

## №1 от 30 января 2021 года

Уважаемые коллеги,

от всей души поздравляю вас с Днем белорусской науки!

Наука – национальный ресурс, основа развития каждого государства. Наш университет может по праву гордиться новейшими технологиями и инновациями, востребованностью научных разработок на отечественном и мировом рынках, весомым вкладом в повышение авторитета белорусской науки.

В 2020 году университет существенно расширил географию международного сотрудничества. Впервые налажены партнерские отношения с университетами Румынии, Кубы, Венгрии, Израиля, Академией научных исследований и технологий Египта, наращиваются поставки продукции на экспорт. За прошедший год 70 инновационных разработок университета внедрено в учебный процесс, 43 – использовано в народном хозяйстве, активизировалась изобретательская деятельность.

За каждым реализуемым проектом стоят конкретные люди, чьи научные достижения, исследовательский талант, умение откликаться на веяние времени и работать на перспективу создают прочный фундамент для новаторских решений, обеспечивающих экономическое развитие и процветание нашей страны.

Мы искренне рады каждому успеху, который открывает для БГУИР новые перспективы, объединяет исследовательские коллективы, формирует научные школы и привлекает к интеллектуальному труду молодежь.

***В этот праздничный день примите искренние слова благодарности за плодотворную работу и высокий уровень профессионализма, пожелания крепкого здоровья и счастья, бодрости и оптимизма, дальнейших творческих успехов на пути научного поиска и открытий!***

С уважением, ректор В.А. Богуш

## НАУКА БГУИР 2020

*Наиболее значимые достижения в научно-*

**В 2020 году научные исследования и разработки проводились по 466 темам**, из которых 212 – финансировались из бюджетных источников, 216 – из внебюджетных. Из общего количества выполнявшихся тем завершены 347, в том числе 102 внебюджетных договора и 29 зарубежных контрактов.

Университет участвовал в выполнении 10 государственных программ различного уровня и программы Союзного государства «Технология-СГ».

Общий объем выполненных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по сравнению с 2019 годом увеличился на 29,1%. Удельный вес внебюджетного финансирования в общем объеме НИОКР составил 75,7%.

**Результаты выполненных НИОКР широко используются в учебном процессе и внедряются на предприятиях и организациях страны.** В отчетном году 77 разработок внедрено в учебный процесс, 43 разработки использовано в народном хозяйстве.

Актуальность и результативность выполненных научных исследований подтверждается подачей 8 заявок на объекты права промышленной собственности, получением 8 патентов, изданием 10 монографий и 19 сборников научных трудов, материалов конференций и других научных изданий, опубликованием 563 статьи, в том числе 211 за рубежом.

**Участие университета в республиканских и международных научно-технических мероприятиях** в значительной мере способствует востребованности создаваемой наукоемкой высокотехнологичной продукции на отечественном и зарубежных рынках. В 2020 году БГУИР принял участие в 5 международных и 7 республиканских выставках, где представил 139 экспонатов. Инновационные разработки университета отмечены 2 серебряными медалями и 5 дипломами.

На базе БГУИР проведено 14 научно-технических мероприятий в которых приняло участие более 2800 человек. Университет выступил организатором специальной сессии «Диагностика ЭМС сложных систем» на Международном симпозиуме по электромагнитной совместимости «EMC Europe 2020», онлайн-семинара по разработке наноструктур для детектирования белков в многокомплексных жидких средах с использованием методов диэлектродифракции и ГКР-спектроскопии.

**Существенно расширилась география международного сотрудничества.** Впервые налажены партнерские отношения с университетами Румынии, Кубы, Венгрии, Израиля, Турции, Академией научных исследований и технологий Египта. Партнерские отношения в рамках двусторонних договоров связывали БГУИР с 202 зарубежными учебными заведениями и научными организациями.

Продолжалось наращивание экспорта научно-технической продукции, объем которого на 40,5 % превысил результаты 2019 года. В течение 2020 года выполнялось 55 контрактов с партнерами из 14 стран, включал Азербайджан, Великобританию, Индию, Италию, Китай, Латвию, Республику Корея, Россию, США, Тайвань, Украину, Хорватию, Чехию, Швецию. С партнерами из Японии, России, Армении, Вьетнама, Молдовы, Китая, Украины, Сингапура, Румынии выполнялось 24 международных проекта.

**Продолжалась работа по развитию студенческого стартап-движения в рамках реализации проекта «Университет 3.0».** На базе бизнес-инкубатора БГУИР проведен ряд научно-организационных мероприятий: обучающий курс по продуктовому маркетингу, круглый стол со специалистами в области запуска и продвижения стартапов, конкурс научных инициатив обучающихся, для участия в котором заявлено 35 инициатив по 14 тематическим направлениям.

## О новых разработках и технологиях

**Технология изготовления энергосберегающих плоских алюминиевых нагревательных элементов.** Уникальность технологии заключается в использовании в качестве рабочего элемента нанокompозитного материала (углеродной нити) и теплопроводного нанокompозитного покрытия для электрической изоляции от алюминиевого основания нагревателя. Применение углеродной нити обеспечивает высокую стабильность электрических характеристик нагревателя и его надежность в условиях постоянных термоциклов «нагрев–охлаждение» в процессе работы. Технология позволяет изготавливать элементы с любой формой поверхности, что особо актуально в автомобилестроении, при изготовлении печатных форм, а также в военной отрасли. Технологию уже используют «Горизонт» и «Интеграл».

**Технология получения износостойких антиотражающих черных композиционных покрытий на алюминии** для маскирования объектов в ИК-диапазоне при их наблюдении в приборах ночного видения, для использования в качестве защитно-декоративных покрытий в машиностроении и автомобильной технике, а также в современных средствах отображения информации для усиления контрастности изображения при изготовлении приборов индикации для автомобилей и самолетов.

**Плоский пленочный экран защиты информации от утечки по оптическим каналам,** предназначенный для сохранения конфиденциальности данных, отражаемых на мониторах, дисплеях и индикаторных панелях. Обеспечивают защиту информации от несанкционированного съема посторонними людьми, находящимися за пределами угла обзора в 10 и более градусов. Представляет собой двустороннюю оптически прозрачную пленку, разработанную с использованием инновационной технологии «микрожалюзи». Пленка обладает антибликовым эффектом и уменьшает отражение света, за счет чего позволяет комфортно пользоваться устройством при интенсивном освещении в помещении.

**Высокотемпературный кавитометр** для изменения и контроля активности кавитации в жидкостях и расплавах металлов при температуре до 1000 °С. Область применения: исследования в металлургии и других отраслях промышленности. В кавитометре реализованы следующие режимы измерений: полная активность кавитации, цифровой выход измерений на компьютер, запись выходных сигналов в виде временных зависимостей. Прибор оснащен USB-выходом и картой памяти. БГУИР является единственным в мире производителем подобных кавитометров.

*Информация и фотопредоставлены НИЧ*

### Наука в лицах

**В этой рубрике мы расскажем о представителях двух поколений ученых БГУИР:**

**о корифеях науки, которые внесли свой весомый вклад в эту сферу деятельности еще в эпоху СССР,**

**и о тех талантливых ученых, кто выбрал свое направление в науке в начале 21 века.**

## Трое из МРТИ

У этих известных ученых нашего университета, профессоров, докторов технических наук много достижений, званий и наград, перечислять которые можно долго. В нашей публикации мы сделали акцент на том, что же еще есть близкое, общее в судьбах, научной, трудовой деятельности этих людей.

Итак, наши герои – академик НАН Беларуси **Анатолий Павлович Достанко**, член-корреспондент НАН Беларуси **Валентин Владимирович Муравьев** и Почетный профессор БГУИР **Леонид Михайлович Лыньков**.

### Места, где родились

Все трое родились в деревнях, которые расположены к северу от Минска: Анатолий Достанко – в деревне Обчин Любанского района Минской области, Валентин Муравьев родом из деревни Мишнево Новосокольнического района Псковской области (Россия), Леонид Лыньков – уроженец деревни Старое Село Бельничского района Могилевской области. Причем Анатолий и Валентин – ровесники, 1937 и 1938 годов рождения. Леонид является представителем послевоенного поколения (1949 г.).

### Место работы и руководящие должности

Дороги в науку привели каждого из них в МРТИ, причем Леонид Лыньков – его выпускник. Каждый из них кроме научной деятельности проявил себя как чуткий, ответственный руководитель: Валентин Муравьев в 1979 году был назначен проректором по научной работе МРТИ, к тому же в 1987 он стал руководителем научно-исследовательской части университета, а Анатолий Достанко в это время был проректором МРТИ (с 1986), позже – первым проректором; Леонид Лыньков в 1993 году назначен на должность проректора по научной работе Высшего государственного колледжа связи, а в 2000-м – декана ФКП нашего университета.

И еще одна общая тенденция: на протяжении многих лет все трое возглавляли кафедры МРТИ-БГУИР. В настоящее время Анатолий Павлович и Валентин Владимирович работают профессорами этих кафедр: электронной техники и технологии (факультет компьютерного проектирования) и инфокоммуникационных технологий (факультет инфокоммуникаций), соответственно. Леонид Михайлович до 2018-2019 учебного года работал профессором кафедры защиты информации (также факультет инфокоммуникаций).

### Научные школы БГУИР

**Валентин Муравьев** – основатель научной школы **«Радиотехнические устройства и системы СВЧ и КВЧ диапазонов длин волн»** (год создания – 1968).

Основные направления научных исследований, проводимых в рамках школы:

- математическое моделирование многозонных полупроводниковых приборов СВЧ и КВЧ диапазонов;
- разработка антенн и приемо-передающих устройств миллиметрового диапазона длин волн;
- разработка бортовых радиолокаторов миллиметрового диапазона длин волн;
- исследование механизма воздействия электромагнитных волн миллиметрового диапазона на биологические объекты.

**Анатолий Достанко** создал научную школу **«Программно-управляемый синтез микро- и наногетерогенных многофункциональных слоистых структур радиационными электрофизическими методами»** (1974 г.).

Основные направления научных исследований:

- теория и создание интегральных методов плазменной и ионно-лучевой обработки поверхности, получения качественно новых свойств пленочных элементов кристаллов СБИС, мощных лазерных устройств отображения информации, изделий оптического назначения, изделий СВЧ, плазмо-химической и ионно-лучевой обработки для серийного производства изделий микроэлектроники, радиотехники, лазерных систем, высокоточных измерительных приборов;
- разработка физико-технологических основ формирования пленок благородных металлов и их заменителей в условиях нестационарного электролиза и реакционной конденсации.

**Леонид Лыньков** – основатель научной школы **«Материалы, элементы и устройства электронной техники»** (2000 г.).

Основные направления научных исследований:

- нанотехнологии;
- электромагнитное экранирование;
- приборостроение;
- информационная безопасность.

Как видно, некоторые направления исследований данных научных школ близки и даже пересекаются – это закономерно в мире радиотехники и электроники.

### Международный ракурс

**Анатолий Достанко** – ученик и соратник всеми известного советского и российского ученого, лауреата Нобелевской премии по физике Жореса Алферова. Когда в 2014 году Жорес Иванович посетил историческую родину своей матери в Логойском районе Минской области, Анатолий Павлович сопровождал (в качестве председателя правления Международного Алферовского фонда поддержки образования и науки) своего учителя вместе с Сергеем Килиным, заместителем Председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси (*на фото*).

Анатолий Достанко – Почетный профессор Сианьского электронного университета и Сианьского технологического института (Китай).

**Валентин Муравьев** в 1967- 1968 годах проходил научную стажировку в Университете Брауна (США), а в 1980 году читал лекции по проблемам твердотельной СВЧ-электроники в четырех университетах Великобритании. Он действительный член Нью-Йоркской академии наук, член Международного института инженеров электротехники и электроники, академик Международной академии высшей школы.

**Леонид Лыньков** в 1982-1983 годах был стажером лаборатории технической физики Хельсинского технологического университета (Финляндия). Он действительный член Международной инженерной академии.

### Ко Дню Белорусской науки

В преддверии этого профессионального праздника мы задали несколько вопросов **Леониду Михайловичу Лынькову**.

- Какой научной работой вы занимаетесь в последнее время?
- Провожу исследования в области электромагнитного экранирования, разработкой материалов в этой области.
- Какие научные задачи ставите перед собой на 2021 год?
- Разработать такой комбинированный материал, с помощью которого от излучений можно защищать не только аппаратуру, но и человеческий организм. Можно сказать, что мы планируем создавать «умную одежду», для этого нужно разработать такую технологию, которая позволит встраивать защитный материал в тело человека.
- Что, на ваш взгляд, самое привлекательное в работе ученого?
- Каждый день мы стараемся разрабатывать и создавать что-то новое – такое, чего еще никогда не видел мир и ранее никто не получал.
- Что хотите пожелать своим коллегам в День белорусской науки?
- Первым делом, новых идей в научной работе, затем возможностей реализации этих идей! И, конечно же, здоровья!

**Виталий БАБИЧ**, пресс-служба,

**Екатерина САВЧЕНКО**, студентка 2 курса ФИК

### Наука в лицах

*Они продолжают лучшие традиции научной плеяды МРТИ-БГУИР. Они нацелены на практические результаты.*

*Они амбициозны и трудолюбивы. Они – создатели инновационных разработок.*

*Они – пример для молодежи, пришедшей в науку...*

## **Анна Бондаренко: «Для развития наших исследований важна постановка конкретных задач от заказчика»**

*Героиня нашей рубрики – Анна Бондаренко, кандидат технических наук, доцент, заведующая НИЛ «Прикладная плазмоника».*

**– Анна Витальевна, расскажите о разработках, исследованиях, которыми занимаетесь в последнее время.**

– Коллектив нашей лаборатории разрабатывает технологии формирования и исследования плазмонных наноструктур на основе металлов и полупроводников, которые благодаря крайне малым размерам демонстрируют уникальные оптические свойства, нехарактерные для объемных материалов. Использование таких наноструктур совместно с методами колебательной спектроскопии позволяет детектировать и изучать строение органических и биоорганических молекул в предельно низкой концентрации, что практически невозможно в случае применения доступных на настоящий момент техник молекулярного анализа. В частности, нами были разработаны материалы, представляющие собой небольшие кремниевые подложки, покрытые наночастицами или дендритами металлов, при помощи которых можно «увидеть» единичные молекулы различных химических соединений. В настоящее время мы наладили мелкосерийное производство этих подложек на базе научно-исследовательской части нашего университета.

**– С какими организациями сотрудничаете при выполнении проектов?**

– Сотрудники лаборатории являются специалистами в технологии изготовления и методах анализа наноструктур, без которых сегодня практически не обойтись, если ставятся задачи усовершенствовать известные или создать новые материалы и устройства для применения во многих сферах жизнедеятельности человека. Однако в случае отсутствия мультидисциплинарного подхода, проще говоря, без профессиональных консультаций и помощи ученых из других областей науки, наша деятельность будет малоэффективной. Поэтому лаборатория активно сотрудничает с научными и медицинскими организациями и фондами Республики Беларусь, России, Украины, Европейского Союза и США.

**– Что в настоящее время способствует большей эффективности вашей работы?**

– Важной составляющей непрерывного развития исследований является постановка конкретных задач от заказчика, например, проведение анализа образцов сыворотки крови при помощи наших наноматериалов с целью дифференциации пациентов в зависимости от стадии заболевания или разработка наноструктурированных подложек, обеспечивающих наибольшую чувствительность в заданном диапазоне возбуждающего излучения. Плюсом налаживания партнерских взаимоотношений с организациями, заинтересованными в развитии наших исследований, является не только заключение договоров и контрактов на оказание услуг и поставку продукции, но и выделение ими стипендий и грантов. Одним из последних достижений стала поддержка фондом Фулбрайта и Аризонским государственным университетом в 2020 году проекта по разработке **3D наноструктур для стерилизации микроорганизмов**, по результатам выполнения которого была подана заявка на патент США.

**– Каковы перспективы данного направления исследований?**

– Оно будет непрерывно развиваться. Согласно анализу современного состояния исследований в области плазмонных наноматериалов можно ожидать их внедрения в клиническую практику в течение 5 – 7 лет. К настоящему моменту уже продемонстрированы возможности использования таких наноструктур не только для анализа органических и биоорганических объектов (важных для решения задач медицинской диагностики и терапии, криминалистической экспертизы, санитарно-эпидемиологического контроля и так далее), но и для обнаружения и уничтожения дефектных клеток в организме человека. Поэтому многие развитые страны инициируют создание специальных фондов и программ, направленных на трансфер результатов исследований в реальный сектор экономики.

**– Какие задачи на 2021 год ставит перед собой команда ученых, работающих под вашим руководством?**

– В наступившем году мы ожидаем начала выполнения проектов по разработке биосовместимых наночастиц, обладающих одновременно и плазмонными, и фотолюминесцентными свойствами, для применения в тераностике, а также по формированию и исследованию свойств плазмонных ап-конверсионных покрытий для повышения эффективности работы солнечных элементов на основе кремния. Кроме того, в задачи на 2021 год входит повышение рейтинга лаборатории в мировом научном сообществе. Для этого мы планируем продолжить публиковать результаты наших исследований в журналах, индексируемых международными наукометрическими базами данных Scopus и Web of Science, и принять участие в нескольких рейтинговых конференциях и симпозиумах. Сотрудники лаборатории уже получили приглашение представить доклады по тематике наших работ на мероприятиях, которые организуют научные сообщества по материаловедению (EMRS, MRS), оптике и фотонике (SPIE).

– **Что бы вы хотели пожелать своим коллегам в День белорусской науки?**

– Крепкого здоровья и внутренней силы, решительности и упорства для постановки и достижения новых целей в науке и жизни! Будьте профессионалами своего дела и никогда не сдавайтесь!

Подготовил **Виталий БАБИЧ**,

пресс-служба

## **Дмитрий Голосов: «Нам важно улучшить характеристики устройств»**

*О своем пути в науку и исследовательской работе рассказывает **Дмитрий Голосов**, кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Центра электронных технологий и технической диагностики технологических сред и твердотельных структур, обладатель гранта Президента Республики Беларусь.*

### **С чего всё начиналось?**

Я всегда увлекался радиоэлектроникой, собирал различные устройства. Поэтому решил связать жизнь с наукой и инженерией. Окончил магистратуру и аспирантуру, затем начал работать в научно-исследовательской части университета. Сегодня наш Центр сотрудничает с учеными из Китая и России, выполняет общие проекты – это всё очень интересно. Вот так и получилось, что я занимаюсь научными исследованиями и преподаю.

### **Новые технологии**

В настоящее время я и мои коллеги проводим исследования в рамках новых разработок ОАО «Интеграл». Исследования связаны с процессами ионно-плазменного нанесения тонких пленок оксида ванадия и термочувствительных структур на их основе. Также изучаем методы контроля и управления составом таких пленок, их структур и электрофизических свойств. Центр начал проводить эти исследования в 2019 году и продолжает работать в этом направлении. «Интеграл» закупает необходимое оборудование, чтобы внедрить новые технологии в производство.

В перспективе с помощью этих технологий можно будет создавать датчики ИК-излучения и приборы ночного видения, которые применяются как в быту, так и в военной отрасли. Это направление является довольно актуальным, потому что позволит производить данные устройства непосредственно в нашей стране.

Основная задача на этот год – разработать такую технологию создания датчиков и тепловизионных устройств, которая позволит не только повторить то, что производится за рубежом, но и улучшить характеристики устройств.

Если выполним эту задачу, следующим шагом будет налаживание производства на ОАО «Интеграл» и осуществление продаж.

### **По случаю Дня белорусской науки**

Хочу пожелать коллегам интересных проектов и экспериментов, достижения практических результатов в своей работе! А также крепкого здоровья, стабильности и спокойствия!

**Мария КОВАЛЁВА**,

студентка 4 курса ФРЭ

## **Наука на уровне HIGH**

### **Анализ публикационной активности**

**Представляем вашему вниманию обновленную информацию по публикационной активности ученых БГУИР на основании данных наукометрической базы Scopus по состоянию на январь 2021 года.**

Отделом электронных ресурсов библиотеки были рассмотрены такие библиометрические показатели, как индекс цитирования, количество публикаций, индекс Хирша. Общее количество публикаций – **3151**. Это

научные статьи (1641), материалы конференций (1416), главы из книг (65), обзоры (11) и другие типы документов. Индекс Хирша БГУИР – 44.

Топ-15 самых цитируемых авторов БГУИР

по индексу Хирша в Scopus.

1. **Борисенко Виктор Евгеньевич**, доктор физико-математических наук, профессор

Индекс Хирша в Scopus – 26.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 231.

Количество цитирований в Scopus – 2565.

2. **Мигас Дмитрий Борисович**, доктор физико-математических наук, доцент

Индекс Хирша в Scopus – 23.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 89.

Количество цитирований в Scopus – 1914.

3. **Боднар Иван Васильевич**, доктор химических наук, профессор

Индекс Хирша в Scopus – 21.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 309.

Количество цитирований в Scopus – 2113.

4. **Гапоненко Николай Васильевич**, доктор физико-математических наук, профессор

Индекс Хирша в Scopus – 21.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 126.

Количество цитирований в Scopus – 1405.

5. **Шапошников Виктор Львович**, кандидат физико-математических наук

Индекс Хирша в Scopus – 20.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 67.

Количество цитирований в Scopus – 1364.

6. **Бондаренко Виталий Парфирович**, кандидат технических наук, доцент

Индекс Хирша в Scopus – 19.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 131.

Количество цитирований в Scopus – 1156.

7. **Лазарук Сергей Константинович**, доктор физико-математических наук, доцент

Индекс Хирша в Scopus – 18.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 101.

Количество цитирований в Scopus – 799.

8. **Прищепа Сергей Леонидович**, доктор физико-математических наук, профессор

Индекс Хирша в Scopus – 17.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 132.

Количество цитирований в Scopus – 949.

9. **Филонов Андрей Брониславович**, кандидат физико-математических наук

Индекс Хирша в Scopus – 16.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 69.

Количество цитирований в Scopus – 835.

10. **Лабунев Владимир Архипович**, доктор технических наук, профессор

Индекс Хирша в Scopus – 14.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 164.

Количество цитирований в Scopus – 672.

11. **Врублевский Игорь Альфонсович**, кандидат технических наук, доцент

Индекс Хирша в Scopus – 14.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 47.

Количество цитирований в Scopus – 602.

12. **Радюк Дарья Владимировна**, кандидат физико-математических наук

Индекс Хирша в Scopus – 14.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 26.

Количество цитирований в Scopus – 688.

13. **Комиссаров Иван Владимирович**, кандидат физико-математических наук

Индекс Хирша в Scopus – 13.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 59.

Количество цитирований в Scopus – 564.

14. **Дежкунов Николай Васильевич**, кандидат технических наук, доцент

Индекс Хирша в Scopus – 12.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 40.

Количество цитирований в Scopus – 425.

15. **Кривошеева Анна Владимировна**, доктор физико-математических наук

Индекс Хирша в Scopus – 12.

Количество публикаций, проиндексированных в системе Scopus – 32.

Количество цитирований в Scopus – 460.

Консультационную помощь по определению индекса Хирша в различных наукометрических системах можно получить в отделе электронных ресурсов, 310 каб., корп. 8, тел. 374-70-35, e-mail: libinf@bsuir.by.

**Карина ГРОМЫКО,**

*ведущий библиотекарь*

*отдела электронных ресурсов библиотеки*

## **От вчерашних результатов – к технологиям завтрашнего дня**

*Герои этой публикации – пять ученых из топ-15 самых цитируемых авторов БГУИР*

**по данным наукометрической базы Scopus.**

*Узнаем, каковы достижения и перспективные направления их исследований.*

**Радиофотоника**

**Владимир Архипович Лабунов** – доктор технических наук, профессор, академик НАН Беларуси, иностранный член Российской академии наук, почетный член Нанотехнологического общества России, основатель научной школы «Микро- и нанозлектроника», заведующий НИЛ «Интегрированные микро- и наносистемы».

Исследования, проводимые в БГУИР под руководством В.А. Лабунова, посвящены разработке и исследованию нанозлектронных компонентов для нового поколения информационных и коммуникационных систем. Последние три года Владимир Архипович занимается развитием нового научного направления – радиофотоника. Большинство научных проектов, поданных лабораториями БГУИР в ГПНИ на 2021–2025 гг., направлены на исследование и разработку специальной высокоэффективной технологии, использующей гетероэпитаксиальные слои  $A^{III}B^V$  и 2-D материалов на кремниевых подложках, и создание на ее основе компонентов радиофотонных схем с улучшенными функциональными характеристиками: источников света, модуляторов, волноводных систем и фотоприемных устройств.

В рамках данного направления осуществляется взаимодействие с ведущими научно-исследовательскими организациями России: МИФИ, Технологическим центром МИЭТ, Институтом нанотехнологий в микроэлектронике и др. Совместно с Институтом физики и научно-практическим центром по материаловедению НАН Беларуси проводятся работы по разработке проекта Союзного государства «Радиофотоника».

### **Солнечная фотоэнергетика**

**Иван Васильевич Боднар** – доктор химических наук, профессор, Почетный доктор Ужгородского национального университета, Почетный профессор БГУИР, основатель научной школы «Сложные полупроводниковые соединения и твердые растворы на их основе: получение, свойства и применение».

Тематика исследований – тройные соединения типа  $A^I B^{III} C^{VI}_2$  ( $A^I$ -Cu, Ag;  $B^{III}$ -;  $C^{VI}$ - S, Se, Te) и твердые растворы на их основе: рост, свойства, практическое применение. По данному научному направлению опубликовано 500 статей, 180 тезисов докладов, получено 30 патентов.

В настоящее время проводит исследования по четверным соединениям  $A^I_2 B^{II} C^{IV} X^{VI}_2$ , которые являются перспективными материалами для солнечной фотоэнергетики. По данному направлению выполняется международный проект European Project INFINITE-CELL в рамках Рамочной программы Европейского союза «Horizon 2020».

### **Золь-гель синтез**

**Николай Васильевич Гапоненко** – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий НИЛ «Нанофотоника».

Основное направление исследований – золь-гель синтез, электрохимия, оптический и структурный анализ наноразмерных материалов. Николай Гапоненко внес значительный вклад в разработку материалов золь-гель методом для использования в качестве элементов опто- и микро-электроники: люминофоры видимого и ИК-диапазонов, преобразователи ионизирующего излучения, люминесцентные преобразования на алюминии, оптические фильтры, конденсаторные структуры, элементы энергонезависимой памяти.

Впервые показал возможность формирования оксидных пленок золь-гель методом в матрицах пористого кремния, пористого анодного оксида алюминия и синтетических опалов для интенсивной люминесценции лантаноидов, изменения спектра возбуждения люминесценции и положение фотонной запрещенной зоны.

### **Сверхпроводящие наноструктуры**

**Сергей Леонидович Прищепа** – доктор физико-математических наук, профессор.

Проведены комплексные исследования динамических и статических свойств вихревой материи в тонкопленочных сверхпроводящих наноструктурах из различных сверхпроводящих материалов: Nb,  $Nb_3Sn$ ,  $V_3Si$ ,  $MgB_2$ ,  $YBa_2Cu_3O_7$ ,  $Bi_2Sr_2CaCu_2O_7$ ; эффекта близости в тонкопленочных гетероструктурах типа сверхпроводник/нормальный металл (Nb/Cu, Nb/Pd) и сверхпроводник/ферромагнетик (Nb/CuMn, Nb/PdNi, Nb/CuNi).

Впервые установлено влияние эффекта симметрии в таких гетероструктурах на сверхпроводящие свойства, осуществлена наноинженерия волновой функции сверхпроводящих электронов. Впервые предложено использовать самоорганизующиеся пористые темплаты и наноструктуры на основе углеродных нанотрубок (УНТ) для формирования элементов сверхпроводниковой и магнитной нано-электроники, проведен комплекс исследований сверхпроводящих и магнитных свойств подобных наноструктур. Разработан прототип квантового стандарта тока на наносетке сверхпроводящих нанопроводов и изучены параметры наносеточного квантового интерференционного детектора.

Впервые проведен комплекс исследований магнитных свойств наноконкомпозитов на основе магнитофункционализированных УНТ. Установлена важная роль когерентной магнитной анизотропии и магнитоупругости в определении макроскопических магнитных свойств, что открывает возможности для их тюнинга.

Востребованное направление исследований – квантовые элементы обработки информации на основе наноструктурированных сверхпроводников, магнитных материалов и материалов на основе различных аллотропных форм углерода. Работы по направлению ведутся в рамках заданий ГПНИ «Физическое материаловедение», «Конвергенция» (2021–2025), Европейского проекта COST CA19118 «High-performance Carbon-based composites with Smartproperties for Advanced Sensing Applications» (2020–2024), договоров о научно-техническом сотрудничестве с университетами Литвы, Италии и Российской Федерации

### Композитные материалы

**Виталий Парфирович Бондаренко** – кандидат технических наук, доцент, заведующий НИЛ «Материалы и структуры наноэлектроники», член международного материаловедческого общества (*Material Research Society*).

Виталий Парфирович внес существенный вклад в изучение пористого кремния (ПК) – новой структурно-морфологической формы кремния с уникальными физико-химическими свойствами. Исследования этого материала были инициированы академиком В.А. Лабуновым с целью разработки межкомпонентной диэлектрической изоляции интегральных микросхем для отечественного предприятия ОАО «Интеграл». Ряд исследований, выполненных Виталием Парфировичем в 1980–2005 гг., имеют мировой приоритет. Так, впервые в мире получены образцы гетероэпитаксиальных структур арсенида галлия, сульфида свинца на кремниевых подложках с буферными слоями ПК; изучена ускоренная диффузия мышьяка в пористом кремнии; изготовлены интегральные диэлектрические волноводы на основе окисленного ПК.

В настоящее время Виталий Бондаренко руководит исследованиями и разработками по трем направлениям. Первое связано с разработкой композитных материалов на основе наночастиц металлов и полупроводников, осажденных в ПК. Второе – разработка микродвигателей для наноспутников. Третье направление связано с исследованиями и разработкой технологии гетероэпитаксиальных структур  $A^{III}B^V$  на кремниевых подложках со специальными буферными слоями для радиофотонных устройств.

Подготовил **Виталий БАБИЧ**, пресс-служба,  
информация предоставлена отделом маркетинга и  
научных коммуникаций НИЧ

### Молодежь и наука

## К чему привел интерес к электронике

*Познакомимся с одним из победителей конкурса на лучший дипломный проект 2019-2020 гг.*

*Слово Полине Рощенко, магистранту факультета радиотехники и электроники.*

### Дорога в БГУИР

С детства я интересовалась электроникой, возникали вопросы: «А что это и для чего используется?», «Как работает тот или иной компонент?». Мне хотелось разобраться и удовлетворить свое любопытство. Именно поэтому я увлеклась изучением физики, химии и математики. На протяжении двух лет я углубленно изучала данные дисциплины в лицее №1 при БГУИР, участвовала в различных олимпиадах и научно-практических конференциях. Для дальнейшего развития и получения фундаментального высшего образования нашла подходящую специальность в БГУИР на факультете радиотехники и электроники. Ценность обучения в нашем университете, на мой взгляд, в том, что вуз располагает современной учебно-научной инфраструктурой, позволяющей проводить исследования и раскрыться каждому.

### Детекторы ядерного излучения...

Мой дипломный проект посвящен **технологии изготовления, конструктивным особенностям и эксплуатационным характеристикам полупроводниковых детекторов ядерных излучений**, которые находят применение в физике высоких энергий и физике космических лучей. Обеспечение работоспособности интегральных схем в условиях воздействия ядерного излучения естественного и искусственного происхождения становится главным вопросом вследствие расширения области применения микроэлектронной техники в промышленных, военных и космических объектах. Влияние ядерного излучения на полупроводниковые элементы может привести к их отказу за счет деградации характеристик вследствие накопления поглощенной дозы, или же за счет одиночных радиационных эффектов, имеющих вероятностный характер. Анализ радиационных эффектов необходим при проектировании электронных систем для предотвращения сбоев и правильной работы космических аппаратов, при разработке высоконадежных систем для использования в банковских серверах, биомедицинских устройствах и т.д.

Полученные мною результаты могут быть использованы как **метод регистрации траектории частиц, обеспечивающих наилучшую точность определения координаты частицы в детектирующих системах при достаточно жестких радиационных условиях.**

В настоящее время проектированием полупроводниковых детекторов ядерных излучений занимается ряд исследовательских центров в Японии, Англии и Италии. Актуальные задачи исследований в физике высоких энергий и физике космических лучей заставляют проектировщиков повышать эксплуатационные характеристики детектирующих систем. Основными направлениями являются: поиск оптимальной конструкции детектора; повышение временного разрешения; повышение чувствительности и разрешения по энергии для детекторов; применение новых материалов для снижения уровня шума при температурах, близких к нормальным условиям. Я продолжаю развиваться в этой теме и в перспективе планирую стать признанным экспертом в своем деле.

***В День белорусской науки желаю ученым нашего университета***

***новых достижений, карьерного роста, крепкого здоровья!***

***А студентам, пробующих себя в науке, – смелости***

***и уверенности в своих силах!***

**Мария КОВАЛЁВА,**

студентка 4 курса ФРЭ

## **Эксперимент, который удался**

*В преддверии Дня белорусской науки мне удалось пообщаться с Анастасией Воробей, ассистентом кафедры инженерной психологии и эргономики, занявшей 1 место в номинации «Автоматика и вычислительная техника» конкурса магистерских диссертаций, а также победительницей 1 категории XVII Республиканского конкурса научных работ студентов. Тема диссертации: «Системы обеспечения безопасности труда при воздействии инфракрасного излучения на физиологические параметры человека».*

**– Анастасия, вы выпускница педагогического университета имени Максима Танка, но магистратуру закончили в БГУИР. Почему не продолжили обучение в своем родном вузе?**

– Я хотела освоить специальность, тесно связанную с химией, но в год, когда я поступала в БГПУ, остался набор только на биологию. Поиски привели меня в БГУИР. Я поступила в магистратуру профилизации «Психология труда, инженерная психология, эргономика». Здесь вполне схожая с моей специальностью тема, завязанная на психологии, которую я изучала четыре года ранее.

**– Почему вы решили участвовать в конкурсе со своей магистерской диссертацией?**

– Это решение пришло как-то само. Меня очень заинтересовала тема, которую мне порекомендовала мой научный руководитель, доцент нашей кафедры Марина Меженная. Хочу сказать, что мне повезло работать под началом Марины Михайловны. Она всегда поддержит тебя, никого не бросает, направляет по ходу работы. А кроме этого, она добрый человек, легка в общении и действительно любит свою работу. А начало данной темы исследования положила выпускница магистратуры БГУИР Вера Драпеза. Был разработан макет ИК-кабины – небольшого размера помещения, по периметру которого располагаются нагревательные элементы, излучающие инфракрасные волны. Инфракрасное тепло прогревает тело человека, находящегося внутри, при этом температура внутри кабинки не превышает 55 °С. Разработкой ИК-кабины занимались, кроме Веры Драпезы, Марина Михайловна Меженная, Михаил Хаджи-Муратович Тхостов.

**– Чем занимались в этом исследовании именно вы?**

– Я работала над экспериментальной частью по поиску оптимальной температуры, которая будет комфортна более широкому кругу населения, но при этом вызовет потовыделение, что и является целью работы устройства. Раньше такие кабины (их еще называют инфракрасными саунами) использовались преимущественно в спортивной практике, так как после обильного потовыделения проще давались новые нагрузки. Ну и еще большой плюс – это потеря веса. Наверное, это больше всего и привлекло добровольцев. Сами посудите: зима, холодно, а тут не только погреешься, но и вес сбросишь. Да и времени на эксперимент уходило немного: около одной пары лекций. Преимущественно добровольцами были молодые люди из числа студентов, а в финальном эксперименте принимала участие даже моя мама для испытания кабинки людьми преклонного возраста. Акцент был сделан преимущественно на поиск универсальной температуры. И наши труды дали свои плоды! Мы смогли найти нужное значение в 40-42 °С, которое подходит даже для человека с незначительными заболеваниями, например, гипертонией.

**– ИК-сауны впервые были созданы в Японии, они довольно-таки энергоемкие, а ваша кабина потребляет гораздо меньше энергии. Почему?**

– Да, это так. В среднем ИК-кабина поглощает порядка 1000 кВт, в то время как наше устройство только 300 кВт, но тут нет большого секрета. У нас макет, а не полноценная машина, но в этом есть и свои плюсы. Существует три вида инфракрасного излучения: коротковолновое, средневолновое и длинноволновое.

Традиционно используется длинноволновое, так как считается, что оно более безопасно. В моем исследовании учитывались также коротковолновое и средневолновое излучение и их воздействие на человека. И знаете что? Никаких отрицательных эффектов. Так что нужно повторить эти опыты на более сильных устройствах. Есть повод пересмотреть влияние инфракрасного излучения на организм человека.

**– Каковы дальнейшие планы?**

– В конце прошлого года я поступила в аспирантуру БГУИР, так что снова окунаюсь в науку. А в честь приближающегося Дня белорусской науки хочу сказать о том, что **работа ученого – это не сложно и скучно, а очень интересно и увлекательно, так что не бойтесь пробовать свои силы!**

**Полина МОРОЗОВА, студентка 1 курса ИЭФ**

**Поздравляем**

## **Юбиляры ЯНВАРЯ:**

Прищепа Сергей Леонидович

Савилова Юлия Ивановна

Яскевич Тамара Петровна

Афанасенко Наталья Владимировна

Кижлай Игорь Николаевич

Москалева Алла Анатольевна

Смирнова Наталия Анатольевна

Сурков Сергей Васильевич

Гурвич Мария Ивановна

Борисенко Виктор Евгеньевич

Золоторевич Людмила Андреевна

Ивахнина Наталья Леонидовна

Гузова Мария Васильевна

Керножицкая Лариса Николаевна

Паралева Наталья Алексеевна

Яницкая Людмила Борисовна

Ермак Сергей Николаевич

Исакович Николай Николаевич

Юрченко Сергей Григорьевич

Гурский Леонид Ильич

Киреев Николай Борисович

Левыкина Анна Анатольевна

Комяк Елена Николаевна

Лобастов Андрей Константинович

Яскевич Тамара Михайловна

***В первый месяц года***

***Зимним настроением***

***Поздравила природа***

**С вашим Днем рождением!**

К 85-летию **Леонида Гурского**, доктора технических наук, профессора,  
член-корреспондента Национальной академии наук Беларуси,  
главного научного сотрудника Центра 9.1

## Наука почти круглосуточно

*В юности Леонид Ильич занимался спортом, были очень хорошие физические данные. Тренер предлагал ему поступать в институт физкультуры. Но парень выбрал науку и в дальнейшем ни разу не пожалел об этом.*

Для профессора Гурского наука – это вся его жизнь: и работа, и хобби.

*– Я наукой занимаюсь почти круглосуточно, – признается Леонид Ильич. – Такое хобби не каждому достается. Интересно познать неизведанное.*

Это привело к открытию мирового масштаба:

*– Работая над кандидатской диссертацией, получил на металле аморфный слой – это было сделано впервые в мире.*

Вот как об этом достижении Л.И. Гурского написано на сайте Академии наук:

*«Экспериментально обнаружил образование при деформации металлов ячеистой дислокационной структуры в объеме и аморфного слоя на поверхности».*

Кроме этого, он обнаружил и такие новые явления: высокотемпературная первичная рекристаллизация в наноразмерных гетерогенных материалах; аномальное увеличение плотности дислокаций при деформации сдвигом; образование в структурах металл-диэлектрик-полупроводник радиационных дефектов при высокополевой инжекции электронов; аномальное увеличение фиксированного заряда при высоких температурах в диоксиде кремния; образование в многокомпонентных системах соединений и азеотропных смесей, недиссоциирующих при изменении агрегатного состояния вещества.

Но и это еще не всё. Леонид Гурский впервые на основе предложенной модели атома, содержащей вириал, и динамических симметрий физически обосновал симметричные свойства Периодической системы и рассчитал мультиплеты, содержание которых полностью подтверждено экспериментально установленным составом электронных оболочек для всех химических элементов. Создал несколько поколений приборов и автоматизированных комплексов для контроля физических свойств металлов, полупроводников, диэлектриков, характеристик конденсаторов, диодов, транзисторов, микросхем, жидкокристаллических индикаторов, прецизионных резисторов, целлюлозы, материалов в глубоком вакууме, динамических характеристик при испытании торпед, оптических характеристик выходных окон сверхмощных ИК-лазеров. А на эффектах резонансного туннелирования электронов (в квантовых ориентированных полях структур металл-диэлектрик-полупроводник с рейтинговой управляющей системой) разработал методы формирования квантовых ям и квантовых точек. Участвовал в работах по созданию на эффектах дифракции ускоренных электронов в кристаллах перестраиваемого рентгеновского лазера. Предложил концепцию безытерационного проектирования микросхем, которая реализована на НПО «Интеграл» при производстве микропроцессорных комплексов, микроЭВМ и более 100 видов других микросхем для промышленной и бытовой техники.

Вывод предельно ясен и не требует иных теоретических и экспериментальных обоснований: отечественная и мировая наука понесли бы большой урон, если бы в своё время Леонид Гурский выбрал спорт.

Подготовил **Виталий БАБИЧ**, пресс-служба

К 70-летию **Виктора Борисенко**, доктора физико-математических наук, профессора,  
заведующего кафедрой микро- и наноэлектроники,  
научного руководителя Центра 4.11

## О мудрости и романтике в науке

**С годами больше ценим своих учителей.** С Виктором Евгеньевичем Борисенко меня связывают долгие годы совместной работы, я бы сказал, лучшие годы моей жизни, да и юбиляра, наверное, тоже.

Я познакомился с ним в 1984-м. В то время в мире науки была особая атмосфера энтузиазма. Доценты были элитой общества, не говоря о профессорах и докторах наук. Тогда микроэлектроника очень активно развивалась. Я был студентом 4 курса кафедры физики полупроводников БГУ. В 80-м году обучение на этой же кафедре заканчивал мой брат Сергей Гапоненко и его одногруппник Валерий Грибковский, который позднее стал у Виктора Борисенко первым кандидатом наук. Через Валеру я и попал к Виктору Евгеньевичу делать курсовую работу по измерению концентрации и подвижности носителей четырехзондовым методом. После защиты дипломной работы меня по ходатайству В.Е. Борисенко распределили в МРТИ – это было очень почетно для выпускника вуза. В институте было много молодежи, работали по субботам, и мы заканчивали их футболом, причем играть приходилось «на высадку». Много было нас, вдохновенных энтузиазмом наших учителей.

Когда Виктор Евгеньевич вернулся из научной стажировки в Дании, он руководил большой группой сотрудников, активно работал над завершением докторской диссертации по исследованию твердофазных процессов, стимулированных некогерентным излучением. Он стал первым доктором наук на кафедре у академика Владимира Архиповича Лабунова. Я под руководством Виктора Евгеньевича начал развивать легирование полупроводников из растворных композиций по методике, изложенной им в статье в журнале Applied Physics Letters, опубликованной совместно с профессором Ларсеном из Дании – так и началось на кафедре направление, которое в 90-х годах получило терминологическое сочетание «золь-гель технология». Теперь это направление одно из самых цитируемых среди публикаций ученых БГУИР.

**Мудрость человека проявляется в умении пережить трудные времена и не потерять себя.** 90-е годы ломали судьбы многих ученых, лаборатории закрывались одна за другой. Виктор Евгеньевич в то время начал инициировать новое направление – синтез легированных эрбием материалов микроэлектроники и фотоники. Здесь сработала доступная золь-гель технология, нас заметили, стали приглашать с докладами, на стажировки, начали появляться международные гранты. Борисенко дал путевку в жизнь международной конференции Nanomeeting, которая проводится в БГУИР, начали крепнуть международные связи. Первые зарубежные участники конференции приезжали конкретно к нему.

Среди достоинств Виктора Евгеньевича есть такой сплав умений, как распознать в молодом человеке будущего ученого (лучше угадать один раз, чем десять раз ошибиться), терпеть (в нашем случае это означает: не мешать работать и ждать результат), организовать работу в любых доступных условиях, находить компромисс в трудных ситуациях, а жизнь в науке никогда не была легкой.

Вспоминая десятки лет, пройденных совместно с В.Е. Борисенко, скажу, что самыми трудными были все-таки 90-е. И тогда было важно, чтобы тот, кто с тобой рядом, увидел романтику нового научного направления. Это все равно, что искать созвездия, когда тебе показывают больничный потолок и больше ничего. Хочется закончить этот очерк строфой из стихотворения, которое я написал к юбилею Виктора Евгеньевича 10 лет назад:

*Когда земля уходит из-под ног,  
И все равны – прозаики, поэты, –  
Искать созвездья через потолок  
Ты научил, я буду помнить это.*

**Николай ГАПОНЕНКО,**  
профессор кафедры МНЭ,  
зав. НИЛ «Нанопотоника»

## А также...

*В январе отметили юбилеи два замечательных ученых нашего университета.*

Поздравляем с 65-летием **Сергея Прищепу**, доктора физико-математических наук, профессора кафедры защиты информации! Сергей Леонидович проводит научно-исследовательскую работу в таких областях, как физика конденсированного состояния, наноэлектроника и наноматериалы; активно публикуется в ведущих научных журналах мира и входит в топ 10 самых цитируемых авторов БГУИР в Scopus (подробнее – на стр.4-5).

Поздравляем с 60-летием **Игоря Кижлая**, кандидата физико-математических наук, доцента, ведущего инженера кафедры информационных радиотехнологий. Игорь Николаевич является одним из разработчиков комплекса для исследования основных характеристик RFID систем – востребованного и весьма перспективного направления в сфере идентификации данных

**Всем нашим юбилярам-ученым желаем крепкого здоровья, семейного благополучия, творческого вдохновения и креативных идей!**

**С Днем белорусской науки вас, уважаемые коллеги!**

**Литературный родник**

**Про науку и ученых –  
много строф им посвященных...**

Эдуард Асадов

**Золотая кровь**

*«Ученые Грузии нашли золото в составе крови человека».*

(Из журнальной статьи)

Не так давно ученые открыли  
Пусть небольшой, но золотой запас.  
Они его не в рудниках отрыли,  
Они его нашли в крови у нас.

И пусть всего-то малая частица,  
Не в этом суть, а суть, наверно, в том,  
Что в нашем сердце золото стучится,  
И мы весь век живем, как говорится,  
Согреты этим золотым огнем.

Мы знаем фразу: «золотые руки!»  
Иль, скажем: «Золотая россыпь слов!»  
Теперь буквально с помощью науки  
Сказать мы вправе: «Золотая кровь!»

И может быть, с момента первородства,  
Чем было больше золота в крови,  
Тем больше было в людях благородства,  
И мужества, и чести, и любви.

И я уверен в том, что у Чапая,  
У Фучика, у Зои, у таких,  
Кто отдал жизнь, не дрогнув, за других,  
Струилась кровь по жилам золотая!

И право, пусть отныне медицина,  
Ребят готовя в трудные бои,  
Глядит не на процент гемоглобина,  
А на проценты золота в крови.

И нет верней проверки на любовь,  
На мужество и стойкость до конца.  
Где полыхает золотая кровь,  
Там бьются настоящие сердца!

Марк Львовский

### **Научному руководителю**

Он в науке смел, как зверь,  
Продолжает и теперь,  
Книжки толстые писать,  
И статьи публиковать.

Получает быстро гранты,  
Он готовит аспирантов,  
Синергетику – науку,  
Развивает не от скуки.

Он пример для молодых,  
И довольно пожилых,  
Тех, кто требует комфорт.  
Он учёный высший сорт!

Знает, словно дважды пять,  
Как системой управлять,  
Ему хочется опять  
Лишь здоровья пожелать!

Андрей Усачев

### **Синхрофазотрон**

Есть у папы в кабинете  
СИНХРОФАЗОТРОН:  
В нем различные частицы –  
Атом и нейтрон.

Мне ужасно интересно,  
Как устроен он.  
Разобрал я в две минуты  
СИНХРОФАЗОТРОН.

Ничего я не увидел,  
Лишь пустой пенал...  
Я его потрогал пальцем,  
И опять собрал.

Только вышел почему-то  
Не такой прибор:  
Вместо СИНХРОФАЗОТРОНА –  
СИНХРО-ФАЗОН-ТОР!

Я ничуть не огорчился.  
Взялся еще раз...  
Только снова получился  
СИНХРО-ФРОНО-ТАЗ!

Я себя с трудом взял в руки,  
Не считал ворон,  
И собрал из этой штуки  
СИНТРО-ФАЗО-ХРОН.

Вот беда! Вернется папа...  
Что наделал сын?!  
Я закрыл глаза... и спяпал  
ФАЗО-ТРОН-ХРО-СИН!

Ничего! Его к рассвету  
Снова соберу.  
Я ведь точно помню эту...  
СИНТРО-ФАЗОН-ХРУ!

## Объявление

### Учреждение образования

## «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

### объявляет конкурс на замещение должностей:

**заведующих кафедрами:** систем управления (1), электроники (1), экономики (1), межкультурной профессиональной коммуникации (1), инженерной психологии и эргономики (1);

**профессоров кафедр:** проектирования информационно-компьютерных систем (0,75), инфокоммуникационных технологий (1);

**доцентов кафедр:** проектирования информационно-компьютерных систем (2), электронной техники и технологии (1), инженерной психологии и эргономики (2), систем управления (1), гуманитарных дисциплин (1), информационных радиотехнологий (1), электронных вычислительных машин (1), программного обеспечения информационных технологий (1,25), высшей математики (1,5), физики (0,5), инфокоммуникационных технологий (0,75), защиты информации (1), менеджмента (2), межкультурной профессиональной коммуникации (1), общеобразовательных дисциплин (1), микропроцессорных систем и сетей (1), информационных систем и технологий (1);

**старших преподавателей кафедр:** проектирования информационно-компьютерных систем (1), инженерной и компьютерной графики (1), инженерной психологии и эргономики (1), иностранных языков (1), информационных радиотехнологий (1), электронных вычислительных машин (2), программного обеспечения информационных технологий (1), физики (1), информатики (0,5), инфокоммуникационных технологий (2), экономики (1), микропроцессорных систем и сетей (1);

**ассистентов и преподавателей кафедр:** проектирования информационно-компьютерных систем (2), иностранных языков (1,75), информационных технологий автоматизированных систем (1), гуманитарных дисциплин (1), электроники (2,25), электронных вычислительных машин (0,75), программного обеспечения информационных технологий (0,25), информатики (0,25), инфокоммуникационных технологий (1), защиты информации (1), физического воспитания (2), экономики (1), экономической информатики (2), межкультурной профессиональной коммуникации (2), общеобразовательных дисциплин (1), информационных систем и технологий (1), физико-математических дисциплин (0,5).

Срок подачи заявлений на конкурс один месяц со дня опубликования объявления.

Наш адрес: г. Минск, ул. П. Бровки, 6.