



КВАНТОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
РОСАТОМ



МОСКОВСКИЙ
ГОРОДСКОЙ
УНИВЕРСИТЕТ
МГПУ

О формировании системы образовательных инструментов, обеспечивающих развитие кадрового потенциала для квантовой отрасли

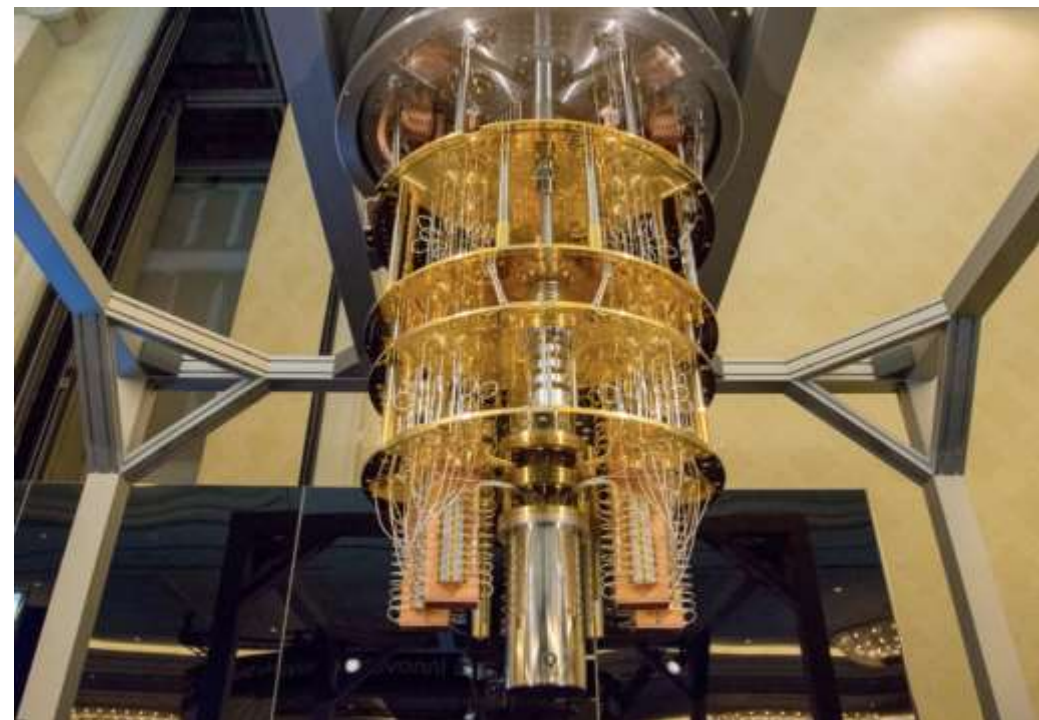
Вербенко Борис Владимирович
ООО «СП «Квант»
Госкорпорация «Росатом»

19 мая 2022 г.

Белоярская АЭС



Старт атомного проекта: 1945 г.
Задача: создание атомной отрасли



Старт квантового проекта: 2019 г.
Задача: создание квантового компьютера и облачной платформы; основание новой отрасли

Основания реализации квантового проекта

- **Распоряжение Правительства Российской Федерации №1484-р от 08.07.2019 г.**
развитие высоких технологий
- **Соглашение о намерениях между Правительством Российской Федерации и Госкорпорацией «Росатом» №1/17651-Д от 10.07.2019**
развитие в Российской Федерации высокотехнологичной области «Квантовые вычисления» (во исполнение)
- **Протокол Заседания Президиума Правительственной комиссии от 31.07.2020 №14 «Об утверждении Дорожной карты развития «Квантовые вычисления»**
 1. Разработка конкурентоспособных технологий квантовых вычислений
 2. Формирование научно-технологической экосистемы для развития квантовых вычислений
- **Указание Президента России от 07.07.2021 года №Пр-1196**
создание системы подготовки кадров для квантовой отрасли
- **Поручение Правительства Российской Федерации от 13.07.2021 № ДЧ-П10-9332**
расширение числа заинтересованных должностных лиц в развитии квантового образования в России

Показатели ДК

Число специалистов, закончивших магистратуру (специалитет)

Количество организаций, реализующих ОП (вузы-партнеры)

Повышение компетенции/переквалификация сотрудников

Мероприятия в сфере общего образования (школьники)

Мероприятия в сфере ВПО (образовательные программы по направлению «Квантовые вычисления»)

Выявление талантливых команд и специалистов

Общий подход в реализации образовательных задач



Проблематика

Потребность в квалифицированных кадрах системы:

- образования
- науки
- производства



Задача

Базовая задача:

- Создание системы подготовки кадров для квантовой отрасли



Решение

Формируем:

- Принятие новых квантовых технологий
- Мотивацию к изучению естественнонаучных дисциплин (в т.ч. квантовой физики)
- Индивидуальную карьерную траекторию

ОБРАЗОВАНИЕ

- **Общее**
- **Среднее**
- **Высшее**
- **Дополнительное**

Реализация Дорожной карты «Квантовые вычисления»

Просвещение

Институционализация

Формирование кадрового резерва

Формирование образовательного квантового комьюнити (участие в формировании экосистемы)



Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Квантовые вычисления». Программа «Квантовые вычисления» разработана совместно с Центром цифровых компетенций АНО «Корпоративная Академия Росатома» и утверждена приказом Академии от 20.12.2021 № 328/175-П

Дополнительная профессиональная образовательная программа повышения квалификации «Физические основы квантовых вычислений».

Разработана и утверждена приказом ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» от 30.04.2021 № 4620/1.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Квантовая физика и квантовые технологии в содержании и методике преподавания физики в основном и среднем общем образовании».

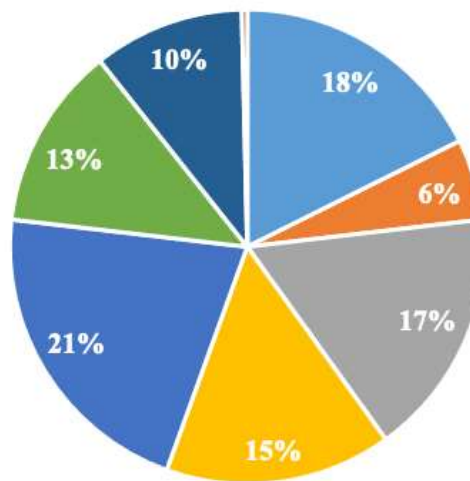
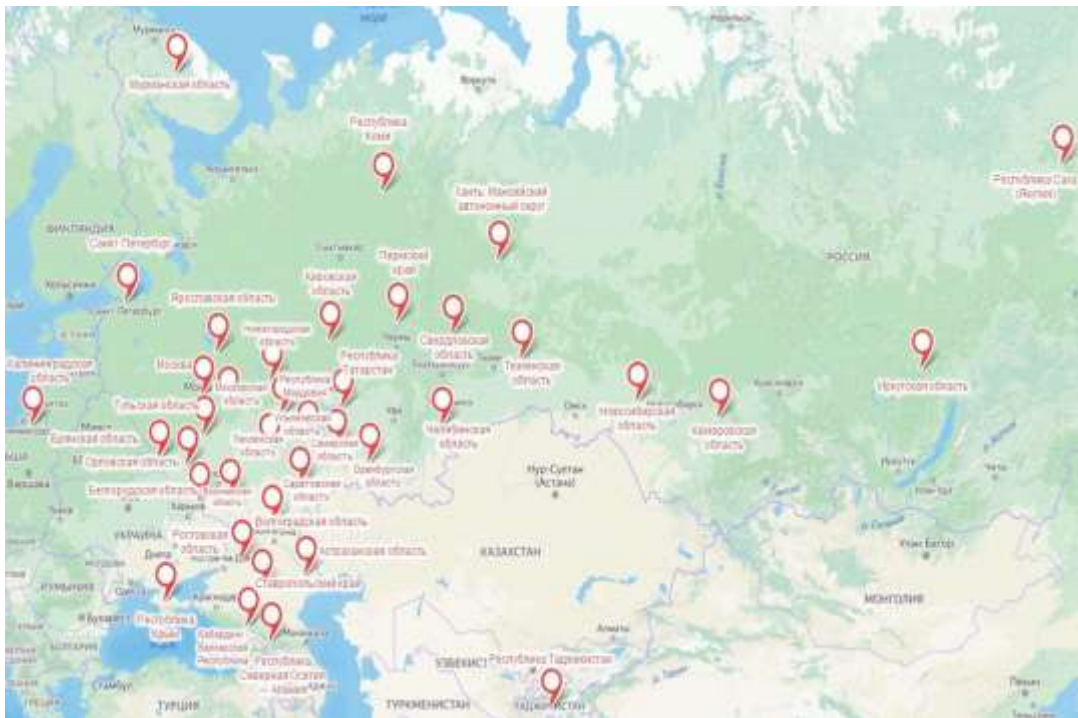
Разработана совместно с ГАОУ ВО г. Москвы «Московский городской педагогический университет» и утверждена 24.12.2021.

Семинары для ФОИВ: Минфин, Минцифры, Аналитический центр при Правительстве РФ

Квантовая физика и квантовые технологии в содержании и методике преподавания физики в основном и среднем общем образовании

Зарегистрировались — 134
Получили удостоверение об окончании программы — 75
Регионов-участников — 38

Трудности в преподавании раздела «Квантовая физика»



- недостаточное количество учебного времени
- низкий интерес у учащихся
- отсутствие современного (актуального) учебного материала
- недостаточное количество практических (лабораторных, исследовательских) работ для освоения раздела
- нет возможности показать современные достижения науки в области квантовой физики и квантовых технологий
- отсутствие электронных образовательных материалов (видео, интерактивные задания и пр.)
- необходима другая логика освоения раздела «Квантовая физика» для школьников
- Другое

Круглый стол «Школьный курс физики: из XIX в XXI»



КВАНТОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
РОСАТОМ

04 февраля

2022 года

Участники: СП «Квантовые технологии» (Росатом), Российский квантовый центр, Московский городской педагогический университет, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», межгосударственный лицей Белорусско-Российского университета (Беларусь), учащиеся физико-математических и непрофильных школы страны, педагоги, ученые, аналитики и эксперты.

ПРОБЛЕМАТИКА

➔ **СОКРАЩЕНИЕ** часов по квантовой физике в школе
- в среднем 16-20 часов в 11 классе

➔ **ОГРАНИЧЕНИЕ** школьной программы по физике
физикой XIX и начала XX века

➔ **НЕДОСТАТОЧНАЯ** квалификация учителей,
преподающих квантовую физику

➔ **ОТСУТСТВИЕ** элементной, демонстрационной и
лабораторной базы

➔ **НИЗКИЙ уровень** межпредметного
взаимодействия (с химией, информатикой,
математикой, обществознанием)

➔ **ОТСУТСТВИЕ** сетевого взаимодействия
работодателя и школы



Результаты PISA-2020: 36 место (в 2000 году — 26 место)

**В 2020 году ЕГЭ по физике планировали сдавать 167000 человек,
а в 2022 году – 124000 (данные Рособрнадзора)**

Урок цифры. Контент

10 марта – 10 апреля 2022 г.

урокцифры.рф

Квантовый мир: как устроен квантовый компьютер



10 минутный образовательный фильм
+
комплект методических рекомендаций

Тренажеры для проверки знаний



Квант —
главный герой
урока

Урок цифры: задачи и итоги.

Знакомство с

- разделами квантовой физики, областями её применения и формированием интереса к ней;
- технологией создания квантового компьютера и перспективами его применения;
- профессиями, связанным с квантовыми технологиями.

Количество принявших участие в уроке:

2 млн человек **100** стран мира **85** субъектов РФ

Открытые уроки:

10 500 школьников приняли участие в **14** открытых онлайн уроках



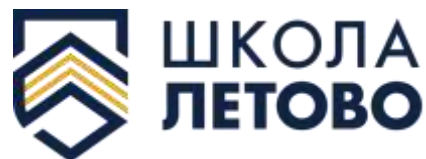
Общее образование



КВАНТОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
РОСАТОМ

Кружок профессора Александра Львовского	в 2021-2022 - конкурс 15 чел. на место	октябрь 2021- май 2022	38 победителей из более 800 заявок среди школьников (9-11 классы)
Взаимодействие с федеральными детскими центрами Сириус, Артек, Смена, Орленок, Океан	Научно-популярные и профориентационные лекции	ноябрь 2021- апрель 2022	~ 460 школьников (8-11 классы)
	Круглый стол в Артеке «Школьный курс физики: из XIX в XXI»	февраль 2022	~ 20 школьников (10-11 классы) педагоги по физике, директора школ РФ, научные сотрудники РКЦ, представители профильных и педвузов
	Региональный конкурс «Большие вызовы»	июль 2022	15 - 20 школьников (8-10 классы)
	Августовская школа по квантовой физике	август 2022	80 школьников (9-10 классы)
Работа с общеобразовательными и профильными физ-мат школами	Лекции по квантовой тематике Экскурсии	октябрь 2021- апрель 2022	> 500 школьников (8-11 классы)
	Стажировки	июнь - июль 2022	по 5-7 школьников от каждого партнера
Урок цифры	“Квантовый мир: как устроен квантовый компьютер”	март - апрель 2022	~ 1 800 000 участников
	Открытые уроки в 14 регионах России		~ 10 500 школьников
Телеграм-канал “КванТинс”	Научно-образовательный, популяризаторский и профориентационный канал для школьников, студентов и педагогов по физике.	февраль 2022	2 650 участников

Партнеры развития системы общего образования





Национальная квантовая лаборатория

- Координационная платформа, в рамках которой ее участники реализуют различные формы сотрудничества для развития квантовых технологий в РФ

Мониторинг ООП всех уровней подготовки

- | | |
|----------------|-------------------------|
| • СПО | 0 |
| • Бакалавриат | 1 вуз; 1 ОП |
| • Магистратура | 31 вуз; 60 ОП |
| • Аспирантура | не > 30 диссертаций/год |

Образовательные задачи НКЛ

- Развитие научно-образовательной деятельности, направленной на создание образовательных стандартов и программ и повышение кадрового потенциала;
- Реализация проектов в сфере образования, науки и развития кадрового потенциала, разработка, оценка, экспертиза и реализация образовательных стандартов и программ подготовки (переподготовки) и обучения специалистов, создание образовательных центров;
- Взаимодействие по эффективному использованию материально-технической базы Участников Консорциума для удовлетворения потребностей образовательного процесса;
- Организация академической мобильности и делового обмена;
- Содействие развитию и популяризации образовательных стандартов и программ, направленных на формирование экосистемы и развитие квантовых технологий.

Высшее образование. НКЛ



КВАНТОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
РОСАТОМ



Задачи развития и темы для дискуссии



- ➔ Выстраивание образовательно-профориентационных инструментов, обеспечивающих персонализированную профессиональную траекторию от школы до трудоустройства
- ➔ Запуск профессиональной дискуссии по теме разработки ФГОС и профстандартов по квантовым вычислениям
- ➔ Создание «точек роста» в системе СПО, в том числе в рамках проекта WorldSkills Russia
- ➔ Развитие эффективных инструментов системы ДПО
- ➔ Формирование электронных ресурсов квантового образования
- ➔ Поддержка новых инструментов школьного образования: переход от количества к качеству знаний
- ➔ Формирование общественной дискуссии по гуманитарному осмыслению квантовой проблематики



**БУДЬ В КУРСЕ
ПОСЛЕДНИХ НОВОСТЕЙ
И СТАНЬ ЧАСТЬЮ
КВАНТОВОЙ КОМАНДЫ!**

