

# Космос начинается на Земле

*Интервью с Виктором Брагиным, начальником отдела систем визуализации космических тренажеров Научно-исследовательского испытательного центра подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина*

## От редакции.

Есть сферы человеческой деятельности, где цена ошибки очень высока и порой составляет жизнь, а то и несколько жизней. Космонавтика, без сомнения, одна из таких сфер. Поэтому подготовке космонавтов уделяется огромное внимание. И речь здесь не только о здоровье, физической, научной, профессиональной и иной подготовке. Много времени занимает тренинг, в процессе которого соответствующие специалисты стараются максимально точно имитировать ситуации, которые могут возникнуть в течение всего полета – от старта космического корабля до его выхода на орбиту, стыковки с орбитальной станцией, отсоединения от нее, спуска и приземления.

Для этого в Научно-исследовательском испытательном центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина, расположенном в Звездном городке, построен целый комплекс тренажеров, в состав которого входят не только полномасштабные макеты космических кораблей и орбитальной станции – точные дубли тех, что используются для полетов в космос и работы на орбите, но и обширные

программно-аппаратные средства виртуальной реальности. Они позволяют максимально точно воссоздать то, что обычно видят космонавты в иллюминаторах своих кораблей и станции, а также наблюдать за реакцией тех, кто находится в тренажере и выполняет тренировочные задания. А поскольку мелочей в подготовке космонавтов не бывает, специалистам, которые готовят людей к полетам, важно видеть все – реакцию на ту или иную ситуацию, взгляд, мимику, каплю пота на виске, движения рук на пульте управления и т.д. Ибо даже секундное замешательство в экстремальной ситуации может привести к огромным проблемам. Поэтому выявленные на этапе подготовки трудности и работа по их преодолению в прямом смысле слова могут спасти жизни космонавтов в аналогичной ситуации, но уже не на Земле, а в космосе.

О комплексе тренажеров и о новшествах, которые в нем появились, журналу Media-vision рассказал Виктор Брагин – начальник отдела систем визуализации космических тренажеров Научно-исследовательского испытательного центра подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина.

Она, во-первых, имитирует работу бортовой телевизионной аппаратуры, во-вторых, обеспечивает видеонаблюдение за экипажем, а в-третьих, выполняет дублирование, коммутацию и передачу сигналов, которые создает «Синтез», на рабочее место оператора (тренируемого космонавта) и на пульт контроля и управления.

За пультом контроля и управления находятся инструкторы, которые общаются в процессе тренировки с экипажем. Здесь в верхнем ряду расположены телевизионные мониторы, а мониторы в нижнем ряду показывают состояние систем и иную необходимую информацию. Инструкторы задают экипажу различные ситуации, в том числе и нештатные, моделируя соответствующим образом работу бортового оборудования.

Многие годы, примерно с конца 1970-х, мы сотрудничаем с нашими сибирскими партнерами – Институтом автоматики и электрометрии (ИАиЭ) и компаний «СофтЛаб-НСК», которые совместно разрабатывали системы визуализации и отображения для тренажерных комплексов станции «Мир», а затем и МКС. Так как мы работаем с этими партнерами уже очень давно, то хорошо знаем друг друга, тесно взаимодействуем при решении различных проблем, неизбежно возникающих в процессе разработки, инсталляции и наладки систем подобного типа.

В процессе проведения тренировки экипажа необходимо регистрировать все его действия, то есть вести аудиовизуальную фиксацию. Это нужно для дальнейшего объективного разбора «полета» и выставления космонавтам оценок.

Для этого существует система регистрации, куда входят средства регистрации видеосюжетов, связанных с имитируемой ситуацией, и всех действий, совершаемых космонавтами. Речь идет о записи сигналов как с камеры наблюдения, установленной внутри тренажера, так и генерируемых системой «Синтез». Кроме того, регистрируются и команды, которые экипаж получает с пульта мониторинга и управления от инструкторов.

Систему регистрации разработала и изготовила компания «СофтЛаб-НСК». В состав системы входят не только видеосерверы на базе плат ввода/вывода семейства Forward, но и развитый аудиотракт, вклю-



Макет транспортного корабля «Союз-МС»

**М**акет транспортного корабля «Союз-МС» – практически точная копия того, что используется для полетов. Он состоит из бытового отсека и спускаемого аппарата. Двигательной установки, по понятным причинам, на тренажере нет. На тренажере имитируются все системы реального корабля. Наш отдел отвечает за визуализацию.

Тренажер, как и реальный корабль, оснащен, помимо прочего, оптическими приборами и двумя иллюминаторами. Моделируется работа внешней телекамеры наблюдения. Изображение в иллюминаторах имитируется коллимационными устройствами – на мониторы подается изображение, коллимированное на бесконечность. И космонавты, находящиеся в макете, видят его, когда смотрят в иллюминаторы.

В отдельном зале находится система, генерирующая изображение, которое видят космонавты. Это система машинного синтеза, а проще говоря, компьютерной графики. Она так и называется – «Синтез». Здесь создаются 3D-модели. В комплекс входит также телевизионная аппаратура.



*Пульт контроля и управления*



*Кабина пилотируемого корабля*

чая полнофункциональный микшер и усилитель мощности. Это нужно потому, что данная система используется и при разборе тренировки. Разбор зачастую проводится с привлечением довольно большого числа специалистов и в режиме конференции, поэтому и потребовались расширенные средства управления звуком.

Кстати, сам разбор тоже записывается в систему регистрации. Удобно и то, что система позволяет быстро вызвать и просмотреть необходимые фрагменты записанной тренировки, например, спорные моменты или те, которые требуют более тщательного анализа.

Для нас важно, что система оцифровки изображения поддерживает работу с сигналами высокого разрешения. До появления этой системы мы использовали регистратор, записывавший аналоговые ТВ-сигналы стандартного разрешения. И этого было

явно недостаточно, особенно для записи сигналов от системы «Синтез», которая формирует их в высоком разрешении. Поэтому приходилось эти сигналы преобразовывать в аналоговую форму с понижением разрешения до стандартного, от чего страдало качество изображения. Теперь мы можем вести запись исходного HD-сигнала.

Не менее важно, что теперь мы записываем и то, что выводится на экран инструктора. А поскольку на нем отображается очень много сводной информации, здесь тоже важно вести регистрацию в высоком разрешении.

Это все я рассказывал о комплексном тренажере. У нас еще есть специализированные тренажеры, на которых отрабатываются навыки очень важных и ответственных операций, например, стыковки. Грузовой транспортный корабль с орбитальной станцией может стыковаться в так называемом телеоператорном режиме. Это когда космонавт, находясь на станции, управляет транспортным кораблем. При этом он смотрит на станцию, ее стыковочный узел, как бы находясь в корабле, через его стыковочную телекамеру. На данном тренажере тоже используется система «Синтез», созданная при непосредственном участии компании «СофтЛаб-НСК».

Специализированный тренажер пилотируемого корабля имеет две кабины. Ведь на орбите для шести членов экипажа МКС к станции пристыковано два корабля. И мы обязаны предусмотреть даже такой маловероятный сценарий, при котором для срочной эвакуации оба корабля будут использоваться одновременно. Здесь при участии ИАиЭ создается новая система регистрации и отображения тренировок, которая на момент нашего разговора находится в процессе ввода в эксплуатацию. Ввод запланирован на конец марта (ред.: к моменту публикации система уже введена в эксплуатацию).

Справедливости ради должен отметить, что система регистрации, уже введенная в эксплуатацию, работает пока в тестовом режиме и не используется во время экзаменационных тренировок. Сейчас она модернизируется в соответствии с требованиями, предъявляемыми новым космическим кораблем, идут испытания, запущен процесс сертификации.

Мы возлагаем на новый комплекс довольно большие надежды. Так, мы получили возможности синхронизировать формируемые видеосюжеты с действиями космонавтов, находящихся в тренажере. Речь о том, что записываются все действия космонавтов, включая нажатие клавиш, совершение иных действий, и все это привязано к развитию видеосюжета, который предлагается им в качестве тренировочной виртуальной ситуации. А это очень удобно, поскольку последующий разбор тренировки можно проводить не по ее хронометражу, а по событиям в видеосюжете.

Удобно и то, что теперь мы можем обходиться одной камерой наблюдения в тренажере, а не несколькими, как ранее. Формат HD позволяет увеличить нужную область изображения, получить из одного сигнала и общий план, и крупные планы, и детали. Раньше же нам приходилось применять для этого несколько камер.

Отмечу и то, что по мере роста возможностей техники увеличиваются и запросы инструкторов. Если раньше довольствовались только общим изображением космонавта в модуле, то теперь экзаменаторы хотят видеть выражение лиц, эмоции, реакцию, руки крупным планом, надписи на кнопках, которые нажимает космонавт. В результате повышается объективность оценки действий тренируемых космонавтов, а инструкторы получают больше информации для последующего анализа.



*Система регистрации, разработанная и изготовленная компанией «СофтЛаб-НСК»*