

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 03.06.01 Физика и астрономия/01.04.07 Физика  
конденсированного состояния

Школа Инженерная школа новых производственных технологий

Отделение Научно-производственная лаборатория «Импульсно-пучковых, электроразрядных и  
плазменных технологий»

**Научный доклад об основных результатах подготовленной  
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
<b>Радиационная обработка биологических объектов с использованием импульсного электронного пучка</b>

УДК 577.346:537.533

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A6-08	Исемберлинова А.А.		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор-консультант	Чернов И.П.	Д.ф.-м.н., профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. лаб.	Ремнев Г.Е.	Д.т.н., профессор		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. лаб.	Ремнев Г.Е.	Д.т.н., профессор		

Томск – 2020 г.

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность работы.** На протяжении всей своей истории главной задачей человечества было и остается сохранение пищи. Заражение сельскохозяйственных культур микроорганизмами ежегодно приводит к значительным экономическим потерям в мире. Одним из методов обработки, способствующим улучшению безопасности и увеличению срока хранения сельскохозяйственных культур и пищевых продуктов, является обработка ионизирующими излучениями.

Наиболее актуальной является проблема обеззараживания и сохранения злаковых культур, составляющих основу рациона питания людей. На зерне развиваются различные микроорганизмы, наиболее опасными из которых являются фитопатогенные грибы, интенсивное развитие которых приводит к формированию в семенах различных грибных инфекций, а также накоплению микотоксинов. Использование зараженного зерна в практических целях становится невозможным, что является значимой проблемой в сельском хозяйстве. Для решения этой проблемы широкое распространение получили электронные ускорители непрерывного действия и гамма-установки. Ускорители непрерывного действия - это стационарные машины с высокой средней мощностью, предназначенные для обработки больших объемов продукта. Импульсные ускорители электронов более компактнее, чем непрерывные электронные ускорители того же уровня энергии электронов. Благодаря этому, меньшая стоимость и импульсный характер воздействия дадут преимущества при создании передвижных установок малой и средней мощности.

Таким образом, актуальной общей задачей является разработка оборудования и технологических процессов, направленных на практическое использование, компактных ускорителей электронов для обеззараживания пищевых продуктов.

**Целью исследований** является научно-техническое обоснование возможности практического использования импульсного электронного ускорителя, характеризующегося широким спектром кинетических энергий, для обеззараживания семян пшеницы.

**Основные задачи** данной работы заключались в следующем:

- разработать методику проведения научно-исследовательской работы.
- исследовать влияние обработки импульсным электронным пучком с широким энергетическим спектром на зараженность семян пшеницы грибными патогенами и общее микробное число (ОМЧ), всхожесть, энергию прорастания и биометрические параметры семян пшеницы.
- исследовать влияние импульсного тормозного рентгеновского излучения на зараженность патогенными грибами семян пшеницы и их всхожесть.

- определить эффективный режим обработки семян яровой пшеницы импульсным рентгеновским излучением и импульсным электронным пучком в лабораторных условиях, заключающийся в установлении оптимальной кинетической энергии электронов и поглощенной дозы для обеззараживания семян пшеницы.

- создание доказательной базы возможности применения импульсного электронного ускорителя в режиме генерации пучков электронов и тормозного рентгеновского излучения для обеззараживания семян пшеницы.

**Научная новизна работы.** Впервые была исследована возможность использования импульсного электронного ускорителя с кинетической энергией электронов ниже 500 кэВ для обработки семян яровой пшеницы с целью снижения общего микробного числа (ОМЧ), процента зараженности патогенными грибами р. *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Alternaria* sp., *Penicillium* sp. Впервые показано обеззараживающее действие импульсного электронного пучка с определенной величиной переносимой энергии и широким энергетическим спектром на патогенную микрофлору при сохранении семенами своих посевных качеств. В результате проведения исследований были получены экспериментальные результаты и установлены эффективные режимы обработки семян яровой пшеницы импульсным электронным пучком и импульсным тормозным рентгеновским излучением.

**Теоретическая и практическая значимость работы** заключается в использовании полученных результатов для определения требуемых параметров пучка и режимов обработки при разработке установок для практического использования.

Объем и структура работы соответствуют целям и задачам исследования. Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы.