



ИНЖЕНЕР-2020: НА СТЫКЕ ТЕХНОЛОГИЙ, ДИЗАЙНА, ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА. ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ИНЖЕНЕРНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

ENGINEER 2020: AT THE JOINT OF TECHNOLOGIES, DESIGN AND ENTREPRENEURSHIP. ONLINE CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION

А.Н.Алёшин, к.ф.-м.н., доцент, (ORCID: 0000-0001-7342-4638) / nanoindustry@technosphaera.ru
A.N.Alyoshin, Cand of Sc. (Physics and Mathematics), Docent

DOI: 10.22184/1993-8578.2020.13.3-4.174.178

Получено: 29.05.2020 г.

В сложный период пандемии коронавируса и экономического кризиса особенно остро встает вопрос занятости специалистов и перспектив трудоустройства выпускников вузов. С одной стороны, мир уже давно перешел на технологические рельсы, где одну из главных ролей играет инженер, с другой стороны, неясно, будут ли востребованы на постпандемийном рынке труда как молодые, так и опытные инженеры. Кто такой современный инженер и что от него ждут российские работодатели? Более 20 ведущих экспертов технологических компаний и инженерных вузов собрались вместе, чтобы ответить на этот и многие другие вопросы в рамках первой российской онлайн-конференции по инженерному образованию CEE 2020, организованной АНО "еНано" и Фондом инфраструктурных и образовательных программ Группы РОСНАНО (далее – ФИОП Группы РОСНАНО).

In the difficult period of the coronavirus pandemic and the economic crisis, the question of the employment of specialists and the prospects for employment of university graduates is especially acute. On the one hand, the world has long passed over to technological rails, where an engineer plays one of the main roles, on the other hand, it is unclear whether both young and experienced engineers will be in demand in the post-pandemic labor market. Who is a modern engineer and what do Russian employers expect from him? More than 20 leading experts from technology companies and engineering universities came together to answer this and many other questions at the first Russian online conference on engineering education CEE 2020, organized by ANO eNano and the Fund for Infrastructure and Educational Programs of the RUSNANO Group.

Конференция CEE "Инженер 2020: на стыке технологий, дизайна, предпринимательства" состоялась 28 мая. Партнерами мероприятия стали НИТУ "МИСиС", EdCrunch и Университет ИТМО. Модератором конференции выступил генеральный директор компании-организатора АНО "еНано" Игорь Вальдман. В первом треке обсуждались запросы индустрии. Спикеры поделились опытом выстраивания образовательных программ между бизнесом и университетами и разобрали конкретные кейсы подготовки инженерных команд нового поколения.

Открыл трек Станислав Нисимов, директор департамента образовательных программ и профессиональных квалификаций ФИОП Группы РОСНАНО. В своем докладе – "Кто нужен наноиндустрии сегодня?" – он рассказал о деятельности фонда, позволяющей построить продуктивный диалог рынка труда и системы образования, об образовательных программах как эффективном инструменте кадровой поддержки бизнеса, необходимом для разработки инновационного продукта, запуска и становления нового производства и продвижения инновационной продукции на рынок. Более 94 тысяч специалистов, студентов и преподавателей уже прошли

обучение по данным программам, 76 российских университетов и научных организаций стали партнерами фонда с 2011 года в 40 регионах России. Всего фондом было разработано 200 новых программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки.

Наша миссия – содействие инновационному развитию российской экономики в наноиндустрии и связанных с ней высокотехнологичных секторах.

С. Нисимов, ФИОП Группы РОСНАНО

Стать инициатором новой программы может любое предприятие, применяющее в своей деятельности нанотехнологии. При обращении к фонду предприятию предлагается несколько форматов образовательных программ под следующие потребности бизнеса: разработка и производство новых продуктов, их продвижение и внедрение новых, перспективных технологий.

В качестве примеров таких программ были показаны кейсы программы повышения квалификации "Ядерная медицина и организация управления лечебно-диагностическим центром" (инициатор – ООО "ПЭТ-Технолоджи", разработчик – Башкирский государственный медицинский университет при участии МГУ имени М.В.Ломоносова, НИЯУ МИФИ, Башкирского государственного университета и Уфимского государственного авиационного технического университета, компаний GE (Швейцария), "Бионт" (Словакия)), программы профессиональной переподготовки "Разработка, производство и внедрение сверхтвердых композиционных материалов из поликристаллического алмаза для металлодобывающей, нефтегазовой и горнорудной отраслей промышленности" (инициатор – ООО "Микробор Композит", разработчик МГТУ "СТАНКИН" при участии МГТУ им. Н.Э.Баумана, Института физики высоких давлений РАН и др.), а также программы повышения квалификации "Применение молекулярно-генетических маркеров для ранней диагностики рака предстательной железы" (инициатор – ООО "ТестГен", разработчик МГМСУ им. А.И.Евдокимова Минздрава России и Казанская государственная медицинская академия).

Продолжила представление проектов ФИОП Группы РОСНАНО Ангелина Волкова – руководитель направления по развитию профессиональных квалификаций фонда. В презентации "Модель кадрового обеспечения. Технология сборки" она рассказала о современных вызовах в условиях кардинальных изменений на рынке труда: необходимости создания новых цепочек, поиска смыслов в новых реалиях через обучение и трансформацию деятельности, необходимости пересборки кадровых решений, а также институтов и людей, способных квалифицированно взаимодействовать и применять новые кадровые решения. Участникам конференции была представлена модель кадрового обеспечения нового поколения, были раскрыты ее бизнес-процессы и методики обеспечения, перспективы применения.

Генеральный директор ООО "Завод по переработке пластмасс имени "Комсомольской правды", руководитель МЦОК в наноиндустрии Светлана Козлова рассказала о подготовке инжиниринговых команд нового поколения. Она поделилась опытом разработки и внедрения модели кадрового обеспечения (МКО) на основе реальных инжиниринговых проектов завода. Проект направлен на внедрение инструментов НСК, формирование эффективных инжиниринговых команд специалистов и определение управленческих решений для наукоемких компаний. В процессе реализации сделано 47 комплектов оценочных средств для 17 профессиональных стандартов, спроектировано 13 профессиональных квалификаций, актуализировано 13 оценочных средств для профессиональных квалификаций, проведено более 12 экспертных семинаров по обсуждению



Основные этапы разработки образовательных программ совместно с ФИОП Группы РОСНАНО

проектов оценочных средств. Были использованы реальные инжиниринговые проекты: разработка конструкции прицепа устройства (транспортных саней) для транспортировки крупногабаритных грузов (модулей) в Антарктиде (проект осуществлялся совместно с СПбГПУ); разработка композиционных полимерных смесей на основе вторичных полиэтилентерефталата, поликарбоната, полистирола, полиэтилена и других материалов, технических требований к термопластавтомату и конструкторской документации на пресс-форму для их переработки в сложные и габаритные технические изделия с заданными свойствами; восстановление металлических поверхностей пресс-форм и оснастки.

Директор Центра карьеры НИТУ "МИСиС" Наталья Максимова познакомила слушателей с опытом организации Центра карьеры в одном из ведущих инженерных вузов страны. Она рассказала, как проходит работа со студентами и выпускниками по повышению осознанности выбора профессии и обучению основам подготовки к трудоустройству, как строится взаимодействие с бизнес-партнерами по организации мероприятий по запросу в социальной и карьерной сферах, как происходит мониторинг трудоустройства и рынка труда и формируется система профессионального самоопределения. Наталья подчеркнула, что вузы открыты к партнерству с компаниями и понимают, что готовить кадры нужно с первого курса, что ключевую роль в этом процессе занимает обучение на реальных кейсах производственных компаний.

Ольга Балашова, директор Центра обучения и развития Академии Ростеха, и Евгения Сурова, руководитель направления развития ИТР, рабочих кадров и молодежи, рассказали о технологии подготовки

кросс-функциональных инженерных команд в программе "Прорыв" Академии Ростеха. Академия Ростеха – это центр экспертизы Госкорпорации в сфере развития человеческого капитала, который существует с 2017 года и охватывает 300 предприятий-партнеров. "Прорыв" разработан для решения проблем дефицита квалифицированных кадров. Миссия программы – формирование школы инжиниринга, выпускники которой способны быстро адаптироваться в условиях современной бизнес-среды. В ее основе – гибкая технология подготовки проектных команд, позволяющая готовить кросс-функциональные команды, налаживать горизонтальные и вертикальные связи и развивать коммуникационное поле, структурировать проекты, вовлекать персонал в решение реальных производственных задач. На сегодняшний день было проведено более 100 программ федерального, регионального и местного уровней. В "Прорыве" приняло участие более 3 тыс. молодых специалистов из 150 ведущих отечественных предприятий и более 100 учащих учебных заведений (СПО, вузы, школы).

С 2014 года программа "Прорыв" транслируется в качестве компетенции "Управление жизненным циклом изделия / управление программой" на чемпионатах движения WorldSkills в категории FUTURESKILLS.

О.Балашова и Е.Сурова, Академия Ростеха

Эксперт АНО "еНано", заместитель генерального директора по техническому развитию ООО "Т8 сенсор" Михаил Бухарин объяснил, какие требования предъявляются к квалификации современных инженеров. Ключевыми задачами инженерного образования, по его мнению, являются подготовка специа-

листов для малых высокотехнологичных компаний, подготовка специалистов и процессов разработки и производства в уже существующих средних и крупных компаниях для интеграции в международную технологическую цепочку, обучение международным стандартам моделирования системной инженерии. Возможным решением здесь может стать обучение инженеров практикам технического менеджмента и технологического предпринимательства, внедрение международных стандартов, повышающих эффективность процессов разработки за счет модели-



The image shows a presentation slide from CEE (Center for Engineering Education) dated 28/05/2020. The title is "Каковы требования к квалификации современных инженеров?". The slide lists three requirements:

- 1) знание практика технического менеджмента и технологического предпринимательства
- 2) знание международных стандартов, повышающих эффективность процессов разработки за счет моделирования и управления жизненным циклом продукта;
- 3) знание современного инженерного программного обеспечения (не лишь CAD- и BIM-системы, а полноценные PLM-системы)

Требования к квалификации современных инженеров

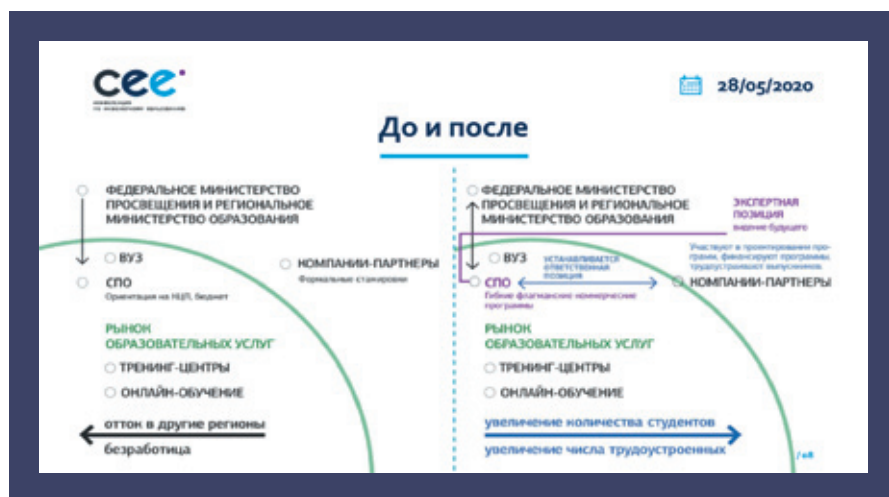
рования и управления жизненным циклом продукта, применение современных информационных технологий и инженерного программного обеспечения.

Второй трек был посвящен возможностям и ограничениям онлайн-образования. Модератором трека выступила руководитель образовательных проектов АНО "еНано" Светлана Андреева.

Об опыте реализации первой российской онлайн-магистратуры "Технологическое предпринимательство", реализуемой кафедрой технологического предпринимательства МФТИ-РОСНАНО с 2017 года, рассказали заместитель руководителя онлайн-магистратуры Алан Бахчиев и начальник отдела продаж ЦАТ ГК "Ростех", выпускник кафедры технологического предпринимательства МФТИ Александр Филиппов.

Виталий Генаров, руководитель Центра проектного образования Университета 20.35, посвятил свое выступление проектно-образовательным модулям, внедрением которых в вузах УНТИ 20.35 занимается с 2018 года. На сегодняшний день в модулях приняли участие 36 университетов, 834 команды и 5569 студентов. По сути, это формат проектно-ориентированного образования, сочетающий командную работу над проектом, освоение индивидуальных образовательных траекторий и фиксацию цифрового следа. Из-за пандемии преподавателям университета пришлось переработать инструментальные и методологические аспекты проведения проектных модулей для полноценной реализации в онлайн-режиме. "Сегодняшняя ситуация показала, что будущее – за смешанными форматами, а онлайн-решения станут в некотором смысле стандартом работы, однако не заменят очные программы", – поделился докладчик в конце выступления.

Директор Центра EdCrunch University НИТУ "МИСиС" и основатель конференции EdCrunch Нурлан Киясов рассказал о новой грамотности для подготовки инженеров в экономике данных. Он подчеркнул, что инженеру 21 века необходимо владеть технологической грамотностью, куда входят новые и портативные источники энергии, новые производственные технологии, промышленный дизайн и 3D-моделирование, сенсорика и компоненты робототехники, цифровой дизайн, Интернет вещей, нейротехнологии, виртуальная и дополненная реальность, программирование и создание ИТ-продуктов,



"До" и "после" реализации программы "Регион-профи"

промышленный интернет; дата-грамотностью – работой с большими данными, визуализацией, безопасностью, искусственным интеллектом, моделированием данных, основами нейронных сетей, глубинным обучением, а также управлением soft skills. "Формирование компетенций по инженерным направлениям невозможно без вовлечения в проектную деятельность. Конечно, в этом могут помочь онлайн-курсы и программы, однако без личного общения и погружения это невозможно", – отметил Нурлан Киясов.

Онлайн-образование коснулось не только вузов, но и организаций среднего специального образования. Об этом участникам конференции рассказали эксперт по стратегическому развитию ЦК НТИ по большим данным МГУ Елена Голикова и руководитель международной программы сотрудничества РФ и МОТ по укреплению систем СПО и рынков труда в странах СНГ, Азии и Ближнего Востока Валерия Довгальская. Они поделились опытом реализации программы "Управление изменениями в системе профессиональной подготовки для экономики регионов "Регион-профи". Основной замысел программы – встраивание системы среднего профессионального образования в стратегию экономического развития регионов. В результате ее реализации были созданы флагманские программы по цифровой геодезии, цифровому земледелию для агробизнеса, трансграничной логистике, e-commerce, энергоэффективному сервису ЖКХ, оператору беспилотных комплексов в горной отрасли, экотехнологии в лесном бизнесе, цифровизации контрактного производства лесного бизнеса, по технологиям производства и применения биопродуктов. Всего в рамках программы было охвачено четыре региона, 30 колледжей, 190 участников программы и более 100 новых



партнеров-компаний. Программа также была переведена в онлайн-формат.

Старший специалист отдела обеспечения качества ООО "НАНОЛЕК" Евгений Дурнев и Сергей Литвинец, проректор по науке и инновациям ФГБОУ ВО "Вятский государственный университет", познакомили участников с проектом реализации виртуальной стажировки на биофармацевтическом предприятии. Они отметили, что VR-стажировка – реальная альтернатива тренировочным полигонам и возможность массовой подготовки кадров.

В рамках панельной дискуссии "Инженер-2020: образ в компетенциях", которая завершила онлайн-конференцию, декан факультета технологического менеджмента и инноваций Университета ИТМО Антон Гопка выяснил у представителей отрасли, какие компетенции и навыки востребованы российскими инновационными компаниями, справляются ли вузы с подготовкой кадров для высокотехнологичного бизнеса, могут ли российские разработки составить конкуренцию зарубежным и как их можно реализовывать на мировых рынках. Участники дискуссии, в числе которых были представители инжиниринговых компаний, венчурные инвесторы и контрактный бизнес, поделились своим мнением о стиле преподавания инженерных наук в России и основных отличиях от подготовки инженеров в США и Европе, а также обсудили вопросы привлечения инвестиций в технологичный бизнес и возможности онлайн-образования в текущих реалиях.

"К сожалению, мы видим много проблем с точки зрения подготовки современных инженеров: если исследовательская часть, в целом, на хорошем уровне, то инженерной части в самом настоящем ее понимании – построить что-то руками,

разработать – практически нет. А это именно те компетенции, которые сейчас наиболее востребованы на рынке", – поделился своей точкой зрения в процессе дискуссии Олег Лысак, директор контрактных бизнесов ГК "Техноспарк".

"Мне довелось поучиться и у нас, и за рубежом – в Массачусетском технологическом институте. Что я могу сказать: в части теоретических знаний мы наравне, а, может, и впереди США, но когда дело касается практики, переноса теории в реальную жизнь, ком-

мерциализации результатов исследовательской деятельности – у российских инженеров в этом плане существенный пробел", – высказал свое мнение Дмитрий Васильев, сооснователь и директор по развитию "Карфидов Лаб".

"Для развития инженерных компетенций недостаточно только образования в университете. Образовательные программы, безусловно, закрывают некоторые пробелы, но далеко не все. Требуется создание полноценной многопрофильной инжиниринговой инфраструктуры – из инновационных компаний, институтов развития и регулирующих органов", – считает Андрей Сеньют, вице-президент, генеральный директор OCSiAl Energy.

Подводя общий итог первой онлайн-конференции по инженерному образованию, генеральный директор АНО "eNano" Игорь Вальдман сказал: "Мы видим, что есть потребность в создании системы профессиональной поддержки на рабочем месте. Что для молодого специалиста необходимо привлечение образовательных и информационных сервисов, которые позволят быстро доразвить некоторые навыки и подготовить его к профессиональной деятельности в определенной среде в сжатые сроки. Важно и то, что для сложных проектов речь зачастую идет о создании мультипрофессиональной команды, а не просто об отдельном специалисте. В этом вопросе онлайн-формат может выступить в качестве своеобразного образовательного аддитива: добавив его в правильных "пропорциях" к очным форматам, мы сможем создать довольно сильную программу развития инженерных кадров. Уже сейчас некоторые вузы начали двигаться в этом направлении – например, наши партнеры НИТУ "МИСиС" и ВятГУ. Их работы и полученные результаты говорят о том, что дистанционным ресурсам уже уделяют и в дальнейшем будут уделять еще больше внимания". ■



СВЕРХБЫСТРАЯ КВАНТОВАЯ ФОТОНИКА НА БАЗЕ ПЛАЗМОННЫХ НАНОРЕЗОНАТОРОВ, СВЯЗАННЫХ С СИЛЬНО ИЗЛУЧАЮЩИМИ АНТЕННАМИ

Фотонные квантовые технологии – вершина современной инженерии, приближающая возможность создания распространения квантовой запутанности и передачи квантовой информации на большие расстояния. Одиночные фотоны могут передавать квантовую информацию со многими степенями свободы и защищать ее от декогеренции, используя существующую элементную базу классической интегральной фотоники.

Квантовые излучатели, сильно связанные с плазмонными наноструктурами, могут выступать в качестве исключительно ярких источников одиночных фотонов, работающих при комнатной температуре. Ученые Университета Пардю (США) и исследовательского центра НОЦ Функциональные Микро/Наносистемы (ФГУП "ВНИИА им. Н.Л. Духова" и МГТУ им. Н.Э. Баумана, Россия) изготовили твердотельный однофотонный источник с рекордной яркостью однофотонного излучения 35 миллионов фотонов в секунду.

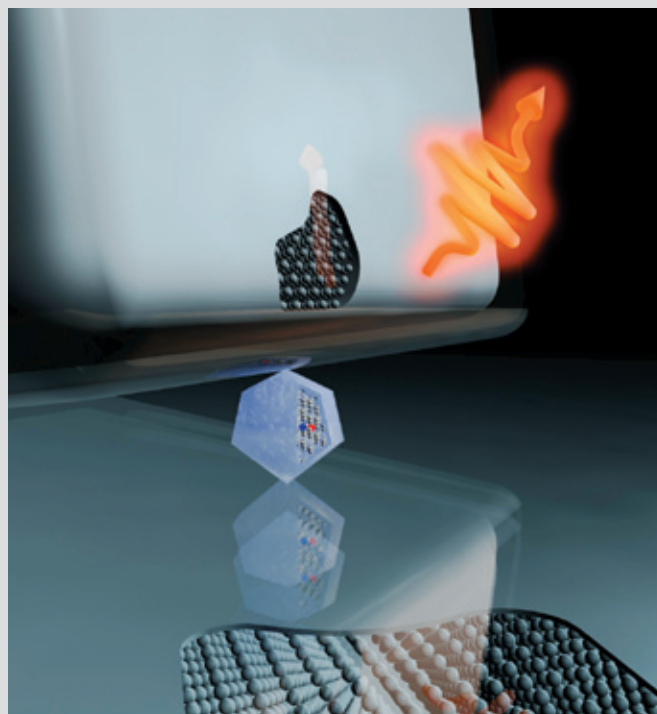
Объем плазмонных мод, обеспечиваемый такими наноструктурами, на несколько порядков меньше длины волны излучения в кубе. Это приводит к усилению взаимодействия света с веществом и увеличению скорости генерации фотонов, но при дальнейшей локализации света эти глубоко субволновые моды могут препятствовать быстрому излучению фотонов. Решением стало создание плазмонных гибридных наноструктур, сочетающих в себе сильно локализованную моду резонатора и большую моду антенны.

Найдены фундаментальные пределы усиления квантового излучения в таких системах и установлены наилучшие рабочие характеристики, когда моды резонатора и антенны существенно различаются по размеру. Это экспериментально подтверждено путем фотомодификации наноразмерной антенны, детерминировано собранной над наноалмазом с одним NV-центром (азотная вакансия в алмазе). В результате уменьшения расстояния (от 0 до 17 нм) мода резонатора сжимается, дополнительно сокращая время жизни флуоресценции в NV-центре и увеличивая яркость однофотонного излучения.

Результаты численного моделирования обеспечили понимание принципов работы систем "излучатель – резонатор – антенна" и показали, что предложенный подход может обеспечить повышение частоты излучения однофотонных источников до сотен ТГц с эффективностью, близкой к 100%.

Созданные однофотонные источники используют нанорезонаторы на основе монокристаллического серебра – плазмонного материала с рекордно низкими оптическими потерями, полученного с применением запатентованной SCULL-технологии НОЦ ФМН.

По материалам: <https://www.osapublishing.org/>



**ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
АСЕПТИКА**



**ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ
И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

www.aseptica.biz

Тел.: (495) 585-88-15, (495) 640-23-49 E-mail: asep5858815@gmail.com