

## Многომиллионные контракты и передовые технологии. Над какими разработками трудятся белорусские ученые?



### НОВОСТИ ТЕМЫ "СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ БЕЛТА И ГАЗЕТЫ "7 ДНЕЙ"

"Работа кипит круглый год". Чем сейчас заняты аграрии КСУП "Экспериментальная база "Натальевск"

К концу года здесь установят новый рекорд по надоям! В чем секрет успеха ОАО "Великий Двор"

Спутники по технологии CubeSat, защиту техники, электромобилей и жилых помещений предлагает белорусская наука

*Глава государства требует от ученых практико-ориентированных исследований, которые можно внедрить в экономику и социальную сферу, а также импортозамещение и экспорт научно-технической продукции. В структуре Национальной академии наук Беларуси уже есть научно-производственное подразделение, которое приносит стране миллионы, – ГО "Научно-практический центр НАН Беларуси по материаловедению". Только команда лаборатории физики магнитных пленок центра недавно подписала многомиллионный*

***контракт! Как предложенные ею технологии экранирования – защиты от разного вида излучений – подняли на высокий уровень белорусскую микроэлектронику, долетели до планеты Меркурий, а теперь готовы кардинально изменить нашу жизнь, узнали корреспонденты газеты "7 дней".***

**Более \$20 млн – со стопроцентной предоплатой!**



– Проблема защиты приборов и аппаратуры радиоэлектронной, информационной и других типов техники, а также человека от разного типа энергетических воздействий с каждым годом становится все более актуальной. Не случайно данная тема стала одним из самых значимых направлений деятельности и даже в некотором роде визитной карточкой нашего коллектива, – говорит Валерий Федосюк, генеральный директор НПЦ НАН Беларуси по материаловедению. – Актуальность защиты техники звучала еще сильнее, когда в обществе появились такие понятия, как "ЭкоДом", "ЭлектроДом", а на дорогах страны – электромобили. Нам предстоит определить, какая требуется защита и от какого типа воздействия, чтобы минимизировать влияние излучений на человека, на технику, обеспечить нормальные экологические условия в наших жилых помещениях.

Тема электромагнитной защиты весьма актуальна. Не случайно Беларусь и другие государства инвестируют в научные разработки и обеспечение защиты от электромагнитных излучений (ЭМИ). Не так давно НПЦ НАН Беларуси по материаловедению подписал и успешно реализовал с

российскими партнерами контракт по защите микроэлектронной техники на сумму более \$20 млн – со стопроцентной предоплатой.

– Недавно россияне предложили продолжить сотрудничество в данном направлении. Таким образом, тема остается актуальной, – отмечает генеральный директор, который также является заведующим лабораторией физики магнитных пленок.

Что же это за лаборатория, которая играет важную роль в становлении отечественной микроэлектроники и жизни страны в целом, вызывая коммерческий интерес у партнеров?

Мы посетили лабораторию физики магнитных пленок (ЛФМП) ГО "НПЦ НАН Беларуси по материаловедению", где узнали, что к многомиллионным контрактам сотрудники лаборатории шли не один год. Лаборатория была создана в 1963 году, сразу после основания Института физики твердого тела и полупроводников АН БССР, который в дальнейшем, вследствие расширения функций и поставленных задач, был переименован в ГО "НПЦ НАН Беларуси по материаловедению".

– Основателем лаборатории была известный белорусский ученый Лариса Федоровна Ильющенко, – знакомит нас с важными фактами из истории создания коллектива главный научный сотрудник ЛФМП доктор физико-математических наук Сергей Грабчиков. – Лариса Федоровна была не только замечательным ученым и наставником, но и человеком, пережившим все лишения и тяготы блокадного Ленинграда. Уже в начале 60-х годов она и ее коллеги, Михаил Шелег и Анатолий Болтушкин, осознали важность нового научного направления – физики тонких пленок, в том числе магнитных пленок. Мировая и белорусская наука рассматривала это направление как одно из наиболее перспективных, практически важных. В итоге технология тонких пленок стала базой, основой современной микроэлектроники.

В 70-е годы в лабораторию физики магнитных пленок пришли новые молодые сотрудники, в числе которых были Валерий Федосюк и Сергей Грабчиков. Они продолжили дело основателей лаборатории. Сегодня ученики Ларисы Федоровны уже сами известные ученые: в науке более 50 лет! Они не только продолжили дело своих наставников, но собрали коллектив молодых, амбициозных исследователей.

Такая синергия дала возможность актуализировать деятельность лаборатории и обеспечить тот коммерческий успех, которого ожидает от ученых государство.

## Две важнейшие задачи



За последние 10-15 лет в лаборатории сформировался ряд новых направлений научной деятельности. Одно из них – разработка технологий и материалов электромагнитной защиты, основанных на полученных ранее результатах по изучению структуры и физических свойств магнитных пленок.

– Нашу планету окружает постоянное магнитное поле Земли, которое защищает нас от опасных космических излучений и создает уникальные условия для жизни человека. В такой экологичной среде мы и наши предки развивались десятки тысяч лет, – говорит Сергей Грабчиков, замечая при этом, что в последнее время мы сильно изменили эту среду, в том числе наше электромагнитное окружение.



Если в XX веке в наших домах были только электрическая проводка, громкоговоритель, телевизор, то сейчас мы насытили наши помещения множеством мощных бытовых электроприборов. Тут вам электроплиты, электроводонагреватели, конвекторы, кондиционеры, СВЧ-плиты, различные умные гаджеты и многие другие электроприборы.

– В процессе своей работы они становятся источником широкого спектра электромагнитных излучений (ЭМИ) в диапазоне от нескольких Гц до ГГц. Таким образом, мы создаем вокруг мощные электромагнитные поля, которые, конечно же, влияют на наше самочувствие и здоровье, – подчеркивает собеседник.

В такой перенасыщенной электромагнитными излучениями среде перед учеными и промышленностью возникли две важнейшие задачи: создать нормальную электромагнитную обстановку для жизни человека и минимизировать взаимное электромагнитное воздействие электроприборов друг на друга, то есть обеспечить их электромагнитную совместимость.

– Для обеспечения электромагнитной экологии человека необходимо производить все более совершенную радиоэлектронную технику с минимальными уровнями ЭМИ. Учитывая рост урбанизации и перспективы масштабирования проектов "Умный дом", "ЭлектроДом", конечно же, сложность решения данной проблемы будет расти, – делает вывод Сергей Грабчиков. – Согласно нормативным документам, предельно допустимые уровни индукции переменного магнитного поля с частотой 50 Гц в жилых помещениях не должен быть более 5 мкТл (микро-тесла). Если уровень

излучения электробытового прибора превышает данное значение, то их использование в бытовых помещениях и любой другой среде обитания человека запрещено.

Таким образом, интерес науки, производства и общества к тематике электромагнитной экологии идет от самой жизни.

### **Умный – значит экологичный**

Не так давно в нашей стране стали массово строиться электродома, потребляющие в пять раз больше электроэнергии, чем обычные жилые строения. Ученые лаборатории физики магнитных пленок увидели для себя новый фронт работ. В таких жилых домах отопление и подогрев воды обеспечивают за счет электроэнергии внутри дома. То есть строятся они без теплотрасс. К объекту подводятся только вода и электричество такой мощности, которая сможет обеспечить работу всего функционала дома.

Чтобы сделать проживание в этом жилье экологически безопасным, ученые лаборатории разрабатывают приборы, позволяющие исследовать и строить топологии электромагнитных полей для каждого помещения. Такую карту можно будет составить в течение 15-20 минут.

– Определив места, имеющие высокие уровни электромагнитного излучения, строителям и министерству жилищно-коммунального хозяйства можно предложить несколько технических решений, в том числе либо экранирование опасных зон, либо перевод электропитания с переменного на постоянный ток, – поясняет алгоритм решения экологической проблемы Сергей Грабчиков.

Кстати, НПЦ НАН Беларуси по материаловедению вышло с предложением к министерству жилищно-коммунального хозяйства, чтобы повысить электромагнитную безопасность наших жилых помещений.

### **Электромобиль фонить не должен**

К многочисленным источникам ЭМИ, окружающих человека, относятся и электромобили. Они оснащаются мощными электродвигателями, по их силовым кабелям текут токи в сотни ампер – и все это является источниками мощных ЭМИ.

Электромагнитные излучения значительно увеличиваются во время разгона, торможения, зарядки батареи. Они, конечно же, влияют на водителя и пассажиров. Для минимизации уровня электромагнитного излучения на человека, находящегося в таком авто, сотрудники ГО "НПЦ НАН Беларуси по материаловедению" предлагают свою методику решения данной проблемы.

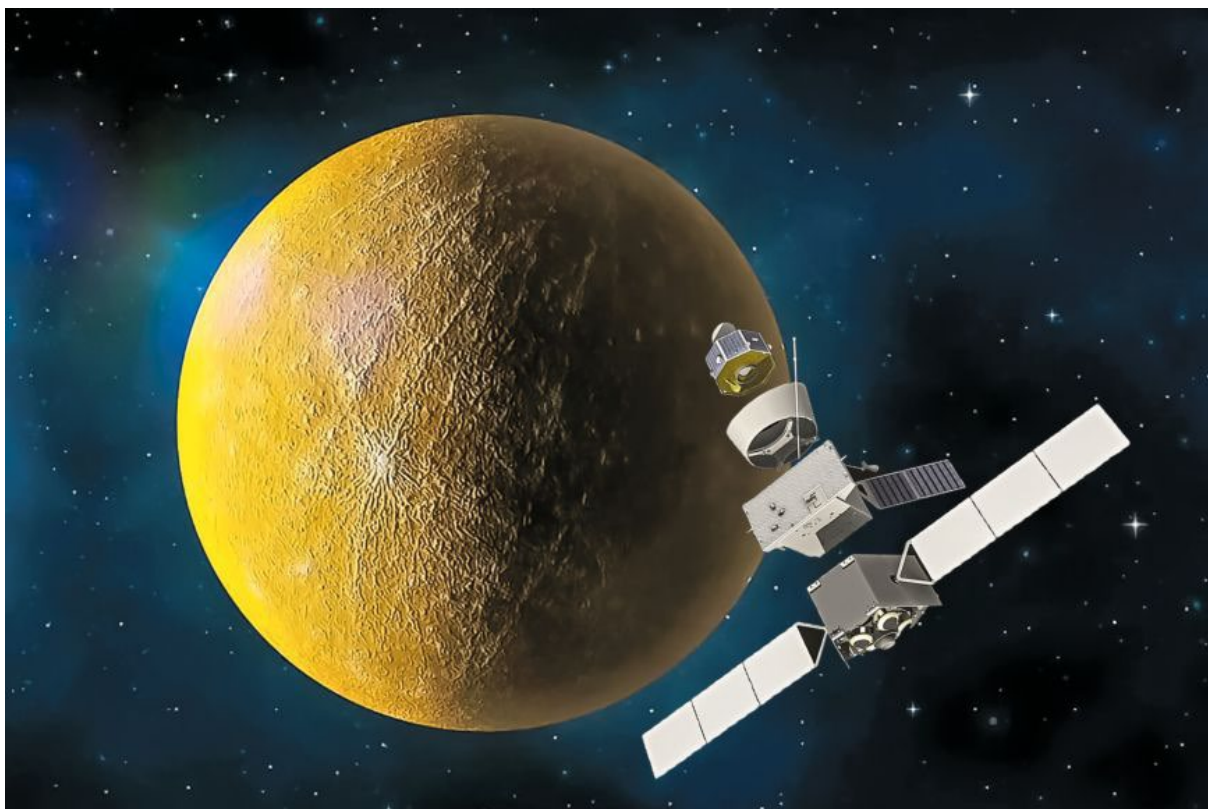


– Мы изучили ряд экспериментальных образцов легковых и грузовых электромобилей, в том числе разработанных и созданных в Объединенном институте машиностроения НАН Беларуси, – говорит Сергей Грабчиков. – При этом особое внимание обратили на уровни и спектры излучения, генерируемого электрооборудованием в различных режимах работы, выясняли топологии образующихся электромагнитных полей. Данные работы способствовали решению проблемы электромагнитной совместимости сенсоров, датчиков и других электронных блоков электромобилей.

В настоящее время ученые завершают разработку практических рекомендаций по электромагнитной защите пользователей электротранспорта и решению проблемы электромагнитной совместимости.

В планах НПЦ НАН Беларуси по материаловедению заместить импортируемые на миллионы долларов сверхтвердые материалы, закупаемые страной, на разработанные и производимые в стенах Центра кубический нитрид бора, искусственный алмаз и композиты на их основе.

"БепиКоломбо" выходит на орбиту Меркурия. Рассказываем о перспективных космических разработках белорусской науки



Помимо масштабных проектов, важных для экономики страны и экспорта, у НПЦ НАН Беларуси по материаловедению есть ряд разработок космической направленности. Один из них имиджевый – вселенского масштаба! Это приближающийся к Меркурию международный спутник "БепиКоломбо" – совместная автоматическая космическая миссия Европейского космического агентства и Японского агентства аэрокосмических исследований по изучению планеты Меркурий.

## Космический размах



– Несколько лет назад наша лаборатория совместно с сотрудниками "Института космических исследований РАН" принимала участие в разработке системы обеспечения электромагнитной совместимости японского спутника, который по плану в 2026 году начнет работать на орбите планеты Меркурий, – рассказывает главный научный сотрудник лаборатории физики магнитных пленок ГО "НПЦ НАН Беларуси по материаловедению" доктор физико-математических наук Сергей Грабчиков.

Сегодня "БепиКоломбо" за счет сил тяготения испытывает торможение и с каждым витком приближается к поверхности Меркурия. Когда спутник выйдет на рабочую орбиту, он разделится на два аппарата и полностью включится в работу. Европейский аппарат будет исследовать поверхность Меркурия, японский – атмосферу и магнитное поле планеты. Для этого будут задействованы два прибора – высокочувствительные магнитометр и спектрометр. Разработанная система обеспечения электромагнитной совместимости делает обоюдную работу этих двух приборов эффективной.

### Премии – лучшим!

Надо сказать, что космическая тематика всегда находилась в поле научных интересов сотрудников ГО "НПЦ НАН Беларуси по материаловедению". За разработку системы электромагнитной совместимости космических аппаратов, а также создание высокочувствительных датчиков космических

излучений двум ученым лаборатории физики магнитных пленок Сергею Грабчикову и Алексею Труханову, сотруднику ГНПО "Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника" Николаю Мухурову в 2021 году была вручена первая премия Союзного государства в области науки и техники.

Ранее, в 2017 году, главный научный сотрудник лаборатории физики магнитных пленок Сергей Грабчиков за комплекс работ по разработке экспортно ориентированных изделий микроэлектроники был удостоен Государственной премии Республики Беларусь! Разработки ученых ГО "НПЦ НАН Беларуси по материаловедению" сыграли важную роль в том, что ОАО "Интеграл" – управляющая компания холдинга "Интеграл" может производить радиационностойкие изделия микроэлектроники. В том числе и благодаря науке ОАО "Интеграл" уже несколько десятилетий занимает значительную часть рынка электронной компонентной базы ведущих предприятий Беларуси и России.

### **Наши "кубики" выходят на орбиту**

Материалы для космоса – еще одна сфера интересов сотрудников ГО "НПЦ НАН Беларуси по материаловедению". Сегодня коллектив центра работает над созданием материалов радиационной защиты аппаратуры и приборов космического назначения в рамках белорусской государственной программы и программы Союзного государства "Комплекс СГ".

– Следующую пятилетку продолжим работать над космической тематикой, – говорит Сергей Грабчиков, у которого мы спросили о планах коллектива лаборатории. – Сосредоточим усилия на низкоорбитальных космических аппаратах, которые предназначены для зондирования поверхности Земли, обеспечения функционирования систем телекоммуникаций и связи. В том числе разработки планируются для применения в малых космических аппаратах, разработанных по технологии CubeSat.

### **Наука без производства – деньги на ветер?**

Сегодня целый кластер организаций страны работает над завершением Государственной программы "Наукоемкие технологии и техника", цель которой – формирование наукоемкой экономики для обеспечения национальных интересов, биоресурсной и экологической безопасности, а также технологического развития отраслей страны путем достижения конкурентных преимуществ. Ее заказчиком выступает Национальная академия наук Беларуси. В рамках данной госпрограммы ГО "НПЦ НАН Беларуси по материаловедению" совместно с сотрудниками БГУИР, НИИ ПФП имени А.Н. Севченко БГУ работают над созданием ряда функциональных материалов, покрытий и технологий, в том числе для космической аппаратуры, электромагнитной и радиационной защиты радиоэлектронной, информационной и телекоммуникационной техники, биологических объектов.

– Наша лаборатория представляет собой малое научно-практическое производство, в структуру которого входят линия гальванического нанесения пленочных покрытий, участок металлообработки, исследовательское и испытательное оборудование, то есть мы способны самостоятельно решать ряд сложных научных и практических задач, – рассказывает Сергей Грабчиков.

Мы побывали в данном подразделении – и были впечатлены. Молодцы ученые, обеспечивающие реализацию своих разработок в реальных проектах, важных для экономики страны и Союзного государства!

На днях председатель Правительства России Михаил Мишустин подписал постановление о присуждении первой премии Союзного государства для молодых ученых. В числе награжденных – представители лаборатории физики магнитных пленок ГО "НПЦ НАН Беларуси по материаловедению" – молодые ученые Татьяна Зубарь и Дарья Тишкевич.

Тамара МАРКИНА, фото Сергея ШЕЛЕГА