

Ю. М. БАТУРИН, Д. Ю. ЩЕРБИНИН

ФОТО- И КИНОТЕХНИКА НА БОРТУ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ (1961–2000)

К 50-летию космического полета Г. С. Титова

В статье рассмотрены история развития и типы кино- и фотоаппаратуры, применявшейся в ходе выполнения советской/российской пилотируемой космической программы, начиная с первой съемки в космосе, проведенной вторым человеком в космосе Г. С. Титовым в августе 1961 г. и до конца XX в. Сравниваются серийная и специально разработанная для использования в космосе кино- и фотоаппаратура. Описывается подготовка первых космонавтов к съемкам на орбите. Отмечаются наиболее важные научные задачи, решаемые с помощью кино- и фотосъемки.

Ключевые слова: космонавтика, кино- и фотоаппаратура, пилотируемые полеты, эксперименты.

Из отобранных в Советском Союзе в марте 1960 г. 20 кандидатов в космонавты в октябре того же года была создана специальная группа (В. Ф. Быковский, Ю. А. Гагарин, Г. Г. Нелюбов, А. Г. Николаев, П. Р. Попович, Г. С. Титов) для ускоренной подготовки к космическому полету. Среди семи теоретических предметов, изучавшихся слушателями, был и курс киносъемки (65 часов), что в два раза превышало объем курса астрономии и в три раза – геофизики. В перечне из 54 вопросов, выносимых на государственный экзамен, к кинодеду относились лишь два: первый по устройству аппаратуры, второй – по определению экспозиции и выбору объектива для съемки. Но это ровно столько же, сколько было в разделах, посвященных парашютной и штурманской подготовке (основные вопросы, естественно, касались корабля, ракеты и космической медицины)¹. Все слушатели-космонавты в январе 1961 г. сдали по данному курсу экзамен, а также показали отличные навыки на практических занятиях².

12 апреля 1961 г. впервые человек увидел Землю из космического пространства. В 9 час. 11 мин. по московскому времени, после сброса головного обтекателя космического корабля «Восток», Ю. А. Гагарин вышел на связь и сообщил: «Во “Взор” вижу Землю. Хорошо различима Земля»³. На протяже-

¹ См.: Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен слушателей-космонавтов ЦПК. 4 января 1961 г. // Человек. Корабль. Космос. Сборник документов к 50-летию полета в космос Ю. А. Гагарина / Отв. сост. Л. В. Успенская. М., 2011. С. 302–305.

² См.: Краткий доклад начальника ЦПК Е. А. Карпова о подготовке слушателей-космонавтов специальной группы. 20 января 1961 г. // Человек. Корабль. Космос... С. 299–300.

³ Стенограмма фонодокумента «Переговоры Ю. Гагарина с наземными пунктами во время первого полета человека в космическое пространство» (Российский государственный архив научно-технической документации).

нии всего космического полета первый космонавт вел репортаж, докладывал о происходящем: «...видимость отличная [...] различаю складки местности, лес [...] Наблюдаю облака над землей, мелкие, кучевые. И тени от них. Красиво, красота»⁴.

Но узнать, как выглядит планета из космоса, земляне смогли лишь после полета корабля «Восток-2», который пилотировал Г. С. Титов. Стартовав 6 августа 1961 г., он выполнил суточный полет, во время которого провел ряд медицинских и технических экспериментов.

Среди четырех новых задач полета на «Востоке-2» была киносъемка поверхности Земли с борта космического корабля и проверка возможности проведения летчиком-космонавтом наблюдений поверхности Земли с помощью специальных оптических устройств⁵. А перечень отличий второго «Востока» от первого, на котором совершил полет Гагарин, включал и такой пункт:

1) на борту корабля установлена репортерская кинокамера «Конвас» отечественного производства для проведения пилотом киносъемки с борта корабля как на обычную пленку, так и на цветную...⁶

«Киносъемка пилотом с борта объекта» указана в «Программе полета корабля-спутника “Восток-2” с пилотом на борту»⁷. На заседании Военного совета ВВС по запуску этого космического аппарата отмечалось, что ручную ориентацию корабля для проведения съемки «земной и водной поверхности при различных углах освещения, линии горизонта, атмосферы» космонавт будет проводить «для целей разведки по наблюдению и фотографированию»⁸.

«Космонавт-2» выполнил киносъемку земной поверхности с высоты 244 км и стал первым космическим кинооператором. Цветные фотографии Земли из космоса были отпечатаны с 35-мм кинопленки камеры «Конвас-автомат» и занесены в «Дело о рекордах космического полета гражданина СССР Г. С. Титова на космическом корабле-спутнике «Восток-2» 6–7 августа 1961 г.».

Не все удавалось первому оператору в космосе. В своем докладе после полета он отмечал:

...Темное небо, затем голубая каемочка, затем такая багровая полоса проходит около Земли и затем черная Земля. Это все контрастно на фоне черного, багрового и голубого, очень красивое зрелище. Не знаю, это мне, наверное, не удалось снять. Один раз я увидел это в правом иллюми-

⁴ Там же.

⁵ Докладная записка Д. Ф. Устинова, Л. В. Смирнова, В. Д. Калмыкова, М. В. Келдыша, П. В. Дементьева, К. С. Москаленко, К. А. Вершинина, С. П. Королева в ЦК КПСС о запуске корабля-спутника «Восток-2» с летчиком-космонавтом на борту. 3 июля 1961 г. // Первый пилотируемый полет. Сборник документов в двух книгах / Ред. В. А. Давыдов. М., 2011. Кн. 2. С. 152.

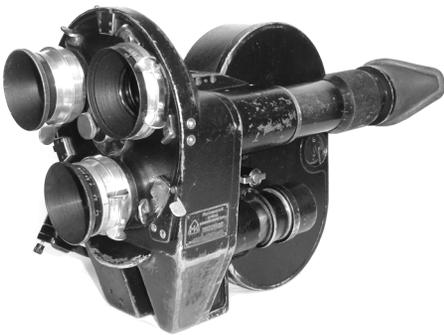
⁶ Там же.

⁷ Программа полета корабля-спутника «Восток-2» с пилотом на борту. 15 июля 1961 г. // Первый пилотируемый полет... Кн. 2. С. 156.

⁸ Материалы к докладу Е. А. Карпова на заседании Военного Совета ВВС по вопросам осуществления запуска объекта «Восток», подготовки и проведения новых полетов в космосе // Первый пилотируемый полет... Кн. 2. С. 168.



Г. С. Титов на практических занятиях с кинокамерой «Конвас КСП-1», 1961 г.



Кинокамера «Конвас КСП-1»



*Г. С. Титов с фотокамерой «Зенит»,
1961 г.*

наторе, взял аппарат, но заснять не успел. Я, правда, все-таки нажал несколько раз на спуск затвора, а второй раз я приготовил аппарат, но показался горизонт, нажал, а там у меня метра два, наверное, пленки осталось всего, и так, наверное, этот горизонт заснять не удалось⁹.

Всего пленки было 300 м; и Титов израсходовал ее всю¹⁰. Отвечая на вопросы после доклада, космонавт подчеркнул необходимость работать с фотоаппаратурой очень быстро: «Дело в том, что тут нужно определять выдержку каждый раз, а пока ее определишь, все проходит, что хотелось зафиксировать»¹¹.

Уже первая космическая съемка показала, что такого рода работа требует особо подготовленной техники. Титов докладывал:

Экспонометр у меня сразу отказал, стрелка отскочила. Я успел единственный раз заметить освещенность иллюминатора «Взора», диафрагма, по-моему, получилась 2,5. Дальше я уже работал с киноаппаратом на глаз. Снял во «Взор» Землю два раза. Снял широкоугольным объективом 18 и 50 мм¹².

Космонавт П. Р. Попович позднее назвал причину поломки:

стрелка чувствительного элемента фотоэкспонометра под действием перегрузок отвалилась и занимала в состоянии невесомости произвольное положение. Техника не выдержала космических испытаний. Она была рассчитана на работу только в земных условиях. Оказывается, и такие приборы для космических полетов нужно разрабатывать специально¹³.

Возникали проблемы с техникой и у В. Ф. Быковского (полет на «Востоке-5» 14–19 июня 1963 г.). Кассеты в кинокамере заедало, а одна вообще оказалась незаряженной¹⁴. 18 марта 1965 г. во время первого в мире выхода человека в открытый космос, выполненного А. А. Леоновым случилась нештатная ситуация, которую на фоне других, опасных для жизни космонавта, просто не упоминали из-за незначительности. Во время выхода в космос Леонов должен был сфотографировать корабль «Восход-2». У него было несколько тренировок в скафандре. Однако на летном скафандре кнопка включения фотоаппарата оказалась сдвинутой на несколько миллиметров по сравнению с тренировочным. В результате Леонов не мог дотянуться до нее рукой. Ему даже показалось, что кнопку вообще забыли поставить¹⁵.

⁹ Доклад Г. С. Титова на заседании Государственной комиссии по пуску объекта «Восток-2». 8 августа 1961 г. // Первый пилотируемый полет... Кн. 2. С. 186.

¹⁰ Ответы Г. С. Титова на вопросы, заданные ему на заседании Государственной комиссии по пуску объекта «Восток-2». 8 августа 1961 г. // Первый пилотируемый полет... Кн. 2. С. 208.

¹¹ Там же. С. 216.

¹² Доклад Г. С. Титова на заседании Государственной комиссии по пуску объекта «Восток-2». 8 августа 1961 г. // Первый пилотируемый полет... Кн. 2. С. 186.

¹³ Попович П. О времени и о себе. М., 2010. С. 209.

¹⁴ См.: Мировая пилотируемая космонавтика. История. Техника. Люди / Ред. Ю. М. Батурина. М., 2005. С. 24.

¹⁵ См.: Попович. О времени и о себе... С. 268–269.



А. Г. Николаев во время занятий по киноподготовке, 1962 г.



В. В. Терешкова выполняет киносъемку камерой КСР-1 в тренажере космического корабля «Восток», 1963 г.

Интересно, что у американских астронавтов время на фото- и киносъемку тоже нашлось, только когда длительность их полетов перевалила за сутки. Полет на космическом корабле «Меркурий» астронавта Г. Купера был уже четвертым орбитальным для американцев, определенный опыт был накоплен. На 16-м витке (сутки полета) он сориентировал корабль так, чтобы тот медленно вращался в плоскости эклиптики, и, летя в ночи от Занзибара до о-ва Кантон, смог увидеть зодиакальный свет и ночное свечение неба. Он заснял их специальной 35-миллиметровой камерой, но получилось не особенно удачно. Над Мексикой астронавт сфотографировал горизонт для специалистов Массачусетского технологического института, которые работали над навигационными системами для корабля «Аполлон». По заданию метеобюро США на 17-м и 18-м витках он провел съемки на пленку, чувствительную к инфракрасному излучению, и эти снимки доказали, что ближний ИК-диапазон оптимален для метеоспутников. Гордон снял горизонт и заход Луны в атмосфере. И даже пожаловался на обилие заданий по съемке: «А я все снимаю, снимаю и снимаю»¹⁶.

Но вернемся к отечественной технике. 35-мм кинокамера «Конвас-автомат» разработана в 1952 г. на предприятии «Москинап» конструктором В. Д. Константиновым. Его авторство отражено в названии: Константинов Василий. Выпуск камеры освоен предприятием в 1957 г. «Конвас» – легкий ручной аппарат с зеркальным obtюратором, турелью с тремя объективами и механизмом их перевода с одновременной фокусировкой. Впервые в отечественной камере были применены быстросменные кассеты, включающие в себя весь лентопротяжный механизм камеры, кроме грейфера и передней части фильмового канала. Время перезарядки камеры составляло всего 12 с, поэтому ее и назвали «автомат». «Конвас-автомат» изначально создавался как хроникальная камера, но конструкция получилась настолько удачной, что аппарат стал широко использоваться и для игрового кино. Благодаря своей мобильности и простоте обслуживания «Конвас-автомат» был включен в состав бортовых средств регистрации космических кораблей серии «Восток».

С 1970 г. «Конвас» комплектовался новым мотором со стабилизированными частотами съемки, блоком питания и поворотной лупой. Такая его модификация получила маркировку КСР-1М. А в 1971-м была выпущена модель КСР-2М, у которой вместо турели было гнездо для одного объектива. К этому времени камера «Конвас» уже полностью не соответствовала изменившимся требованиям, которые предъявлялись к бортовой кинорегистрирующей аппаратуре, используемой при выполнении космических полетов. Вместе с тем кинокамера КСР-1М оставалась основным средством подготовки космонавтов к выполнению кинорепортажей на борту пилотируемых космических аппаратов. На смену тяжелому и громоздкому «Конвасу» пришли компактные кинокамеры «Киев-160-2» и «Красногорск К-1».

Первая фотосъемка была проведена в 1964 г. экипажем трехместного космического корабля «Восход» в составе В. М. Комарова, К. П. Феоктистова и Б. Б. Егорова. Для этого использовался фотоаппарат «Ленинград» с 35-мм фотопленкой.

¹⁶ Там же. С. 42.



Кинокамера «Киев-160-2»



Кинокамера «Красногорск К-1»

По мере того как совершенствовались космические корабли, повышалась их маневренность при ориентации относительно земной поверхности, более продолжительным становилось пребывание на орбите, развивались и возможности космической кино- и фотосъемки. Многие проводимые в космосе научные и медицинские эксперименты требовали обязательной регистрации. Это стало стимулом к разработке новой кино- и фототехники. Были определены требования, предъявляемые к съемочной аппаратуре во время выведения ее на орбиту и при использовании в условиях невесомости.

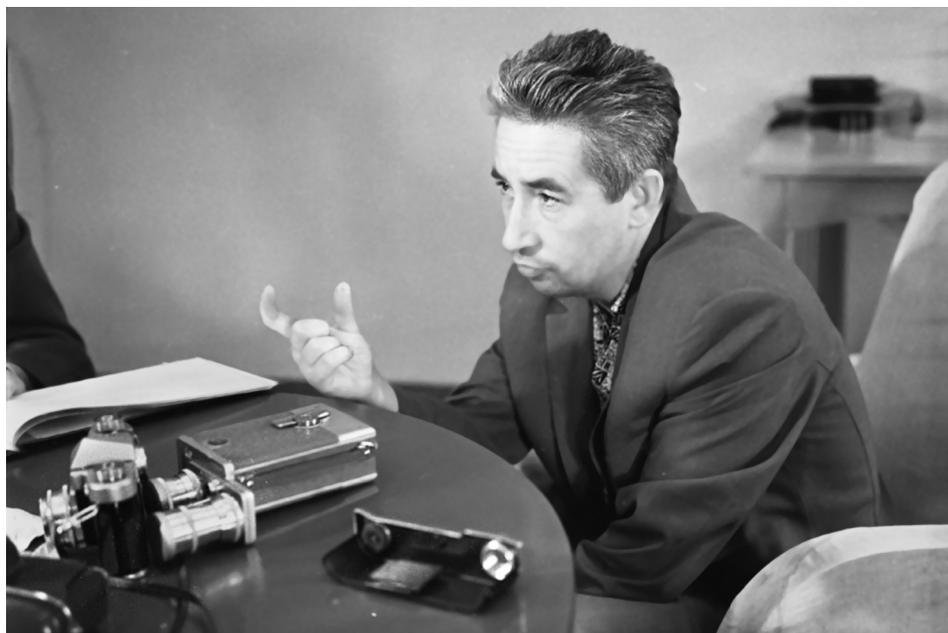
На первых пилотируемых космических кораблях типа «Союз» в полет отправлялся серийный фотоаппарат «Салют-С» – камера с форматом кадра 6×6 см модульной конструкции со сменными объективами, видоискателями и кассетными блоками (типа «Хассельблад» (*Hasselblad*)). Фотоаппарат имел шторный фокальный затвор с металлическими гофрированными шторками из нержавеющей стали с диапазоном выдержек от $1/2$ до $1/1500$ с, автоспуск и синхроконттакт с регулируемым временем упреждения. Фокусировочный экран видоискателя – матовое стекло с линзой Френеля и клиньями Додена в центре. В верхней части корпуса имелась складная съемная светозащитная шахта с увеличительным стеклом, прикрывающая матовое стекло с линзой Френеля. Фотоаппарат «Салют-С» являлся основным бортовым фотосредством до 1973 г. и был заменен своим «прототипом» – фотокамерой «Хассельблад».

«Хассельблад» – самая распространенная в мире система фотоаппаратуры формата 6×6 см. Благодаря принципу заменяемости и высокому качеству всех основных деталей, фотоаппаратура этой марки завоевала широкую известность во всем мире. Количество элементов системы превышает 150 наименований, что позволяет составлять оборудование, подходящее практически для решения любых фотографических задач. Сменные объективы со штыковыми оправками быстро заменяются. Система включает 14 разных объективов с фокусным расстоянием от 30 мм до 500 мм и углом изображения по диагонали от 180° до 9° (соответственно по горизонтали приблизительно от 112° до 7°). Не случайно специалисты НАСА остановили свой выбор именно на системе «Хассельблад».

Три основные ее модели – камеры *Hasselblad 500 C/M*, *Hasselblad EL/M* и *Hasselblad SWC*. Две первые представляют собой однообъективные зеркальные аппараты; модель 500 C/M – ручной, а модель 500 EL/M – с моторным приводом для транспортировки пленки и взведения затвора. *Hasselblad SWC* – широкоугольный аппарат. В 1984 г. он был использован В. А. Джанибековым для съемки в открытом космосе. Съемка тогда была исключительно важна, потому что во время выхода в открытый космос С. Е. Савицкая испытывала новый универсальный ручной инструмент (УРИ), разработанный в киевском Институте электросварки имени Е. О. Патона. С его помощью были выполнены операции по резке, сварке и пайке металлических пластин¹⁷.

Специально для съемок в космосе киевским заводом «Арсенал» была разработана фотокамера «Киев С», в которой использовалась 70-мм перфорированная фотопленка. При одной зарядке можно было получить 100 кадров

¹⁷ См.: Мировая пилотируемая космонавтика... С. 312.



Космонавт К. П. Феокистов во время изучения кинокамеры «Киев-160-2», 1964 г.



Космонавты (слева направо) В. А. Шаталов, В. Н. Волков, В. И. Пацаев на занятиях по кино-фотоподготовке, 1971 г.



В. В. Горбатко во время подготовки к съемке в открытом космосе камерой «Салют», 1969 г.

форматом 55×55 мм. Аппарат комплектовался набором объективов с фокусным расстоянием 65, 90 и 300 мм, имел сменные визиры, электропривод для автоматической перемотки пленки и взвода затвора. Эти же операции могли производиться и вручную. В 1975 г. на базе данной фотокамеры был разработан фотоаппарат ФК-6 – специальная модель из негорючих материалов для программы «Союз» – «Аполлон».

Для съемки земной поверхности сотрудниками Московского института инженеров геодезии аэрофотосъемки и картографии к полету «Союза-9» был разработан специальный аппарат АФА-31М, устанавливавшийся на иллюминатор с помощью кронштейна, который имел электрический привод и устройство управления. Объектив с фокусным расстоянием 31 мм имевший высокое разрешение на местности, позволял охватывать большую территорию при формате кадра 7×8 см.

С 1969 г. визуальные наблюдения за земной поверхностью и целенаправленное фотографирование природных ландшафтов стали неотъемлемой частью научных программ экипажей космических кораблей.

Опыт первых космических съемок Земли с пилотируемых кораблей был использован при создании стационарной съемочной аппаратуры. Была разработана методология съемок автоматическими космическими аппаратами серий «Зонд», «Космос», «Метеор», «Природа» и «Ресурс».

Съемка земной поверхности проводилась не только с пилотируемых космических кораблей, но и с долговременных орбитальных станций. Так, в 1971 г. на орбитальной станции «Салют» во время полета космонавтов



Фотокамера Hasselblad 500EL



Фотокамера Hasselblad 2000FC

Г. Т. Добровольского. В. Н. Волкова и В. И. Пацаева, трагически погибших при возвращении на Землю, впервые был проведен комплексный эксперимент: выполняемые ими исследования сопровождались аэрофотосъемкой и наземными измерениями спектральной яркости излучения эталонных участков земной поверхности. В результате ученые получили возможность оценить влияние атмосферы на получаемое из космоса изображение и смогли выработать рекомендации по фотографированию конкретных природных объектов.

На орбитальной станции «Салют-4» были установлены специальные фотоаппараты КАТЭ-140 и КАТЭ-500, отвечавшие требованиям топографической аэрофотосъемки, в которых использовались кассеты с вакуумным выравниванием пленки. Две синхронно работающие камеры с фокусным расстоянием 140 и 500 мм и форматом кадра 18×18 см обеспечивали широкий захват на местности и детализацию отдельных участков снимаемой поверхности.

Для станции «Салют-4» специалисты Института космических исследований (ИКИ) АН СССР разработали также комплект из двух съемочных камер АФА БА ЗК, позволявший одновременно фотографировать земную поверхность и звездное небо. Это помогало точно определить координаты отснятой местности.

Первые фотографии, снятые из космоса, были черно-белыми. Позже стали использовать цветную пленку, как негативную, так и обрабатываемую. В 1973 г. учеными ИКИ АН СССР, специалистами Центрального конструкторского



Фотокамера Hasselblad SWC

бюро экспериментального машиностроения (ныне – Ракетно-космическая корпорация «Энергия») и сотрудниками завода «Арсенал» была разработана фотоаппаратура для осуществления так называемого многозонального метода получения космической фотоинформации, которая позволяла значительно расширить объем получаемых из космоса данных. Согласно новой методике, в оптическом диапазоне использовались многообъективные синхронно работающие фотографические системы, снабженные разными светофильтрами и заряженные черно-белой фотопленкой. Из полученных таким образом черно-белых изображений затем синтезировались цветные снимки в условных цветах.

Впоследствии специально для съемок на поверхности Луны заводом «Арсенал» была создана 35-мм фотокамера ЛКС с тремя объективами 50 мм. Центральный межлинзовый затвор обеспечивал съемку с выдержкой 1/100 с. Камера не имела электрического привода, спуск затвора и перемотка фотопленки осуществлялись космонавтами вручную. Одновременно можно было получить три кадра, снятые с различными светофильтрами и диафрагмами. Когда лунную программу в СССР закрыли, камеры ЛКС использовали для реализации метода многозональной фотосъемки с корабля «Союз-12». Три такие камеры объединили в один блок и снабдили электрическим приводом для спуска затвора и перемотки пленки. Эта фотографическая система получила название ЛКСА-3. Для управления режимами съемки был разработан специальный электронный блок. Все камеры заряжались черно-белой фотопленкой, а на объективы устанавливались светофильтры для выбора различных спектральных зон. Так, в 1973 г. космонавтами В. Г. Лазаревым и О. Г. Макаровым с борта космического корабля «Союз-12» впервые в истории отечественной космонавтики была проведена многозональная фотосъемка.

Многозональный метод получения фотоинформации нашел развитие в дальнейших космических программах. ИКИ АН СССР и предприятие «Карл-Цейс-Йена» (ГДР) разработали многозональную фотоаппаратуру МКФ-6 для съемки земной поверхности из космоса. В 1976 г. эксперимент по фотографированию с ее использованием под названием «Радуга» выполнили космонавты В. Ф. Быковский и В. В. Аксенов на корабле «Союз-22». В дальнейшем фотоаппарат МКФ-6 успешно использовался на орбитальных станциях «Салют-6», «Салют-7» и «Мир».

Казалось, что с появлением стационарной фотоаппаратуры на борту пилотируемых космических кораблей и орбитальных станций исчезнет необходимость в использовании ручных камер. Но это предположение не подтвердилось. Космонавт с фотоаппаратом в руках является автором снимка: он может самостоятельно выбрать сюжет, точку съемки, степень освещенности объекта, может быстро сфотографировать внезапно возникшие лесные пожары, извержения вулканов, зарождающийся в атмосфере циклон и другие неожиданные явления природы. Мобильность ручных фотокамер позволяет получить достаточно объемную информацию о фотографируемом участке земной поверхности. Стационарные же камеры требуют предварительной ориентации космического аппарата для наведения на объект съемки.

Орбитальная станция «Мир» представляла собой сложную и трудноуправляемую конструкцию. Когда станция обросла модулями, ориентировать ее



Инструктор Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина Л. Е. Пуятин проводит занятие по бортовому комплекту аппаратуры Hasselblad с группой космонавтов программы «Интеркосмос», 1978 г.



Фотокамера Pentacon Six TL



Фотокамера Praktica

на необходимый объект съемки стало мероприятием весьма трудоемким и связанным к тому же с расходом топлива. Съемка земной поверхности велась преимущественно ручными фотокамерами. Имевшаяся на борту станции стационарная фотоаппаратура МКФ-6 и КФА-1000 (комплекс «Природа-5») использовалась мало. Тестовые включения фотоаппаратуры КФА-1000, размещенной в модуле «Кристалл», провели в 1990 г. космонавты А. Я. Соловьев

и А. Н. Баландин сразу после стыковки модуля к комплексу «Мир». Вскоре они начали регулярную съемку земной поверхности. Затем был долгий перерыв. Интенсивные съемки земной поверхности с помощью фотоаппарата КФА-1000 возобновились в 1995 г. экипаж Ю. П. Гидзенко, С. В. Авдеев и Т. Райтер (ФРГ – Европейское космическое агентство). Для съемок использовался новый аппарат в модуле «Спектр», а два старых, размещенных в «Кристалле», космонавты демонтировали. Отснятую пленку вернули на Землю на шаттле «Атлантис»¹⁸. После разгерметизации модуля «Спектр» в результате столкновения с ним грузового корабля «Прогресс» в 1997 г. люк в модуль был закрыт и его аппаратура более использоваться не могла.

Большой вклад в развитие космической киноаппаратуры внесли разработчики Красногорского завода имени С. А. Зверева. Ими были разработаны киноаппараты серии К, предназначенные для использования в пилотируемых космических полетах.

Кинокамера К1 (16ЛК-К1) была предназначена для репортажных съемок внутри кабины пилотируемых космических кораблей и для съемок через иллюминаторы. Она разрабатывалась в конце 1960-х гг. для космического корабля «Зонд» (7К-Л1), созданного для программы облета Луны (первый этап советской лунной программы).

Киноаппарат К2 (16ЛК-К2) был предназначен для киносъемки космонавтом-оператором на поверхности Луны, в условиях глубокого вакуума и больших перепадов температур. Аппарат имел два переключающихся объектива, электропитание от источника в скафандре космонавта, полностью герметичную конструкцию со специальной теплозащитой. Перезарядка кинопленки не предусматривалась. После окончания съемок замок крепёжной ленты, опоясывающий киноаппарат, освобождался, после чего корпус распадался на две половины, а кассета забиралась для возврата на Землю. Были изготовлены лишь экспериментальные образцы.

Аппараты К3 (16ЛК-К3) (разработка 1971 г.) и К3м (разработка 1976 г.) предназначались для проведения киносъемок внутри космического аппарата членами его экипажа. Применялись на орбитальных станциях серии «Салют»¹⁹.

Для проведения киносъемок при первом совместном полете советского и американского космических кораблей по программе «Союз» – «Аполлон» в 1975 г., был разработан и изготовлен киноаппарат КЗА. Его особенностью было то, что для обеспечения съемки внутри корабля «Аполлон» с его кислородной атмосферой, где не допускалось искрение коллектора электропривода камеры, была разработана специальная магнитная муфта, передававшая крутящий момент от сменного электропривода к лентопротяжному механизму через стенку герметичного корпуса аппарата.

Многие модели отечественных фотоаппаратов, известных широкому потребителю, побывали в космосе – «Зениты» разных моделей, «Киев-6С» «Киев-4», «Киев-19». Фотокамеры, которым суждено было отправиться на околоземную орбиту, подлежали индивидуальной сборке и были адаптирова-

¹⁸ См.: Там же. С. 470, 499.

¹⁹ Космические киноаппараты серии «К»: <http://www.zenitcamera.com/archive/space/k.html>.



Космонавты (слева направо) В. Ф. Быковский и З. Йен (ГДР) во время тренировки на тренажере станции «Мир». Работа с фотокамерами Pentax Six TL и Praktica, 1978 г.



Первый космический журналист Т. Акияма (Япония) выполняет съемку фотокамерой Minolta Духах 8700i на борту станции «Мир», 1991 г.

ны к условиям съемки в невесомости. Немало в этой области сделал киевский завод «Арсенал». Например, специалистами этого предприятия специально для космической фотосъемки был разработан фотоаппарат С-80, о котором мало что известно. Это была зеркальная камера с форматом кадра $4,5 \times 6$ см, сменными объективами, призмой TTL и сменными кассетами: могла использоваться кассета для 60-мм пленки, а также кассета для 70-мм перфорированной пленки емкостью 100 кадров, Камера имела приставной электрический привод, но перематывать пленку можно было и вручную. Этот фотоаппарат побывал на орбитальной станции «Салют-7».

В 1973 г. космонавтами П. И. Климуком и В. В. Лебедевым на корабле «Союз-13» впервые использовалась иностранная фотокамера – *Hasselblad 500 EL/M*. Постепенно зарубежная фотоаппаратура вытесняла отечественную из космических исследовательских программ. По мере осуществления международного сотрудничества на орбитальных станциях «Салют-6», «Салют-7», а позже на борту станции «Мир» парк иностранной фото- и кинотехники неуклонно расширялся.

Применение отечественной кино и фототехники в космических полетах фактически прекратилось после начала реализации программы «Интеркосмос». В августе 1978 г. советско-германским экипажем космического корабля «Союз-31» в составе В. Ф. Быковского и З. Йена на станцию «Салют-6» были доставлены фотоаппараты *Praktica EE2* и *Pentacon Six*.

В 1986 г. в состав научного оборудования орбитального комплекса «Мир» включили фотоаппарат *Nikon FM2* – механический фотоаппарат, разработанный в 1982 г., который оказался настолько удачным, что выпускался на протяжении десяти лет. Затвор с титановыми ламелями отрабатывает выдержки до $1/4000$ с при синхронизации $1/250$ с – непревзойденный и по сей день результат для неэлектронных камер. В 1990 г. на борту «Мира» появились две камеры *Minolta Dynax 8700i* – абсолютно новая для того времени серия зеркальных полностью автоматических автофокусных фотоаппаратов. Система «Минольта» имеет новый тип байонета (тип А), несовместимый с предыдущим (тип MD), в котором совмещаются электронная и механическая системы управления объективом (автоматический привод диафрагмы, автофокусировка, передача информации о состоянии объектива специальной микросхемой, встроенной в каждый объектив). Камера имела систему управления автоматическими согласованными TTL-вспышками, включая функцию подсветки автофокуса. *Minolta 8700i* – продолжение – развитие модели *Minolta 7000*, которая стала первой в мире автофокусной системой – с приводом автофокуса, размещенным в корпусе камеры и развитой линейкой автофокусной оптики. Этот фотоаппарат имел управляющий восьмибитный микропроцессор и 3 Кб оперативной памяти, что обеспечивало высокую точность обрабатываемых выдержек (30–1/2000 с) и уверенную автофокусировку, многофункциональные информационные дисплеи в видоискателе и на верхней крышке фотоаппарата, автоматическую протяжку пленки со скоростью два кадра в секунду. Экспозицию можно было выставить полностью вручную, в режиме приоритета выдержки и приоритета диафрагмы, а также доверить это автоматике камеры, причем программный режим автоэкспозиции имел три программных линии и мог перепрограммироваться при помощи специальной задней крыш-



Космонавт Г. М. Манаков работает с фотокамерой Nikon FM2. Станция «Мир», 1993 г.



Космонавт Г. М. Стрекалов выполняет зарядку фотопленки кассеты фотокамеры Hasselblad 500EL/M. Станция «Мир», 1995 г.

ки с графическим дисплеем. В плане электроники фотоаппарат явно опережал свое время.

Камера *Nikon F4* (модель 1988 г.) отлично зарекомендовала себя на орбите как надежная профессиональная камера с 1990 г. Шасси целиком изготовлено из прочного алюминиевого сплава, а непосредственно корпус – из специально разработанного полимера, способного амортизировать удары. Ее уникальный затвор с ламелями из углеволокна отработывает выдержки до 1/8000 сек. при синхронизации 1/250 с, причем гарантия на количество срабатываний затвора составляет как минимум 150000 срабатываний. Скорость протяжки пленки могла достигать 5,7 кадров в секунду. Система экспомера включала в себя пятисегментный матричный, центрально-взвешенный и точечный замеры. Новая и наиболее эффективная на то время система матричной заполняющей TTL-вспышки (вспышка SB-26), система сменных видоискателей и большое число аксессуаров делали эту камеру универсальным профессиональным инструментом в руках космонавта²⁰.

К 1999 г. перечень фотооборудования станции «Мир» включал пять фотоаппаратов: *Nikon FM2*, две камеры *Nikon F4* и две *Minolta 8700i*.

Среди личных вещей, которые космонавты брали на орбиту, иногда появлялись и их собственные фотоаппараты. Как правило, это были бытовые камеры, которые не использовались для профессиональной фотосъемки.

27 марта 2001 г. орбитальный комплекс «Мир» был сведен с орбиты и затоплен в Тихом океане.

Такова ретроспектива развития кино- и фототехники, использовавшейся при выполнении отечественной пилотируемой космической программы в XX в.

²⁰ Краткая история развития зеркальных 35-мм фотоаппаратов: <http://www.photoweb.ru/shorthistory.htm>.