

**РЕАЛИЗАЦИЯ ПРАКТИК В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ В РАМКАХ  
СОВМЕСТНОЙ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ В ОБЛАСТИ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

И.А. Рахматуллин, М.А. Сурков, Б.В. Лукутин, С.Г. Обухов  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
E-mail: riam@tpu.ru

**IMPLEMENTATION OF PRACTICES IN THE ONLINE COURSE IN THE  
FRAMEWORK OF THE JOINT MASTER PROGRAM IN THE FIELD OF  
ELECTRICAL ENGINEERING**

I.A. Rakhmatullin, M.A. Surkov, B.V. Lukutin, S.G. Obukhov  
National Research Tomsk Polytechnic University

***Annotation.** The results of the joint Master's program in Electrical Engineering between Tomsk Polytechnic University and the Czech Technical University (Prague). Implementation problems are considered and recommendations on possible solutions are given.*

За последние годы произошло массовое вовлечение в систему образования электронной среды обучения на базе различных платформ. Преимущества данного подхода позволяют реализовывать синхронный/асинхронный режим обучения, дают возможность студенту самостоятельно определять интенсивность обучения, не отставать от группы при невозможности посещения занятий, особенно для лиц с ограниченными возможностями здоровья, а также обеспечивают эпидемиологическую безопасность для участников процесса обучения, как показывают события 2020 г.

Программа разработана в рамках реализации Соглашения о разработке и реализации Совместной образовательной программы между Томским политехническим университетом (ТПУ, г. Томск, Российская Федерация) и Чешским техническим университетом в Праге (ЧТУ, г. Прага, Чешская Республика). Совместная программа «Производство и транспортировка электрической энергии» [1] разработана в соответствии с образовательными стандартами Российской Федерации на основе лицензированной программы «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» (направление 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника») и Чешской Республики на основе программы «Электротехника, энергетика и менеджмент» (направление «Экономика и менеджмент в электроэнергетике»), реализованных в ТПУ и ЧТУ, соответственно.

Выпускникам присуждаются степени и выдаются дипломы двух университетов:

- 1) ТПУ: Магистр техники и технологии по направлению «Электроэнергетика и электротехника» (Оптимизация развивающихся систем электроснабжения);
- 2) ЧТУ: Магистр техники и технологии в области электротехники, энергетики и менеджмента (Экономика и менеджмент в электроэнергетике).

Форма обучения – очная, срок обучения составляет 2 года, язык обучения - английский.

Студенты, поступившие на Совместную программу, в первом и втором семестрах проходят обучение в университете, где были зачислены в магистратуру, в третьем и четвертом семестрах в вузе-партнёре. По итогам обучения студенты готовят выпускные квалификационные работы. Защиты выпускной квалификационной работы по энергетике и экономике проходят в ТПУ и ЧТУ, соответственно. Университеты принимают обязательства зачёта результатов аттестации студентов по дисциплинам Совместной программы в вузе-партнёре.

Государственная итоговая аттестация студентов, обучающихся по Совместной программе, состоит из представления и защиты выпускных квалификационных работ в

ТПУ и ЧТУ и устных экзаменов по специальным дисциплинам и разделам в ЧТУ. Государственный экзамен студенты сдают в соответствии с правилами ЧТУ.

Обучение студентов в вузах-партнёрах проходит на английском языке. Соответственно, условием приёма студентов на Совместную программу, кроме мотивации диплома бакалавра вуза-партнёра с высоким средним баллом, является сертификат по английскому языку не ниже B2.

Для совершенствования английского языка студентов в учебную программу бакалаврской подготовки дополнительно введена дисциплина «Профессиональный английский язык». Эту дисциплину ведут преподаватели профилирующих кафедр. Для консультации к ним прикреплены кураторы – ведущие преподаватели кафедры иностранных языков.

Кроме высокого уровня владения английским языком студентами и преподавателями, необходимо англоязычное методическое обеспечение дисциплин Совместной программы. Преподаватели, участвующие в реализации магистерской программы, должны не просто свободно владеть иностранным языком, а иметь высокую компетенцию именно в профессиональной области преподаваемой дисциплины.

Реализация образовательной программы на английском языке требует серьёзных усилий при подготовке методических материалов и англоговорящих преподавателей профилирующих кафедр. Следует отметить, что даже решение указанных вопросов оставляет открытыми вопросы общения студентов с административными службами университета и общения в быту. Языковая проблема является одной из важнейших при подготовке образовательных программ в не англоговорящих странах.

Другой проблемой являются различия в законодательстве стран-партнёров по образовательной программе в области работы с иностранными студентами. Возникающие вопросы приходится решать на уровне университетов, что требует внимания и доброй воли со стороны руководства.

DD-программа основана на двух различных профилях (преимущественно технический – ТПУ, преимущественно экономический – ЧТУ), что ведёт к невозможности включения всех изучаемых в вузах-партнёрах в учебный план Совместной программы. Стремление не потерять качество подготовки в таких условиях ведёт к повышенной учебной нагрузке студентов.

Кроме того, имеется несовпадение во времени семестров ТПУ и ЧТУ, что влечёт необходимость сдвига защиты ВКР в ТПУ для российских студентов с организацией дополнительных заседаний Государственной аттестационной комиссии и необходимость постоянного контакта руководителей ВКР и студентов как во время пребывания обучающихся в вузе-партнёре, так и в летний период.

Различные профили подготовки студентов в вузах-партнёрах определили целесообразность подготовки ВКР, состоящей из двух частей. Техническая часть готовится в ТПУ и посвящается проработке вопросов электроснабжения некоторого хозяйственного объекта. В ЧТУ студенты проводят экономическое обоснование технических решений, принятых в ВКР. Таким образом, можно говорить о комплексном характере ВКР.

Юридически статус студентов Совместной программы определяется переводом на индивидуальный план обучения. В соответствии с Российскими образовательными стандартами ФГОС3++ применение индивидуального учебного плана позволяет повысить объём дисциплин, изучаемых в год, до 75 з.е. относительно рекомендованного 60 з.е. Эта возможность позволяет решить проблему стыковки учебных планов профилей подготовки вузов-партнёров в Совместной программе.

В целом, программа двойного диплома «Производство и транспортировка электрической энергии» между Томским политехническим университетом и Чешским техническим университетом реализуется достаточно успешно. Свидетельством тому является её реализация с 2011 года. За это время успешно закончили программу

несколько десятков студентов из России Чехии. В настоящее время по программе обучаются 21 студент.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сурков М.А., Лукутин Б.В., Обухов С.Г., Рахматуллин И.А. Опыт реализации совместной магистерской программы в области электротехники // Современные технологии, экономика и образование: Сборник материалов всероссийской научно-методической конференции. – Томск, 2019. — С. 36–37.

### СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ КЕРАМИКИ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО СИНТЕЗА

Е.Ф. Полисадова, А.В. Ермолаев, В.М. Лисицын  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
E-mail: elp@tpu.ru

### METHOD OF PREPARATED OF LUMINESCENT CERAMICS BY ELECTRON BEAM ASSISTED SYNTHESIS

E.F. Polisadiva, A.V. Ermolaev, V.M. Lisitsyn  
Tomsk Polytechnic University

***Annotation.** This research work is presenting a fundamentally new promising technology for the radiation synthesis of refractory, complex optical (transparent and luminescent) ceramics based on metal oxides and fluorides in the field of powerful flows of high-energy electrons for use as materials for lasers, scintillators, dosimetric materials, phosphors. For the implementation of the radiation synthesis method, the electron accelerator ELV-6 of the Institute of Nuclear Physics SB RAS is used.*

Развитие фотоники и оптики в значительной степени определяется разработкой новых материалов и новых технологий их получения. Существует большая потребность в качественных функциональных материалах для целей фотоники (люминофоры, материалы для дисплеев, преобразователи излучения, оптические компоненты, проходная оптика и т.д.). Использование материалов поликристаллической форме (керамики и нанокерамики) позволяет решить многие технические проблемы, связанные с применением кристаллов, стёкол и дает большие преимущества. Керамические материалы, как правило, обладают термо- и химической устойчивостью, высокой прочностью и используются в областях с экстремальными условиями эксплуатации (космическая техника, лазерная техника, высокотемпературные датчики). Однако разнообразные методы синтеза оптической и люминесцентной керамики энергоёмки, содержат множество сложных этапов, что не позволяет получать стабильный результат в виде функционального материала с заданными свойствами. Перспективным направлением для разработки универсальных эффективных технологий синтеза поликристаллов и прекурсоров для керамики использование радиационного излучения. В работах [1-3] было показано что возможно существенное ускорение процесса синтеза тугоплавких оптических материалов путем стимулирования твердофазных реакций в поле радиации. Можно ожидать, что включение в процесс синтеза новых эффектов, реакций между промежуточными продуктами радиолиза, не только увеличить их скорость, но и откроет новые возможности создания композитных материалов. Целью работы является разработка высокоэффективных технологий радиационного синтеза поликристаллов и керамики из тугоплавких соединений, с использованием пучка высокоэнергетических электронов, для получения функциональных материалов с комплексом заданных свойств.