

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**Ершова Е.С.<sup>1</sup>, Мартыненко Ю.В.<sup>1</sup>, Малий Д.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ГОУ ВО Московской области Московский государственный областной университет, Москва, e-mail: [erschova.t2012@yandex.ru](mailto:erschova.t2012@yandex.ru);

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого», Тула, e-mail: [maliydmiriy@yandex.ru](mailto:maliydmiriy@yandex.ru)

---

Авторами статьи описан опыт использования лазерных станков для апробации нетрадиционных технологий переработки отходов текстильной и швейной промышленности из натуральных, синтетических и искусственных волокон, используемых для создания изделий, реализуемых на благотворительных ярмарках. Применялся метод включенного наблюдения за участниками образовательного процесса – студентами факультета технологии и предпринимательства. Выявлено, что использование современных лазерных технологий в процессе нетрадиционной переработки отходов текстильной и швейной промышленности из натуральных, синтетических и искусственных волокон позволяет изготовить новые оригинальные и конкурентоспособные изделия с низкой себестоимостью, которые будут в дальнейшем реализованы на различных благотворительных мероприятиях (ярмарках). Подтверждено предположение о том, что проектно-творческая деятельность, направленная на активное применение современных лазерных технологий в процессе переработки отходов текстильной и швейной промышленности, приводит к росту студенческой вовлеченности в научную деятельность не только факультета, но и университета в целом и, следовательно, дает предпосылки к повышению академической успеваемости. Статья адресована педагогам, методистам, исследователям проблем организации высшего образования. Статья подготовлена при финансовой поддержке научного гранта Губернатора Московской области.

---

Ключевые слова: лазерные технологии, социальный проект, высшее образование, благотворительность, проектно-творческая деятельность.

## **EXPERIENCE IN THE USE OF MODERN LASER TECHNOLOGIES FOR PROCESSING WASTE FROM THE GARMENT INDUSTRY IN PRACTICAL CLASSES IN THE DISCIPLINES OF SPECIALIZED TRAINING OF FUTURE TECHNOLOGY TEACHERS**

**Ershova E.S.<sup>1</sup>, Martynenko Yu.V.<sup>1</sup>, Maliy D.V.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Moscow Region State University, Moscow, e-mail: [erschova.t2012@yandex.ru](mailto:erschova.t2012@yandex.ru);

<sup>2</sup>Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula, e-mail: [maliydmiriy@yandex.ru](mailto:maliydmiriy@yandex.ru)

---

The authors of the article describe the experience of using laser machines for testing non-traditional technologies for processing waste from the textile and clothing industry from natural, synthetic and artificial fibers used to create products that are sold at charity fairs. The method of participatory observation of the participants in the educational process was used: students of the Faculty of Technology and Entrepreneurship. It has been revealed that the use of modern laser technologies used in the process of non-traditional technologies for processing waste from the textile and clothing industry from natural, synthetic and artificial fibers makes it possible to manufacture new original and competitive products with a low cost, which will be further sold at various charitable events (fairs). The assumption was confirmed that design and creative activities aimed at the active use of modern laser technologies in the process of unconventional technologies for processing waste from the textile and clothing industry leads to an increase in student involvement in scientific activities not only of the faculty, but also of the university as a whole, and therefore, gave prerequisites for improving academic performance. The article is addressed to teachers, methodologists, researchers of the problems of organizing higher education. The article was prepared with the financial support of a scientific grant from the Governor of the Moscow Region.

---

Keywords: laser technologies, social project, higher education, charity, design and creative activity.

Экологические проблемы на протяжении длительного периода времени являются самыми первостепенными, актуальными и трудно решаемыми вопросами для нашей страны. Не секрет, что воздействие человека на окружающую среду имеет самые необратимые последствия. Сложная экологическая ситуация в России из года в год все больше усугубляется, нарастают проблемы, связанные с увеличением последствий воздействия человека на окружающую среду [1, с. 117].

Одной из первостепенных задач, которая стоит перед руководством нашей страны, является решение проблем загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления. По данным исследований, «за период 2019 года на территории Российской Федерации было образовано около 7751 млн т отходов производства и потребления, что выше показателя 2018 г. на 485 млн т. Общая динамика данного показателя с 2010 г. характеризуется устойчивым увеличением» [2]. Решение особенно острых проблем загрязнения окружающей среды в нашей стране отходами производства и потребления требует безотлагательных действий на государственном уровне – путем активного развития отрасли по отдельному сбору и переработке отходов производства и потребления, на региональном уровне – путем активной реализации программ создания и совершенствования инфраструктуры по отдельному сбору отходов производства и потребления, на уровне каждой организации – путем активной пропаганды реализации принципов расширенной ответственности производителей, на уровне домохозяйства – путем формирования общепринятой культуры обращения с мусором.

Рассматривая в целом экологические проблемы в России, нельзя не затронуть вопрос сложной экологической ситуации в Москве и Подмосковном регионе. Невозможно отделить население Москвы от Подмосковья в его влиянии на загрязнение окружающей среды [3]. Территория Москвы и Подмосковья – это территория с высокими показателями инфраструктурной обустроенности, с широкими масштабами промышленного производства. Промышленность области находится в тесной взаимосвязи с промышленностью столицы. Москва и Подмосковный регион – это территория с высокой плотностью населения, с большим количеством автотранспорта. Все эти факторы приводят к загрязнению поверхностных пресных вод, воздуха, почвы на территории Москвы и Подмосковного региона, что ведет к необратимым последствиям в изменении флоры и фауны этого региона, ухудшению общего состояния здоровья и качества жизни жителей. Отметим тот факт, что в настоящее время на территории Подмосковья достаточно много действующих полигонов вредных отходов, на которые попадают не только бытовые отходы города Москвы и Подмосковья, но и отходы предприятий текстильной промышленности, которые функционируют на территории Москвы и Подмосковья. Сегодня в Подмосковном регионе

еще сохраняется тенденция разрастания стихийных и несанкционированных свалок. По последним данным, в Подмосковном регионе зарегистрировано 210 полигонов и свалок (некоторая часть из них возникла стихийно без учета экологических требований, в отработанных карьерах), которые занимают около 600 гектаров, и это критические масштабы [4]. Именно поэтому экологические проблемы в Москве и Подмосковье вызывают большую озабоченность у проживающего в этом регионе населения, стремление все чаще выходить с акциями протестов в защиту экологической обстановки в Москве и Подмосковье. В активную борьбу за экологически безопасное будущее Москвы, Подмосковья и нашей страны в целом включились уже и общественные организации, забили тревогу СМИ.

Решение вопросов сложной экологической ситуации в Подмосковном регионе, которые в том числе касаются размещения и утилизации различных видов отходов, является одним из приоритетных направлений деятельности руководства Московской области. Губернатор Московской области Андрей Воробьев отметил в своем обращении 29 января 2020 г. следующее: «Намечено закрытие и консервация 28 действующих мусорных полигонов и свалок, а уже с 2021 года все отходы производства и потребления в Подмосковном регионе будут перерабатывать по современным стандартам». При этом Губернатор Московской области отметил, что на всей территории Московской области будет широко распространяться инфраструктура по отдельному сбору отходов производства и потребления. Андрей Воробьев отметил, что сегодня «...необходимо построить работу так, чтобы получить реальные результаты по улучшению экологической ситуации в Московской области с учетом того мощного влияния, которое оказывает на нее крупнейший город России – Москва» [5].

Цель исследования: разработать нетрадиционные технологии переработки текстильных отходов и отходов швейных предприятий, используемые в процессе профессиональной подготовки будущих учителей технологии и направленные на их включение в процесс организации социально значимых проектов Московской области.

**Материал и методы исследования.** Применялся метод включенного наблюдения за участниками образовательного процесса – студентами факультета технологии и предпринимательства Московского государственного областного университета.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Реализующиеся на факультете технологии и предпринимательства Московского государственного областного университета программы подготовки бакалавриата и магистратуры ориентированы на фундаментальное развитие педагогической компетентности будущих учителей технологии, на развитие научного творчества студентов [6, с. 32]. В рамках профессиональной подготовки будущих учителей технологии на факультете технологии и предпринимательства ведется

плодотворная работа по организации проектно-творческой деятельности студентов, которая может служить основополагающим фундаментом в формировании педагогической компетентности, дающей максимальные возможности реализации творческого потенциала будущего педагога [7, с. 98–99]. На практических занятиях дисциплин технико-технологической направленности обучающиеся не только получают основополагающие теоретические знания, изучают современные технологии художественной обработки различных материалов, технологические операции, знакомятся с видами декоративно-прикладного творчества, современными инструментами и новейшим оборудованием, но и ведут активный научный поиск. Это дает возможность студентам осмыслить художественное, эстетическое и функциональное значение разработанных и изготовленных изделий, позволяет в наилучшей степени обобщить и выявить закономерности при разработке и изготовлении этих изделий, выработать индивидуальный подход к решению творческих задач [8, с. 135]. Творческий научный поиск, реализуемый в процессе проектно-творческой деятельности, обучающиеся могут, например, реализовать в процессе освоения дисциплин, связанных с художественной обработкой различных материалов [9, с. 61].

В 2018–2019 учебном году на практических занятиях дисциплины «Современные технологии художественной обработки материалов» перед студентами была поставлена задача – выполнить разработку малозатратных технологий художественной обработки отходов текстильной промышленности. Первоначальное исследование, которое было выполнено обучающимися, заключалось в изучении проблем переработки отходов текстильной промышленности и возможностей их использования для изготовления изделий. Это исследование дало возможность найти способы применения отходов текстильной промышленности для создания изделий, реализуемых на благотворительных ярмарках. Использование отходов текстильной промышленности позволяет, с одной стороны, вносить вклад в решение экологической проблемы Москвы и Подмосковья, а с другой – минимизировать расходы на материалы для создания изделий, реализуемых на благотворительных ярмарках. Использование отходов текстильной промышленности при изготовлении изделий для благотворительных ярмарок дало предпосылки к развитию нового направления воспитательной социально значимой работы факультета технологии и предпринимательства – развития социального проекта «Мы вместе», который с успехом реализуется преподавателями и студентами факультета в течение нескольких лет [10, с. 24].

При создании изделий из регенерированных волокон для благотворительных ярмарок, организованных в рамках социального проекта «Мы вместе», применялось большое количество отходов текстильной промышленности, в том числе и межлекальных отходов швейного производства, из которых были выполнены не только основы изделий

(текстильных кукол, фигурок для театральных представлений и настольных игр, елочных игрушек, статуэток и многого другого). Из межлекальных отходов швейного производства были созданы элементы одежды и декора изготавливаемых изделий, которые позволяли раскрыть художественный образ создаваемого изделия и творческий замысел авторов [9, с. 59]. Впервые обучающимся было предложено выполнить раскрой деталей одежды из синтетических и искусственных волокон при помощи современных лазерных технологий.

Студенты выполнили тестирование различных видов тканей из синтетических и искусственных волокон при выкраивании деталей одежды посредством лазерного станка. Также они наметили пути дальнейшего исследования.

Обучающимися была выполнена оценка экономической эффективности применения отходов текстильной и швейной промышленности в производстве изделий для благотворительных ярмарок. Было установлено, что такое использование позволяет сократить себестоимость каждого изделия более чем в 2,9 раза.

В 2019–2020 учебном году разработка технологий переработки отходов швейного производства была продолжена в рамках проектно-творческой деятельности студентов. На практических занятиях дисциплины «Современные технологии художественной обработки материалов» обучающимся была поставлена задача – найти способы новых нетрадиционных технологий переработки отходов швейной промышленности из синтетических и искусственных волокон, которые могут быть использованы не только для раскроя деталей изделий, но и в процессе художественной обработки различных текстильных материалов (например, при выполнении объемной вышивки лентами). Научный поиск решения поставленной задачи начался с изучения студентами проблем утилизации и переработки отходов швейной промышленности в Москве и Подмосковье в 2019 г. Ими было выявлено, что в 2019 г. продолжался вывоз отходов производства швейными предприятиями Москвы и Подмосковья на действующие полигоны Московской области. Предприятия этой отрасли (чаще всего предприятия малого бизнеса) не имеют достаточных финансовых возможностей для регламентированной законом утилизации отходов своего производства. Было установлено, что некоторые швейные предприятия Москвы и Подмосковья вывозят отходы на несанкционированные свалки. Такие методы утилизации отходов швейного производства для них являются самыми малозатратным и простыми. В ходе исследования было отмечено, что в настоящее время отходы производства современных швейных предприятий – это отходы, содержащие большое количество синтетических и искусственных волокон, которые разлагаются не менее 40 лет. А это значит, что именно сейчас необходимо найти нестандартные решения переработки и дальнейшего применения отходов швейной промышленности.

Творческий научный поиск студентов в направлении использования отходов текстильной и швейной промышленности при создании изделий для благотворительных ярмарок привел к предложению – найти нетрадиционные способы применения отходов из синтетических и искусственных тканей и дальнейшего их использования в художественной обработке различных материалов.

Обучающимися было выполнено пробное изготовление рабочего материала, необходимого для дальнейшего использования при вышивке лентами. Создание рабочего материала выполнялось на лазерных станках. Технология изготовления рабочего материала осуществлялась по принципу раскроя межлекальных отходов из синтетических и искусственных волокон на тонкие полоски. При нарезании отходов лазерный луч станка, касаясь поверхности ткани, нагревал ее, приводя к моментальному испарению и быстрому разрезанию поверхности. При этом на срезах разрезаемых полосок образовывались безволоконные кромки, которые важны при дальнейшем использовании рабочего материала в процессе изготовления вышитых изделий. При подготовке рабочего материала для вышивки была выбрана оптимальная мощность лазерного станка, которая составила 60%, при этом скорость резки составила 40 мм в секунду. Для экспериментальной работы были подобраны наиболее подходящие по волокнистому составу виды текстильных материалов из синтетических и искусственных волокон и наиболее подходящие выставляемые параметры лазерного станка, которые позволили получить наилучшее качество кромок рабочего материала [9, с. 59].

В ходе проведения эксперимента студенты провели пробы разрезания более 30 видов тканей, изучая при этом не только принципы работы современного лазерного оборудования, но и свойства испытуемых материалов. Обучающимися было установлено, что при нарезании лазерным станком лент для вышивки требуется разный подход. Студенты установили, что при нарезании лент из тканей разного химического состава необходимы различные температурные режимы. Было отмечено, что некоторые ткани при резании сильно оплавливались и срез при этом получался некачественный. Для проведения операций резания необходимо сделать мультипликацию изделия, выполняя при этом конструирование оправки, устанавливая ее в левый нижний угол станка. При этом гравирование (в нашем случае резка ткани) происходит от абсолютных координат. Студентами было установлено, что наилучшим материалом для изготовления рабочего материала (рабочих нитей) для вышивки являются тонкие портьерные ткани, изготовленные из вискозы и полиэстера. Максимальная скорость, при которой хорошо разрезается портьерная ткань, – 1100–3000 мм/мин. Практика по созданию изделий из текстильных отходов в технике «Вышивка лентами» позволила подобрать не только различные виды тканей, но и оптимальные

технологические приемы (швы), которые возможно использовать, вышивая лентами, вырезанными из ткани на лазерном станке. В ходе проведения экспериментальной работы студенты создавали эскизы, изучая при этом технологию выполнения обработки изображений в графическом редакторе Corel Draw.

**Заключение.** В результате плодотворной проектно-творческой деятельности студентов факультета технологии и предпринимательства Московского государственного областного университета, реализуемой в процессе проведения практических занятий дисциплин профильной подготовки, были предложены новые пути переработки отходов текстильной швейной промышленности, найдены новые методы обработки продуктов утилизации при помощи современных лазерных технологий.

Благодаря плодотворной проектно-творческой деятельности обучающихся были созданы новые конкурентоспособные изделия, которые будут в дальнейшем реализованы на благотворительных ярмарках. Их участие в проектно-творческой деятельности привело к росту студенческой вовлеченности в научную деятельность не только факультета, но и университета в целом и, следовательно, дало предпосылки к повышению академической успеваемости.

Научные исследования студентов в 2018–2019, 2019–2020 учебных годах участвовали в конкурсе научных грантов Губернатора Московской области по приоритетному направлению «Охрана окружающей среды и рациональное природопользование, технологии по обращению с отходами». Научно-исследовательские работы обучающихся были поддержаны научными грантами Губернатора Подмосковья, в дальнейшем продолжатся исследования по приоритетным направлениям развития науки в Подмосковье.

### Список литературы

1. Кротова М.А., Петерс А.Я., Терещенко Е.Р. Экологические проблемы России и их решение // Общество: политика, экономика, право. 2014. №1. С. 117-120.
2. Проект Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году» // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. 2020. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.mnr.gov.ru/docs/proekty\\_pravovykh\\_aktov/proekt\\_gosudarstvennogo\\_doklada\\_o\\_sostoyaniy\\_i\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy\\_rossiyskoy\\_federatsi/](https://www.mnr.gov.ru/docs/proekty_pravovykh_aktov/proekt_gosudarstvennogo_doklada_o_sostoyaniy_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsi/) (дата обращения: 25.09.2020).
3. Арустамов Э.А., Гильденскиольд С.Р. Анализ экологического состояния Московской области в год экологии России // Интернет журнал «Науковедение». 2017. Том 9, № 2.

[Электронный ресурс]. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/85EVN217.pdf> (дата обращения: 25.09.2020).

4. Экологические проблемы Подмосковья // «Место проживания.ру». 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://mestoprozhivaniya.ru/ehkologicheskie-problemy-podmoskovya/> - 12.11. (дата обращения: 25.09.2020).

5. Ежегодное обращение Губернатора Московской области к жителям: главные тезисы // Правительство Московской области. 2020. URL: <https://mosreg.ru/sobytiya/obzory/ezhegodnoe-obrashenie-gubernatora-moskovskoi-oblasti-k-zhitelyam-glavnye-tezisy> (дата обращения: 25.09.2020).

6. Хапаева С.С. Проблема сопряжения сфер труда и образования на основе национальной рамки квалификаций // Научно-методические подходы к формированию образовательных программ подготовки кадров в современных условиях: материалы IV Международной научно-практической конференции (г. Москва, 08-09 декабря 2016 г.). М.: Издательство Московский государственный областной университет, 2017. С. 32-33.

7. Ершова Е.С. Инновационная деятельность как фактор формирования профессионального мастерства будущего педагога // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2016. № 4. С. 97-102.

8. Медведев П.Н., Сергеев А.Н., Сергеева А.В. Критерии и показатели сформированности проектно-технологической компетенции бакалавров // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. 2014. № 4-2. С. 134-139.

9. Ершова Е.С., Сидякина А.А. Обучение студентов художественной обработке продуктов утилизации отходов текстильной промышленности // Школа и производство. 2019. № 4. С. 57-61.

10. Хапаева С.С., Ершова Е.С., Ершова С.А. Социальный проект «Мы вместе»: опыт организации // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2018. № 4. С. 23-28.