

ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ ПО ДЕРЕВООБРАБОТКЕ

Макарова М.Ф.¹, Алексеева Л.В.¹, Докторов И.А.¹

¹ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: makmf@mail.ru

Статья посвящена актуальной проблеме внедрения различных инновационных методов в процесс обучения студентов технологических специальностей. В настоящее время ведется интенсивный поиск новых форм и методов преподавания, что позволяет говорить о переходе от традиционных форм обучения к современным, более интерактивным формам. В новых условиях обучение должно быть более продуктивным и практико-ориентированным, отвечающим всем современным требованиям рынка, а также учитывать индивидуальные способности каждого обучаемого. Процесс практико-ориентированной подготовки в учебном плане обучения специалистов технического профиля сопровождается формированием необходимых профессиональных компетенций. В качестве профессиональных компетенций рассматриваются навыки осуществления производственно-технологической, научно-исследовательской, проектно-конструкторской и организационно-экономической деятельности. В основе практико-ориентированной подготовки специалистов лежат методы проектной и командной работы. В статье рассматриваются возможности и практическое значение использования данных методов в системе высшего образования на примере подготовки бакалавров по деревообработке. Описываются условия и этапы формирования профессиональных компетенций в результате выполнения краткосрочных и долгосрочных проектов. В качестве примера рассматривается процесс формирования профессиональных компетенций в результате выполнения выпускной квалификационной работы студентом-бакалавром по направлению 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» в Северо-Восточном федеральном университете.

Ключевые слова: проектно-ориентированный метод, профессиональные компетенции, технология, древесина, деревообработка, торцовый спил, отходы

PROJECT-ORIENTED METHODS OF TRAINING BACHELORS ON WOODWORKING

Makarova M.F.¹, Alekseeva L.V.¹, Doktorov I.A.¹

¹North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: makmf@mail.ru

The article is devoted to the actual problem of introduction of various innovative methods in the process of teaching students of technological specialties. Currently, there is an intensive search for new forms and methods of teaching, which allows us to talk about the transition from traditional forms of education to modern, more interactive forms. In the new environment, training should be more productive and practice-oriented, meeting all modern market requirements, as well as take into account the individual abilities of each student. The process of practice-oriented training in the curriculum of training of technical specialists is accompanied by the formation of the necessary professional competencies. As a professional competency deals with the skills of implementation of production-technological, scientific-research, design and organizational-economic activities. The practice-oriented training of specialists is based on the methods of project and team work. The article discusses the possibilities and practical importance of using these methods in higher education on the example of training bachelors in woodworking. The conditions and stages of formation of professional competences as a result of short-term and long-term projects are described. As an example, the process of formation of professional competencies as a result of the final qualifying work of a bachelor student in the direction of 35.03.02 "Technology of logging and wood processing industries" in the North-Eastern Federal University is considered.

Keywords: project-oriented method, students, technology, wood, woodworking, face saw, waste

Появление и интенсивное развитие инновационных методов обучения вызвано тем, что перед образовательным процессом возникли новые задачи – обучающимся не только давать готовые знания, но и обеспечить формирование и развитие познавательных интересов

и способностей, творческого мышления, умений и навыков самостоятельного принятия решений [1]. Иначе говоря, перед высшим учебным заведением стоит задача обеспечения эффективного формирования требуемых компетенций, характеризующих знания, умения и навыки выпускника в определенных областях профессиональной деятельности. Эти требования четко прописаны в современных образовательных стандартах, когда для оценки усвоения преподаваемых дисциплин применяется компетентностный подход [2], т.е. оцениваются не просто знания и умения, а именно профессиональные компетенции как способность успешно действовать на основе практического опыта, умения и знаний при решении профессиональных задач.

Возникновение новых задач обусловлено стремительным развитием информационной среды. В этих условиях традиционные формы обучения должны дополняться интерактивными элементами, что может быть достигнуто только при практико-ориентированном обучении, которое предполагает учебно-познавательную деятельность как при изучении учебных дисциплин, так и при реализации производственной практики [3].

Цель исследования. Повышение эффективности формирования профессиональных компетенций за счет использования проектно-ориентированных методов обучения в процессе подготовки бакалавров технического профиля.

Материал и методы исследования

В процессе исследования были использованы такие известные общенаучные методы, как анализ, сравнение и обобщение. В качестве объекта анализа выбраны условия формирования профессиональных компетенций в процессе подготовки бакалавров технологического направления. Путем сравнения результатов анализа были выявлены преимущества проектно-ориентированных подходов к обучению и их отличие от традиционных форм организации проектной деятельности в обучении. Рассмотрены и обобщены частные результаты внедрения проектно-ориентированного подхода при реализации учебного плана подготовки бакалавров технологического профиля.

Анализ оценки условий формирования профессиональных компетенций позволил выявить, что в процессе подготовки студентов технического профиля наибольшего эффекта можно достигнуть при использовании проектно-ориентированных методов обучения, так как их применение предполагает самостоятельное планирование и активное выполнение конкретной проблемы и задачи, часто связанной с реальными производственными условиями. При этом в качестве результата выполнения проектно-ориентированных заданий студенты должны предоставить готовые решения по конкретной производственной ситуации с определенными исходными условиями. Причем эти решения по возможности должны быть максимально приближены к реальным производственным условиям, учитывать все

организационно-технологические факторы производства. От уровня детализации задания может зависеть степень возможности внедрения в реальное производство.

В любом учебном плане подготовки студентов технологического профиля предусмотрено выполнение курсовых проектов по отдельным специальным дисциплинам и дипломного проекта (выпускной квалификационной работы). Это требование было всегда, в том числе в образовательных стандартах предыдущих поколений. Однако цели и задачи традиционных курсовых проектов зачастую ограничиваются выполнением инженерных расчетов и проектированием стандартных типовых проектов различных производств. Такой шаблонный подход к использованию проектной деятельности сводит к минимуму творческую и исследовательскую составляющие в процессе выполнения проекта и может приводить к недостаточному формированию профессиональных компетенций. Альтернативный подход к реализации проектного метода заключается в том, что в качестве проекта рассматривается не узкая производственная задача с известными исходными условиями и общим алгоритмом достижения цели, которая решается в рамках изучения одной определенной дисциплины, а комплексная задача, предполагающая поэтапное решение с использованием ресурсов разных дисциплин, формирующим в итоге ряд профессиональных компетенций у обучающихся.

Модель проектно-ориентированного метода реализована в основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» в Северо-Восточном федеральном университете (г. Якутск, Республика Саха (Якутия)). Такая модель, в частности, предусматривает формирование профессиональных компетенций в процессе разработки и практической реализации проекта готового изделия деревообработки (или проекта малоэтажного дома) за определенный цикл или этап обучения.

Результаты исследования

В соответствии с ФГОС третьего поколения профессиональные задачи бакалавра по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств» должны соответствовать следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической, проектно-конструкторской, научно-исследовательской и организационно-управленческой. Готовность бакалавра к каждому виду профессиональной деятельности достигается путем получения им соответствующих компетенций. Проектно-ориентированный подход позволяет структурировать процесс формирования компетенций. Выполнение учащимися проектов в процессе обучения (как краткосрочных, так и долгосрочных) способствует поэтапному формированию профессиональных компетенций. Несмотря на то что затруднительно, а в

большинстве случаев невозможно выявить прямую связь между выполняемым проектом и формируемой компетенцией, можно путем анализа итогов выполнения и защит проектов установить, условием формирования каких профессиональных компетенций (или их компонентов), установленных в учебном плане, является выполнение тех или иных проектов учащимися.

В зависимости от продолжительности цикла обучения проекты могут быть краткосрочными или долгосрочными. Краткосрочные проекты ориентированы на разработку и практическую реализацию небольших изделий. Как правило, работа над такими проектами в основном ограничивается рамками одной дисциплины. Так, например, на практических занятиях по дисциплине «Учебно-производственные мастерские» под руководством мастера производственного обучения студенты изготавливают несложные изделия из древесины, которые сами же и проектируют. Во время прохождения производственно-технологической практики они осваивают технологию и практические навыки работы на различных производственных участках деревообрабатывающих предприятий под руководством опытных мастеров производства. Долгосрочный проект может быть реализован в результате выполнения комплексного задания по итогам прохождения практики после 2-го и 3-го курса, выполнения курсовых проектов и выпускной квалификационной работы (ВКР). В данном случае обеспечивается полная реализация технологического цикла – от проектирования до производства.

Одним из важных требований к ВКР является изготовление опытных образцов разработанных изделий, конструкций или элементов технологий. В этом случае наиболее полноценно реализуется метод проектного обучения, предполагающий решение какой-либо проблемы или задачи, который предусматривает, с одной стороны, использование совокупности разнообразных методов и средств обучения, а с другой – необходимость интегрирования знаний и умений из различных областей науки и техники [4]. При этом результатами работы должны являться конкретные проекты, готовые к внедрению.

На последнем курсе бакалавриата, перед выпускной квалификационной работой, в рамках учебного плана предусмотрено выполнение студентами научно-исследовательской работы, которая имеет проектно-ориентированный характер. Так, в составе небольших групп студенты решают одну комплексную инженерную задачу с элементами исследований. Это может быть, например, разработка проекта энергоэффективного деревянного дома в условиях Севера. Причем в итоге комплексный проект должен содержать все необходимые разделы и рекомендации, начиная от архитектурных и конструктивных решений и заканчивая инженерными системами обеспечения. Поэтому в группу включаются также студенты из смежных направлений: архитектуры; производства строительных материалов;

теплогазоснабжения и вентиляции. По итогам работы группа публично защищает общий проект перед комиссией. Такой подход позволяет развивать не только определенные профессиональные компетенции у студентов, но и способность эффективно работать в команде.

Внедрение в учебный процесс широкого применения информационных технологий помогает формировать у студентов экспериментальные умения и навыки ведения автоматизированных расчетов, направленных на обобщение и углубление знаний. Студенты самостоятельно проектируют дома и конструкции изделий из древесины с помощью таких программных продуктов, как AutoCAD, ArchiCAD, PRO100 и др. Составляют карты оптимизации раскроя материалов по программе Астра-Раскрой; выполняют расчеты расхода пиленых, плитных, облицовочных и кромочных материалов, технологического и вспомогательного оборудования с применением редактора таблиц Microsoft Excel.

Навыки практической работы студенты с успехом применяют при выполнении курсовых проектов и выпускной квалификационной работы. Они разрабатывают чертежи изделия с помощью соответствующих программ и самостоятельно изготавливают образцы в мастерской на деревообрабатывающих станках. Для выполнения самостоятельной работы изучают необходимую литературу по данной технологии в первоисточниках, интернет-ресурсах, систематизируют информацию, анализируют полученные материалы и предлагают различные решения. При самостоятельном выполнении технологического проекта или исследовательской работы у студентов формируются соответствующие знания, умения и навыки в области конкретной технологии. Также вырабатывается привычка ставить перед собой задачу и своевременно выполнять конкретный этап работы. Студенты приобретают способности разрабатывать и более сложные проекты, осознавая значимость и ответственность выполняемой работы. Практико-ориентированная подготовка бакалавров как будущих специалистов, технологов по деревообработке поможет им понять, каким образом, получив специальные знания и профессиональные навыки, они смогут применить их в дальнейшей практической деятельности.

В данной статье рассматривается поэтапный процесс формирования профессиональных компетенций на примере выполнения студентом выпускной квалификационной работы по направлению 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств». Условно этапы можно разделить на подготовительный, технологический, аналитический, рефлексивный и заключительный.

В качестве результата *подготовительного этапа* можно рассматривать в целом проведенную профориентационную работу со студентом, начиная с момента зачисления его на 1-й курс. На данном этапе студенту предоставляется общая информация о

производственно-технологической деятельности в рамках будущей профессии. Этому способствуют изучение классификации деревоперерабатывающих производств, строения и свойств древесины, ознакомление с технологическим процессом на деревообрабатывающих предприятиях во время экскурсий на предприятия и учебно-ознакомительной практики. В результате у студента формируются представления о будущей профессиональной деятельности, и он готов выбрать направление для будущих исследований и проектов. Учебный план разработан таким образом, что предусматривает модульный принцип обучения. Студенту предлагается возможность выбора между двумя модулями: «Малоэтажное деревянное домостроение» и «Дизайн и проектирование мебели». К примеру, студент, выпускная работа которого рассматривается в данной статье, выбрал мебельный модуль. Следовательно, в вариативной части плана, в дисциплинах по выбору, предпочтение было отдано тем дисциплинам, где более глубоко рассматриваются технологии и процессы дизайна, проектирования и производства мебели.

Самым продолжительным и объемным по содержанию является **технологический этап**. Он начинается с того момента, когда студент определился с выбором направления (модуля). Обучаясь на 2-м или 3-м курсе, студент в результате прохождения учебно-ознакомительной практики, изучения теоретических основ протекания технологических процессов производства, практического обучения в учебно-производственных мастерских определяется с выбором темы для будущей выпускной квалификационной работы. В процессе изучения многих специальных и технологических дисциплин он создает несколько краткосрочных проектов, результаты которых используются в ВКР, являющейся по своей сути долгосрочным проектом. В результате выполнения данного этапа у студента формируются компетенции, необходимые для осуществления производственно-технологической деятельности, – это около десяти профессиональных компетенций, прописанных в учебном плане, связанных со способностью организовывать и контролировать технологические процессы, использовать нормативные документы, пакеты прикладных программ, технические средства для измерения параметров технологического процесса и др.

Полученные на технологическом этапе компетенции позволяют студенту проводить анализ технологического процесса, самостоятельно определять резервы для совершенствования и повышения эффективности производства, проводить исследовательскую и аналитическую работу. Таким образом, студент постепенно переходит к **аналитическому этапу**, где формируются компетенции, связанные с осуществлением научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности. Например, студент, выполняя проект «Дизайн и изготовление комбинированной мебели из торцовых спиллов», в

результате изучения и анализа эффективных технологий использовал две разные технологии изготовления журнального стола: технологию гнутья ножек из массивной древесины слоистым изгибанием и технологию изготовления столешницы из торцевых спилов. Речь идет об использовании спилов из кусковых отходов пиломатериалов, образующихся при раскрое древесины. Для изготовления журнального стола по данным технологиям были рассмотрены и проанализированы свойства древесных материалов, примеры готовых изделий, изготовленных из поперечных спилов древесины. В своей работе студент отмечает, что одним из положительных аспектов разрабатываемого проекта является то, что журнальный стол изготовлен полностью из отходов производства и одновременно решен вопрос по их утилизации и использованию в практических целях. Известно, что в любом производстве по изготовлению изделий из древесины остается много некондиционных отходов, которые в лучшем случае идут в топку или остаются лежать бесхозными на территории предприятия [5].

Особенностью рассматриваемого проекта является изготовление столешницы из спилов, полученных из отходов пиломатериалов и заготовок основного производства столярно-строительных изделий. При этом каждый спил сохраняет уникальность и неповторимость текстуры массивной древесины.

Технологический процесс изготовления столешницы из спилов требует определенных затрат времени, но в итоге получается уникальное изделие. Технология изготовления щитов из спилов брусков значительно отличается от обычных вариантов. Сам процесс начинается с подбора материалов, сортировки и отбора нужных заготовок. Кусковые отходы имеют разные размеры по длине, ширине и толщине. Для изготовления столешницы из спилов используют отрезки пиломатериалов длиной менее 250 мм, так как такие отходы непригодны для дальнейшей машинной обработки. Из выбранных заготовок вырезаются спилы размером 35×30×25 мм в количестве 320 штук. Для основы столешницы используется лист фанеры толщиной 3–4 мм или древесно-стружечной плиты размером 600×400 мм с учетом припуска на обработку кромки по периметру щита. Спилов склеивают со всех сторон клеем ПВА-Люкс, кроме верхнего торца. Данный клей образует при его использовании ровный эластичный прочный бесцветный шов. Так получается щит, склеенный из спилов (рис. 1).

Полученный щит подвергается калиброванию по толщине на рейсмусовом станке. Неровные кромки обрабатываются на круглопильном станке и обклеиваются по периметру обкладками из реек сечением 40×10 мм. После отверждения клея готовый щит шлифуется. Соединение столешницы и подстоля производится четырьмя угловыми стяжками с помощью шурупов. Отделка изделия производится с помощью пистолета или вручную в собранном виде. На изделие наносится алкидный лак в четыре слоя с промежуточным

шлифованием (рис. 2).



Рис. 1. Щит из спилов



Рис. 2. Столеешница из спилов в готовом изделии

В качестве *рефлексивного этапа* можно рассматривать апробацию результатов работы по данному проекту в студенческой научно-практической практической конференции. Ежегодно в рамках университетской «Недели науки» в марте-апреле проводится конференция студентов «Актуальные вопросы технологии переработки древесины». Для всех студентов выпускного курса участие в конференции с докладом о результатах выполненной работы по ВКР является обязательным требованием. По результатам этой конференции доклад нашего студента был рекомендован к участию на конференциях более высокого уровня. В итоге тезис доклада был опубликован в трудах Международной научно-практической онлайн-конференции «Современные технологии деревообрабатывающей промышленности» (15–16 февраля 2018 г. в г. Белгород) [5]. Апробация результатов проекта на конференциях позволяет критически оценить достоинства и недостатки проекта, определить необходимость доработок и изменений. На данном этапе студент приобретает способность оценивать достижение желаемых результатов в соответствии с начальным замыслом и исходными требованиями проекта.

Практико-ориентированный подход к обучению предполагает приобретение студентами навыков не только практической работы по проектированию и изготовлению изделий, но и ведения расчетов для определения экономической целесообразности используемых технологий. Это *заключительный этап* не только ВКР, но и всего процесса формирования профессиональных компетенций. На данном этапе идет процесс формирования профессиональных компетенций, пригодных для осуществления организационно-управленческой деятельности. Это компетенции, связанные со способностью анализировать технологический процесс как объект управления и применять методы технико-экономического анализа производственных процессов.

Так, в нашем примере для сравнительного анализа эффективности использования древесных материалов в рамках ВКР студентом был выполнен экономический расчет. В качестве исходных данных были приняты значения стоимости 1 м³ цельной массивной древесины в виде досок и отходов производства. Была определена стоимость древесных материалов на изготовление журнального столика в целом.

По результатам расчетов общая стоимость заготовки на одно изделие с учетом невозвратных потерь составила (рис. 3):

– из цельной массивной древесины объемом 0,0308 м³ при цене 13 440 руб. составляет 256,76 руб.;

– из отходов производства объемом 0,0344 м³ при цене 4500 руб. – 154,98 руб.

Как видно из рисунка 3, суммарная стоимость материалов при использовании отходов деревообрабатывающего производства получается намного ниже, чем при использовании материалов из массивной доски (экономия составляет 101,78 руб.). Студент, таким образом, в работе доказал экономическую целесообразность предлагаемой технологии.

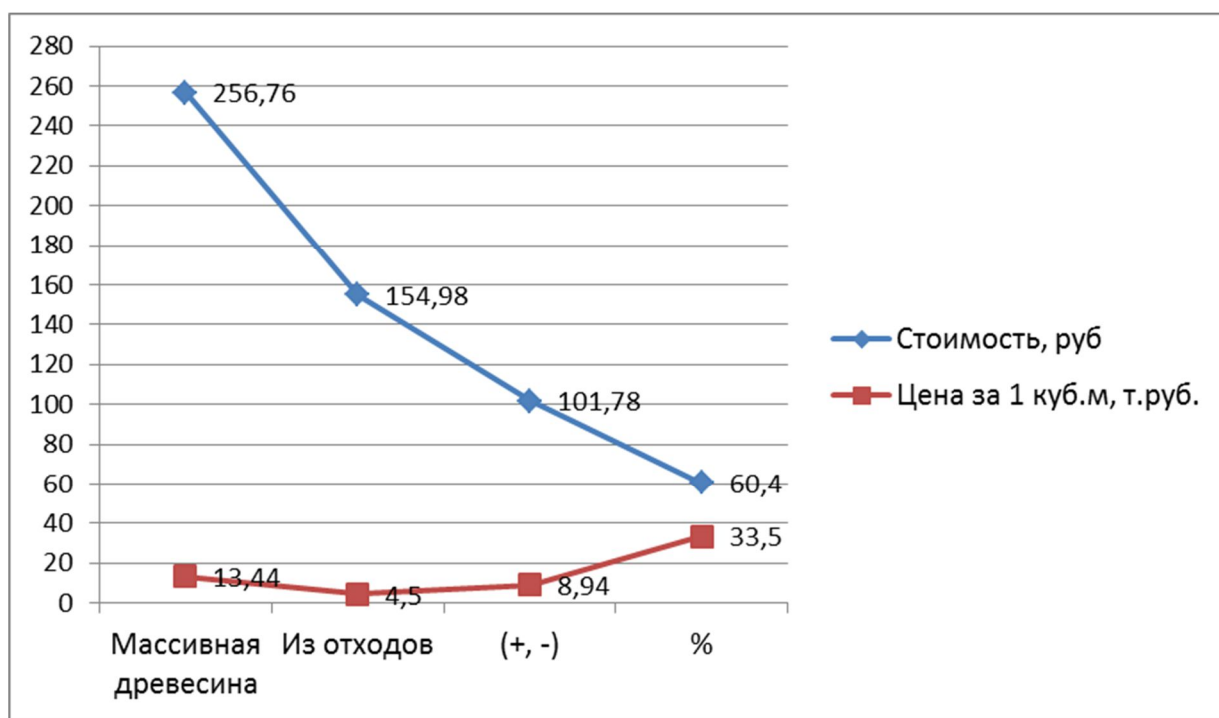


Рис. 3. Соотношение между стоимостью изделий из цельной древесины и отходов

В результате выполнения рассматриваемого проекта было получено подтверждение того, что для его реализации нет необходимости наличия дорогостоящего специализированного оборудования. Достаточно иметь универсальные деревообрабатывающие станки: круглопильный, фуговальный, рейсмусовый, клеенаносающий, шлифовальный, пресс-вайму или прижимы для прессования. Изготовление предлагаемого вида столешницы из спилов не предполагает наличия специальной

теоретической подготовки рабочих и особых практических навыков, что дает возможность изготавливать в условиях учебно-производственных мастерских, где имеется указанное выше оборудование.

Таким образом, студентом самостоятельно пройдены все этапы производственно-технологического цикла производства стола со столешницей из спилов. Выполнение определенных работ на каждом этапе – от проектирования до отделки – сопровождается приобретением необходимых профессиональных компетенций, предусмотренных образовательной программой. Обобщающим инструментом для объективной оценки успешного освоения компетенций является процедура защиты выпускной квалификационной работы (рис. 4).

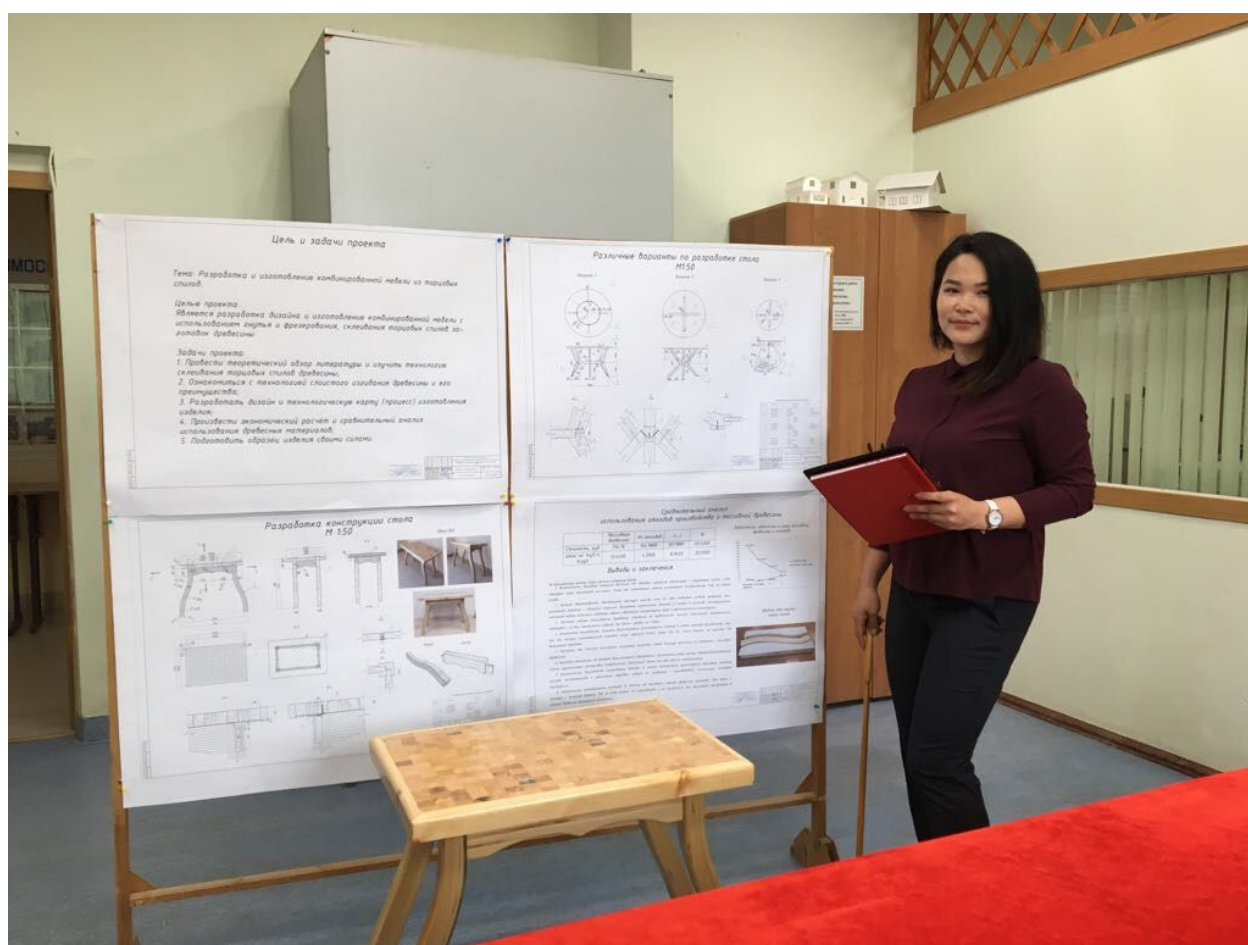


Рис. 4. Во время защиты проекта

Заключение

Модель проектно-ориентированного метода обучения предусматривает формирование профессиональных компетенций обучающихся в процессе разработки и практической реализации проекта за определенный цикл или этап обучения. При этом выпускная квалификационная работа может рассматриваться как долгосрочный проект, выполнение которого осуществляется поэтапно, начиная с младших курсов, что предусматривает

формирование требуемых профессиональных компетенций на каждом этапе.

Рассмотренный в статье пример выполнения выпускной квалификационной работы является одним из многих практико-ориентированных проектов, которые выполняются на кафедре Технологии деревообработки и деревянных конструкций Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова.

Таким образом, использование проектно-ориентированных методов обучения приобретает особую значимость при подготовке бакалавров в быстро меняющихся условиях потребностей рынка. Такие методы обучения помогают студентам получать новые знания и практические навыки, стимулируют их творческие способности, приближают учебу к практической деятельности повседневной жизни, способствуют развитию способностей самостоятельного решения проблемы и навыков работы в команде, умению анализировать и делать соответствующие выводы.

Список литературы

1. Ергалиев Е.Н. Инновационные методы в обучении студентов вуза // Молодежный научный форум: Гуманитарные науки: электр. сб. ст. по мат. XLII междунар. студ. науч.-практ. конф. 2017. № 2 (41). [Электронный ресурс]. URL: [https://nauchforum.ru/archive/MNF_humanities/2\(41\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/MNF_humanities/2(41).pdf) (дата обращения: 15.04.2019 г.).
2. Конькова О.М. Инновационные направления совершенствования вузовской подготовки студентов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т. 37. С. 68-73.
3. Мамыченко С.А. Практико-ориентированная модель обучения студентов в учебном процессе современного вуза // Бизнес-образование в экономике знаний. 2017. № 2. С. 92-98.
4. Гринберг Г.М., Лукьяненко М.В., Пак Н.И. Организация непрерывной учебно-исследовательской деятельности студентов при выполнении дипломного проекта // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2008. № 1. С.26-32.
5. Макарова М.Ф., Романова У.Э. Использование поперечного спила древесины в интерьере и в мебели // Международная научно-практическая онлайн-конференция «Современные технологии деревообрабатывающей промышленности»: электр. сб. ст. по мат. международной научно-практической онлайн-конференции (Белгород, 15-16 февраля 2018 г.). [Электронный ресурс]. URL: <https://cloud.mail.ru/public/Bbph/rFY5g7GtA> (дата обращения: 15.04.2019).