

## ВИЗИТ ЮРИЯ БОРИСОВА ВО ВНИИФТРИ



8 июня во ВНИИФТРИ состоялся визит Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Юрия Борисова. Ученые представили вице-премьеру новейшие разработки и последние достижения института в сфере метрологии времени и частоты, координатно-временных и навигационных систем.

Особое внимание было уделено последним разработкам ученых ВНИИФТРИ в области стандартов частоты — были представлены мобильный водородный стандарт частоты, сверхминиатюрный квантовый стандарт частоты, а также информационные стенды о последних разработках ученых — стационарном оптическом стандарте частоты на холодных атомах стронция и мобильном оптическом стандарте частоты на холодных атомах иттербия. Новые стандарты позволяют достичь перспективных целевых показателей ГНСС ГЛОНАСС как в части точности передачи времени, так и в части повышения точности определения местоположения потребителя, а также заложить основы создания перспективных систем навигации по гравитационному полю Земли. Стандарты послужат базой для создания систем связи нового поколения, беспилотного транспорта, скоростных железных дорог и т. д.

Также вниманию вице-преьера были представлены доклады о развиваемых ВНИИФТРИ направлениях в сфере гравиметрии — науки о гравитационном поле Земли. В частности, ученые рассказали о проекте космической геодезической системы подготовки навигационных гравиметрических карт на основе системы ГЛОНАСС, которые позволят в будущем создать принципиально новую систему навигации, вычисляющую координаты по особенностям гравитационного поля Земли.

Юрий Борисов отметил важность и перспективность развиваемых во ВНИИФТРИ инновационных направлений исследований, открывающих возможности для развития новейших технологий в сфере современных навигационных систем. Эти разработки определяют развитие глобальных систем позиционирования на ближайшее десятилетие, и способны полностью изменить представления потребителей о точности.

## ВАКЦИНАЦИЯ



В период со 2 февраля по 8 июня на территории ВНИИФТРИ в медицинском крыле 45го корпуса проводилась кампания по вакцинации желающих работников института препаратом Гам-КовидВак. Всего на территории института было вакцинировано 124 сотрудника института. О процессе вакцинации мы побеседовали со старшей медицинской сестрой отдела здравоохранения — Натальей Апраксиной.

**Наталья Николаевна, какой вакциной прививали желающих сотрудников?**

— В институте использовали вакцину Гам-КОВИД-Вак (Спутник V).

**Это однокомпонентная вакцина? Или прививаться необходимо было дважды?**

— Двухкомпонентная. Второй компонент прививки вводится спустя 21 день после первого. В случае, если человек в перерыве между прививками перенес ОРЗ или ОРВИ — введение второго компонента откладывается на две недели».

**Сотрудники какого возраста преимущественно проявили интерес к прививке?**

— Сотрудники среднего возраста проявили больше заинтересованности в прививке, чем молодежь, что довольно предсказуемо. Если говорить в процентном соотношении: от общего числа вакцинированных молодые сотрудники составили приблизительно 30%.

**Поступали ли жалобы на самочувствие после прививки?**

— Из поступающих к нам жалоб были отмечены повышение температуры, неприятные мышечные боли и небольшая ломота в теле. Все симптомы проходили в течение одного-двух дней.

**Как Вы оцениваете результаты проведенной кампании? Есть ли необходимость дальнейшей популяризации вакцинации для сотрудников ВНИИФТРИ?**

— Разумеется, необходимость есть. И большая. Особенно сейчас, когда начинается сезон отпусков. Люди все больше

Продолжение статьи на стр. 3

## • НАУЧНЫЙ КВАРТАЛ

# МЕДАЛИ МОЛОДЫМ

В мае Президиум Российской академии наук подвел итоги конкурса на соискание медалей РАН с премиями для молодых ученых. Медали были присуждены коллективу молодых ученых Главного метрологического центра Государственной службы времени и частоты (ГМЦ ГСВЧ) за разработку оптического репера частоты на холодных атомах стронция.

Глеб Белотелов и Артем Грибов удостоены медалей РАН за работу по направлению «разработка или создание приборов, методик, технологий и новой научно-технической продукции научного и прикладного значения». Технологии, созданные молодыми учеными при разработке оптического репера

частоты, позволят повысить точностные характеристики Государственного первичного эталона единиц времени и частоты, расширить возможности новых исследований гравитационного поля Земли, повысить показатели надежности и точности навигационных решений системы ГЛОНАСС и др.



Глеб Белотелов. Младший научный сотрудник лаборатории разработки мобильных оптических стандартов частоты



Артем Грибов. Младший научный сотрудник лаборатории исследований и эксплуатации оптических стандартов частоты

## В КЛУБЕ ЛУЧШИХ

В апреле этого года младший научный сотрудник лаборатории разработки мобильных оптических стандартов частоты Главного метрологического центра Государственной службы времени и частоты Глеб Белотелов занял второе место в IX Международном конкурсе «Лучший молодой метролог КООМЕТ» — 2021.

Молодежь института регулярно участвует в профессиональных и научных конкурсах. Во ВНИИФТРИ работают обладатели различных грантов и стипендий. Разработки молодых специалистов находят применение как в уже существующих технологиях, повышая их качественные характеристики и возможности, так и в качестве базы для будущих исследований и открытий.

В рамках конкурса «Лучший молодой метролог КООМЕТ» Глеб Белотелов представил доклад «Сравнение шкал времени

с помощью оптических реперов частоты на ультрахолодных атомах». Его работа была высоко оценена Научным комитетом конкурса, состоящим из представителей международных (BIPM, BIML) и региональных (КООМЕТ, AFRIMETS, EURAMET, SIM) метрологических организаций.



## БЕЗОПАСНОСТЬ МЕДИЦИНЫ

Ученые научно-исследовательского отделения метрологии и ионизирующих излучений (НИО-4) усовершенствовали Государственный первичный эталон единиц поглощенной дозы и мощности дозы фотонного и протонного излучений ГЭТ 38–2021. Действие эталона расширено в область дозиметрии протонного излучения, широко применяемого при лечении онкологических заболеваний. До настоящего времени в Российской Федерации не существовало эталонов, обеспечивающих единство измерений в этой области.



А.В. Берлянд. Ученый-хранитель ГЭТ 38-2011

Новый эталон стал высшим звеном поверочной схемы для парка средств измерений, применяемых при лучевой терапии онкологических заболеваний. ГЭТ 38–2021 стал первым в России специализированным эталоном, позволяющим с высокой точностью калибровать измерительные приборы, применяемые для определения поглощенной дозы протонного излучения организмом пациента.

Усовершенствованный эталон с новыми характеристиками позволяет осуществлять дозиметрию протонного излучения с высокой точностью, неопределенность результатов измерений не превышает 3%. Диапа-

зон значений мощности поглощенной дозы протонного излучения в диапазоне энергий от 50 до 250 МэВ, в котором воспроизводится единица, составляет от 10–3 до 10 Гр/с.

Протонно-лучевая терапия считается одним из наиболее безопасных видов лучевой терапии благодаря своим уникальным возможностям — пик воздействия приходится на узкую область поражения, а здоровые ткани не подвергаются риску облучения. Относительно невысокая нагрузка и минимальное количество побочных эффектов делает этот вид лучевой терапии онкологических заболеваний одним из самых популярных.

## СЕЙСМОЛОГИ В ПОИСКАХ ТОЧНОСТИ

В апреле ученые и специалисты ВНИИФТРИ в рамках заседания Ученого совета приняли участие в семинаре, посвященном перспективам развития сотрудничества с Институтом вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИВиС ДВО РАН). На семинаре обсуждались вопросы исследования перспективных методов регистрации сейсмической активности и предсказания землетрясений.



Приборы, создаваемые сегодня для развития Государственной службы времени и частоты, могут послужить основой для создания новых систем прогнозирования и регистрации вулканической и сейсмической активности. Благодаря повышению характеристик точности и чувствительности, в том числе изменениям гравитации, магнитного поля Земли, вибрации и других параметров. Это создает предпосылки для использования этих приборов при определении параметров сейсмической активности, для предсказания землетрясений, прогнозирования извержений вулканов и т.д.

Доклады по тематике семинара были представлены директором ИВиС ДВО РАН Алексеем Озеровым, начальником центра оптических измерений Главного метрологического центра Государственной службы времени и частоты (ГМЦ ГСВЧ) ВНИИФТРИ Николаем Хатыревым, главным научным сотрудником лаборатории разработки стандартов частоты фонтанного типа Юрием Домниним.

Алексей Озеров в своем докладе «Вулканизм и сейсмичность: проблемы обеспечения социальной и экономической безопасности Камчатского края» затронул вопросы важности своевременного определения вероятности и интенсивности потенциальных сейсмических явлений и возможности решения существующих сегодня проблем в этой области благодаря использованию уникальных технологий.

На сегодняшний день специалистами ВНИИФТРИ и ИВиС РАН уже подготовлена дорожная карта по адаптации существующих технологий в интересах вулканологов и сейсмологов. Итогом семинара стало решение о создании инициативной группы для выработки предложений по постановке научно-исследовательских и опытно-конструкторских работы в области создания приборов и систем регистрации сейсмической и вулканической активности.

• НАУЧНЫЙ КВАРТАЛ

## «ИННОПРОМ»: ВНИИФТРИ В УЗБЕКИСТАНЕ

В апреле ВНИИФТРИ принял участие в одном из крупнейших промышленных выставочных мероприятий России — Международной выставке «ИННОПРОМ. Большая промышленная неделя в Узбекистане». В составе стенда Росстандарта институт представил продукцию собственного производства по основным направлениям своей научной деятельности, а также продемонстрировал возможности ее интеграции в реальные технологические процессы.



Официальная делегация на стенде Росстандарта. Денис Мантуров и Сардором Умуразов

На стенде института была представлена комплексная экспозиция стандартов времени и частоты, в том числе и новый сверхминиатюрный рубидиевый стандарт частоты. Также был представлен макет мобильной лаборатории для сравнения шкал времени потребителей относительно национальной шкалы времени с погрешностью не более 0,5 нс.

В сфере метрологии физико-химических измерений были представлены как новейшие разработки института — стандартные образцы водного раствора металлов, так и традиционные — стандарт-титры для приготовления буферных растворов и рабочие эталоны рН 2 разряда, предназначенные для поверки и калибровки средств измерений рН в научно-исследовательских учреждениях и аналитических лабораториях.

В сфере метрологии ионизирующих излучений ВНИИФТРИ представил радионуклидные источники фотонного излучения метрологического назначения, используемые для градуировки энергетической шкалы и чувствительности высокопрецизионных установок, а также для применения в качестве контрольных источников в составе средств измерений.

Также ВНИИФТРИ представил портативные средства измерений и индикаторные

приборы для обеспечения оперативного контроля качества продукции непосредственно потребителем: индикатор серы в автомобильном топливе, позволяющий определить превышение нормы содержания серы в топливе, а также спектрофотометрический анализатор синтетических красителей, разработанный для экспресс-тестирования напитков на наличие синтетических красителей в красных винах, соках и других биотехнологических средах.

Экспозицию, представленную на стенде Росстандарта, посетила официальная делегация, возглавляемая Министром промышленности и торговли Российской Федерации Денисом Мантуровым и заместителем премьер-министра по вопросам инвестиций и внешнеэкономических связей — министром инвестиций и внешней торговли Республики Узбекистан Сардором Умуразовым.

За три дня на выставке побывали более 10000 посетителей из всех стран Центральной Азии. Присутствовали представители Армении, Беларуси, Германии, Казахстана, Кыргызстана, Франции, Чехии и Японии. Участие в выставке приняли более 1000 компаний со стороны Узбекистана и более 300 компаний России. Мероприятие стало эффективной площадкой взаимодействия потенциальных партнеров.

## ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ

20 мая ежегодно отмечается Всемирный день метрологии, посвященный годовщине подписания Метрической конвенции в 1875 году. Это соглашение обеспечивает основу для согласованной системы измерений во всем мире, которая в свою очередь, лежит в основе научных открытий и инноваций, промышленного производства и международной торговли, а также совершенствования качества жизни и защиты окружающей среды.



В 2021 году темой Всемирного дня метрологии стали «Измерения для здоровья». 19 мая, накануне этого праздника, ученые ВНИИФТРИ приняли участие в международной публичной дискуссии «Измерения для здоровья». С докладами выступили начальник научно-исследовательского отделения физико-химических и электрических измерений Владимир Добровольский и начальник лаборатории дозиметрии Александр Берлянд.

Спикерами и участниками мероприятия стали представители международных метрологических организаций — Международного бюро мер и весов, Международной организации законодательной метрологии Объединенного комитета по прослеживаемости в лабораторной медицине (JCTLM); руководители и исследователи национальных метрологических институтов КНР (NIM), Германии (PTB), США (NIST), национальных научных центров, и др.

## ВАКЦИНАЦИЯ ВО ВНИИФТРИ

проводят времени в общественных местах — гуляют, посещают различные мероприятия. Кроме того, эпидемиологическая обстановка становится все более напряженной.

**Планируется ли повторное развертывание пункта вакцинации на территории ВНИИФТРИ для сотрудников?**

— Да. Уже идет подготовка документов. Повторное развертывание планируется уже в конце июня- начале июля. В первую очередь будем прививать сотрудников общепита и здравоохранения. Другие сотрудники могут, как и прежде, вакцинироваться по желанию.

**Спасибо!**



**Напоминаем нашим читателям, о том, что вакцинации подлежат граждане от 18 лет и старше. Сделать прививку можно в поликлиниках ГБУЗ МО «Солнечногорская областная больница» по предварительной записи через портал Госуслуг, через КоллЦентр — телефон 122, запись при личном посещении поликлиники, по адресам:**

— центральная поликлиника ГБУЗ МО «Солнечногорская областная больница» мкр. Рекинцо, время работы с понедельника по пятницу с 8–00 до 19–00, суббота с 8–00 до 14.00;

— Андреевская городская поликлиника, п. Андреевка, ул. Жилинская, д. 1а, время работы с понедельника по пятницу с 8–00 до 19–00, суббота с 8–00 до 14.00;

— Менделеевская городская поликлиника, п. Менделеево, ул. Институт-

ская, д. 8, время работы с понедельника по пятницу с 8–00 до 19–00, суббота с 8–00 до 14.00.

Для удобства населения на территории городского округа Солнечногорск развернуты дополнительные пункты вакцинации, где можно привиться без предварительной записи в день обращения, имея при себе паспорт, медицинский полис, СНИЛС.

**Пункты вакцинации открыты по адресам:**

— ТЦ «Солнечный» мкр. Рекинцо, 1 и 2 этаж, время работы: пятница с 10–00 до 18–00, суббота-воскресенье с 10–00 до 20–00;

— ТЦ «Зеленопарк», вход В, музыкальная плаза, время работы: суббота-воскресенье с 10–00 до 20–00.

*Начало статьи на стр. 1*

## ШРИ-ЛАНКА: НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

ВНИИФТРИ, как один из крупнейших научных метрологических институтов России, широко признан в международном сообществе. Институт сотрудничает по проектам и контрактам с исследовательскими организациями многих стран как ближнего, так и дальнего зарубежья — США, Германии, Англии, Франции, Италии, Дании, Швеции и др. С начала 2021 года к этому списку можно добавить также Республику Узбекистан и Демократическую Социалистическую Республику Шри-Ланка.

Новым международным направлением стало для ВНИИФТРИ сотрудничество с Шри-Ланкским институтом стандартов (SLSI). В конце апреля состоялось первое совместное онлайн-совещание метрологических институтов Росстандарта с пред-



**ВНИИФТРИ Sri Lanka Standards Institution**

ставителями SLSI. Руководители научных направлений ВНИИФТРИ представили обзорные доклады по возможностям и успехам института в сфере измерений температуры, твердости, метрологии ионизирующих излучений, электрических и химических измерений, а также измерений влажности газа. Благодаря совместному совещанию были определены наиболее перспективные области взаимодействия, представляющие интерес для обеих сторон. В настоящее время определяются направления дальнейшего сотрудничества, составляются дорожные карты.

## • ИНТЕРВЬЮ

## «Я НЕ ФИЛОСОФ. ВРЕМЯ — МОЯ РАБОТА»

О том, что такое время, почему метролог — профессия не для всех, и какова роль человека в эпоху цифровизации и автоматизации в коротком интервью рассказал ученый — хранитель Государственного первичного эталона времени, частоты и национальной шкалы времени ФГУП «ВНИИФТРИ» Игорь Норец.

## Игорь Борисович, как Вы пришли в профессию?

— Можно сказать, что случайно. Я закончил Харьковское высшее военное командно-инженерное училище им. Маршала Советского Союза Н.И. Крылова по специальности «Метрологические и измерительно-информационные системы», со специализацией инженер-метролог. После окончания училища попал служить на полуостров Камчатка, где 9 лет прослужил в должностях от инженера контрольно-измерительной лаборатории до начальника метрологической службы войсковой части. О системах единого времени я имел только общие представления, а более тесно столкнулся с ними только после того, как в 2000-м году для дальнейшего прохождения службы я попал в Московский регион. Во время службы мы тесно контактировали с ГМЦ ГСВЧ и государственным первичным эталоном единиц времени и частоты. А когда я закончил службу в Вооруженных силах, у меня даже не стоял вопрос о том, куда идти работать — прибыл на собеседование к руководству ГМЦ ГСВЧ и вот с декабря 2009 года я тружусь во ВНИИФТРИ.

## Чем конкретно Вы занимаетесь?

— Ну если конкретно — занимаюсь организацией правильного содержания

и применения государственного первичного эталона единиц времени и частоты, на основе которого национальная шкала времени формируется таким образом, что значение ее смещения относительно шкалы Всемирного координированного времени UTC не  $\pm 3$  нс. Вы можете спросить, кому необходимы такие точности и кто является потребителем измерительной информации эталона? Так как точность определения времени оказывает непосредственное влияние на точность определения местоположения (например, ошибка во времени в 1 мкс соответствует ошибке в определении координат на 300 м и соответственно, 1 нс соответствует 30 сантиметрам), прежде всего это различные навигационные системы, системы управления авиационным и наземным транспортом, в том числе беспилотным и, конечно, системы вооружения. Кроме этого необходимо отметить, что без высокоточной синхронизации шкал времени просто не могут функционировать сети высокоскоростной передачи данных и мобильные сети связи 4G и 5G. Информация о точном значении времени широко используется банковскими системами, системами транспортировки жидкостей и газов, системами коммерческого учёта электроэнергии, системами фиксации нару-

шений ПДД и т.д. Трудно назвать область науки и техники, в которой данная информация являлась бы не востребовавшей.

## А можно ли описать, что такое время?

— Время, это скорее философское понятие. Насколько я знаю, точного с точки зрения техники определения времени не существует. Я не философ, мне трудно объяснить, что такое время с философской точки зрения. Точное время — моя работа. Поэтому я его расцениваю с точки зрения принятого в 1967 году определения секунды. Секунда — представляет собой интервал времени, равный 9192631770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133.

## У профессии метролога есть своя философия? Любой ли может стать метрологом?

— Метрология — наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности. Метрологи — люди очень терпеливые и усидчивые. При этом специальность эта до сих пор достаточно редкая. Когда я выпускался из училища, это было единственным высшим учебным заведением в СССР, которое готовило метрологов с 5-годовым курсом образования. Тогда выпускалось по одной группе ежегодно. В среднем, по 25 человек на весь Советский Союз. Сегодня, конечно, заведений, обучающих метрологов, гораздо больше. Но иной раз молодым специалистам знаний не хватает — уже на месте доучиваем, а иногда и переучиваем. О том, готов ли человек трудиться в этой области, интересно ли ему эта сфера, можно судить уже после 2–3 бесед.

## Можно сказать, что метролог — профессия будущего?

— В плане новейших технологий можно сказать, что метрология времени относится к обеспечивающим, поддерживающим системам. Без нашей информации, без наших сигналов невозможно будет осуществить грандиозные планы по внедрению беспилотного транспорта, повышению уровня точности навигации, обеспечению безопасности в финансовом секторе, а также развитию многих других областей экономики.

## Сегодня, когда максимальное количество процессов уже автоматизировано, какова роль человека в этой системе?



И.Б. Норец

— В нашем деле ни в коем случае нельзя исключать роль человека. Например, когда мы формируем национальную шкалу времени, нашим сотрудникам приходится анализировать максимально доступное количество измерительной информации — как внутренние данные, так и внешние. Ведь перед нами стоит очень непростая задача — сформировать национальную шкалу времени таким образом, чтобы её смещения относительно UTC находились в пределах  $\pm 3$  нс. Иногда складываются ситуации, когда решающее значение оказывает опыт сотрудника, его аналитические способности и, если хотите интуиция. Не думаю, что в скором будущем эти качества могут быть заменены искусственным интеллектом.

## Какие на данный момент перспективы для развития Службы времени во ВНИИФТРИ?

— В этом году мы проводим работы по совершенствованию ГЭТ 1–2018, за счёт включения в его состав новых технических средств воспроизведения, хранения и передачи единиц и шкалы времени. Также в текущем году совершенствуются вторичные эталоны единиц времени и частоты, содержащиеся в наших филиалах в Новосибирске, Иркутске, Хабаровске и Петропавловске-Камчатском. В результате проведения этих мероприятий будут улучшены метрологические характеристики эталонов, а значит, наши потребители будут обеспечены более точной и достоверно информацией о точном значении времени.



## • ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ

## СТУДЕНЧЕСКАЯ ВЕСНА

Традиционно весной ВНИИФТРИ проводит экскурсии для гостей из ВУЗов и школ. Студенты и школьники знакомятся с работой одного из крупнейших метрологических научных институтов страны, разнообразием задач, решаемых в его стенах, карьерными возможностями, а также условиями прохождения практики и дальнейшего обучения.

С начала года институт около 100 школьников и студентов ВУЗов. Учащиеся РХТУ им. Д.И. Менделеева, МФТИ, ГБОУ «Школа Перспектива», а также участники Всероссийской олимпиады «Я — профессионал» (студенты лучших технических ВУЗов России) посетили лаборатории, ведущие самые передовые и перспективные исследования в сфере метрологии: отдел эксплуатации Государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени, лабораторию Исследовательского центра квантовой метрологии, отделения разработки и эксплуатации средств метрологического обеспечения координатно-временных и навигационных систем, лабораторию метрологического обеспечения наземной

гравиметрии, а также уникальный аппаратный комплекс — радиобезэховую камеру.

Экскурсии проводили как молодые ученые, так и опытные, широко известные в научных кругах, сотрудники института. Большое внимание во время экскурсий уделялось вопросам развития научных направлений деятельности института, возможностям, которые открываются для молодых специалистов в ходе их работы, научным и профессиональным перспективам.

«Я работаю во ФГУП «ВНИИФТРИ» с декабря 2012 года, здесь же проходил преддипломную практику. Особый интерес у студента тогда вызвала уникальная приборная база и возможность общения с выдающимися учеными. Для молодых людей на сегодняшний день в институте созданы



Студенты РХТУ им. Д.И. Менделеева во ВНИИФТРИ

все условия карьерного и личного роста, результаты научной деятельности сотрудников работы не кладутся на полку в виде отчетности, а внедряются в широкий круг секторов экономики» — говорит заместитель начальника лаборатории перспективных исследований, председатель Совета

молодых ученых ВНИИФТРИ Дмитрий Бельский.

За последние три года на работу в институт было привлечено 124 молодых сотрудника, и более 80 студентов выбрали ВНИИФТРИ для прохождения производственной и преддипломной практики.