

# МЕЖДУНАРОДНАЯ ШКОЛА ПО СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ — ПЯТЬ ЛЕТ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ

## А.В. Кочетков (АО «Российские космические системы»)

В 1981 г. окончил Московский институт радиотехники, электроники и автоматики (в настоящее время — Московский технологический университет). После окончания института работает в АО «Российские космические системы», в настоящее время — начальник Инновационного центра.

## В.В. Глушков (АО «Российские космические системы»)

В 1977 г. окончил геодезический факультет Военно-инженерной академии им. В.В. Куйбышева, в 1980 г. — очную адъюнктуру в 29-ом НИИ МО СССР. С 2009 г. по настоящее время — заместитель начальника Инновационного центра АО «Российские космические системы». Одновременно — профессор Московского технологического университета (МИРЭА). Доктор географических наук, доктор технических наук.

## П.А. Казаков (АО «Российские космические системы»)

В 1999 г. окончил биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. После окончания университета работал в Институте молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН, в Московском центре трансфера технологий. С 2008 г. работает в АО «Российские космические системы», в настоящее время — заместитель начальника отдела.

АО «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем» (АО «Российские космические системы», РКС) — ведущее предприятие России, специализирующееся на разработке, изготовлении, авторском сопровождении и эксплуатации космических информационных систем. Одним из основных направлений деятельности предприятия является создание, развитие и целевое использование глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

Во исполнение поручений Президента РФ от 13.04.2007 г. № Пр-619ГС и Протокола заседания коллегии Роскосмоса от 24.11.2011 г. № 8, с целью сохранения, укрепления и развития кадрового потенциала организаций ракетно-космической промышленности (РКП), РКС осуществляет мероприятия по созданию системы целевой

подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов по использованию результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития страны.

В числе этих мероприятий ежегодно проводится Международная школа по спутниковой навигации (далее — Школа). Ответственным подразделением от РКС за проведение Школы является Инновационный центр, в числе основных задач которого декларирована и образовательная деятельность, направленная на подготовку квалифицированных специалистов в области разработки и использования космических и инновационных технологий в РКП.

В настоящее время успешно проведено пять Школ — в 2011 г. (Коломна), в 2012 г. (Рязань), в 2013–2015 гг. (Москва). Во время их работы прошли обучение 267 слушателей из

России, Республики Казахстан и Республики Молдова.

На открытии Школы, как правило, присутствуют ответственные лица предприятий РКП и профильных вузов, представители международных космических организаций (рис. 1).

Так, на церемониях торжественного открытия Школы с ответственными словами в разные годы выступали: М.И. Каштан — член Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ; Д.Б. Кравченко — заместитель генерального директора по внешним связям ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация»; А.Е. Тюлин — генеральный директор РКС (рис. 2); Р. Пишель — глава Постоянного представительства Европейского космического агентства в РФ; С.А. Жуков — исполнительный директор кластера космических технологий и коммуникаций Фонда «Сколково»; В.Н. Климов — исполни-

тельный директор Ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум»; А.А. Романов — заместитель генерального директора РКС по науке; В.А. Селин — директор проектов по созданию систем дистанционного зондирования Земли — заместитель генерального конструктора РКС; Л.В. Юрасова — вице-президент НП «ГЛОНАСС»; П.К. Мионов — руководитель проектов АО «НИС» и др.

Первоначально задачей Школы было повышение уровня теоретической подготовки и совершенствование практических навыков специалистов в области разработки, функционирования и развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), средств и методов координатно-временного обеспечения потребителей. В полном соответствии с указанной задачей была разработана и программа обучения.

Однако уже с 2012 г. эта программа стала ежегодно уточняться с учетом профессиональной заинтересованности потенциальных слушателей. В результате, наряду с анализом состояния и перспектив развития системы ГЛОНАСС, рассмотрением принципов ее построения и структуры навигационных сигналов, оценкой точностных характеристик навигационной аппаратуры потребителя и т. п., слушатели стали также изучать вопросы, связанные с интегрированным использованием данных ГНСС и систем дистанционного зондирования Земли в рамках геоинформационных систем, принципы использования ГНСС и ГИС-технологий в кадастре объектов недвижимости, особенности и специфику российского рынка космических технологий, алгоритмы решения проблем технического и организационного характера и др. Кроме того, была существенно усилена практическая часть обучения, стали проводиться



Рис. 1

Открытие Международной школы по спутниковой навигации (2013 г.)

выставка, мастер-классы, тематические игры. С учетом этого, наименование «Международная школа по спутниковой навигации» теперь, скорее всего, известный в РКП бренд, поскольку реально программа обучения гораздо шире обозначенной тематики.

Начиная с третьей Школы курс обучения по программе, разработанной РКС совместно с вузами, составляет 72 часа, распределенных на 10 дней аудиторной и полевой работы. В процессе учебных занятий используются инновационные технологии дистанционного обучения, интерактивные мультимедийные средства, 3D-технологии, задействуется компьютерный класс с современным программным обеспечением.

После прохождения курса обучения и итогового тестирования слушателям Школы вручаются удостоверения о повышении квалификации государственного образца.

Важно отметить, что занятия проводятся высококвалифицированными преподавателями профильных вузов, специалистами РКС, а также других предприятий РКП. Например, в 2015 г. для работы в Школе было привлечено 28 лекторов из Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК), Московского авиа-



Рис. 2

А.Е. Тюлин (слева) во время работы Международной школы по спутниковой навигации (2013 г.)

ционного института (МАИ), Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, Рязанского государственного радиотехнического университета, ФГУП ЦНИИмаш, 27-го ЦНИИ МО РФ, ФГУП «ВНИИФТРИ», Ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум», НП «ГЛОНАСС», РКС, ОАО «РИРВ», ОАО «Телепроводник», НП «ГЛОНАСС», ОАО «НПК «РЕКОД», ООО «Руснавгеосеть», Холдинга «Space Team», НВС «Телематические системы», СОКБ «Вектор» и др. В числе преподавательского состава этой Школы были доктора и кандидаты наук, профессора и доценты, известные ученые и опытные методис-



**Рис. 3**  
Занятие проводит профессор Г.Г. Ступак



**Рис. 4**  
Практические занятия проводит профессор А.О. Куприянов (справа)

ты, среди которых Г.Г. Ступак — директор проектов — заместитель генерального конструктора РКС (рис. 3), В.Б. Непоклонов — проректор МИИГАиК по научной работе, А.О. Куприянов —

заведующий кафедрой прикладной геодезии МИИГАиК (рис. 4), Ю.А. Соловьев — президент Российского общественного института навигации, А.Н. Жиганов — заместитель руководителя департамента системных исследований и обучения ОАО «НПК «РЕКОД», А.В. Флегонтов — заместитель директора ОАО «Телепроводник», В.Л. Глезер — начальник отдела ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» и др.

Основной контингент обучаемых в Школе — это молодые специалисты, в том числе представители организаций-заказчиков Федеральной целевой программы «Поддержание, развитие и использование сис-

темы ГЛОНАСС в 2012–2020 годах». В связи с этим, организаторы Школы прилагают значительные усилия для того, чтобы процесс обучения сопровождался интересными познавательными и культурными мероприятиями.

Так, начало работы второй Школы (17 сентября 2012 г.) совпало с празднованием в нашей стране 155-й годовщины со дня рождения К.Э. Циолковского — теоретика и основоположника современной космонавтики. Церемония открытия Школы состоялась в день его рождения на его родине — в селе Ижевском Рязанской области. Особый «космический» настрой слушателям Школы задал выступивший с приветственным словом А.Н. Березовой, Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР (рис. 5) — один из первых рекорсменов по продолжительности пребывания человека в космосе.

Затем состоялось посещение великолепно оснащенного Музея имени К.Э. Циолковского и дома, где он родился. С экспозицией музея слушателей познакомили В.В. Глушков и Н.В. Лищицына, директор музея (рис. 6). Впечатление от такого начала работы Школы у всех осталось незабываемое.

Заметим, что в 2009 г. реставрация упомянутого музейного комплекса была осуществлена по инициативе и при участии В.В. Глушкова — в то время заместителя председателя Комиссии РАН по разработке научного наследия К.Э. Циолковского. Ему же принадлежала и идея провести церемонию открытия второй Школы в селе Ижевском.

Следует подчеркнуть, что традиция посещения слушателями площадок, связанных с космонавтикой, сохранилась и при работе последующих Школ. Так, в разные годы слушатели побывали в Центре управления поле-



**Рис. 5**  
Перед слушателями Школы выступает летчик-космонавт А.Н. Березовой (2012 г.)

тами ФГУП ЦНИИмаш в городе Королеве, в Московском Планетарии, в Музее Космонавтики им. Ю.А. Гагарина в Звездном городке, в Музее космонавтики на ВДНХ.

В 2013–2014 гг. в рамках Школы проводилась выставка «Навигационная аппаратура ГЛОНАСС и современное контрольно-измерительное оборудование», на которой РКС представляло: модули системы измерения базисной линии; приемники ГЛОНАСС/GPS ГЕОС-1 и ГЕОС-3; приемо-формирующее устройство межспутниковой радиолнии аппаратуры БИНК навигационного космического аппарата «ГЛОНАСС-К»; модуль формирователя сигнала ЛЗОС ГЛОНАСС; усилитель мощности сигнала межспутниковой радиолнии ГЛОНАСС диапазона S1; режекторный фильтр; интерактивную мультимедийную систему популяризации ГЛОНАСС «Поколение будущего» и др. Свою продукцию демонстрировали также ЗАО НВП «Болдид», компания «Omnicomm», ООО «Omnicomm-сервис», ООО «ДипКом», Anritsu EMEA Ltd., Anritsu EMEA Ltd., Fluke Россия,

Tektronix Ltd., Представительства компаний Narda STS, Tektronix и Huber&Suhner, ОАО «Технотон-МСК», Холдинг Space Team и др.

По оценкам специалистов, такая выставка способствует повышению уровня и значимости Школы, привлечению внимания общественности к новым российским разработкам в области навигационной аппаратуры потребителя и электронной компонентной базы основных сегментов системы ГЛОНАСС, созданию дополнительной площадки для делового общения слушателей Школы.

Работа Школы широко освещалась в средствах массовой информации: агентствами Интерфакс, ИТАР-ТАСС, МИА «Россия сегодня», журналами «Коммерсантъ», «Вестник ГЛОНАСС», «Наука и жизнь», «Новости космонавтики», онлайн-изданием Avia.ru. и др.

Важно подчеркнуть, что Международная школа по спутниковой навигации, проводимая в России, сама по себе уникальна, поскольку имеет особенности, которыми не обладают подобные зарубежные образователь-



Рис. 6

В Музее им. К.Э. Циолковского. Перед слушателями Школы выступает профессор В.В. Глушков, справа — Н.В. Лисицына

ные мероприятия (см. таблицу). В таблице приведены данные о зарубежных мероприятиях, среди которых:

1. Международная летняя школа ЕКА по ГНСС — страны ЕС.



Рис. 7

Слушатели пятой Международной школы по спутниковой навигации

## Особенности Школы по сравнению с аналогичными зарубежными мероприятиями

Особенности мероприятия	Страна проведения мероприятия					
	Страны ЕС	Австралия	ФРГ, страны ЕС	ФРГ	Великобритания, Италия	Россия
Разностороннее освещение различных ГНСС	+	-	-	-	-	+
Наличие рекламы брендов, организаций в учебных материалах	+	+	-	-	+	-
Участие региональных органов власти в организации мероприятия	+	-	-	-	+	-
Наличие практикума	-	+	+	-	+	+
Проведение тематических игр	-	-	+	-	-	+
Проведение конкурса проектов	+	-	-	-	+	+
Использование интерактивных мультимедийных средств обучения, 3D-технологий	-	-	-	-	-	+
Наличие научно-популярной, специальной фильмотеки по тематике обучения	-	-	-	-	-	+
Демонстрация технических новшеств (в т.ч. роботизированной техники)	-	+	-	-	-	+
Применение технологий дистанционного обучения	-	-	-	-	-	+

2. Школа по геоинформационным исследованиям и технологиям (SAGE) — Австралия.

3. Мероприятия по спутниковой навигации университетской сети — ФРГ, страны ЕС.

4. Летняя школа по ДЗЗ (RSSS) — ФРГ.

5. Мероприятия образовательной сети по ГНСС для подготовки специалистов промышленности и университетов (GENIUS) — Великобритания, Италия.

В 2015 г. состоялась пятая Международная школа по спутниковой навигации (рис. 7), в процессе работы которой:

— введены в программу обучения тематические семинары, а также увеличена доля практических занятий с навигационным и геодезическим приемным оборудованием ГНСС;

— расширена учебная программа в части использования спутниковых технологий, результатов космической деятель-

ности в различных сферах экономики, осуществлено разделение потока обучаемых по тематическим направлениям;

— проведено отдельное обучение сотрудников МВД России;

— реализована интеграция Школы в международные сетевые образовательные инициативы, в том числе в рамках Диалогового партнерства Россия-АСЕАН.

Следует отметить, что с целью продвижения технологий ГЛОНАСС в странах Юго-Восточной Азии, 8–9 апреля 2015 г., в РКС, был проведен плановый семинар «Практическое использование спутниковых навигационных технологий ГЛОНАСС/GPS» в рамках диалогового партнерства Россия — АСЕАН (модератор Е.А. Нестеров, заместитель генерального директора РКС). В семинаре приняли участие 19 слушателей из Камбоджи, Индонезии, Таиланда, Вьетнама, Лао-

са, Малайзии, Брунея, Филиппин и Мьянмы, которым был прочитан курс лекций по заявленной тематике и проведены практические занятия. Успешной работе семинара, безусловно, способствовал опыт проведения четырех Международных школ по спутниковой навигации.

В заключение отметим, что опыт проведения Международной школы по спутниковой навигации постоянно обобщается, анализируется и в дальнейшем будет использован при обучении молодых специалистов ракетно-космической промышленности.

Шестая Международная школа по спутниковой навигации будет проходить 19–24 сентября 2016 г., в Москве, в АО «Российские космические системы». С программой и условиями обучения можно ознакомиться на Интернет-сайте Школы: [www.gnss-school.com](http://www.gnss-school.com).