



2020  
№1–4 (72–75)  
январь–декабрь

# НОВОСТИ

## Академии навигации и управления движением

### С НОВЫМ ГОДОМ!

Президиум Академии навигации и управления движением поздравляет всех членов Академии и членов секций молодых ученых с наступающим 2021 годом.

### ПРИСУЖДЕНИЕ ПРЕМИИ ИМЕНИ Н.Н. ОСТРЯКОВА 2020 ГОДА

Президиум Академии навигации и управления движением принял решение присудить премию имени Н.Н. Острякова 2020 года коллективу авторов в составе А.Б. Шаповалова, В.В. Костюкова, В.Л. Солунина, В.В. Щербинина, А.И. Новикова и С.В. Смирнова за работу «Исследование, разработка и внедрение многорежимной системы управления движением беспилотных летательных аппаратов наземного базирования с развитой номенклатурой режимов управления».

### ПОЗДРАВЛЯЕМ О.А. СТЕПАНОВА

Президиум Академии навигации и управления движением поздравляет вице-президента Академии Олега Андреевича Степанова с избранием членом-корреспондентом Российской академии наук.

### XXII КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «НАВИГАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ»

С 17 по 20 марта прошла XXII конференция молодых ученых (КМУ) «Навигация и управление движением», организуемая АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» при поддержке международной общественной организации «Академия навигации и управление движением» (МОО АНУД), Университета ИТМО, Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета («ЛЭТИ») и Санкт-Петербургской группы Российского национального комитета по автоматическому управлению.

17 марта конференцию открыл председатель программного комитета вице-президент МОО АНУД чл.-корр. РАН, д.т.н., проф. О.А. Степанов (АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»). Он передал слово для приветствия президенту МОО АНУД, генеральному директору АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» академику РАН, д.т.н., проф. В.Г. Пешехонову. Владимир Григорьевич отметил, что в области автономной навигации наступает новый период.

В течение последних лет на первом плане были спутниковые системы навигации, которые обеспечивают уникальную точность определения координат и хорошую точность определения скорости. Однако спутниковая навигация имеет ряд принципиальных ограничений. Во-первых, сигнал не поступает в полностью закрытые помещения, под землю, под воду и т.д. Во-вторых, сигнал довольно слабый. Любые помехи могут привести к тому, что воспользоваться этим сигналом невозможно. В этих условиях повышается интерес к автономным методам навигации. Сегодня наиболее массовые изделия – это лазерные, волоконно-оптические и микромеханические гироскопы. Пришло время для того, чтобы появились новые гироскопы на основе эффекта ядерно-магнитного резонанса, и они будут созданы в ближайшие 15 лет – такое время требуется от начала разработки до старта серийного производства любого гироскопа. В.Г. Пешехонов пожелал успехов участникам конференции.



**В.Г. Пешехонов**

В этом году организаторы конференции могут по праву гордиться высочайшим уровнем состоявшихся лекций, которые были прочитаны не просто выдающимися учеными, а основоположниками целых научных школ в своих направлениях деятельности. Содержательные выступления сопровождались увлекательными дискуссиями и вызвали заслуженный интерес у слушателей.

В.Г. Пешехонов выступил с лекцией под названием «Анатолий Сергеевич Анфиногенов – создатель прецизионного гироскопа с электростатическим подвесом сферического ротора». 18 марта в режиме

web-конференции состоялась лекция «МЭМС становятся трехмерными и точными на атомном уровне» доктора наук, профессора А.М. Шкеля из США (Калифорнийский университет, Ирвайн). В заключительный день работы КМУ состоялась лекция д.т.н., проф. А.Л. Фрадкова (Институт проблем машиноведения РАН, Санкт-Петербург) «Краткая история искусственного интеллекта».



**А.Л. Фрадков**

По уже сложившейся традиции на КМУ прошла секция «Навигация и управление движением в школьных проектах». Состоялось 9 докладов. Школьники с 7 по 11 класс представляли такие учебные заведения Санкт-Петербурга, как Президентский физико-математический лицей (ПФМЛ) №239, Центр детского (юношеского) технического творчества Московского района, Базовая школа профориентации мегафакультета компьютерных технологий и управления Университета ИТМО и молодежный творческий форум «Китеж плюс»

Самый запоминающийся и интересный доклад представил Борис Виктор, учащийся 10 класса ПФМЛ №239. Тема его выступления – «Применение методов компьютерного зрения для автономного прохождения замкнутой траектории квадрокоптером». Он получил диплом I степени на школьной секции.

Второй год подряд на конференции проходит собрание секции молодых ученых МОО АНУД в формате круглого стола. В ходе собрания состоялось два интереснейших выступления заслуженных ученых. Действительный член МОО АНУД, д.ф.-м.н., проф. О.Н. Граничин (СПбГУ) выступил с сообщением «Как подать заявку на грант и получить его». Противоположный по названию, но не по сути доклад «Как подать заявку на грант и не получить его (анализ возможных причин отказа)» представил вице-президент МОО АНУД О.А. Степанов. О.Н. Граничин и О.А. Степанов дали слушателям ценные практические советы, как оформить и подать заявку на грант, чтобы получить положительный ответ. Высказывались мнения с точки зрения как эксперта, проверяющего заявки, так и ученого, которому не раз удавалось получить гранты. Действительный член МОО АНУД, д.ф.-м.н.,

проф. Н.В. Кузнецов (СПбГУ) в своем кратком выступлении обратил внимание собравшихся на то, что для получения гранта необходимо представить себя на месте эксперта и подготовить материалы так, чтобы он видел, что работа будет выполнена, и чтобы ему было удобно работать с вашей заявкой. Участники собрания обсудили многие волнующие их проблемы.

На закрытии конференции 19 марта были подведены итоги выступления молодых ученых. Авторам лучших докладов в каждой секции вручили дипломы, призы и книги, изданные в АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»».

По итогам конференции было проведено традиционное награждение премиями памяти выдающихся ученых, работавших в ЦНИИ «Электроприбор» в разное время и внесших значительный вклад в создание современных навигационных систем. В этом году были вручены три премии.

Премии имени А.С. Анфиногенова была удостоена М.А. Тит (АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»») за доклады «Исследование процесса формирования тонкоплочных структур на роторах шаровых гироскопов» и «Опыт применения аддитивных технологий в проектировании и производстве изделий АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»» (соавторы – Д.О. Епифанов, Я.В. Беляев).

Премия имени С.Ф. Фармаковского была вручена А.В. Малышеву (ФГУП «НПЦАП им. Н.А. Пилюгина», Москва) за доклад «Идентификация параметров модели погрешности инерциальной навигационной системы разгонного блока посредством звездных датчиков». Доклад был подготовлен в соавторстве с Г.С. Сазановым (ФГУП «НПЦАП им. Н.А. Пилюгина»).

Премии имени Л.П. Несенюка был удостоен О.В. Зайцев (АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»») за доклад «Прогноз и восстановление стохастически неопределенных процессов в дифференциальном режиме спутниковой навигации с учетом ограничений на их величину и производную».

Подводя итоги, О.А. Степанов отметил проведение в этом году специально организованной подсекции, на которой рассматривались различные методы оценивания. Основными действующими лицами этого заседания были докладчики из Университета ИТМО во главе с к.т.н., доцентом А.А. Ведяковым. Всем участникам пришлось по душе развернувшаяся жаркая дискуссия, и единогласно было решено, что традиция организации таких подсекций должна быть продолжена.

Олег Андреевич сообщил, что в работе конференции приняли участие 293 человека. В программу было включено 129 докладов, из которых заслушано 121 (45 организаций из 11 городов России). Помимо выступлений участников из России, на конференции состоялись онлайн-доклады из Вьетнама, Республики Таджикистан и США. Наибольшее количество докладов традиционно было представлено от Уни-

верситета ИТМО и АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор».

О.А. Степанов напомнил присутствующим, что раз в два года на базе концерна на берегу Ладожского озера проходит школа-семинар «Навигация и управление движением». В свое время этот семинар представлял собой продолжение конференции молодых ученых, а затем обрел собственную жизнь и международный статус. Начиная с 2020 года школа-семинар выходит на новый виток развития и будет проводиться также в различных городах России (см. ниже заметку о семинаре, прошедшем в этом году в Самаре).

По результатам конференции подготовлен сборник трудов, который индексируется в базе данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

К сожалению, это была одна из последних в нынешнем году конференция, которая прошла полностью в очном формате. Уже в заключительный день проведения конференции надвигающийся COVID дал о себе знать – пришлось ограничить число присутствующих в одном помещении 50 участниками. Тем не менее, как видно из других заметок, посвященных последующим конференциям, и в условиях ограничений, порожденных пандемией, наше научное сообщество продолжило успешно проводить мероприятия в режиме онлайн. Все же хочется надеяться на то, что в следующем году мы сможем продолжить обычный для нас режим организации молодежной и всех других конференций.

### По информации оргкомитета конференции

#### НОВЫЕ ЧЛЕНЫ АКАДЕМИИ

**Михеев М.Ю.**, Пензенский гос. технологический университет, г. Пенза;

**Папко А.А.**, АО «Научно-исследовательский институт физических измерений», г. Пенза;

**Пащенко Д.В.**, Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза;

**Тин Пхон Чжо**, Научно-исследовательский центр (Пин У Лвин), Республика Союз Мьянма;

**Фурсов В.А.**, Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева, г. Самара;

**Чикрин Д.Е.**, Казанский федеральный университет, НТЦ ПАО «КАМАЗ», г. Казань;

**Шумилов А.В.**, ПАО «Пермнефтегеофизика», Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь.

#### Секции молодых ученых

**Воронов А.С.**, АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», Санкт-Петербург;

**Княжский А.Ю.**, АО «Всероссийский научно-исследовательский институт радиоаппаратуры», Санкт-Петербург;

**Мартышкин А.И.**, Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза;

**Синев М.П.**, «НИИФИ и ВТ» – филиал АО «Научно-исследовательский институт физических измерений», г. Пенза;

**Синельников А.О.**, АО «НИИ «Полус» им. М.Ф. Стельмаха, г. Москва;

**Трокоз Д.А.**, Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза.

### 18-Я ЕВРОПЕЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ В РЕЖИМЕ ОНЛАЙН

С 12 по 15 мая в Санкт-Петербурге на базе Института проблем машиноведения РАН и Университета ИТМО прошла 18-я Европейская конференция по управлению (European Control Conference – ECC2020) – яркое и знаменательное событие в области теории автоматического управления. Традиционно такие конференции ежегодно проводятся в различных европейских городах. В этом году впервые местом проведения была выбрана Россия и наш город, что является подтверждением значительного вклада ученых из Санкт-Петербурга в развитие современной теории управления. Однако угроза коронавируса и здесь внесла свои коррективы, и было принято решение о проведении этой конференции впервые в дистанционном режиме.

По завершении мероприятия стало ясно, что с поставленной задачей организаторы успешно справились. Позднее они разместили на сайте конференции благодарность всем 374 участникам из 45 стран и выразили уверенность, что вскоре все желающие смогут посетить Санкт-Петербург лично.

Доклады заслушивались с использованием платформы Zoom одновременно по 8 секциям в различных Zoom-аудиториях. Основная техническая часть программы продолжалась с 13 по 15 мая и включала в себя секции, касающиеся теории цифровых, нелинейных, адаптивных, интеллектуальных систем, задач управления, связанных с различного рода ограничениями, робототехники, нейронных сетей, машинного обучения и др. Интересной широкому кругу слушателей оказалась секция, посвященная истории нелинейных систем, председателем которой являлся известный российский ученый, д.т.н., проф. А.Л. Фрадков. В ходе работы секций последовательно демонстрировались презентации всех докладов, по окончании которых все участники могли задавать вопросы устно или письменно в чате. Дискуссии велись на английском языке. Каждый день также заслушивались по два пленарных доклада. 14 мая самым первым состоялся пленарный доклад «Перспективы гироскопии» академика РАН, проф. В.Г. Пешехонова (генерального директора АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»). В своем докладе Владимир Григорьевич емко и доходчиво рассказал о состоянии и перспективах развития современной гироскопии.

15 мая состоялась секция по фильтрации, сопредседателем которой был член-корреспондент РАН,

проф. О.А. Степанов. Внимание участников из АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» привлек доклад «Применение алгоритмов полиномиальной фильтрации для нелинейных дискретных систем в задачах обработки навигационной информации», подготовленный группой авторов из «Электроприбора» и представленный к.т.н. Ю.А. Литвиненко. Секция запомнилась качественными докладами и активными обсуждениями, что характеризует актуальность обсуждаемого материала.

Полезной опцией стала возможность ознакомиться с полной версией докладов еще до выступления автора – соответствующий файл в формате pdf был доступен прямо на странице программы. Кроме того, в личном кабинете можно было составить собственный список из интересующих докладов.

В рамках конференции прошли несколько дополнительных социальных мероприятий, в том числе виртуальные туры по Санкт-Петербургу (с обязательным посещением Эрмитажа) и пригородам – Петергофу и Царскому селу, а также первый виртуальный банкет. Председателем на банкете, где прошла символическая церемония передачи жезла следующему организатору конференции (она пройдет в Роттердаме), был А.Л. Фрадков. Были также подведены итоги конкурса на лучшую студенческую работу.

Свой опыт участия в качестве слушателя на подобном мероприятии могу охарактеризовать как сугубо положительный: сталкиваешься, как говорят англичане, «face to face» с огромным объемом интерактивного интересного материала, и все это – не выходя из комнаты.

**О.В. Зайцев**

АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»

## **МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ – ВПЕРВЫЕ ОНЛАЙН**

С 25 мая по 5 июня в АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» традиционно состоялась XXVII Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам. Как и всегда, она прошла при поддержке и активном участии международной общественной организации «Академия навигации и управления движением» (МОО АНУД).

В этом году международная конференция пришла на непростое время. В последние дни марта, когда программа была полностью сформирована, страна перешла в режим самоизоляции. В связи с этим программный комитет принял решение провести мероприятие полностью виртуально, и организационный комитет с энтузиазмом поддержал это решение. Закипела дистанционная работа по подготовке конференции в совершенно новом для организаторов формате.

В первую очередь был подготовлен раздел на сайте с простым и удобным интерфейсом, где размещались и по мере необходимости быстро обновлялись мате-

риалы, в результате чего участники оперативно получили всю нужную информацию.

На сайте конференции были размещены программа, аннотации и препринты текстов докладов. К каждому докладу авторы подготовили видеопрезентацию на русском и английском языках, чтобы участники могли выбрать наиболее удобный для просмотра вариант. В подготовке переводов видеопрезентаций активно участвовали переводчики АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор». Работа была объемной и непростой, но отказаться от нее не было возможности, т.к. двуязычность является важной отличительной особенностью конференции. (На мероприятии всегда обеспечивается синхронный перевод на русский и английский языки.) Таким образом, были подготовлены и размещены на сайте материалы 92 докладов: 1 приглашенного, 16 пленарных и 75 стендовых. Кроме того, желающие могли задать вопросы авторам, воспользовавшись формой обратной связи, размещенной после каждого доклада. Все материалы были доступны на сайте с 25 мая по 5 июня 2020 г.

На стартовой странице конференции было размещено приветственное слово председателя программного комитета академика РАН, д.т.н., проф. В.Г. Пешехонова. В нем он отметил, что, хотя в этом году и отсутствует важнейшая часть конференции – непосредственное общение между участниками, организаторы предприняли все возможные усилия, чтобы была успешно представлена ее содержательная часть. Основная секция в этом году – «Интегрированные системы», и она впервые представлена так хорошо, на ней рассматривается как широкий диапазон областей применения – от дальнего космоса до ограниченных помещений, так и широкий набор инерциальных датчиков. Особенно много работ на этот раз по акселерометрической тематике, также есть доклады по MEMS-датчикам, лазерным, волоконно-оптическим и волновым твердотельным гироскопам. Появилась новая секция – «Методы и средства навигации по геофизическим полям». Она небольшая, но на ней обсуждаются все виды полей, такие как потенциальные и поверхностные поля, поля отражающих предметов, магнитное и гравитационное поля, и их использование. В заключение Владимир Григорьевич пожелал участникам плодотворной и интересной работы на конференции.

Разумеется, в связи с непростой ситуацией не только в нашей стране, но и во всем мире часть докладчиков не смогла подтвердить свое участие, поэтому их количество в этот раз было меньше, чем в предыдущие годы: 179 человек из 12 государств (Республика Беларусь, Германия, Египет, Канада, Китай, Россия, Сирия, США, Украина, Финляндия, Франция, Южная Корея), из них 148 человек – из 19 городов России.

Важной составляющей любой конференции является живое общение, и казалось, что на этот раз участники могли быть лишены такой возможности.

Однако член программного комитета вице-президент МОО АНУД, член-корр. РАН О.А. Степанов выступил в качестве энтузиаста по устранению этого недостатка. Совместно с коллегами, молодыми учеными и аспирантами, Олегу Андреевичу удалось в сжатые сроки организовать онлайн-заседания с использованием платформы Zoom.

26 мая состоялось открытие онлайн-заседаний конференции. Оно началось с трансляции приветственного слова В.Г. Пешехонова. После этого была проведена трансляция приглашенного доклада проф. У. Фихтера из Университета Штутгарта (Германия) на тему «Принципы управления воздушными объектами на электрической тяге с подвижными лопастями и фиксированными крыльями». Его выступление вызвало большой интерес, о чем свидетельствовала оживленная дискуссия, в ходе которой профессор У. Фихтер ответил на многочисленные вопросы.

Завершилось первое заседание обсуждением пленарного доклада, подготовленного совместно учеными из двух российских и двух немецких организаций на актуальную тему «Отработка технологии контроля перемещения животных на Земле с помощью научной аппаратуры, установленной на РС МКС».

Во второй половине дня 26 июня с большим успехом прошла онлайн-секция «Методы и средства навигации по геофизическим полям». 27 мая состоялось заседание «Интегрированные системы в условиях плохого приема или отсутствия спутниковых сигналов». Эти две темы очень актуальны для разработчиков современных навигационных систем.



**На онлайн-заседании «Методы и средства навигации по геофизическим полям»**

Самым насыщенным днем онлайн-заседаний оказалось 28 мая, когда состоялись следующие секции: «Спутниковые и инерциально-спутниковые технологии в навигации», «Инерциальные системы и датчики», «Космические системы и спутники».

Заседание «Космические системы и спутники» было посвящено памяти недавно ушедшего из жизни выдающегося ученого, академика РАН Евгения Анатольевича Микрина. Евгений Анатольевич (15.10.1955–05.05.2020) работал в области механики и процессов управления космическими аппаратами, был конструктором ракетно-космической техники. Заседание нача-

лось с пленарного доклада д.т.н., проф. М.В. Михайлова «Оптимальная по расходу прецизионная посадка на Луну по сигналам околорунной спутниковой навигационной системы» (ПАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королева). Е.А. Микрин был одним из авторов этого доклада. Состоялись и другие выступления по космической тематике.

Помимо технической составляющей, на секции прозвучали воспоминания людей, близко знавших Евгения Анатольевича и работавших с ним. О своем общении и совместной работе с Е.А. Микриным рассказывали М.В. Михайлов, академик РАН, д.т.н., проф. И.А. Каляев (НИИ многопроцессорных вычислительных систем им. акад. А.В. Каляева Южного федерального университета, Таганрог), чл.-корр. РАН, д.т.н., проф. Е.В. Шахматов (Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева), к.т.н. А.В. Фомичев (МГТУ им. Баумана) и другие ученые. Д.т.н., проф. И.В. Белоконов (Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева) передал соболезнования от чл.-корр. РАН, д.т.н., проф. Г.П. Аншакова (АО «РКЦ «Прогресс»). Коллеги Евгения Анатольевича рассказывали, что его отличали уникальные способности научного и технического предвидения, увлеченность своим делом, целеустремленность и профессионализм. Многие отмечали теплые отношения Евгения Анатольевича с его учителем, выдающимся ученым-конструктором Борисом Евсеевичем Чертоком. Б.Е. Черток был «научным отцом» для Е.А. Микрина.

О.А. Степанов зачитал соболезнования В.Г. Пешехонова, в которых сказано: *«Мы были знакомы более 25 лет, тесно сотрудничали, в том числе при организации двух крупных научных конференций. Каждая наша встреча была интересной, содержательной, вместе с тем наполненной теплом и обаянием личности Евгения Анатольевича. Трудно принять и понять, что мы навсегда потеряли замечательного товарища и коллегу. Но остается добрая память о нем, мы ее сохраним до конца своих дней».*

На секции было горячо поддержано предложение И.А. Каляева о присвоении конференции «Управление в аэрокосмических системах», входящей в состав мультikonференции по проблемам управления, имени Е.А. Микрина.

29 мая продолжилось заседание секции «Инерциальные системы и датчики», после которого состоялся круглый на стол на тему «Первый опыт проведения виртуальной конференции».

На круглом столе обсуждались перспективы сохранения прежнего формата мероприятия, а также проведения конференции с двумя (и более) рабочими языками и вопросы о том, как лучше использовать материал, сформированный в ходе онлайн-заседаний в дальнейшем, включая его использование в учебных целях.

Член программного комитета конференции к.т.н. Б.С. Ривкин (АО «Концерн «ЦНИИ «Электропри-

бор») отметил, что в нынешнем формате резко возросла активность участников при обсуждении докладов. Еще один важный момент – это возможность иметь на экране версии докладов на английском и русском языках.

Д.ф.-м.н., проф. О.Н. Граничин (СПбГУ) предположил, что говорить о перспективах полного перехода конференции в онлайн-формат еще рано. Кроме того, Олег Николаевич поделился своим опытом проведения круглого стола в виртуальном режиме, его материалы были оформлены в виде книги, которую можно будет использовать в дальнейшем учебном процессе.

Д.ф.-м.н., проф. Н.В. Кузнецов (СПбГУ) высказал мнение, что опыт проведения онлайн-конференций оказался очень успешным. Он отметил, что в будущем важно соединять оба формата и на «традиционных» конференциях организовать возможность онлайн-участия.

Д.т.н., проф. А.Л. Фрадков (Институт проблем машиноведения РАН) поделился опытом проведения 18-й Европейской конференции по управлению (ЕСС2020) в онлайн-режиме. Он сказал, что пока мы не можем ответить на вопрос, останутся ли «традиционные» конференции в будущем. Гораздо важнее подумать о том, что дает нам онлайн-конференция. В этом формате появляются иные возможности общения, которые надо осваивать, а в будущем виртуальном мире нас ожидает много интересного. Он сказал, что готов дополнить свое крылатое выражение «Конференция – это кайф!» следующими словами: «Виртуальные конференции – это еще больший кайф, чем обычные конференции!».

О.А. Степанов подчеркнул, что возможность организации онлайн-секций опирается на молодых участников конференции. Он дал возможность высказаться и поделиться своими впечатлениями молодым специалистам АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» – одним из организаторов онлайн-заседаний к.т.н. А.В. Моторину и А.С. Носову.

2 и 3 июня конференция продолжилась онлайн-заседаниями секций «Инерциальные системы и датчики». Во второй половине дня 2 июня состоялась секция «Обработка информации в системах навигации и управления движением». 4 июня прошло заседание на тему «Современные исследования в области разработки навигационных методов», основной особенностью которого было то, что здесь собрались в основном докладчики из Китая. Организовать их участие удалось благодаря помощи профессора Ву Юансиня, который совместно с О.А. Степановым был ведущим этого заседания. После окончания конференции профессор Ву Юансинь был приглашен в состав программного комитета следующей, XXVIII Санкт-Петербургской международной конференции по интегрированным навигационным системам. В ходе этого и других онлайн-заседаний перевод вопросов и ответов на них с успехом обеспе-

чивали переводчики АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор».

5 июня на закрытии конференции член-корр. РАН О.А. Степанов упомянул и о других онлайн-конференциях, прошедших в последнее время, в которых наши ученые принимали активное участие, и рассказал о предстоящих научных мероприятиях. Это Всемирный конгресс по управлению (Германия, 12–17 июля 2020 г.), 57-й Международный симпозиум по инерциальным датчикам и системам (Германия, 15–16 сентября 2020 г.), международный семинар «Навигация и управление движением» (Самара, 28 сентября – 2 октября 2020 г.).

Материалы конференции на английском языке опубликованы международной системе IEEE Xplore и индексируются в ведущей базе научного цитирования Scopus. Сборник докладов, которые были поданы также и на русском языке, индексируется в Российском индексе научного цитирования.

На закрытии участники поблагодарили организационный комитет за проделанную непростую работу. Ученые также отметили высокий уровень докладов, представленных в рамках научного мероприятия. Кроме того, оказалось, что было даже больше времени на ответы на вопросы и обсуждение докладов, чем на «традиционной» конференции. Прозвучало множество предложений о том, что нужно развивать и поддерживать формат онлайн-конференций в будущем, но при этом практически все выражали надежду, что вскоре смогут увидеться вживую.

Помимо научной части, была организована и виртуальная культурная программа. На страницах конференции организаторы размещали соответствующие ссылки на виртуальные экскурсии и онлайн-спектакли ведущих театров Санкт-Петербурга. Поскольку один из дней конференции совпал с Днем города, участники могли послушать онлайн-концерты классической и джазовой музыки, посвященные этому празднику. Состоялись также виртуальные туры по городу и его окрестностям, крупнейшим музеям Северной столицы.

**По материалам отдела научно-технической информации АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»**

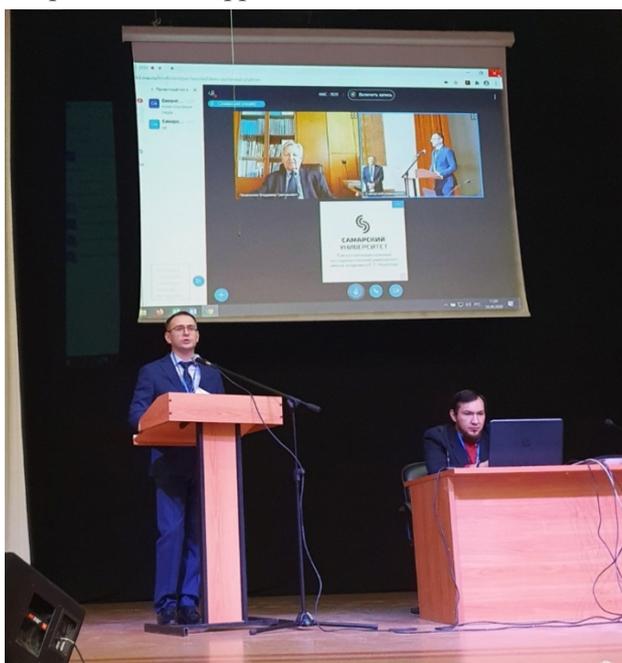
#### **МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕМИНАР РАСШИРЯЕТ ГРАНИЦЫ**

С 28 сентября по 2 октября международный семинар «Навигация и управление движением», традиционно проводимый на базе АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» на берегу Ладожского озера, расширил свои границы и переместился на берега Волги, в Самару.

Несмотря на эпидемиологическую обстановку в мире, организаторы приняли решение проводить семинар не онлайн, а в классическом формате конференций, но со всеми мерами предосторожности. Питерскую команду представлял коллектив молодых ученых под руководством чл.-корр. РАН, д.т.н., проф.

О.А. Степанова (АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор») и д.ф.-м.н., проф. Н.В. Кузнецова (СПбГУ) в составе: к.т.н. Ю.А. Литвиненко, к.т.н. А.В. Моторин, к.ф.-м.н. В.А. Васильев, к.т.н. О.В. Зайцев, к.т.н. А.Ю. Соколов, аспиранты Е.В. Лукоянов, Д.В. Антонов (все – АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»), Р.У. Титов (ИТМО), к.т.н. А.Ю. Княжский (СПбГУАП), Р.В. Шалымов и Е.В. Шалымов (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»). Принимающая сторона во главе с д.т.н., проф. И.В. Белоконовым встретила нас очень гостеприимно, и эта дружелюбная атмосфера сохранялась на протяжении всего семинара.

Плотный график выступлений благотворно сказался на выполнении научной программы: несмотря на сложные условия проведения семинара, состоялось 49 докладов и лишь один из заявленных докладов был отменен. Все доклады были выпущены в электронном сборнике, который раздали участникам на USB-флеш-накопителях перед началом семинара. На открытии с приветствием к участникам семинара выступили академик РАН, генеральный директор АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» В.Г. Пешехонов (в онлайн-формате), ректор Самарского университета проф. В.Д. Богатырев и научный руководитель университета чл.-корр. РАН Е.В. Шахматов.



**Выступает ректор Самарского университета проф. В.Д. Богатырев**

Представители Самарского университета рассказали о перспективных космических миссиях, проблемах обеспечения высокой точности и надежности спутниковой навигации. Участники из Санкт-Петербурга представили доклады об адаптивных задачах оценивания, методах федеративной и полиномиальной фильтрации, прогнозе качки корабля и использовании дифференциальных поправок к измерениям ГНСС. На семинаре звучали пленарные доклады ведущих ученых нашей страны. О.А. Степанов от группы докладчиков из АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» представил доклад, посвященный 80-летию со дня

рождения д.т.н., проф. Л.П. Несенюка. В продолжение темы в ряде других докладов и во время товарищеского ужина много теплых слов было сказано о наставниках и учителях, и здесь каждому было что вспомнить.

Свободное время тоже было проведено с пользой. Состоялась обзорная экскурсия по городу, нас познакомили с крупнейшей в мире коллекцией советских и российских авиационных двигателей в Центре истории авиационных двигателей им. академика Н.Д. Кузнецова, показали лабораторию по изготовлению наноспутников на территории университета. В здании межвузовской кафедры космических исследований сотрудниками кафедры, аспирантами и студентами старших курсов осуществляется полный цикл проектирования, производства и испытаний наноспутников (спутники с массой от 1 до 10 кг). Эти спутники предназначены для решения широкого класса задач на околоземной орбите, например исследования ионосферы Земли.

На закрытии семинара, как обычно, лучшим докладчикам были вручены памятные подарки и, кроме того, было сказано много теплых слов в адрес принимающей команды, возглавляемой проф. И.В. Белоконовым и его основным помощником – к.т.н. А.В. Крамлихом.

Программа семинара на Ладоге обычно заканчивалась общим банкетом. Здесь организаторы устроили соревнования по боулингу: среди преподавательского состава лучший результат показал О.А. Степанов, а среди приглашенных юниоров – Е.В. Лукоянов.

По мнению большинства участников, первое выездное заседание школы-семинара прошло успешно. Участники поддержали идею выездных семинаров, и уже есть предложения по месту проведения следующего.

Стояла золотая осень, и все вокруг было пронизано духом лицейского товарищества, свободомыслия и научных изысканий. Поездка и участие в семинаре пробудили у нас большой интерес к космической тематике, которой занимаются в Самаре. И если после прочтения этой заметки вы захотели попробовать себя в исследованиях космоса, то обратите внимание на международную летнюю школу Самарского университета, куда для изучения наноспутниковых технологий стремятся попасть молодые ученые из более чем 20 стран.

**О.В. Зайцев, Е.В. Лукоянов**  
АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»

### **13-Я МУЛЬТИКОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ**

С 6 по 8 октября в АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» состоялась 13-я мультikonференция по проблемам управления (МКПУ-2020).

Этот год привнес в нашу жизнь свои коррективы. Каждую конференцию, запланированную на этот год, наша организация проводила в новых условиях, что требовало нестандартных подходов. Так, во вто-

рой половине марта, во время проведения конференции молодых ученых «Навигация и управление движением» были введены ограничения по численности одновременно присутствующих в одном помещении, что потребовало экстренно перестраивать работу заседаний. В конце мая XXVII Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам впервые прошла в полностью виртуальном формате. В октябре ограничения сохранились, но позволили испытать еще один, тоже новый для нас формат работы. 13-я мультikonференция по проблемам управления прошла в смешанном формате, сочетающем очное и дистанционное участие как слушателей, так и докладчиков.

Мультikonференция – это не простая конференция, т.к. уже много лет она объединяет общей идеей сразу несколько мероприятий. МКПУ-2020 состояла из пяти конференций: это XXXII конференция памяти выдающегося конструктора гироскопических приборов Н.Н. Острякова, «Математическая теория управления и ее приложения» (МТУиП-2020), «Информационные технологии в управлении» (ИТУ-2020), «Управление в аэрокосмических системах» имени академика Е.А. Микрина (УАКС-2020), «Управление в морских системах» (УМС-2020). Кроме того, в рамках МКПУ-2020 состоялся семинар по закрытой тематике.

В число организаторов помимо АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» вошли 11 ведущих российских организаций и вузов, которые вносят наиболее существенный вклад в решение рассматриваемых на мультikonференции проблем. Значительную роль в организации мероприятия сыграли члены международной общественной организации «Академия навигации и управления движением» (МОО АНУД).

Открывая общее пленарное заседание, председатель президиума мультikonференции Владимир Григорьевич Пешехонов отметил, что конференция в этом году проходит в нетрадиционных условиях. Приходится работать в основном в режиме онлайн. В этом году в состав МКПУ вошла новая локальная конференция – «Математическая теория управления и ее приложения». Она появилась благодаря усилиям директора Института проблем управления РАН чл.-корр. РАН Д.А. Новикова и д.ф.-м.н., проф. Н.В. Кузнецова (СПбГУ), который является учеником и продолжателем дела чл.-корр. РАН Г.А. Леонова.

Еще одно новшество мультikonференции – это появление приглашенных секций. Одна из них – секция «Наблюдатели и фильтры» – организована как общая на стыке тематики двух локальных конференций: памяти Н.Н. Острякова и МТУиП-2020. Приглашенная секция также появилась и на конференции «Управление в морских системах». В.Г. Пешехонов сказал, что все эти нововведения означают, что мультikonференция развивается и имеет хорошие перспективы.

На общем пленарном заседании, которое состоялось 6 октября 2020 г., 40 участников присутствова-

ли очно в конференц-зале АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» и более 230 – дистанционно, с использованием программы Zoom. 8 пленарных докладов были сделаны очно, а 4 – дистанционно. При этом как очные, так и дистанционные участники свободно могли задавать вопросы докладчику и участвовать в дискуссии.

Пленарные доклады были посвящены актуальным вопросам современных исследований, таким как технологии искусственного интеллекта, управление группами роботов, теория нелинейных систем, разработка системы управления полетами пилотируемых космических аппаратов и многим другим. Президент МОО АНУД В.Г. Пешехонов представил доклад «Проблема уклонения отвесной линии в высокоточной инерциальной навигации».

XXXII конференция памяти Н.Н. Острякова для сотрудников АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» проходила в традиционном очном формате с трансляцией в Zoom, а сторонние участники могли присоединиться к заседаниям дистанционно.

Заседания локальных конференций МТУиП-2020, ИТУ-2020 и традиционная часть конференции УАКС-2020 прошли исключительно в дистанционном формате. Новая для конференции УАКС-2020 секция «Безопасность космических полетов» прошла в очном формате в конференц-зале образовательного выставочного комплекса «Музей космонавтики и ракетной техники» (Иоанновский рavelин Петропавловской крепости). Особенностью этой секции было то, что она одновременно являлась пленарным заседанием одноименного Седьмого международного научно-практического симпозиума.

Конференция УМС-2020 прошла преимущественно в очном формате в помещениях АО «НПО Спецматериалов».

Все проходившие очно заседания транслировались в Zoom, чтобы к ним могли подключиться и дистанционные участники.

В дистанционном формате доклады демонстрировались в виде заранее предоставленных авторами видеопрезентаций либо докладывались непосредственно в режиме онлайн. После доклада авторы отвечали на вопросы участников, которые те могли задать устно или письменно в чате. Количество одновременно присутствующих участников онлайн-заседаний варьировалось от 10-15 до более чем 60 человек.

8 октября 2020 г. в честь участников 13-й мультikonференции по проблемам управления был произведен полуденный выстрел с Нарышкина бастиона Петропавловской крепости.

В целом на мультikonференции состоялось 396 докладов (при заявленных 432), что показывает высокий интерес участников к мероприятию и успешность выбранного смешанного формата. Дистанционная форма работы позволила привлечь широкий круг научной общественности в области проблем управления, в том числе большое количество русскоязычных коллег из-за рубежа. В мультikonфе-

ренции участвовали специалисты из 14 стран, это более 600 человек, большая часть из которых присоединилась в режиме онлайн.

Высокий научный уровень конференции подтверждает и тот факт, что активное участие в ее работе приняли представители Российской академии наук – академики РАН С.Н. Васильев, С.Ю. Желтов, И.А. Каляев, А.Б. Куржанский, В.Г. Пешехонов, Е.И. Якушенко и члены-корреспонденты РАН Д.А. Новиков, М.В. Сильников, В.А. Соловьев, О.А. Степанов, А.Ф. Щербатюк, Р.М. Юсупов.



Слева направо: чл.-корр. РАН М.В. Сильников, академики РАН С.Н. Васильев, В.Г. Пешехонов, Е.И. Якушенко, И.А. Каляев, Ю.Н. Кульчин

8 октября в смешанном формате прошла церемония закрытия мультikonференции. Выступившие руководители локальных конференций выразили мнение, что мероприятие прошло успешно, несмотря на все сложности, связанные с условиями работы. Был отмечен положительный опыт работы в смешанном формате, который позволил принять участие в конференции ученым из других стран и городов.

Заместитель председателя программного комитета XXXII конференции памяти Н.Н. Острякова вице-президент АНУД, чл.-корр. РАН О.А. Степанов отметил, что приглашенная секция «Наблюдатели и фильтры» свела вместе ученых-теоретиков и «прикладников», что сделало обмен мнениями очень продуктивным, и вызвала значительный интерес, дискуссия длилась полтора часа после окончания докладов. Он сказал, что опыт проведения приглашенных секций на стыке нескольких конференций надо развивать.

Сопредседатель программного комитета УАКС-2020 академик РАН С.Ю. Желтов выразил мнение, что конференция охватила многие актуальные вопросы в области аэрокосмических исследований.

Сопредседатель программного комитета МТУиП-2020 чл.-корр. РАН Д.А. Новиков пожелал собравшимся, чтобы скорее закончились ограничения, связанные с пандемией, и можно было встретиться на традиционной конференции, потому что ничто не заменит живого человеческого общения.

Сопредседатель программного комитета УМС-2020 академик РАН Е.И. Якушенко поделился опытом проведения этой локальной конференции. Он вручил гильзу от полуденного выстрела из Петро-

павловской крепости с памятной гравировкой вдохновителю и председателю президиума мультikonференции академику РАН В.Г. Пешехонову.

Сопредседатель программного комитета МТУиП-2020 д.ф.-м.н., проф. Н.В. Кузнецов подчеркнул, что эта локальная конференция успешно прошла в рамках мультikonференции впервые, и отметил успех приглашенной секции «Наблюдатели и фильтры». Он выразил мнение, что принятый организаторами формат позволил привлечь больше молодежи к организации и проведению мероприятия.

Слова благодарности прозвучали и от участников из других стран. Чл.-корр. Национальной академии наук Киргизской Республики Р.О. Оморов (г. Бишкек) сказал, что ему было очень интересно принимать участие в общем пленарном и секционных заседаниях конференции МТУиП-2020, и отметил отличную организацию научного мероприятия.

По результатам МКПУ-2020 подготовлены сборники расширенных рефератов пленарных докладов и докладов локальных конференций, которые будут индексироваться в базе Российского индекса научного цитирования. Единый сборник МКПУ на английском языке будет подготовлен для индексирования в базе научного цитирования Scopus. Авторам некоторых докладов программными комитетами рекомендовано подать статью в журналы, имеющие высокий импакт-фактор в своей предметной области.

Помимо научной части, традиционно для наших конференций была организована и культурная программа, на этот раз виртуальная. На интернет-странице конференции организаторы разместили ссылки на виртуальные экскурсии, онлайн-спектакли и выставки крупнейших театров и музеев Северной столицы, виртуальные туры по городу и его окрестностям.

В заключение хочется отметить, что успех проведения столь масштабного мероприятия в совершенно новом формате базируется на дружной работе большого коллектива.

Организация очных заседаний в условиях жестких санитарных ограничений требовала прежде всего сохранения здоровья участников. Маски, перчатки, санитайзеры, измерение температуры на входе, одноразовые дезинфицирующие салфетки возле каждого рабочего места, нанесение разметки для соблюдения социальной дистанции, дезинфекция помещений, новые принципы организации кофе-брейков – все условия для безопасной работы конференции были выполнены.

**По материалам  
отдела научно-технической информации  
АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»**

## **ЖУРНАЛ «ГИРОСКОПИЯ И НАВИГАЦИЯ» ОТКРЫВАЕТ СЕРИЮ ОНЛАЙН-СЕМИНАРОВ**

МОО АНУД и журнал «Гироскопия и навигация» начали серию онлайн-семинаров, посвященных обсуждению опубликованных в журнале статей, авторы которых выразили готовность вынести свои ра-

боты на суд научной общественности. На семинарах будут рассматриваться актуальные направления современных исследований. Участники смогут задать вопросы докладчику и в свободной форме обменяться мнениями по обсуждаемой теме.

Первый семинар состоялся 22 октября 2020 г. под председательством заместителя главного редактора журнала чл.-корр. РАН О.А. Степанова.

Тема семинара: *«Повышение эффективности алгоритмов комплексирования сигналов ГНСС и ИНС при определении навигационных параметров в условиях пропадания спутниковых сигналов»*. Основной докладчик – Надер Аль Битар, аспирант Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет) представил к обсуждению две статьи, опубликованные в журнале «Гироскопия и навигация»:

1. «Сравнительный анализ алгоритмов комплексирования в слабосвязанной инерциально-спутниковой системе на основе обработки реальных данных» (соавтор – А.И. Гаврилов, опубликована в №3 за 2019 г., с. 31–52);

2. «Методы на основе искусственного интеллекта для повышения точности интегрированной навигационной системы при отсутствии сигнала ГНСС. Аналитический обзор» (соавторы: А.И. Гаврилов, В. Халаф, опубликована в №4 за 2019, с. 3–28).

Редакция журнала «Гироскопия и навигация» разослала приглашения на семинар авторам статей по интегрированным навигационным системам, опубликованным в издании за последние 3 года, и членам редколлегии, курирующим статьи по обсуждаемой тематике.

По первой статье было отмечено, что работа затрагивает важную проблему повышения эффективности алгоритмов комплексирования данных в интегрированных ИНС/СНС системах. В статье сопоставляются два варианта в предположении, что обработка ведется согласно слабосвязанной схеме интегрирования. В первом варианте использован обобщенный фильтр Калмана (ОФК) с вектором состояния в виде ошибок ИНС и измерениями в виде разностей координат и скоростей, полученных от БИНС и СНС (инвариантная схема комплексирования). Во втором варианте используется неинвариантная схема с измерениями в виде координат и скоростей от ГНСС. В качестве алгоритма во втором варианте использован UKF – ансамбльный фильтр Калмана.

В статье для обоих вариантов представлены уравнения для вектора состояния, описаны ошибки чувствительных элементов и приведены результаты обработки реальных данных, которые сопоставлены с эталоном. Показано, что вторая схема с алгоритмом UKF демонстрирует лучшие результаты с точки зрения точности и адекватности вырабатываемой расчетной характеристики точности. Отмечено, что этот

вывод согласуется с аналогичными выводами других авторов.

Дискуссия по первой статье оказалась достаточно оживленной и длилась более полутора часов. Был высказан ряд предложений по возможным направлениям дальнейших исследований по обсуждаемой тематике.

Обсуждение второй статьи было решено перенести на еще одно заседание, которое состоялось 26 октября 2020 г.

На этом заседании были рассмотрены различные схемы включения нейронных сетей в алгоритмы комплексирования. Акцент при этом был сделан на двух основных вариантах: «дополненного» и «компенсированного» фильтров Калмана. Обсуждались достоинства и недостатки, которыми, по мнению авторов статьи, обладают алгоритмы линейной фильтрации и алгоритмы, основанные на нейронных сетях. Была отмечена значительная работа авторов по систематизации материалов, касающихся использования ИНС в задачах комплексной обработки данных ИНС/СНС.

В ходе обсуждения были также высказаны замечания по результирующей таблице, касающейся сопоставления нейронных сетей и алгоритмов фильтрации, и предложено не ограничиваться при этом рассмотрением только линейных алгоритмов фильтрации.

В ходе дискуссий активно выступали: ведущий О.А. Степанов, к.т.н. А.П. Степанов и А.В. Моторин, д.т.н. Д.А. Кошаев, к.т.н. А.В. Лопарев и другие участники. Секретарь редколлегии журнала к.т.н. Д.О. Тарановский сделал сообщение, в котором представил список статей по рассматриваемой тематике, опубликованных в журнале за последние 4 года.

По мнению участников, опыт проведения семинара можно считать успешным и полезным как для автора, который получил возможность обсудить результаты своей работы с коллегами, так и для участников дискуссии, включая членов редколлегии и рецензентов журнала. Решено проводить подобные мероприятия и в дальнейшем.

Редакция журнала «Гироскопия и навигация» принимает заявки от авторов, готовых обсудить свои статьи в формате онлайн-семинара по e-mail: editor@eprib.ru.

Информация о предстоящих семинарах будет размещаться на сайтах АНУД и журнала «Гироскопия и навигация». Желаящие принять в них участие могут сообщить об этом в редакцию по указанному выше адресу электронной почты. Вам будет выслано приглашение.

**Д.О. Тарановский,**  
секретарь редколлегии  
журнала «Гироскопия и навигация»

## ВСЕМИРНЫЙ КОНГРЕСС IFAC 2020

21-й Всемирный конгресс IFAC, который проводится раз в три года, должен был состояться в Бер-

лине, Германия, с 12 по 17 июля 2020 года, однако из-за проблемы пандемии COVID-19 было принято решение провести его дистанционно. Тем самым он стал первым виртуальным всемирным конгрессом IFAC (IFAC-V 2020). Организаторами выступили VDI / VDE Society for Measurement and Automatic Control.

Всемирный конгресс, который собрал несколько тысяч человек со всего мира, является крупнейшей и наиболее важной встречей такого рода.

Все труды, представленные на конференциях IFAC (где IFAC является главным спонсором), публикуются в партнерстве с издательством Elsevier в серии IFAC-PapersOnLine, размещенной на веб-сервисе ScienceDirect, и индексируются в системах Scopus и Web of Science.

Главный ученый секретарь АНУД проф. А.В. Небылов и проф. Антониос Тсурдос из Крэнфилда выступили в качестве сопредседателей секции VI173-02 «Наведение, навигация и управление в аэрокосмической отрасли», на которой были представлены 29 работ авторов из многих стран с развитой аэрокосмической промышленностью. А.В. Небылов выступил с тремя докладами.

Программа конгресса включала пять пленарных заседаний:

1) «Обучение и контроль»:

пленарный доклад «Размышления о возрождении обучения управлению» (Бенджамин Рехт), панельная дискуссия «Контроль и обучение – действительно ли существует разделение?»;

2) «Corona Talks»:

пленарные доклады «Наука о данных для борьбы с COVID-19» (Нурия Оливер), «Глобальное прогнозирование заболеваний COVID-19 в реальном времени» (Сара Дель Валле), «Стратегии контроля COVID-19. Политика социального дистанцирования в Бразилии» (Хулио Э. Нормей-Рико), панельная дискуссия «Принятие решений на основе данных в условиях пандемии COVID-19»;

3) «Польза изучения возникающей динамики интегрированных систем»:

пленарный доклад «Изучение возникающей динамики интегрированных систем (Цзин Сунь), панельная дискуссия «Радость или боль?»;

4) «Обучение с усилением в машинном обучении и за его пределами»:

пленарный доклад «Обучение с усилением для управления процессами и не только (Джей Х. Ли), панельная дискуссия «Промышленный потенциал обучения с усилением»;

5) «Роботы, взаимодействующие с людьми и неизвестными мирами: раздвигая границы нелинейного управления»:

пленарный доклад «Роботы, взаимодействующие с людьми и неизвестными мирами: раздвигая границы нелинейного управления» (Алин Альбу-Шеффер).

Как и на предшествовавших конгрессах IFAC, тематика обсуждавшихся проблем была очень широкой. Управлению в технических системах можно

было бы уделить больше места в программе Конгресса, увеличив число соответствующих секций.

**А.В. Небылов,**

главный ученый секретарь МОО АНУД

## **НОВОСТИ САРАТОВСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ АКАДЕМИИ НАВИГАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ**

2020 год начался достаточно непросто и в основном прошел под знаком пандемии, наложившей отпечаток на все виды человеческой деятельности. Но, несмотря ни на что, жизнь продолжается и работы идут, хотя и не так быстро, как хотелось бы. Члены Саратовского отделения Академии навигации и управления движением приняли участие в следующих работах и мероприятиях.

1. В 2019 году в системе управления (СУ) космического корабля (КК) «Союз МС-14» прошел летные испытания прибор БИЛУ (блок измерения линейного ускорения), построенный на базе кварцевого маятникового акселерометра с цифровой СУ, разработанный в КБ «По Корпус». В 2020 году для продолжения работ заключен договор с РКК «Энергия», согласно которому прибор БИЛУ будет применен не только в СУ КК «Союз МС», но и в СУ транспортным грузовым кораблем «Прогресс-МС». В настоящее время ведутся исследования по улучшению виброустойчивости изделия в более жестких условиях для расширения сферы применения кварцевого маятникового акселерометра с цифровым усилителем обратной связи.
2. Научно-производственное объединение «Антарес» было основано в 1993 году одним из ведущих специалистов-разработчиков из КБ «ПО Корпус» к.т.н., действительным членом Академии навигации и управления движением Юрием Константиновичем Пылаевым. Вот уже более 25 лет фирма «Антарес» является одним из основных разработчиков навигационных приборов и систем в Саратовской области наряду с «ПО Корпус» и фирмой «Оптолинк». В основном фирма «Антарес» занимается разработкой и изготовлением опытных образцов приборов различного типа и назначения на основе волоконно-оптических гироскопов среднего класса точности и кварцевых маятниковых акселерометров.



**Ю.К. Пылаев**

В последнее время предприятием были проведены следующие опытно-конструкторские работы:

- проведена разработка и изготовление комплекса исполнительных и чувствительных элементов (КИЧЭ) для системы управления движением космического аппарата (КА) АИСТ-2Т. Первый аппарат такого типа АИСТ-2Д был запущен в 2016 году со сроком активного существования 3 года с космодрома «Восточный». КА АИСТ-2Д штатно эксплуатируется и в настоящее время;
  - начаты опытно-конструкторские работы (ОКР) с международным участием по разработке и изготовлению приборов ИУС ВОА (измеритель угловой скорости волоконно-оптический с акселерометрами) и МПК (многоканальный программируемый контроллер) для КА «БИОН» №2, предназначенного для биологических исследований в космическом пространстве. Первый КА «БИОН» №1 был успешно запущен в 2013 году, ныне его эксплуатация штатно завершена;
  - продолжается участие предприятия «Антарес» в ОКР по разработке и изготовлению приборов БИУС-М-1 (блок измерителей угловой скорости на базе волоконно-оптических гироскопов) для системы управления космических аппаратов «Метеор», предназначенных для метеорологических исследований. КА «Метеор» №2-2, запущенный в 2019 году, штатно эксплуатируется в настоящее время;
3. действительный член Академии навигации и управления движением заведующая лабораторией Института проблем точной механики и управления РАН д.ф.-м.н. Марина Александровна Барулина успешно прошла обучение по первой программе подготовки кадрового резерва «Лидеры научно-технологического прорыва» – уникальной

комбинации успешных практик российских и международных лидеров в области управления научно-исследовательской деятельностью и сфере высшего образования. Ее цель – формирование стратегического управленческого корпуса научно-технологического прорыва. Среди слушателей – руководители и сотрудники НИИ РАН и университетов из Москвы, Екатеринбурга, Новосибирска, Омска и других городов России. Программа реализуется в рамках проекта «Совершенствование кадрового потенциала руководящего состава научных и образовательных организаций высшего образования, подведомственных Минобрнауки России, в целях обеспечения глобальной конкурентоспособности». При активном участии Марины Александровны заключено соглашение о культурном и научном сотрудничестве между Институтом проблем точной механики и управления и Университетом Тор Вергата (Рим, Италия). Кроме того, Марина Александровна приняла участие в работе международного семинара «Навигация и управление движением» (International Workshop on Navigation and Motion Control (NMC-2020)) с приглашенным докладом «От микро к нано. Проблемы разработки наноэлектромеханических датчиков».

Таким образом, члены Саратовского отделения Академии навигации и управления движением ныне работают в достаточно широком спектре научно-практической деятельности, несмотря на неудобства и ограничения, связанные с пандемией. Будем надеяться, что в следующем году эти проблемы закончатся и сотрудничество научных работников в области навигации примет свой привычный и более эффективный характер.

**Д.М. Калихман**  
Саратовское отделение АНУД