



**ВЫПУСК**

газета радиофизического факультета

ДЕКАБРЬ 2023

**№59**



**РАДИОВЕСТНИК**

# СЛОВО ОТ РЕДАКЦИИ

” Не вешать нос! ”

А лучше вешать гирлянду, держать себя в руках и беречь все свои части тела от любых вредных воздействий. Новый год не просто стоит на пороге, а уже ищет, где ему удобнее расположиться, и выбирает, какой из ваших салатов съест первым. Поэтому, практически как подарок под ёлку, мы приготовили для вас новый выпуск «Радиовестника»!

В этом номере вы узнаете о том, как наши студенты поучаствовали в AtomSkills-2023 и добились отличных результатов. В научно-популярной статье о сканировании расскажут всю правду об этом загадочном процессе. Из ещё одной статьи вам станет известно, что «Сириус» — не только ярчайшая звезда ночного неба, но и образовательный центр, в котором побывали радиофизики. В отчете (к счастью, не по ГОСТу) о летней практике вам напомнят о тёплых днях и возможностях, которые у вас есть. Наконец, в статье о конкурсе «АРКТЕК» вы узнаете, как разработки РФФ помогут Арктике.

Наша редакция поздравляет всех читателей с наступающим Новым годом и желает удачи, счастья и здоровья в следующем году (и во всех годах после него тоже!). Помните, что вне зависимости от чисел на календаре, радиофизики миру нужны!

*С любовью и наилучшими пожеланиями,  
редакция газеты «Радиовестник»*

# Это фаза!

## О безопасном и светлом

## будущем без лишних лучей света

*Задумывались ли вы о том, что общего у сканеров в аэропортах и сканеров в копировальных центрах? Зачем о таком задумываться? Из любопытства, конечно же! Если вам любопытно, что же такое «сканирование» на самом деле, ваш интерес удовлетворит данная статья. Конечно, будут рассмотрены и другие связанные с этим явлением вопросы. Но для плавного погружения в тему, вашему вниманию сначала предлагается прочитать небольшую художественную историю...*

«Стерильный серый коридор был прекрасно освещен. В таких местах на освещении экономить нельзя – вопрос безопасности. По той же причине не поскупились и на камеры. Через каждые 10 метров под потолком висел цифровой глаз.

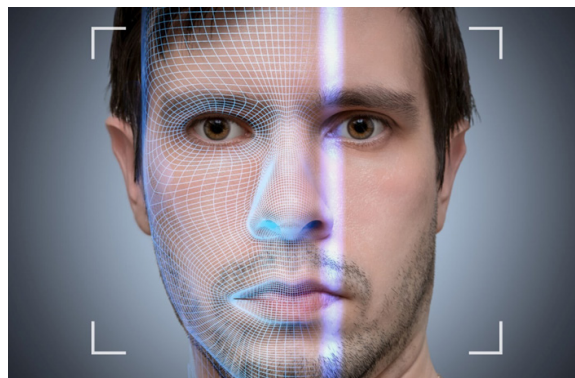
Мужчина в строгом костюме мерно шагал к «двери». Поверьте, она не похожа ни на одну из тех дверей, которые вы привыкли видеть. А вот и первая проверка. Полоса зелёного света осмотрела мужчину с головы до ног, когда он сблизился с «дверью». «Проходите», – значит, система уверена, что ничего запрещенного он с собой не несет.

Коридор продолжился. Те же серые стены и камеры, и даже проверка в конце, но уже другая. На этот раз полоса синего света медленно прошла по лицу мужчины. «Проходите», – значит, система уверена, что ему можно доверять. Ещё бы! Он так долго к этому шёл. Нет, не из-за длины коридора. Просто получить сюда доступ было нелегко.

Большое белое помещение в форме полусферы встретило мужчину ещё более щедрым освещением. В центре располагалась панель с клавиатурой. Код давно отпечатался в сознании и был введён с первого раза. Пол за панелью раздвинулся, снизу выехал кейс. Не теряя времени, носитель строгого костюма открыл его, чтобы прочесть записку, одиноко ожидавшую его.

«Если обхватить соленоид ладонью правой руки так, чтобы четыре пальца были направлены вдоль тока в витках, то отставленный большой палец покажет направление линий магнитного поля внутри соленоида».

Оно того стоило.



Тот самый мужчина

Фантастическая история, не так ли? Всё-таки, в нашем мире правило буравчика куда более доступно. А что со сканерами? Далеко ли нам до технологий из SciFi фильмов? И что радиоп физика может предложить, чтобы приблизить нас к такому будущему? Давайте разбираться.

Начнём с того, что авторам научной фантастики не надо далеко ходить за примерами. Описанные выше процессы сканирования, которые вы также могли видеть в кино, не сильно отличаются от того, что происходит в сканерах в копировальных центрах. В них излучается свет, который отражается от вашей прекрасной информационной карты для повышенной стипендии, и попадает на фоточувствительную матрицу. Матрица преобразует световой сигнал в электрический ток, а там недалеко до нулей и единиц, которые можно записать на флешку в виде цифрового изображения. Здесь есть несколько нюансов.

Во-первых, такие сканеры работают с видимым излучением. Если у мужчины в костюме из истории выше будет бомба под одеждой, то сама по себе «полоса голубого света» никогда её не найдёт, просто потому что не сможет проникнуть под его строгий костюм. А в нашей нефантастической реальности есть минимум три варианта, как спасти всех от взрыва. Если бомба на мужчине металлическая, то любой металлоискатель не допустит его к тайным знаниям. А если неметаллическая? Конечно, всегда можно его раздеть и обыскать, но в каком-нибудь популярном аэропорту это приведет к долгому ожиданию при посадке на рейс. К счастью, быстрые технологии досмотра уже доступны человечеству. Для проверки багажа применяют интроскопы. Это буквально рентгеновский снимок всего, что вы повезли с собой на летнюю практику в другой город. Можно эффективно досматривать и людей интроскопами, но из гуманистических соображений (не начислять вам дозу радиации лишней раз) этого почти не делают. Последний вариант, наиболее безопасный, но при том быстрый и эффективный – использование радиоволн миллиметрового диапазона. Такие сканеры уже реализованы и используются, но продолжают активно развиваться. Например, я сам недавно проходил досмотр в Пулково. Я, как товар на фабрике, проехал на конвейерной ленте через радиоволновой сканер. Но никаких светящихся линий там не было из-за их бесполезности для процесса, а радиоволны мы, к счастью, не видим. Стоит отметить, что все перечисленные технологии используют электромагнитное излучение, просто из разных диапазонов. Радиофизика на страже безопасности!



Не Пулково, конечно, но тоже какой-то досмотр

Во-вторых, в сканере из копицентра само излучение никаких кульбитов не совершает. Просто излучатель перемещается вдоль сканируемого пространства. Звучит не слишком научно-фантастично. К тому же, возникают некоторые проблемы... Рассмотрим на примере. Допустим, я жду возвращения своего почтового голубя\* и хочу заранее засечь его приближение. Что я знаю из радиофизики? Чем выше частота, тем меньше длина волны и тем меньше размер объектов, которые я могу обнаружить в небе. Голубь – не самый крупный объект. А использование множества антенн позволяет получить диаграмму направленности с узким лучом. Так я точнее определяю положение своего пернатого друга. Итак, если у меня получится собрать решётку 50x50 антенн на частоту 5 ГГц и с расстоянием 3 см между антеннами, я (в идеальном случае) получу ширину луча диаграммы направленности около 2 градусов. Неплохо! А как осмотреть моей решеткой 1.5x1.5 метра небо? Брать её в руки и махать во все стороны? Даже с использованием всевозможных механизмов (например, шаговых двигателей) получится не самое быстрое, не самое точное и не самое эффективное устройство. К счастью, выход есть! И даже в духе научной фантастики.

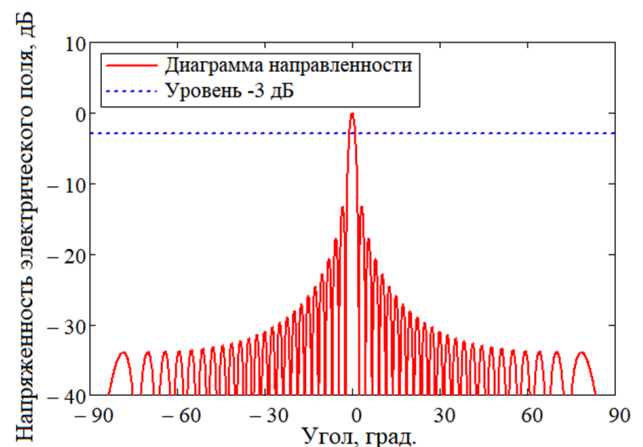


Диаграмма направленности с шириной луча в 2 градуса, для наглядности

Как известно, электромагнитные волны характеризуются частотой, амплитудой и фазой. Если две волны с одинаковыми частотой, амплитудой и фазой встретятся в пространстве, то образуется волна с удвоенной

исходной амплитудой. А если те же волны будут иметь разницу в фазах 180 градусов, то при встрече они друг друга погасят. Ничего не поделаешь, интерференция. Однако, именно благодаря этому явлению, можно получить узкий луч, объединив множество излучателей в антенную решетку, расположив их на расстоянии около половины длины волны. Если все излучатели запитываются с одинаковой фазой, то луч будет расположен в центре решётки. Но если начать менять фазы излучателей... С некоторыми ограничениями, это позволяет очень быстро и точно перемещать луч антенной решётки. И тогда голубь точно не проскочит! Для управления фазами излучателей используют устройства, называемые фазовращателями, а антенные решётки, в которых они применяются, называют фазированными антенными решётками (ФАР). Существуют миниатюрные полупроводниковые фазовращатели, которыми можно управлять с помощью компьютера или ПЛИС\*\*. Всё это работает очень быстро и эффективно, ни одному механическому устройству такие скорости и не снились. Первые ФАР использовались уже в 1940-х годах, задолго до того, как мы привыкли видеть все эти красивые сканирующие лучи в фильмах о далёком будущем.

Как и почти любая технология (передаём привет Арпанету), ФАР изначально применялись в военных целях: в системах противоракетной и противовоздушной обороны, для обнаружения вражеских кораблей и так далее. К счастью, сейчас фазированные антенные решётки используются и в гражданских задачах. С их помощью улучшают качество мобильной связи, эффективнее подключаются к спутникам, прогнозируют погоду и, скорее всего, делают многие другие вещи, но с нежеланием пишут об этом в интернете. Но можно сказать, что нас ежедневно «сканируют» всеми этими лучами, а мы даже не подозреваем...

Как вы видите (в смысле, я написал об этом, глазами это не особо видно), научную фантастику мы стремительно догоняем. Разве что, реальные устройства работают с куда меньшим количеством спецэффектов. Уже можно найти всё, что вы спрятали под одеждой, а вы не только этого не увидите, но даже и не узнаете об этом – радиоволны весьма коварны. А предоставление доступа по сканированию лица? С 2017 года это есть во всех смартфонах от Apple! Естественно, не только от Apple, и не только в смартфонах. Радует, что технологии пошли по пути практической пользы и не надо шуриться, пока какая-то синяя полоса света ползёт по вашим глазам.

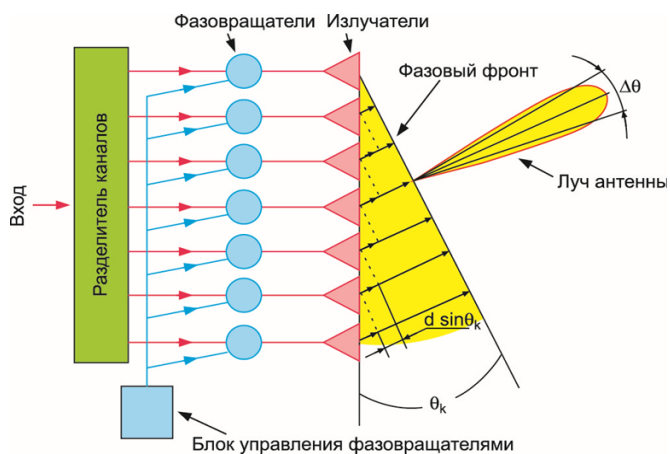


Схема устройства фазированной антенной решётки

\*Мы люди взрослые и знаем, что птиц из мяса не существует. Мой почтовый голубь – такой же как все, металлический дрон, поэтому радиоволны хорошо от него отразятся. Мясного голубя вряд ли можно засечь радиоволнами.

\*\* Программируемая логическая интегральная схема – микросхема, логика работы которой не определяется при изготовлении, а задаётся посредством программирования.

# Как совместить приятное с полезным? Поступить в магистратуру!

*Практика в конце первого года обучения по магистерским программам – очень недооцененное явление. Это целое окно возможностей: узнать что-то новое, познакомиться с новыми людьми, присмотреть будущее место работы и, конечно же, отправиться в путешествие. Но мне это дало действительно уникальную возможность встретиться с человеком, с которым меня всегда разделяли тысячи километров. Обо всём по порядку – в этом материале.*

Ваши решения могут привести вас к очень неожиданным, но в то же время очень приятным результатам. В 2013 году в многопользовательской игре я познакомился с одним человеком, который очень быстро стал моим другом и продолжает быть им по сей день. Эта дружба длится уже 10 лет, но до недавнего времени не выходила за пределы Всемирной паутины. Дело в том, что мой друг живёт в Санкт-Петербурге, а найти средства и время на поездку в этот город не так уж и просто.

Годы шли. Я закончил школу, поступил в университет, закончил бакалавриат, поступил в магистратуру... Вот так 10 лет уместаются в 11 слов. В конце первого года магистратуры все студенты должны обязательно пройти производственную практику. Где именно – полностью ваш выбор, но есть список организаций, с которыми у ТГУ заключены договоры со всеми вытекающими положительными последствиями. Список весьма разнообразный, как по характеру предприятий, так и по их географическому положению. Есть в нём промышленные города, вроде Железногорска (АО «РЕШЕТНЁВ»), и даже совсем закрытые города – Снежинск, Саров (ФГУП «Российский федеральный ядерный центр»). К счастью, две столицы России в него тоже вошли. В официальной – Москве – можно пройти практику в Российском квантовом центре. А в культурной столице – Санкт-Петербурге – вас ждёт «АО НПП «Радар ммс».



АО НПП «Радар ммс»

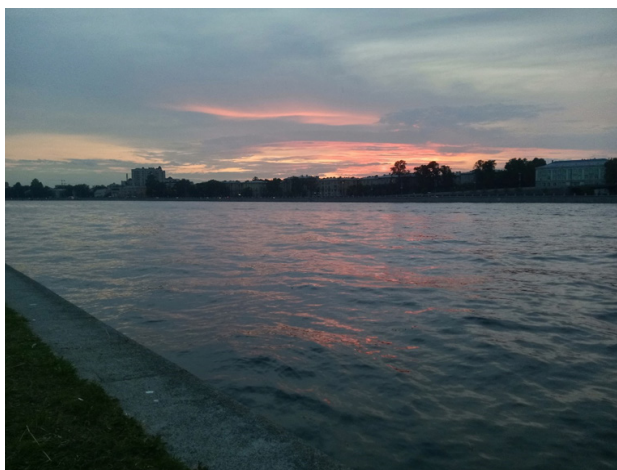
Досконально проанализировав доступные варианты, мы с научным руководителем решили, что нельзя терять возможность совместить приятное с полезным. Из полезного – пройти практику и получить новые навыки. А из приятного – впервые побывать в одном из крупнейших городов России, впервые встретиться с давним другом, ничего не потратив на проезд (на билеты и проживание каждого студента университетом выделяются деньги, но учтите, что они подотчётные). Решено!

В один из прекрасных весенних дней, я связался с представительницей «Радар ммс». Насколько я понял, как одного из пионеров этой практики, меня приняли без каких-либо вступительных испытаний. Только анкету заполнил, но это не составило труда. Не знаю, как оформление документов на практику проходило у остальных, но за меня всё оформила всё та же представительница «Радар ммс», за что я ей очень благодарен! Кроме того, можно было задать интересующие вопросы и даже получить на них понятные ответы на онлайн собраниях с руководителем группы по взаимодействию с образовательными учреждениями.

Билеты куплены, документы оформлены, а я впервые в жизни сижу в самолёте. Очень многое на этой практике у меня было впервые в жизни. Лететь было страшно по очевидным причинам. Но, как видите, по крайней мере два полёта я уже пережил. От аэропорта мы на общественном транспорте добрались до офиса предприятия. Нас хорошо встретили, провели дополнительное анкетирование, инструктажи по технике безопасности, разрешили оставить вещи в офисе и немного прогуляться, пока нам подберут жильё.

К счастью, практику я проходил не один, а с одноклассником-напарником, поэтому мы вместе начали бороздить просторы спальных районов Питера. Не сказать, что это было неожиданно, но предприятие находится далеко не в центре города, а в Приморском районе. Тем не менее, посмотреть там было на что: широкие улицы, простирающиеся во все стороны какими-то много-многоэтажными домами, великое множество парков (что меня очень впечатлило), а ещё самые разные магазины, кафе, ларьки...

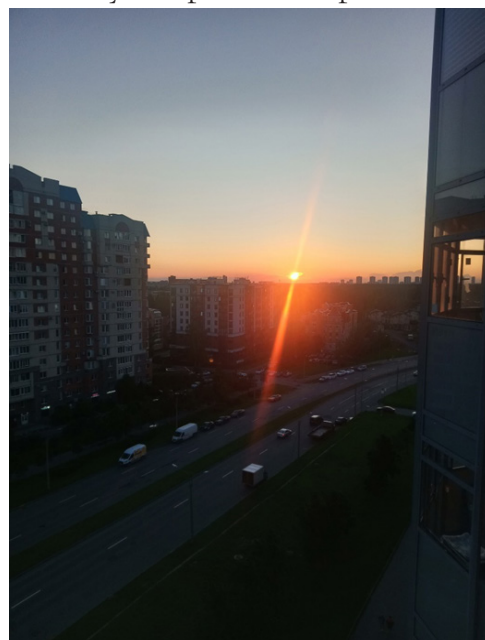
Через несколько часов любопытной (мне было интересно абсолютно всё) прогулки нам сообщили, что жильё готово встречать новосёлов. Ещё один жирный плюс этому предприятию – на троих практикантов (третьим был парень из НГТУ им. Р. Е. Алексеева) сняли просторную трёхкомнатную квартиру с классным ремонтом, недалеко от самого НПП. При этом, с нас не взяли ни копейки, а все выделенные ТГУ деньги на жильё мы потом вернули в кассу. В общем, мы заселились, и нам разрешили до конца дня ничего не делать. Далее по дням расписывать не буду, иначе будет непозволительный объём, а сам я потеряю сознание от пережитых заново впечатлений.



Медитация на закате

На выбор в качестве задания на практику было несколько вариантов. Хорошо помню свой и лабораторные работы в Mathcad. Хотя я и хорошо им владею, но интереса у меня это не вызвало. Другое задание состояло в создании всевозможных фильтров (нижних и верхних частот, полосно-пропускающего и полосно-заграждающего) на сосредоточенных и распределенных элемен-

тах. Это подразумевало работу в CST Studio Suite, с которым мне на работе приходится иметь дело, так что я решил не отказываться от возможности узнать что-то новое об этой среде. Но ещё я вспомнил много старого, когда в Multisim собирал схемы на сосредоточенных элементах. Так что надеюсь, что радиоэлектронику вы не прогуливали, иначе что будете на практике делать? С этим я справился без особого труда и весьма успешно. Владение Mathcad очень помогло в расчёте элементов схем. У меня получились удобные (правда, только мне) и полезные программки. Очень много усилий ушло на победу над фильтром нижних частот на распределенных элементах: это была большая работа в CST, это были десятки отрезков микрополосковых линий (к счастью, только виртуальных) и сотни минут вычислений. Работал я по большей части самостоятельно, но руководитель практики от предприятия у меня был, он отвечал на возникающие вопросы, сопровождал и направлял. В конце концов, этот ФНЧ я победил, отчёт написал (по объёму вышла почти курсовая, но картинок у меня оказалось немало) и «5» руководитель практики от предприятия мне поставил. С высоты своего опыта сейчас могу сказать, что мог сделать больше и лучше, но тогда этого опыта у меня не было. Получается, я развился, что-то новое узнал, а значит практика уже прошла не зря.



Вид из нашего жилья

Что касается свободного времени... У меня его было много. Работал я со свободным графиком, сидя в квартире за ноутбуком. Случались и рабочие порывы, когда я по несколько дней не выходил никуда (иногда погода закрывала нам двери в мир), но были и приступы лени. Напарник мне сочувствовал и во всём поддерживал, особенно в моменты, когда у меня абсолютно не было желания делать что-либо по работе. Пешком мы прошли несколько сотен тысяч шагов и рассмотрели на всякое. Описать это всё не хватит объёма выпуска, да и нет особого смысла. Если вы в Питере были, то и так всё знаете. А если не были, то я вам только впечатление испорчу! Могу лишь перечислить точки интереса, которые мы успели зацепить. Все парки, пляжи и все возможные набережные очень понравились и долго вызывали чувство зависти. В моём родном городе таких красот и просторов нет, а ведь у кого-то здесь проходит беззаботное детство... Потом я свыкся с этой мыслью, к тому же, если бы в детстве меня окружало что-то настолько же прекрасное, то удивить меня сейчас было бы очень трудно. Зато в Питере почти всегда есть возможность помедитировать, просто засмотревшись на течение воды под ближайшим мостом. Очень понравилась и архитектура в центре города. Это целые улицы-памятники с историческими зданиями. Не могу подобрать эпитет, но до этого я живём ничего подобного не видел. Из более конкретных мест мы посетили Эрмитаж (бесплатно, спасибо Пушкинской карте), музей восковых фигур, океанариум (выдры в моём сердце!) и военно-исторический музей артиллерии, инженерных войск и войск связи. Опять же, держите в голове, что проезд полностью оплачен ТГУ, остаётся только успевать ловить новые впечатления.

Ближе к концу практики (всё хорошее когда-нибудь заканчивается), я договорился о встрече с тем самым сетевым другом. Хорошо провели время. Побродили по тем районам, по которым я недобродил с напарником, но также открыли другую новую для меня локацию. Крестовский остров – очень эпичное место. Там же располагается парк аттракционов «Диво остров», который разжёл во мне желание посетить одну из его американских горок. Они большие, извили-

стые... Даже очередь на несколько десятков метров меня не остановила. Мы дождались. Мне очень понравилось решение назвать американскую горку **ВЕЛИКОЛУКСКИЙ МЯСОКОМБИНАТ**. Там и декорации были соответствующие. Но сам аттракцион – супер, накричались на нём вдоволь, хотя длилось всё не дольше двух минут.

Ни о чём не жалею! Теперь мечтаю посетить Питер ещё раз, но уже без заданий по практике. Просто пару недель получать удовольствие, отдыхать, досматривать то, что не успел посмотреть в первый раз, гулять с другом... Долго могу продолжать этот список. Так что вперёд, в магистратуру, вот такие возможности она перед вами открывает. Это я ещё без подробностей всё расписал. Ваша поездка может оказаться ещё более насыщенной и увлекательной.



Жители океанариума

Материал подготовил **Димов Максим**



# Разработки томских радиофизиков на пользу Арктике!

11 декабря в МГТУ им. Баумана состоялся финал конкурса «АРКТЕК», участие в котором приняло 140 научных команд. Среди них – две команды с радиофизического факультета ТГУ, которые представили кандидат физ.-мат. наук Копьев Виктор Васильевич и аспирант Смыгалина Полина Павловна.

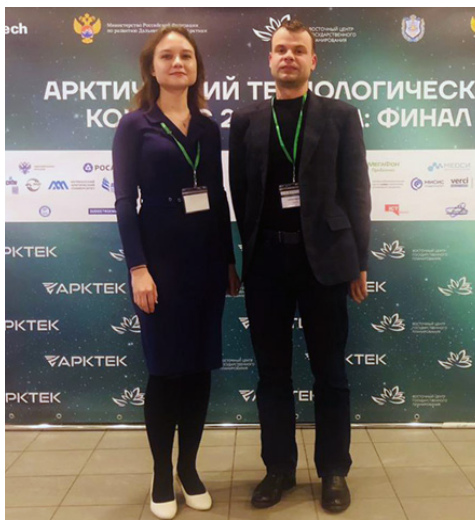
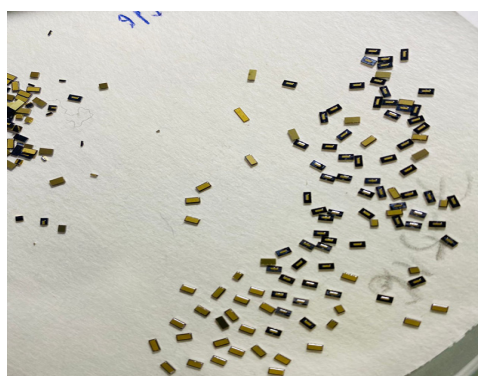


Фото участников, Смыгалина Полина и Копьев Виктор

Виктор Васильевич презентовал на конкурсе «Формирователь наносекундных импульсов для сверхширокополосного радара на основе лавинного S-диода». В рамках секции «Транспорт и инфраструктура» было продемонстрировано прикладное назначение разработанного элемента. В настоящий момент в схемах импульсного питания радаров для беспилотных транспортных средств ключевым элементом является транзистор, в проекте предлагалось использовать S-диод на основе GaAs. Это улучшает технические параметры устройства, например, дальность работы. Описанный подход позволяет построить недорогой и компактный модуль для сверхширокополосной локации. Такие модули применяются при локации окружающего пространства, определении рельефа поверхности и толщины льда.

Проект, представляемый Полиной Павловной, «Аппаратура для лечения обморожений СВЧ полями» был представлен в секции «Улучшение качества жизни в Арктике». Назначение аппаратуры, как отражено в названии проекта – лечение обморожений. Инновационность состоит в использовании маломощного микроволнового излучения для объемного равномерного нагрева обмороженной конечности. При использовании в первые часы

наступления обморожения данный метод лечения позволяет значительно ускорить период реабилитации пострадавшего, а также снизить риск ампутации, который крайне высок при тяжелых стадиях обморожений



Лавинные S-диоды



Внешний вид аппаратного комплекса для лечения обморожений

Конкурс «АРКТЕК» направлен на трансформацию научных и технологических разработок в цифровые и инженерные решения для развития комфортных условий жизни людей в Арктике и обеспечение успешной работы компаний в регионе. Его организаторами стали Восточный центр государственного планирования (ФАНУ «Востокгосплан»), Минвостокразвития и Министерство иностранных дел. Конкурс прошёл при информационной поддержке Проектного офиса развития Арктики. Площадка, предоставленная ученым для реализации своего потенциала, может также стать отправной точкой для благоприятного освоения Арктического региона.

Материал подготовила **Смыгалина Полина**

# РФФ вновь побеждает: как наши студенты покорили AtomSkills-2023

Радиофизики постоянно покоряют всё новые и новые вершины. С 16 по 20 июня этого года проходил VIII Отраслевой чемпионат профессионального мастерства Госкорпорации «Росатом» AtomSkills-2023, проводимый по методике WorldSkills. Участие в 40 различных компетенциях принимало свыше 2000 человек со всей страны. От ТГУ выступали представители РФФ Якименко Филипп и Попова Алина в компетенции «Технологический прорыв. Квантовые технологии». Алина заняла первое место в своей компетенции. Ребята рассказали о том, как проходила подготовка и сами соревнования.



Филипп рассказал нам свои впечатления и эмоции от чемпионата:

«На самом чемпионате мы столкнулись с несколькими проблемами: у нас было мало времени на подготовку и задания по итогу несколько отличались от того, на что мы рассчитывали изначально. Но обо всем по порядку.

Изначально мы готовили Алину к финалу WorldSkills-2022, который так и не состоялся. С сентября мы начали изучать вопросы, задания и темы, которые должны были быть, в ожидании объявлений от организаторов турнира. Однако до сих пор нет никаких новостей об этом. В этом ожидании мы жили до конца мая – начала июня, продолжая готовиться. Тогда я уже знал о том, что будет такой чемпионат как AtomSkills. В итоге очень поздно нас все-таки позвали туда, и времени на подготовку оставалось очень мало.

Задания там отличались от WorldSkills, то есть требовали другой подготовки и подхода. Тогда же мы и узнали о том, что от ТГУ нужны 2 участника, поэтому решили ехать я и Алина. Как многие могут понять, готовить кого-то и готовиться самому – абсолютно разные вещи, мне было сложнее начать подготовку почти с нуля, поэтому буквально за 10 дней мы подготовили Алину к новому формату заданий. Мы выполняли такие задания, как разработка и сборка оптической схемы, сварка оптического волокна, вычисления с помощью квантового компьютера, исследование параметров детектора одиночных фотонов и многое другое.

Мне самому не хватило буквально одного-двух баллов, которые я мог бы получить. Однако ситуация сложилась так, что я выступал первым и был, грубо говоря, подопытным. Только после моего выступления судьи точно определились с тем, как и что нужно делать остальным участникам. Но я не жалею о том, что не получил призовое место, потому что это все равно был очень интересный и полезный опыт, которым я безмерно доволен. Будем развиваться и готовиться к другим соревнованиям, потому что еще есть HighTech, тот же самый DigitalSkills, и если нас туда позовут, будем участвовать с удовольствием.



В дни чемпионата мы собирались в одном номере и обсуждали все успехи и неудачи, задания, которые уже были, и то, что ждет нас в дальнейшем. В последний день мы сидели с ноутбуками до часу ночи и разговаривали о заданиях, хотя вставать нам надо было к 7 утра, потому что в 7:50 – 8:00 за нами приезжал трансфер и забирал нас. Мне очень нравились такие разборы полетов, однако были и негативные моменты, так что на этом чемпионате я испытал весь спектр эмоций.

Я бы хотел выразить благодарность Даниле Евгеньевичу, своему научному руководителю, который направил меня на путь квантовых технологий, а также Юлии Валентиновне за ее поддержку. И отдельное спасибо хотелось бы сказать Алине, потому что она огромная молодец, ведь со всем справилась».

Своими впечатлениями поделилась и Алина Попова:

«Весной в ТГУ проходил WorldSkills. Первое и второе место заняли ребята из Томского Политехнического Университета, а третье заняла я.

Получилось, что из ТГУ победила я и меня решили отправить на Всероссийский этап WorldSkills. Но его постоянно переносили, поэтому только в сентябре мы с Филиппом, который тоже выступал в роли участника, начали готовиться. Встречались раз в неделю, проходили модули, так как нам было известно, какими будут задания. Но за две недели до поездки в Екатеринбург оказалось, что задания будут отличаться от тех, к которым мы готовились. Выяснилось, что организаторы будут другими и название соревнований сменилось на AtomSkills. Однако модули должны были остаться прежними.

Настал день соревнований. Неприятным сюрпризом стало то, что первый модуль поменяли и задание теперь заключалось совсем в другом, и в итоге его я делала самым последним. Он был для меня самым сложным и, наверное, единственным, в котором нужно было делать что-то своими руками. Задача заключалась в том, чтобы все правильно рассчитать, отмерить линию задержки, разработать схему интерферометра и собрать ее, а также показать на осциллографе, что всё правильно работает.

В некоторых модулях ломались установки. Например, участник передо мной сидел на одной установке несколько часов из-за постоянных поломок, поэтому получилось так, что своей очереди я ждала около 5 часов. Ломалась она у него, наверное, раза три или четыре, а может и больше. Из-за ожидания начинал появляться стресс, потому что либо задания отличались от того, к чему мы готовились, и не было четкого понимания, как правильно всё сделать, либо ломались установки, что тоже неблагоприятно сказывалось на эмоциональном состоянии. Эксперты говорили одно, а участники обсуждали происходящее и говорили о вещах, совсем отличающихся от того, к чему мы готовились, из-за чего в голове была настоящая путаница и я невольно задумывалась, а что же в итоге делать правильно?



С каждым модулем я разбиралась по ходу выполнения, думала, как и что нужно делать, кроме, наверное, двух модулей, потому что они были почти такие же, как у нас в изначальном плане. После выполнения каждого задания мы разговаривали с экспертами и многие из них говорили, что что-то было не так, неправильно посчитали или отмерили и в итоге получили не то, что нужно было.

В ожидании результатов пошли на награждение, где наша компетенция была последней в очереди. Было очень

много людей, где-то около двух тысяч участников, зал был полным. Само награждение шло около двух часов, пока дошли до нас. Я была уверена, что мы с Филиппом набрали примерно одинаковое количество баллов, так как у нас было понимание, что где-то я выполнила задание лучше, а где-то он, но в среднем мы были наравне. Я считала, что мы либо ничего не займем, либо у нас обоих будет какое-то место. И вот называют нашу секцию, говорят про третье место, я слышу фамилию какого-то парня, голова кружится, страшно. Чувствуется волнение и какой-то мандраж. Называют первое место, всех участников до этого объявляли в формате «фамилия имя отчество», а меня называют «имя отчество фамилия». Я слышу имя, в голове мысли о том, что это не может быть обо мне. Думаю, что сейчас дождусь, пока скажут фамилию и отчество, но тут говорят: «Попова Алина Сергеевна». Я поворачиваюсь на Филиппа, он смотрит на меня с полным непониманием в глазах, по его лицу можно прочесть немой вопрос: «Кто это?». И только после слов о ТГУ и Масловой Юлии Валентиновне до меня дошло, что речь идет обо мне.

Про подготовку в целом могу рассказать то, что в своей научной работе я занимаюсь совершенно другой темой. Мне было непросто понять, как всё работает. Тут темы связаны с квантовым распределением ключа, а я работаю с оптикой: с линзами, зеркалами и лазерами. Здесь волоконная оптика, поэтому материал для подготовки и работы был для меня несколько сложным. Перед модулями казалось, что я вообще ничего не понимаю и не знаю. Уже потом, после награждения, выходили эксперты, говорили о том, что какие-то модули у меня сделаны на все сто процентов, а в каких-то у всех ошибки, объясняли, почему что-то получилось неправильно. Оказалось, что у меня многое сделано так, как надо было. Конечно, не обошлось без ошибок, так как готовились к одному, а получили другое.

В самом начале соревнования, в первые дни, было ощущение полного непонимания, было достаточно тяжело, хотелось просто уехать домой и всё бросить. К решению модулей я подходила ответственно, но все же у меня не было четкой цели всех победить. Думала, что просто сделаю так, как я знаю и могу, а там уже как получится, так и будет. В последние дни мы познакомились с разными ребятами, сходили погулять со всеми. После закрытия было грустно, все разъехались по домам, оставив после себя пустые места, где проходили соревнования.

Обидно, что Филиппу не хватило всего полтора-два балла для получения призового места. Он не все показывал экспертам, ведь думал, что сделал неправильно, но эти баллы могли бы ему помочь. Конечно, мы с Филиппом знаем, что это наше с ним общее первое место, потому что без него я бы совсем ничего не сделала, так как готовились мы вместе и многому научил меня именно он».

Материал подготовили **Андреева Татьяна, Кателина Дарья**

# Одарённые школьники и не менее одарённые радиофизики в «Сириусе»

Студенты кафедры оптико-электронных систем и дистанционного зондирования Михаил и Дарья Курковы побывали в образовательном центре «Сириус». Вместе с одаренными школьниками со всех уголков нашей страны, они занимались проектом по созданию нейронной сети для распознавания зоопланктона. Ребята рассказали о проекте и о том, как проходила работа над ним и о своих впечатлениях от взаимодействия со школьниками.



Михаил Курков:

"Наш проект получил название «Нейронная сеть для черноморского планктона». Это исследование актуально как минимум потому, что зоопланктон является точнейшим биоиндикатором своей среды обитания. По изменению численности или видового разнообразия можно судить об изменениях в водоеме.

Суть проекта заключалась в том, чтобы составить датасет (набор данных – прим. ред.) черноморского зоопланктона и обучить нейронную сеть для его распознавания. Классические методы, например, сетевой лов, позволяют проводить мониторинг в лучшем случае раз в месяц при точности в 50%. Цифровая голография позволяет получать эти данные в реальном времени. Однако есть процессы, которые ещё требуют автоматизации. В частности, это распознавание, для него обычно нужны биологи-эксперты. Обучив нейросеть, мы ускорим процесс и уменьшим количество необходимого персонала.

С конца первого курса я занимаюсь научной работой в области обработки изображений на Кафедре оптико-электронных систем и дистанционного зондирования радиофизического факультета, под руководством Владимира Тимофеевича Калайды. В начале 4 курса мне предложили работать над темой с планктоном.

Мне это показалось интересным и перспективным, поскольку нейросети все больше проникают в нашу жизнь. Я написал ВКР по схожей тематике, но с использованием другой нейросети и другого зоопланктона.

Тогда же я узнал о «Сириусе» – образовательном центре для одарённых детей. Туда в течение всего года приезжает множество компаний и университетов, чтобы заниматься проектной деятельностью с детьми и показать им, как проходит научная работа. Мы подали проект от лаборатории в «Сириус», и он был допущен к реализации. В нашу команду попали пятеро детей из Мурманской области, Краснодарского края, Удмуртии, Севастополя и Крыма. Все ребята очень активно работали над проектом в течение трёх недель, и, в конце концов, прекрасно выступили и защитились."

Дарья Куркова:

"Я приехала на неделю позже, так как нужно было, чтоб хоть кто-то из нашей группы был на вручении дипломов. К тому моменту дети уже немного привыкли к обстановке и друг другу, распределили роли и начали работать. Всего на проект выделялось 5 детей, хотя, как мы потом узнали, желающих поработать над нашей темой было больше, что нас очень порадовало.



Все дети закончили 9-10 классы и приехали из разных городов России. Основная сложность заключалась в том, что все они уже несколько лет усердно занимаются биологией и планируют и дальше двигаться в этом направлении. Поэтому тематика цифровой голографической камеры и нейросетей была для них пугающей и новой. Очень радует, что в команде оказался мальчик, который уже немного был знаком с программированием, и он под Мишиным руководством занялся написанием приложения для распознавания черноморского планктона на C#.

Вообще весь рабочий процесс выглядел примерно так:

- мы шли с детьми на пирс и при помощи сети для лова планктона собирали планктон;
- в лаборатории, используя микроскоп (который выделил «Сириус»), дети занимались отбором и классификацией;
- помещали планктон в кювету и регистрировали весь этот объем при помощи цифровой голографической камеры;
- восстанавливали сфокусированные изображения, которые позже размечали для датасета будущей нейросети;
- обучали несколько моделей, и выбрали наиболее удачно распознающую нейросеть;
- представили свои труды на итоговой защите направления «Освоение Арктики и мирового океана» и приняли участие в финальной выставке.

Несмотря на то, что для детей все было новым, они очень быстро втянулись в рабочий процесс и выполнили рабочий план даже на несколько дней раньше.

На итоговой рефлексии все поделились впечатлениями о прошедшей смене. Было очень приятно слышать, что нам удалось заинтересовать их, и что некоторые даже задумались над изучением программирования и новых методов получения информации об окружающей среде.

Если говорить про личные впечатления, то я осталась в восторге от того, как хорошо организован весь учебный процесс. Дети с 9 утра до 8 вечера посещали лекции, работали над проектом, занимались в клубах по интересам и вместе с этим успевали иногда отдыхать.

Конечно, несмотря на то, что место и условия

жизни располагают к отдыху, выходных было всего 3, все остальное время, шла работа над проектом с полноценными рабочими днями. Надеюсь, что в следующем году будет возможность ещё раз окунуться в этот мир с уже новым проектом!"



Материал подготовил **Димов Максим**



Номер подготовили: главный редактор — Рамзайцева Лаура; верстка — Лукьянова Ольга; корреспонденты — Андреева Татьяна, Кателина Дарья, Рамзайцева Лаура, Димов Максим, Смьгалина Полина; корректоры — Димов Максим, Андреева Татьяна.

Материальное обеспечение — деканат радиофизического факультета.

Выражаем благодарность за помощь в подготовке выпуска Якименко Филиппу, Поповой Алине, Куркову Михаилу, Курковой Дарье.

