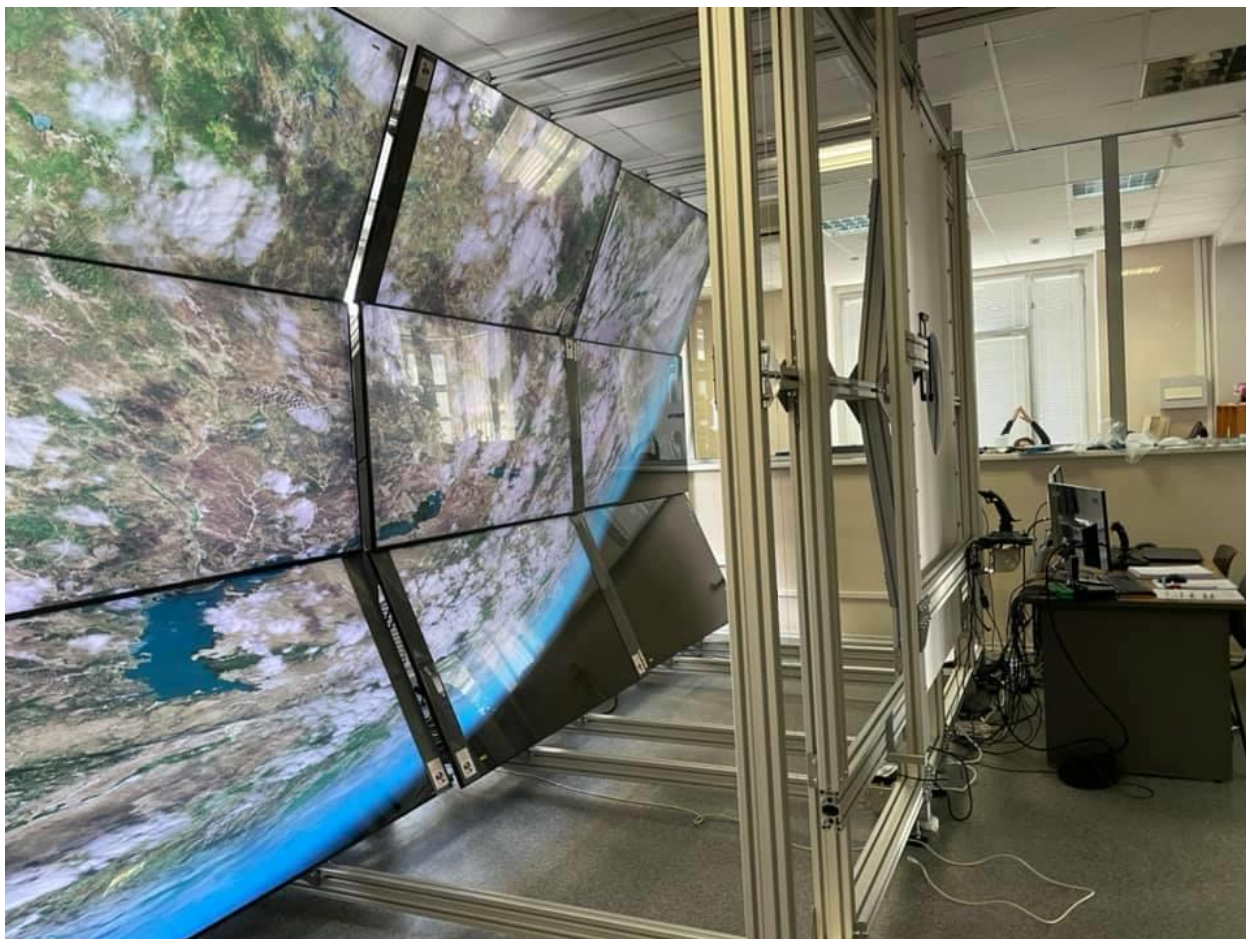


Новосибирский тренажёр отправлен в Звёздный городок

Специалисты компании «СофтЛаб-НСК» усовершенствовали систему имитации фотосъёмки земной поверхности с орбиты для тренажёра, созданного в сотрудничестве с [Институтом автоматки и электрометрии СО РАН](#).



Успешные практики создания в новосибирском Академгородке узлов виртуальной реальности для подготовки космонавтов имеют долгую историю.

«В пилотируемой космонавтике одним из основных средств подготовки космонавтов являются космические тренажёры (КТ), в структуре которых важное место занимают системы имитации внешней визуальной обстановки на всех этапах полёта — выведение на орбиту, стыковка корабля с орбитальным пилотируемым комплексом, задачи орбитального полета, а также возвращение экипажа на Землю, — рассказал заведующий [лабораторией синтезирующих систем визуализации Института автоматки и электрометрии СО РАН](#) кандидат технических наук **Борис Степанович Долговесов**. — С появлением мощных специализированных компьютеров стала актуальной замена использовавшихся ранее имитаторов визуальной обстановки с физическими моделями и телевизионными камерами на системы с математическим моделированием объектов наблюдения».

С первой половины 1980-х годов начинается активное сотрудничество [ИАиЭ СО РАН](#) с Научно-исследовательским испытательным центром подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина по созданию синтезирующих систем визуальной обстановки (ССВО) для космических тренажеров. На базе разработок института по формированию и отображению высокореалистичных виртуальных сцен в реальном масштабе времени создается несколько

поколений ССВО, от одноканальных до многоканальных с расширенными функциональными возможностями, для практического применения в тренажерных комплексах ЦПК. Борис Долговесов помнит, как в 1981—1985 годах в ИАиЭ собирали образец трёхканальной ССВО «Акса́й» — первую в СССР профессиональную систему с математическим моделированием визуальной обстановки, построенную на отечественной элементной базе. Она была введена в эксплуатацию в 1985 году и использовалась в составе тренажёрно-моделирующего комплекса (ТМК) в течение десяти лет при подготовке космонавтов по программе космической станции «Мир».

В 1986—1990 годах в ИАиЭ создаются различные модификации ССВО нового поколения «Альбатрос» для специализированных космических тренажёров ЦПК с расширенными функциональными возможностями моделирования реальной обстановки (подвижные объекты, текстура, атмосферные эффекты, различного рода источники света и так далее). По словам Б. Долговесова, система «Альбатрос» использовалась при подготовке космонавтов по программе орбитальной станции «Мир», а затем — Международной космической станции. Следующий этап совершенствования ССВО был связан с появлением высокоинтегрированной элементной базы, включая микропроцессоры общего назначения. Были разработаны новые алгоритмические и технические решения, положенные в основу создания более совершенной ССВО «Ариус» (1996 год) с расширенным набором функций. Различные модификации системы «Ариус» по сей день используются в специализированных тренажёрах для подготовки космонавтов по программе МКС.

«Когда персональные компьютеры и графические карты по скорости выдачи картинки и её качеству стали сравнимы со стационарными, работы плавно перешли на них. Одновременно с этим начался период перестройки и реформ, на базе ИАиЭ СО РАН выросло несколько программистских компаний, включая нашу», — продолжила директор «СофтЛаб-НСК» **Ирина Аманжоловна Травина**.

В 1992 году «СофтЛабом» был разработан первый графический движок (пакет программ) для создания изображений, их анимации и рендеринга. Появилась возможность отображать на экране траектории движения в пространстве множества трёхмерных объектов, что сделало разработку перспективной для подготовки не только космонавтов, но и операторов другой подвижной техники: лётчиков, водителей большегрузного транспорта, машинистов и диспетчеров на железной дороге.

Самой первой работой «СофтЛаб-НСК» для космонавтов была обновленная система визуализации для тренажёра стыковки корабля «Союз» с орбитальной станцией «Мир». Ирина Травина рассказала, что физическая имитация наблюдений из корабля в тренажёрах в Центре подготовки космонавтов выполнена на сложной оптике в виде системы коллиматоров. После того как на орбите Земли появилась МКС, тренажёр стыковки был переработан для неё. Этот тренажёр входит в обязательную программу обучения космонавтов и астронавтов всех стран.

С программной точки зрения достаточно сложной задачей была графическая симуляция реального поведения множества объектов: самих космических аппаратов и их узлов, а также Земли, Луны, Солнца, созвездий. Очень важно в профессиональных тренажёрах быть максимально приближенным к тому, что происходит в реальности, что в действительности видит космонавт, находясь в космическом корабле или на орбитальной станции. Эта часть работы используется во всех тренажёрах, которые разрабатывает «СофтЛаб».

Со временем для компании появилась возможность и других работ.

«Несколько лет назад для Центра подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина в Звёздном городке под Москвой мы разработали тренажёр ВИН (тренажёр визуально-инструментальных наблюдений Земли), и сейчас у нас есть заказ на его

усовершенствование, — пояснила И. Травина. — Изначально для этого стенда-тренажёра была изготовлена часть интерьера МКС с иллюминатором, для визуализации изображения из которого вместо коллиматора мы встроили монитор. Следующим шагом стала замена монитора на видеостену из девяти ЖК-телевизоров с разрешением 4К, общим разрешением 12К. Причём телевизоры собраны под специально подобранными углами, формируя не плоскую стену, а часть цилиндра. Довольно много изменений пришлось внести и в программную часть комплекса». Эффект сферичности изображения возникает именно в точке наблюдения перед иллюминатором.

Сегодняшний ВИН будет представлять собой два рабочих места: инструктора и будущего космонавта. Обучаемый должен располагаться перед иллюминатором, изображение через который будет формироваться на этой стене. Стена расположена за иллюминатором на расстоянии двух метров, что дает более широкий угол зрения. Ирина Травина подчеркнула, что картина, которую видят люди, полностью соответствует реальной — за исключением разве что текущих погодных условий на Земле: «Это неважно, поскольку никто не знает заранее, в какой день и час полетит тренирующийся космонавт. При этом вид земной поверхности воссоздан на основе множества снимков из космоса и в целом соответствует тому, что постоянно наблюдается с орбиты».

«Поскольку этот тренажер предназначен для обучения навыкам ведения визуально-инструментального наблюдения, космонавт должен уметь позиционироваться по Земле, причём в условиях облачности, быстро распознавать цель наблюдения на поверхности Земли, выполнить точное наведение фотокамеры и сделать фотосъёмку с плавным увеличением масштаба, — рассказала Ирина Травина. — И это всё нужно успеть до того, как наблюдаемый объект выйдет из зоны видимости, то есть ориентировочно за 75 секунд. Для работы с фотокамерой сделан специальный стенд и программное обеспечение. Камера, с одной стороны, тяжёлая и громоздкая, с другой — находится в невесомости. Поэтому сложность представляло и обеспечение эффекта невесомости камеры, да и сама камера была сэмულიрована. Запчасти для неё изготовлены в [Академпарке](#) на 3D-принтере, процесс и результат фотосъёмки сэмულიрован программными средствами. Двигается космическая станция, по двум траекториям перемещается земная поверхность, поэтому наведение камеры на объект является непростой задачей, требующей отработки навыков до полета».

Тестирование обновлённого тренажёра завершено, и программно-аппаратный комплекс отправлен в Звездный городок.

«Наука в Сибири»

Фото Ирины Травиной

Источники:

[Новосибирский тренажер отправлен в Звездный городок](#) – Наука в Сибири (sbras.info), Новосибирск, 27 апреля 2021.

[Новосибирский тренажер отправлен в Звездный городок](#) – Новости сибирской науки (sib-science.info), Новосибирск, 27 апреля 2021.

[В Новосибирске создали улучшенный тренажер для подготовки космонавтов](#) – Новая Сибирь (newsib.net), Новосибирск, 27 апреля 2021.

[В Новосибирске создали улучшенный тренажер для подготовки космонавтов](#) – Яндекс.Новости (yandex.ru/news), Москва, 27 апреля 2021.