

# ICARUS — A NEW SCIENTIFIC EXPERIMENT ON THE ISS

**Natalia L. BURTSEVA,**  
*Video Content Creation/Promotion Chief  
Specialist, RSC "Energia", Korolev, Russia,  
[natalya.burtseva@rsce.ru](mailto:natalya.burtseva@rsce.ru)*

**ABSTRACT** ICARUS IS A RUSSIAN-GERMAN RESEARCH OF ANIMAL AND BIRD MIGRATION ON EARTH. THE ARTICLE TELLS ABOUT THE PREPARATION FOR A SPACE EXPERIMENT IN BIRD MIGRATION TRACING AND THE ROLE OF THE INTERNATIONAL SPACE STATION IN THIS RESEARCH.

**Keywords:** *ICARUS (International Using Space Cooperation for Animal Research), international cooperation in the field of animal research using space technologies, Institute of Geography of the Russia Academy of Sciences, Max Planck Institute for Ornithology, Gagarin Cosmonauts Training Center, extravehicular activity, bird migration tracing*

# ICARUS – НОВЫЙ НАУЧНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ НА МКС



**Наталья Леонидовна БУРЦЕВА**,  
главный специалист по созданию и  
продвижению видеоконтента ПАО  
«РКК «Энергия», г. Королёв, Россия,  
[natalya.burtseva@rsce.ru](mailto:natalya.burtseva@rsce.ru)

**АННОТАЦИЯ** I «ИКАРУС» – РОССИЙСКО-ГЕРМАНСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИГРАЦИИ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ НА ПЛАНЕТЕ ЗЕМЛЯ. В СТАТЬЕ РАССКАЗЫВАЕТСЯ О ТОМ, КАК ГОТОВИЛСЯ КОСМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ОТСЛЕЖИВАНИЮ МИГРАЦИИ ПТИЦ И О РОЛИ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ В ЭТОМ ИССЛЕДОВАНИИ.

**Ключевые слова:** *ICARUS (International Using Space Cooperation for Animal Research), международное сотрудничество в области научных исследований животных с использованием космических технологий, Институт географии Российской академии наук, Институт орнитологии Макса Планка, Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина, внекорабельная деятельность, отслеживание миграции птиц*





Орбита. Олег Артемьев с аппаратурой для КЭ «Икарус»

## ДАЖЕ ПИЧУЖКА НЕ ПРОЛЕТИТ НЕЗАМЕЧЕННОЙ

На высоте 400 километров над Землей проходит экологический эксперимент ICARUS, стартовавший 15 августа 2018 г. Место проведения: Международная космическая станция, российский сегмент.

Во время эксперимента на борту МКС отработают технологию слежения за гораздо меньшими по массе пернатыми, чем те, которых способна отследить французская система ARGOS (Advanced Research and Global Observation Satellite), в настоящее время широко используемая учеными разных стран.

Если раньше для отслеживания миграции орнитологи окольцовывали птиц, то в рамках «Икаруса» на них закрепят датчики, сигналы с которых будет принимать космическая станция.

Масса каждого из закрепленных на животных и птицах модулей ICARUS не превысит пяти граммов. При этом модуль объединяет в себе приемник ГЛОНАСС/GPS, радиоприемник и радиопередатчик, аккумулятор, солнечную батарею, датчики температуры и ускорения.

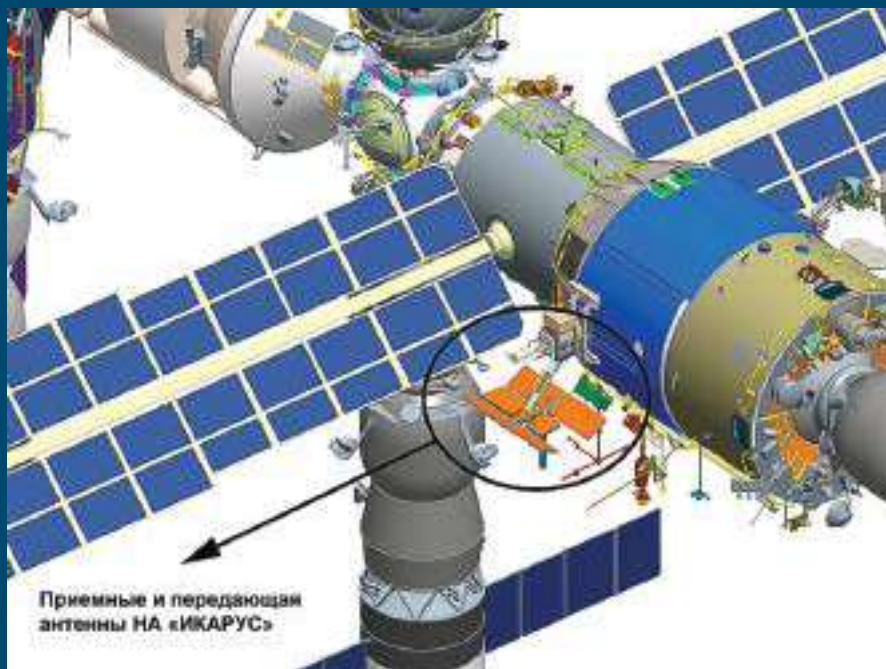
## ВСЕ НАЧИНАЕТСЯ С ВКД

Научная аппаратура для исследования миграций диких животных и птиц разработана специалистами РКК «Энергия» и Института орнитологии Макса Планка (Германия). Летный комплект оборудования ICARUS был доставлен на орбиту грузовым кораблем «Прогресс МС-08» в феврале этого года.

Эксперимент стартовал 15 августа. В этот день космонавт Олег Артемьев вышел в открытый космос и во время внекорабельной деятельности (ВКД) установил аппаратуру на внешней поверхности МКС. Отсюда будет отслеживаться перемещение птиц по всей нашей планете.

Комплекс ICARUS включает в себя электронный блок, интерфейсы, а также приемную и передающую антенны на внешней поверхности служебного модуля «Звезда» российского сегмента МКС.

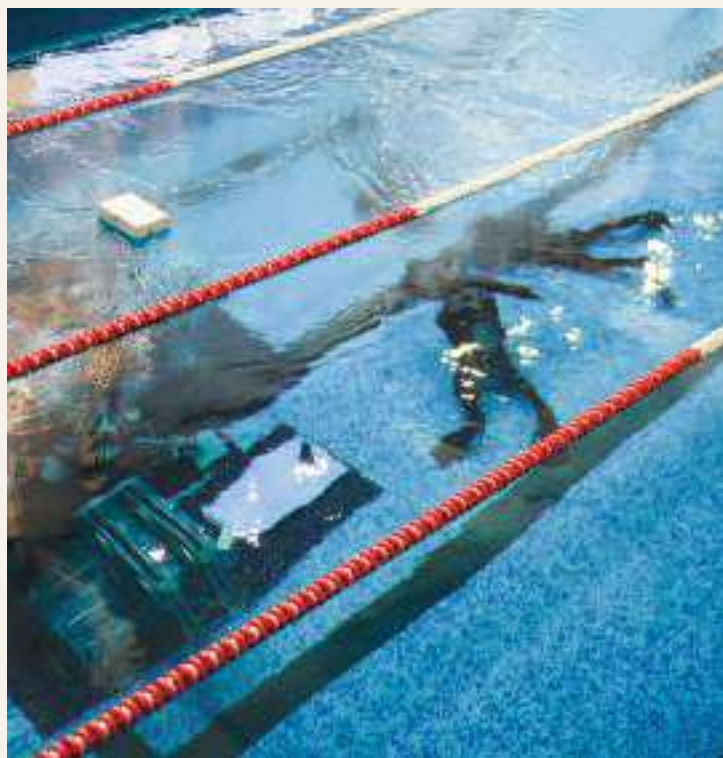
В последующем отработанную на МКС технологию перенесут на спутники.



Приемные и передающая антенны НА «ИКАРУС»

РКК «Энергия» работает по проекту ICARUS с 2010 г. в рамках космического эксперимента (КЭ) «Ураган» (постановщик КЭ – РКК «Энергия», научный руководитель – доктор технических наук, профессор Михаил Беляев) и научного соглашения о сотрудничестве с немецкими учеными.

В ноябре 2014 г. было подписано соглашение между госкорпорацией «Роскосмос» и DLR (Германский центр авиации и космонавтики) о реализации данного проекта на российском сегменте МКС. В подготовке эксперимента принимают участие Роскосмос, Институт географии РАН, DLR, Институт орнитологии Макса Планка и немецкая компания «СпейсТех».



Аппаратура КЭ Икарус под водой в ЦПК

**Михаил БЕЛЯЕВ**, научный руководитель эксперимента «Икарус», доктор технических наук, профессор:

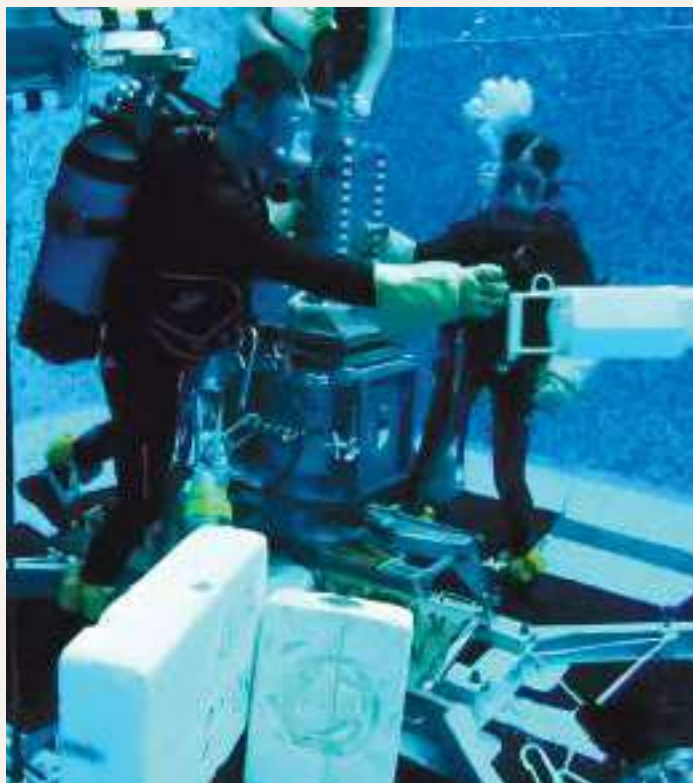
– Сначала мы доставили на орбиту внутренний блок. По сути, это компьютер, где были установлены все необходимые математические программы. Космонавты уже подключили этот компьютер к бортовым системам российского сегмента МКС – к телеметрической и к управляющей системе, дающей навигационные данные. Были проведены тесты, все функционирует нормально.

Космонавты – не просто исполнители эксперимента, они – руки ученых, работающих на Земле, и практически не имеют права на ошибку. Смонтировать антенну можно было только силами космонавтов, роботы пока этого делать не умеют. На космонавтов также возложены модификации и мелкий ремонт оборудования.

МКС выполняет функцию научно-космической лаборатории: отработка, проверка системы. После этого уже можно создавать аналогичные автоматизированные системы на спутниках.

К ответственному выходу в открытый космос, который дал старт эксперименту ICARUS, и ученые, и космонавты, и разработчики оборудования готовились несколько месяцев.





Тренировка по ВКД в гидротренажерном комплексе ЦПК

## ГЕНЕРАЛЬНАЯ РЕПЕТИЦИЯ

За полгода до старта «Икаруса» на МКС космонавты Олег Артемьев и Сергей Прокопьев «репетировали» предстоящий выход в открытый космос в Звездном городке, Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина.

В декабре 2017 г. они провели тренировку по внекорабельной деятельности в гидротренажерном комплексе – плавательном бассейне.

Именно в этом бассейне в 1974 г. начались экспериментальные исследования возможности использования гидросреды для отработки деятельности и подготовки космонавтов. В 1979 г. в ЦПК была введена в эксплуатацию специальная гидролаборатория. В настоящее время завершаются работы по ее реконструкции.

Олег Артемьев и Сергей Прокопьев отработали детали выхода. Главное – пройти маршрут и понять, как ведут себя многочисленные кабели в безвоздушном пространстве. Под водой космонавты подключали научную аппаратуру, антенные блоки.

Экипаж также отработал нештатные ситуации: как действовать, если не будут работать фиксаторы после раскрытия блока приемных антенн.

– Задолго до запланированного выхода в открытый космос на Земле готовят оборудование, адаптируют его для работы в скафандрах, – говорит Сергей Киреевичев, заместитель начальника отдела внекорабельной деятельности, полетного технического обслуживания и грузопотока РКК «Энергия», – затем проходят испытания, тренировки экипажей. Только после этого мы даем заключение о том, что выход можно реализовать.

Научная аппаратура ICARUS тоже испытывалась под водой: в Кельне, на научной базе «СпейсТех» Германского космического центра прошло испытание квалификационной модели.

Специалисты погрузили антенный блок эксперимента в бассейн. Они проверяли, как он будет функционировать в условиях вакуума.

Далее следовало тестовое раскрытие антенн и проверка фиксаторов перед отправкой на орбиту.

– Антенны большие, космонавтам придется нелегко, – комментирует Михаил Беляев. – Мелкой, «ювелирной» работы тоже будет достаточно. Специалисты подготовили специальные разъемы – так называемые байонетные, с которыми космонавт сможет управиться даже в скафандре. Это технология, которая вырабатывалась годами и Центром подготовки космонавтов, и РКК «Энергия».



*Олег Артемьев на тренировке в ЦПК. В бассейне космонавты тренируются не в скафандрах «Орлан», а в легководолазном снаряжении*

И еще одна тренировка космонавтов. Специалисты по ВКД в полном составе. Космонавты готовят летный комплект аппаратуры «Икарус»: мачту, на которую установят антенный блок и якорь, в котором будет находиться космонавт при монтаже оборудования. Порой приходится проявлять сноровку и использовать подручные бортовые средства.

– Космонавты живут на станции и считают ее своим домом, а в доме должно быть все, в том числе инструменты: болты и гайки, ножовки, шуруповерты и так далее, – говорит Сергей Киреевичев. – На МКС есть даже электрический лобзик и паяльник. Мы специально обучаем экипаж пользоваться всеми этими приспособлениями.

Специалисты предусмотрели все до мелочей. Благодаря этому старт эксперимента был успешным. Теперь информация с датчиков чипированных представителей фауны будет круглосуточно приниматься «Икарусом», передаваться в Центр управления полетами и в центры обработки данных организаций-участников исследования.

ICARUS ставит перед собой глобальные цели. Ученые смогут определять влияние различных факторов окружающей среды на поведение жи-

вотных, отслеживать экологическую ситуацию на маршрутах миграции и предупреждать потенциально опасные и катастрофические явления на планете.

© Бурцева Н. Л., 2018



#### **История статьи:**

Поступила в редакцию: 17.08.2018

Принята к публикации: 23.08.2018

**Модератор:** Дмитриук С.В.

**Конфликт интересов:** отсутствует

#### **Для цитирования:**

Бурцева Н.Л. ICARUS – новый научный эксперимент на МКС // Воздушно-космическая сфера. 2018. №3(96). С. 94-99.