авиации. К нему привлекались военные летчики в возрасте не старше 35 лет, ростом от 165 до 175 см и весом, не превышающим 75 кг. Они должны были иметь хорошую общеобразовательную подготовку, достаточно высокие технические знания и быть всесторонне физически развитыми. Кроме того, предъявлялись требования к морально-волевым качествам кандидатов.

Всего в отборе участвовали 3641 человек. По результатам рассмотрения документов для амбу-

латорных медицинских обследований и устных тестов было отобрано 347 претендентов. С ними также проводились индивидуальные беседы, после которых от дальнейшего участия в конкурсе отказались 53 человека. Негодными были признаны 74. В итоге для прохождения следующего этапа – стационарного медицинского обследования – осталось 220 летчиков, они проходили его группами по 30–40 человек в течение 15 дней. Положительное экспертно-медицинское заключение было сделано только по 29 летчикам. В первый отряд космонавтов вошло всего 20. Датой создания отряда считается 7 марта 1960 года. К занятиям космонавты приступили уже 14 марта 1960 года.

Из первого набора в космос слетали 12 человек (60%): П. И. Беляев, Ю. А. Гагарин, Г. С. Титов, Е. В. Хрунов, Г. С. Шонин – по одному разу; Б. В. Волинов, В. М. Комаров, А. А. Леонов, А. Г. Николаев, П. Р. Попович – по два; В. Ф. Быковский и В. В. Горбатко выполнили по три космических полета. Ю. А. Гагарин стал первым в мире человеком, совершившим космический полет.

Таким образом, и в СССР, и в США первая процедура набора космонавтов и астронавтов носила конкурсный характер, хотя и в рамках оборонных ведомств. В Союзе на одно место в отряде претендовали 182 летчика-истребителя, в США – 72 летчика-испытателя.

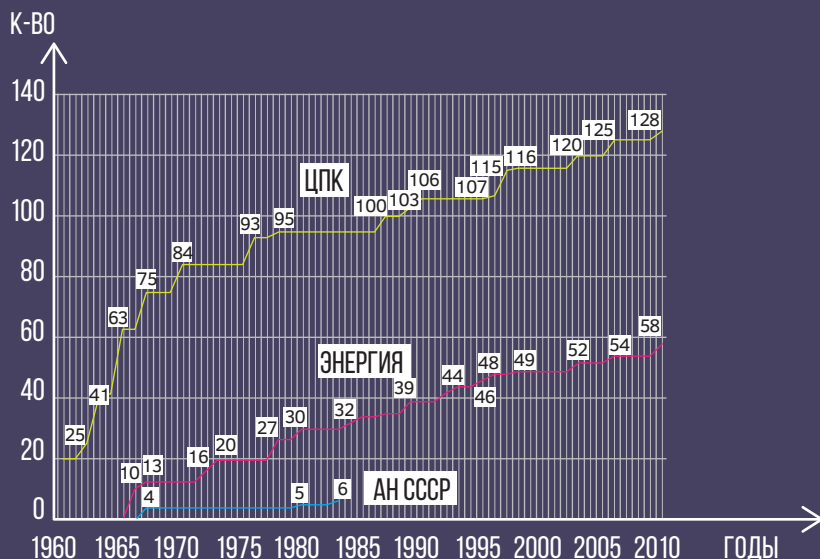
С первых лет подготовки человека к полетам в космос в нашей стране закладывалась соответствующая нормативно-правовая база [1, 6, 9].

УЧАСТИЕ ВЕДОМСТВ И ОРГАНИЗАЦИЙ В ОТБОРЕ КОСМОНАВТОВ

Первоначально для полетов в космос отбирались лишь военные космонавты, которые базировались и готовились в Центре подготовки космонавтов МО СССР. Однако с 1966 года к отбору стали подключаться другие организации и ведомства. Состав кандидатов существенно расширился за счет гражданских специалистов (рис. 1), в первую очередь из АН СССР и головной организации – разработчика пилотируемых космических комплексов (ПКК). В целом это можно было бы считать положительным явлением, однако не было создано единого отряда космонавтов. Стали возникать обособленные группы и отряды космонавтов в организациях, проводящих самостоятельную политику отбора и подготовки к полетам. В 1966 году Военно-промышленная комиссия, а в 1967 году ЦК КПСС и СМ СССР приняли решения, узаконивающие этот порядок, что привело к дальнейшему «ветвлению» системы отбора космонавтов.

Рис. 1.

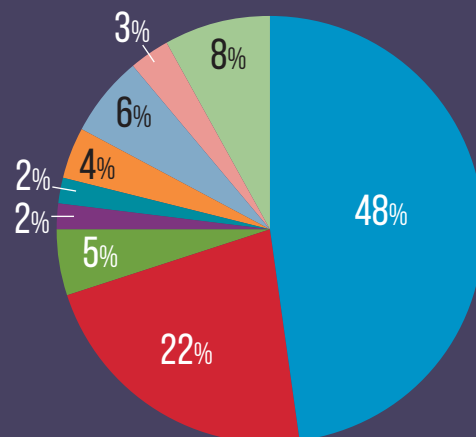
ДИНАМИКА ОТБОРА КОСМОНАВТОВ ЦПК ВВС, АН СССР И ОКБ-1 (ныне ПАО «РКК «Энергия»)



Первый открытый конкурсный отбор космонавтов в нашей стране был проведен в 2012 году

Рис. 2.

УЧАСТИЕ ВЕДОМСТВ И ОРГАНИЗАЦИЙ В ОТБОРЕ КОСМОНАВТОВ



- ЦПК ВВС НИИ ЦПК
- ЦК БЭМ – РКК «Энергия»
- ИМБП
- АН СССР
- ЦК БМ
- ЛИИ МАП
- ГКНИИ ВВС
- РОСКОСМОС (с 2012 г.)
- ЦЕЛЕВОЙ И ИНДИВИД. НАБОРЫ (ГК, ГМК)

Рис. 3.

ТИПОВАЯ БЛОК-СХЕМА ОТБОРА КОСМОНАВТОВ В 2012 И 2017 ГОДАХ



Медобследование Ю. Гагарина



Первый отряд космонавтов

Общие итоги наборов космонавтов в СССР и РФ за период с 1960 по 2012 год показаны на диаграмме (рис. 2). Из нее виден как состав организаций, имеющих свои отряды и группы космонавтов, так и их долевой вклад в отбор. Более всего космонавтов было отобрано в отряды ЦПК МО СССР и НПО «Энергия» МОМ СССР. Возможность реализации единой политики отбора и подготовки космонавтов была обеспечена лишь после создания Российского космического агентства (РКА «Роскосмос») [2, 3, 4].

ОТКРЫТЫЕ КОНКУРСНЫЕ ОТБОРЫ КОСМОНАВТОВ В РФ

До 2012 года открытых конкурсных отборов в СССР и РФ не проводилось. Единственный открытый конкурс был объявлен в 1989 году на отбор журналистов для участия в космическом полете. Тогда для подготовки в НИИ ЦПК отобрали шесть человек, однако полет ни одного из них не состоялся [1].

Кардинально ситуация с отбором космонавтов улучшилась после выхода Закона о космической деятельности в 1993 году и приказа Роскосмоса от 2010 года «О создании единого отряда космонавтов Федерального космического агентства». Решения о конкретном конкурсном наборе (сроки проведения, количество кандидатов, их квалификация) принимаются Межведомственной комиссией по отбору космонавтов и их назначению в составы экипажей пилотируемых кораблей и станций, руководит которой глава госкорпорации «Роскосмос». Виды отбора, требования к претендентам, содержание процедур, организации – участники отбора определяются соответствующим «Положением...», утверждаемым Роскосмосом.

Первый конкурсный открытый отбор космонавтов в нашей стране был проведен в 2012 году. Вторым объявлен и начат в 2017 году и до настоящего времени не завершен. В обоих случаях общий порядок проведения конкурса соответствует типовой схеме, представленной на рисунке 3.

Однако некоторые отличия при проведении двух конкурсов все же были. В основном они касались возраста претендентов, требований к образованию и опыту работы. В 2017 году было введено тестирование на технических средствах для проверки операторских качеств (рис. 4).

Обращает на себя внимание небольшое общее число участников отбора: в 2012 году – 304 человека, в 2017 году – 420. Несмотря на то, что в 2017 году претендентов стало на 36,3% больше, этот результат трудно признать вполне удовлетворительным. В работах [2, 3, 4] рассмотрены основные факторы,

влияющие на данный показатель – социальные, организационные, управленческие.

В конкурсе 2012 года число представителей авиационно-космической отрасли (АКО) составляло 16,5% от общего числа претендентов. В 2017 году оно достигло 31,2% (рис. 5). Другие показатели – число военных и гражданских претендентов, мужчин и женщин, средний балл успеваемости по окончании вузов и прочее – не различались в обоих конкурсах более чем на 10%.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОТБОРА КОСМОНАВТОВ

В общем случае характер развития системы отбора космонавтов можно представить как эволюционно-бифуркационный (рис. 6). Тенденции эволюционного развития определялись целым рядом «точек развития», характеризующих конкретные практические шаги, направленные на повышение «зрелости» системы. Перечислим основные из них:

1. Первый в истории отбор космонавтов (1960).
2. Первый отбор женщин (1962).
3. Решение АН СССР об отборе ученых (1965).
4. Утверждение Положения о космонавтах СССР (1981).
5. Создание РКА (отбор – одна из основных уставных задач ведомства, 1993).
6. Утверждение Положения о РГНИИЦПК (головной организации по отбору, 1996).
7. Принятие закона РФ «О космической деятельности» (1993).
8. Приказ двух министров МЗ СССР и МО СССР, вводящий «Положение о медицинском освидетельствовании...» (2001).
9. Приказ Роскосмоса о создании единого отряда космонавтов (2010).
10. Первый отбор на основе открытых конкурсов (2012).

Отметим, что на систему отбора оказывали влияние некоторые события бифуркационного характера (кривые а, b, c, d, e, f), приводящие время от времени к ее неустойчивому состоянию. На рисунке 6 отмечены две точки бифуркации – В1 и В2. В точке В1 стабильность и единство развития системы нарушались изменениями порядка отбора, появлением отдельных ветвей отбора гражданских и военных космонавтов, созданием параллельной оргштатной структуры по отбору. В точке В2 неустойчивое состояние системы отбора было обусловлено принятыми и реализованными ре-

Рис. 4.

ОТЛИЧИЯ В ТРЕБОВАНИЯХ К ПРЕТЕНДЕНТАМ И ПРОЦЕДУРАМ ОТБОРА КОСМОНАВТОВ В 2012 И В 2017 ГОДАХ

	2012	2017
Требования к образованию	Высшее образование без ограничения по специальностям	Высшее образование по инженерным или летным специальностям
Требования к возрасту	Предельный возраст 33 года	Предельный возраст 35 лет
Опыт работы	По специальности не менее пяти лет и не менее трех лет на одном месте	По специальности не менее трех лет

Новые методические аспекты отбора 2017 года:

- введено тестирование на технических средствах в интересах проверки способностей к операторской деятельности;
- разработано и размещено на сайте НИИ ЦПК "Справочное пособие..." для претендентов к сдаче тестов по образованию и профессиональной пригодности.

В настоящее время за отбор космонавтов в РФ законодательно отвечает госкорпорация «Роскосмос»

Рис. 7.

СТРУКТУРА ПОЭТАПНОГО ПРОЛОНГИРОВАННОГО ОТБОРА



Рис. 5. УЧАСТИЕ В ОТБОРЕ ПРЕТЕНДЕНТОВ ИЗ АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

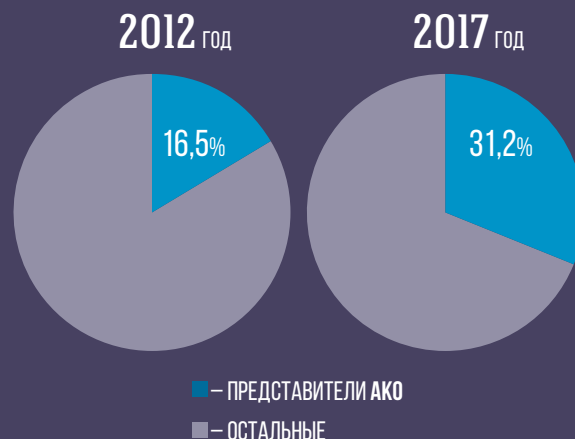
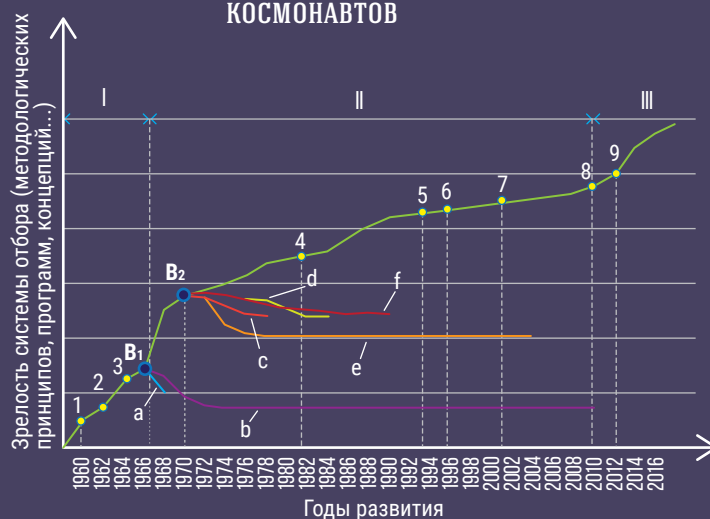


Рис. 6.

ЭВОЛЮЦИОННО-БИФУРКАЦИОННЫЙ ХАРАКТЕР РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОТБОРА КОСМОНАВТОВ



Отбор космонавтов для зачисления в отряд и прохождения подготовки – лишь первая ступень отбора человека для полетов в космос. На практике мы всегда имеем дело с пролонгированным (продленным) отбором.

шениями по расширению числа организаций, проводящих наборы в свои отряды космонавтов (1970–2003 гг.). С учетом сказанного, I и III этапы развития системы можно считать этапами стабильного состояния, а этап II – этапом метастабильного состояния.

Система отбора космонавтов имеет устойчивые интеграционные связи с системами подготовки космонавтов и обеспечения космических полетов. Тип ПКК и программа полета определяют требования к квалификации космонавтов, а из них вытекают требования к подготовке экипажей и отбору претендентов для формирования последних. При этом отбор космонавтов для зачисления в отряд и прохождения подготовки является лишь первой ступенью отбора человека для полетов в космос. На практике мы всегда имеем дело с пролонгированным (продленным) отбором [9].

Его суть заключается в следующем. От момента зачисления в отряд и до выхода из него космонавт считается действующим (активным). В этот период на фоне подготовки к космическим полетам он многократно проходит различные отборочные процедуры (рис. 7). В основном это медицинские обследования, психологические тестирования, теоретические экзамены на знание космической техники, проверка операторских способностей на тренажерах и умений выполнять исследовательские и испытательные задачи.

Пролонгированный отбор дает возможность более глубоко изучать личность космонавта, что, в свою очередь, позволяет корректировать и прогнозировать его профессиональную подготовку.

Важной характеристикой системы отбора является длительность нахождения отобранных космонавтов в числе действующих. С одной стороны, она позволяет оценить, в какой мере система обеспечивает профессиональное долголетие космонавтов, с другой – от нее зависит частота новых наборов. Представление о ней дает рисунок 8. Как видим, время пребывания в отряде более половины космонавтов (54,5%) в статусе действующих составляет от 10 до 25 лет.

В настоящее время за отбор космонавтов в РФ законодательно отвечает госкорпорация «Роскосмос». Ее полномочия в этой сфере определены Федеральным законом от 13.07.2015 № 215 «О Государственной корпорации по космической деятельности "Роскосмос"».

Отобранными в отряд космонавтов могут быть только граждане Российской Федерации и только на основе конкурса. Это условие закреплено в законе «О космической деятельности» (1993 г. № 5663-1 с изменениями от 13.07.2015, ст. 20). Порядок и условия конкурсов в общих чертах определяются Гражданским кодексом Российской

Федерации, а основные правила их проведения устанавливает ГК «Роскосмос» конкретно для каждого набора. Основные правила включают: принятые принципы отбора (открытость, добровольность, индивидуальность и др.); состав видов отбора; состав комиссий, осуществляющих отбор; требования к претендентам по видам отбора; последовательность и содержание процедур отбора; общие методические подходы к проведению отбора кандидатов в космонавты [3, 11].

В рамках международного проекта МКС российская система отбора космонавтов и системы отбора партнеров получили необходимое сближение, что обеспечило реализацию общих принципов, регулирующих методы и критерии отбора, назначения, подготовки и сертификации членов экипажей МКС.

СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ОТБОРА КОСМОНАВТОВ С ЗАРУБЕЖНЫМИ

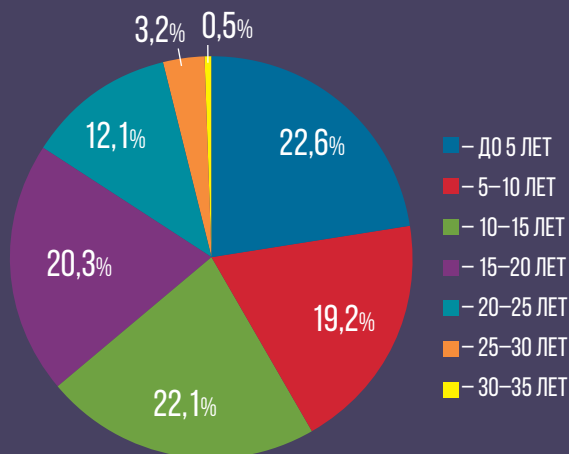
Современные системы отбора космонавтов в России и за рубежом довольно близки по структуре этапов, их содержанию, видам конкурсов и основным требованиям к претендентам (наличие гражданства страны, высшего технического, медицинского, летного образования и др.). Вместе с тем есть и отличия.

В США большинство конкурсов по отбору астронавтов были открытыми. По военным программам объявляли закрытые конкурсы и проводили индивидуальные наборы. Во всех конкурсах участвовали как военные, так и гражданские специалисты [9]. До 2017 года рекордным был конкурс 1978 года при наборе по программе «Спейс шаттл» – 229 человек на место.

На середину 2017 года в отряде НАСА числилось 43 действующих астронавта, что можно считать избыточным при действующей схеме полетов на МКС на российских «Союзах». Однако с учетом перспективы полетов на новых транспортных кораблях типа Orion, Crew Dragon, CST-100 космическое агентство США в 2017 году провело еще один, 22-й по счету, набор астронавтов [7]. Конкурс составил 1529 человек на место. Было отобрано 12 человек – семь мужчин и пять женщин в возрасте от 29 до 42 (!) лет. Интересно, что семеро имеют два высших образования и пятеро связаны с исследованиями морей и океанов – эта деятельность во многом схожа с работой в космосе, поскольку в обоих случаях человек находится в экстремальной среде обитания. Среди отобранных – один летчик-испытатель, один пилот-исследователь и два ученых. Остальные – летчики и инженеры. Один штурман и один пилот име-

Рис. 8.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ
НАХОЖДЕНИЯ КОСМОНАВТОВ В ОТРЯДЕ
(НАБОРЫ С 1960 ПО 2012 ГГ.)



П. Дубров

А. Кикина

С. Корсаков



Д. Петелин

А. Федяев

Н. Чуб

Космонавты-испытатели
(первый открытый конкурсный отбор 2012 г.)

Рис. 9.

СТРУКТУРА И СОСТАВ ФАКТОРОВ И УСЛОВИЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОСМОНАВТОВ В ОКОЛОЛУННОМ ПРОСТРАНСТВЕ И НА ЛУНЕ

Факторы
и условия
на Луне

Факторы
положения Луны
в космическом
пространстве

- Большая удаленность от Земли (~384 тыс. км)
- Наличие гравитации ($1/6$ земной, $g = 1,623 \text{ м/с}^2$)
- Наличие освещенной и затененной зон (на поверхности и в кратерах)
- Большая длительность лунной ночи (≈ 14 земных суток)
- Температура на поверхности и в кратерах $\sim (+120 \div -170)^\circ\text{C}$

Геолого-
географические
факторы

- Сложный рельеф поверхности (наличие горной местности с большим количеством кратеров со склонами до 40° и диаметром от 2 до 300 м; наличие относительно гладких морей; наличие прямых и извилистых борозд)
- Пыль на поверхности (средний размер частиц $\sim 70 \text{ мкм}$)
- Лунные туннели вулканического происхождения
- Слабое магнитное поле ($\sim 10^{-4}$ от вел. земного)
- Низкая теплопроводность поверхности слоев (температура грунта на глубине 1 м практически постоянна)
- Наличие водяного льда (~ 600 млн тонн)

Факторы космического
пространства

- Радиация при отсутствии магнитосферы Луны (три источника: солнечная, протоны от солнечных вспышек, галактическое магнитное излучение)
- Метеориты (из-за отсутствия атмосферы все метеориты достигают поверхности Луны)
- Вакуум ($p \sim 15 \times 10^{-13} \text{ мм рт. ст.}$)



Отряд космонавтов 2018 г.

ют специальность врача. Все отобранные кандидаты будут проходить общекосмическую подготовку в Центре Джонсона в течение двух лет, аналогично тому, как ее проходят после отбора российские кандидаты в космонавты. Планируется, что все новые астронавты будут изучать русский язык.

Самостоятельно проводит отбор астронавтов Канадское космическое агентство (ККА). После отбора кандидаты на полеты прикомандировываются к отряду НАСА. К очередному отбору 2016 года отряд ККА состоял из двух человек. В 2017 году к ним добавились еще двое: один – военный летчик-испытатель в возрасте 35 лет, другая – гражданский разработчик космической техники в возрасте 29 лет. Конкурс 2017 года составлял 1886 человек на место.

Отбор астронавтов ККА отличают две особенности. После рассмотрения документов претенденты сдают традиционный экзамен поступающих на государственную службу [8]. Вторая особенность – тестирование на технических средствах (стендах манипулятора «Канадарм-2»), где оценивается обучаемость будущих астронавтов и способность к операторской деятельности. Схожая процедура введена при организации конкурсного отбора в НИИ ЦПК [3]. Соответствие претендентов другим требованиям – антропометрическим, медицинским, психологическим, по физической подготовленности, по образованию – оценивается по методикам, схожим с американскими и российскими.

Отбор в отряд Европейского космического агентства (ЕКА) проводится только на основе открытых конкурсов. Всего было осуществлено четыре на-

бора, а в отряде состояло 28 астронавтов. Первый набор проходил в 1977 году, при этом все отборочные процедуры проводились в США. Начиная со второго набора тестирования, обследования и другие проверки претенденты проходили в Европе. Самый большой конкурс составил более 700 человек на место.

Кроме стандартных требований, касающихся возраста, образования, опыта работы, медицинских и психологических требований, к претендентам предъявлялись и другие: обязательные знания в области физики, химии, биологии, физиологии, способность проводить исследования, наличие операторских качеств. Как видим, принципы, положенные в основу отбора астронавтов ЕКА, очень близки российским.

Единый европейский отряд астронавтов был создан в 1998 году в количестве 16 человек.

В КНР три первых набора космонавтов (тайконавтов) были проведены в 1970–1986 годах [1]. Однако из-за неготовности космической техники к полетам отобранные кандидаты не были востребованы. Эти наборы считаются неофициальными. Первый официальный отбор в Китае состоялся в 1995–1998 годах и был связан с реализацией национальной пилотируемой программы «Шеньчжоу» [5]. Рассматривались кандидатуры 1504 военных летчиков, из которых в отряд отобрали 14 человек. К тайконавтам предъявлялись следующие требования: возраст не старше 35 лет; вес не более 70 кг; рост не более 170 см, налет не менее 600 часов, соответствие установленным критериям образовательного, медицинского и психологического отбора.

В наборе 2009–2010 годов в числе семи космонавтов, включенных в отряд, были две женщины. Все кандидаты были военнослужащими-пилотами.

Характерными чертами отбора тайконавтов являлись требования наличия высшего образования и владения летными навыками, а также проверка состава семьи. В целом требования по отбору были более жесткими, чем в других странах.

Продолжительность каждого отбора в КНР составляла не менее шести месяцев. Участники конкурса делились на группы в зависимости от возраста, состояния здоровья и направлялись на клинические и психологические обследования. Медицинский осмотр включал 100 пунктов, в том числе рассмотрение историй болезней членов семьи на протяжении трех поколений. На втором этапе претенденты проходили тесты на выявление лучших морально-психологических качеств.

В 2017 году в связи с расширением задач по использованию национальных орбитальных станций Китай объявил о включении в число претендентов на отбор гражданских инженеров и ученых.

Пять наборов астронавтов провела Япония: в 1984–1985 годах, в 1991–1992 годах, в 1995–1996 годах, в 1998 году и в 2008–2009 годах. Отобранные к полетам кандидаты выполняли космические миссии в кооперации с США и Россией. В числе особенностей отбора можно отметить повышенное внимание к образовательному статусу претендентов и опыту работы в области научных исследований – требовался стаж практической научной работы не менее трех лет. Проверку уровня физической подготовленности претенденты проходили в Центре Джонсона по методикам НАСА. При отборе 1998 года в дополнение к обычным процедурам на первом этапе были введены письменные экзамены по общеобразовательным дисциплинам, а на втором этапе по этим же дисциплинам проводились устные собеседования.

Как видим, процедуры отбора японских астронавтов по видам отбора, методам оценивания образовательного уровня в значительной мере схожи с российскими. Небольшие отличия не являются существенными.

ОСОБЕННОСТИ ОТБОРА КОСМОНАВТОВ ДЛЯ ПОЛЕТОВ В ОКОЛОЛУННОМ ПРОСТРАНСТВЕ И НА ЛУНУ

Факторы и условия, влияющие на качество профессиональной деятельности космонавтов на Луне, будут существенно отличаться от тех, которые имеются на орбите искусственного спутника Земли, где обычно работают экипажи ПКК. В основном эти факторы и условия определяются положением Луны в космическом пространстве, ее геолого-географическими особенностями, а также характеристиками окололунного космического пространства (рис. 9).

ОСОБЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КАНДИДАТАМ В КОСМОНАВТЫ В НЕКОТОРЫХ СТРАНАХ

Канада: сдача традиционного экзамена поступающих на государственную службу

Европейское космическое агентство: проверка обязательных знаний в области физики, химии, биологии, а также способности проводить научные исследования

Китай: проверка состава семьи, рассмотрение историй болезней членов семьи на протяжении трех поколений

Япония: стаж практической научной работы не менее трех лет



Отобранные космонавты должны быть способны не только длительно переносить специфические лунные условия, но и эффективно выполнять сложную творческую и операторскую деятельность. Главной чертой этой деятельности будет ее автономность на большом расстоянии от Земли без возможности экстренной поддержки в случае возникновения аварийных ситуаций. Экипажи лунных экспедиций должны уметь самостоятельно принимать решения по ликвидации нештатных ситуаций, оказывать медицинскую помощь друг другу, быть готовы, при необходимости, к экстренной эвакуации на Землю. Но и этого недостаточно.

Космонавты, участвующие в полетах в окололунном космическом пространстве и на Луну, должны обладать целым рядом так называемых профессионально важных качеств (ПВК). По сути, ПВК – это совокупность характеристик, свойств и компетенций, необходимых космонавту для выполнения профессиональной деятельности. К основным таким качествам можно отнести следующие [3, 9, 10]:

- функциональные (способность к автономной деятельности, выполнению операторских и научных задач на больших расстояниях от Земли, вне зон (или ограничениях) радиовидимости, на сложных траекториях полета, в точках либрации, на Луне и орбитах Луны; опыт самостоятельной работы со сложными техническими комплексами);
- психофизиологические (самообладание, выдержка, эмоциональная уравновешенность в условиях длительной работы на большом удалении от Земли и при воздействии экстремальных факторов; выносливость при большом объеме работ в открытом космосе, на Луне при гравитации 1/6 g и сложном рельефе поверхности; устойчивость (переключаемость) и др.);
- физические (выносливость, быстрота, гибкость, способность к формированию прикладных двигательных навыков в скафандрах; сила мышечных групп ног и рук);
- медико-физиологические (адаптация организма к труду в экстремальных условиях, уровень физической работоспособности, биомеханические возможности человека к длительному поддержанию позы стоя при минимальном утомлении соответствующих мышечных групп);
- образовательно-культурологические (знание физических и геолого-географических характеристик и свойств Луны, свойств окололунного пространства, историко-технических аспектов освоения Луны космическими средствами);
- интеллектуальные (умение понимать и оценивать научную информацию, понимать технологии виртуальной реальности; быть знакомым с технологиями робототехники; практическая направленность интеллекта);
- личностные (способность длительно работать в экипаже в автономных условиях; умение организовать и выполнять коллективную деятельность; степень тревожности в условиях нерасчетных ситуаций).

Профессиональные требования к отбираемым кандидатам будут формулироваться с учетом выбранных ПВК, конкретных данных по лунным космическим комплексам, задач исследований на Луне, новых научных данных по влиянию на человека опасных факторов окололунного пространства и среды обитания на Луне (радиация, микрометеориты, лунная пыль, гипомагнитная среда и др.), новой информации, получаемой по результатам полетов беспилотных (автоматических) космических аппаратов.

ВЫВОДЫ

1. Системы отбора космонавтов и астронавтов в СССР (РФ) и США формировались в течение почти 60 лет. В других странах и космических агентствах (КНР, Канада, ЕКА, Япония) технологии отбора в основном строились на базе концепций, принципов и методов, созданных в СССР (РФ) и США.

Основное отличие принципов и технологий отбора космонавтов и астронавтов на разных этапах развития пилотируемой космонавтики определялось характером и масштабами проводимых курсов (ведомственные, межведомственные, открытые).

2. К настоящему времени в РФ сформирована единая политика отбора космонавтов, которая обеспечивается:

- законодательной ответственностью ГК «Роскосмос» за отбор космонавтов;
- наличием единого отряда космонавтов Роскосмоса;
- открытостью конкурсных отборов;
- единством комиссий, проводящих отбор;
- единым порядком (правилами, требованиями) отбора для всех категорий претендентов и общностью процедур отбора.

3. Созданная система конкурсных отборов космонавтов может быть использована для обеспечения перспективных пилотируемых полетов в окололунном пространстве, на Луну и в дальний космос. По мнению авторов, кардинальной перестройки системы отбора не потребуется. В то же время должна быть осуществлена ее адаптация к новым космическим программам и условиям автономной деятельности космонавтов, находящихся на большом удалении от Земли.



Литература

1. **Афанасьев И.Б., Батурина Ю.М., Белозерский А.Г.** и др. Мировая пилотируемая космонавтика. История. Техника. Люди / Под ред. Ю.М. Батурина. М.: РТСофт, 2005. 732 с.
2. **Крикалёв С.К., Крючков Б.И., Харламов М.М., Котов О.В., Волков С.А., Борисенко А.И., Почуев В.И., Матвеев В.П., Войтулевич Л.В., Рень В.А., Сохин И.Г., Корешев И.В., Рюмин О.О., Самарцев В.Ю., Назин В.Г., Троицкий С.С.** Открытый конкурс по отбору кандидатов в космонавты в РФ // Пилотируемые полеты в космос. 2014. № 1(10). С. 29-40.
3. **Власов П.Н., Курицын А.А., Крючков Б.И., Харламов М.М.** Отбор в отряд космонавтов Роскосмоса 2017-2018 гг. Гагаринский сборник: материалы XLV Общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина. Гагарин: БФ Мемориального музея Ю. А. Гагарина, 2018 (в печати).
4. **Курицын А.А., Крючков Б.И., Маленченко Ю.И.** Исторические аспекты развития системы отбора космонавтов. ИИЕТ имени С.И.Вавилова РАН. Годичная научная конференция (2018). М.: Янус-К, 2018 (в печати).
5. **Чэнчжи Ли.** Развитие китайских космических технологий / Под ред. Бао Хан Ихуа, Ю.М. Батурина и др. СПб.: Нестор-История, 2013. 236 с.
6. История развития отечественной пилотируемой космонавтики / Под ред. Бармина И.В. М.: Издательский дом «Столичная энциклопедия», 2015. 752 с.
7. **Лисов И.А.** 22-й набор астронавтов США // Новости космонавтики. 2017. № 08(415). С. 23-25.
8. **Рыжков Е.** Четвертый набор астронавтов Канады // Новости космонавтики. 2017. № 09(416). С. 31.
9. Профессиональный отбор космонавтов / Под общ. ред. Крючкова Б.И., Харламова М.М. РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина. 2009. 210 с.
10. **Крючков Б.И., Усов В.М., Ярополов В.И., Сосюрка Ю.Б., Троицкий С.С., Долгов П.П.** Об особенностях профессиональной деятельности космонавтов при осуществлении лунных миссий // Пилотируемые полеты в космос. 2016. №2(19). С. 35-57.
11. Отбор кандидатов в космонавты 2017 года [Электронный ресурс] // ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина». URL: <http://www.gctc.ru/main.php?id=3736> (Дата обращения: 20.04.2018).

References

1. **Afanas'ev I.B., Baturin Yu.M., Belozerskiy A.G.** i dr. Mirovaya pilotiruemaya kosmonavtika. Istoriya. Tekhnika. Lyudi. Ed. Yu.M. Baturin. Moscow: RTSofrt, 2005, 732 p.
2. **Krikalev S.K., Kryuchkov B.I., Kharlamov M.M., Kotov O.V., Volkov S.A., Borisenko A.I., Pochuev V.I., Matveev V.P., Voytulevich L.V., Ren' V.A., Sokhin I.G., Koreshev I.V., Ryumin O.O., Samartsev V.Yu., Nazin V.G., Troitskiy S.S.** Otkrytyy konkurs po otboru kandidatov v kosmonavty v RF. Pilotiruemye polety v kosmos, 2014, No 1(10), pp. 29-40.
3. **Vlasov P.N., Kuritsyn A.A., Kryuchkov B.I., Kharlamov M.M.** Otbor v otryad kosmonavtov Roskosmosa 2017-2018 gg., in: *Gagarinskiy sbornik: materialy 45th Obshchestvenno-nauchnykh chteniy, posvyashchennykh pamyati Yu.A.Gagarina*. Gagarin: BF Memori-al'nogo muzeya Yu. A. Gagarina, 2018 (v pechati).
4. **Kuritsyn A.A., Kryuchkov B.I., Malenchenko Yu.I.** Istoricheskie aspekty razvitiya Sistemy otbora kosmonavtov. IIET im. S.I.Vavilova RAN. Godichnaya nauchnaya konferentsiya (2018). Moscow: Yanus-K, 2018 (v pechati).
5. **Chenchzhi Li.** Razvitie kitayskikh kosmicheskikh tekhnologiy. Eds. Bao Khan Ikhuwa, Yu.M. Baturin. St.Petersburg: Nestor-Istoriya, 2013. 236 p.
6. *Istoriya razvitiya otechestvennoy pilotiruemoy kosmonavтики*. Ed. Barmin I.V. Moscow: Stolichnaya Entsiklopediya Publ., 2015. 752 p.
7. **Lisov I.A.** 22th nabor astronavtov SSHA. Novosti kosmonavтики, 2017, No 8(415), pp. 23-25.
8. **Ryzhkov E.** Chetverty nabor astronavtov Kanady. Novosti kosmonavтики, 2017, No 9(416), pp. 31.
9. Professional'nyy otbor kosmonavtov. Eds. Kryuchkov B.I., Kharlamov M.M. Gagarin Research & Test Cosmonaut Training Center, 2009. 210 p.
10. **Kryuchkov B.I., Usov V.M., Yaropolov V.I., Sosyurka Yu.B., Troitskiy S.S., Dolgov P.P.** Ob osobennostyakh professional'noy deyatel'nosti kosmonavtov pri osushchestvlenii lunnykh missiy. Pilotiruemye polety v kosmos, 2016, No 2(19), pp. 35-57.
11. Otbor kandidatov v kosmonavty 2017 goda. FGBU «Gagarin Research & Test Cosmonaut Training Center». Available at: <http://www.gctc.ru/main.php?id=3736> (Retrieval date: 20.04.2018).

© Крючков Б. И., Харламов М. М., Курицын А. А., Усов В. М., 2018

История статьи:

Поступила в редакцию: 10.05.2018

Принята к публикации: 24.05.2018

Модератор: Клименко А. Н.

Конфликт интересов: отсутствует

Для цитирования:

Крючков Б. И., Харламов М. М., Курицын А. А., Усов В. М. Отбор космонавтов: опыт и прогнозы // Воздушно-космическая сфера. 2018. №2(95). С. 96-107.