

ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГРАНТОВЫХ ПРОЕКТОВ

*Н.П. Аюгин, кандидат технических наук, доцент,
e-mail: nikall85g@yandex.ru;*

*С.А. Яковлев, доктор технических наук
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: инженерное образование, грант, студенческая наука, программирование, технология машиностроения, практико-ориентированное обучение, межфакультетское взаимодействие.

В статье рассматривается опыт вовлечения студентов инженерного факультета и аспирантов факультета агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств в выполнение вспомогательных работ в рамках реализации гранта Российского научного фонда. Анализируется методика передачи практических навыков в ситуациях, когда обучающиеся выступают в роли помощников научного руководителя, выполняя конкретные технологические и исследовательские задачи. Особое внимание уделяется освоению студентами технологий изготовления машин, приобретению компетенций в области программирования микроконтроллерных платформ (Arduino) для автоматизации экспериментальных установок, а также углублению знаний аспирантов об особенностях уборки растительных культур. Показано, что межфакультетское взаимодействие и вспомогательная роль в большом проекте способствуют формированию конкурентоспособных выпускников, успешно трудоустраивающихся как на промышленные предприятия, так и в IT-сферу.

Введение. Вовлечение студентов и аспирантов в реальную научно-исследовательскую деятельность традиционно считается одним из наиболее эффективных методов подготовки кадров, в том числе высшей квалификации [1, 4]. Однако в существующих публикациях часто акцентируется внимание на самостоятельной, инициативной работе обучающихся. На практике же наиболее распространенной и доступной формой участия в крупных проектах, особенно поддержанных грантами

РНФ, является выполнение вспомогательных и технических работ под руководством опытных наставников.

Особый интерес представляет междисциплинарный характер таких проектов, когда в одной команде работают представители разных факультетов [5].

Целью исследования является анализ образовательного и воспитательного потенциала вспомогательной деятельности на примере участия студентов инженерного факультета и аспирантов факультета агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств Ульяновского ГАУ в реализации грантового проекта, поддержанного Российским научным фондом.

Результаты исследований. Проект № 24-26-00057 «Научное обоснование теоретических основ моделирования процесса разрушения кормовых материалов при создании энерго-ресурсосберегающих технических средств для измельчения кормов», поддержанный Российским научным фондом, направлен на создание энерго-ресурсосберегающих технических средств для измельчения кормов. Руководство проектом осуществлялось ведущими преподавателями и научными сотрудниками университета.

К работе на разных этапах были привлечены студенты инженерного факультета для выполнения вспомогательных работ по изготовлению оборудования и автоматизации и аспиранты факультета агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств.

Работа студентов носила четко выраженный вспомогательный характер, что, тем не менее, обеспечило высокий образовательный эффект. Аспиранты, в свою очередь, выполняли функции связующего звена между инженерными решениями и их агрономической целесообразностью.

В рамках конструкторско-технологического этапа проекта перед студентами была поставлена задача – участие в изготовлении экспериментальных образцов оборудования, включая ротационный копер и измельчитель кормов, оснащенный системой «старт-стоп».

Под руководством научного руководителя студенты:

- изучали конструкторскую документацию и чертежи узлов;
- осваивали работу на металлообрабатывающих станках (токарных, сверлильных, фрезерных) при изготовлении режущих элементов и корпусных деталей копра и измельчителя;

- участвовали в слесарной сборке и подгонке сопрягаемых деталей;
- знакомились с технологией термообработки режущих кромок ножей.

Работа выполнялась под постоянным контролем руководителя проекта, однако именно в процессе этой «черновой» работы студенты в полной мере освоили технологию изготовления деталей – от заготовки до финишной обработки [2].

Особый интерес представляет опыт программирования, полученный студентами в ходе разработки инструментов автоматизации эксперимента. Для реализации системы «старт-стоп» в измельчителе кормов, а также для управления приводами ротационного копра требовалась гибкая система автоматизации.

Студенты под руководством наставника:

- изучали принципы работы микроконтроллерной платформы Arduino [1];
- писали и отлаживали скетчи (программы) для управления электродвигателями в зависимости от сигналов датчиков;
- настраивали алгоритмы автоматического отключения и включения привода транспортера и измельчителя в зависимости от наличия или отсутствия на ленте транспортера измельчаемого материала (реализация энергосберегающего режима «старт-стоп»);
- проводили калибровку датчиков и отладку интерфейсов управления.

Студенты не просто наблюдали за работой автоматики, а непосредственно участвовали в ее создании. Это позволило им получить уникальные междисциплинарные навыки, соединяющие механику, электротехнику и программирование. Работа на стыке специальностей стала важным фактором их дальнейшего профессионального самоопределения.

Еще одним направлением вспомогательной работы стало участие студентов в обработке первичных экспериментальных данных. Им было поручено проводить фотосъемку образцов срезов растительных материалов и выполнять анализ полученных изображений в программе ImageJ [3].

Задачи студентов включали:

- подготовку образцов и проведение фотосъемки;

- калибровку масштаба в программе ImageJ;
- измерение геометрических параметров срезов;
- первичную статистическую обработку результатов и передачу данных руководителю для расчета удельных усилий резания.

Эта рутинная, но ответственная работа сформировала у студентов понимание важности точности измерений и способствовала развитию навыков работы со специализированным программным обеспечением для научных исследований.

Важной особенностью проекта стало участие аспирантов факультета агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств.

В ходе реализации проекта аспиранты:

- консультировали инженерную группу по вопросам морфологических особенностей различных растительных культур, влияющих на процесс резания;
- участвовали в отборе образцов растений для испытаний, обеспечивая их типичность и соответствие фазам вегетации;
- помогали в организации испытаний на базе «Умной фермы» Ульяновского ГАУ, обращая внимание на агротехнические условия выращивания культур;
- углубленно изучили особенности уборки растительных культур, связав агрономические знания с инженерными решениями [5].

Для аспирантов участие в проекте стало возможностью расширить свою квалификацию за пределы агрономии, понять технические ограничения и возможности уборочной техники [5].

Совместная работа студентов инженерного факультета и аспирантов факультета агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств создала уникальную образовательную среду. Инженеры лучше поняли биологические особенности обрабатываемых материалов, а агрономы – технические возможности и ограничения машин. Такой обмен знаниями способствовал формированию системного мышления у всех участников проекта [4, 5].

Несмотря на то, что работа студентов в проекте носила вспомогательный характер, полученный опыт сыграл ключевую роль в их дальнейшем трудоустройстве.

Выпускник инженерного факультета Приказчиков В.С., отвечавший за изготовление механических узлов, освоил реальные производственные

технологии. При трудоустройстве на авиастроительный завод «Авиастар» (г. Ульяновск) работодатель высоко оценил именно его практические навыки работы с металлом и понимание технологии машиностроения, полученные в ходе помощи в изготовлении деталей измельчителя.

Выпускник Романов Д.Б., занимавшийся программированием Arduino и обработкой данных в ImageJ, сформировал устойчивый интерес к алгоритмизации и программированию. Полученный опыт позволил ему сменить инженерную специализацию и успешно трудоустроиться в IT-компанию в качестве разработчика. Его опыт наглядно демонстрирует, что даже вспомогательная работа на стыке техники и программирования может стать стартовой площадкой для карьеры в высокотехнологичной сфере.

Аспирант кафедры «Земледелие, растениеводство и селекция» Кузин А.С. продолжил участие в реализации грантовых проектов со своим научным руководителем Тойгильдиным А.Л.

Выводы. Опыт Ульяновского ГАУ показывает, что привлечение студентов и аспирантов к выполнению работ в рамках крупных грантовых проектов является эффективной формой практико-ориентированного обучения. Участие в реализации грантового проекта позволила обучающимся:

1. Освоить реальные технологии изготовления машин под руководством опытных наставников.

2. Приобрести востребованные навыки программирования микроконтроллерных систем применительно к конкретным инженерным задачам.

3. Овладеть инструментальными методами обработки экспериментальных данных.

4. Аспирантам непрофильных специальностей (агрономия) – углубленно изучить прикладные аспекты своего направления (особенности уборки культур) в контексте реальных инженерных решений.

5. Сформировать портфолио практических компетенций, обеспечивающее успешное трудоустройство как по профильной специальности (промышленное производство), так и в смежных сферах (информационные технологии).

Работа в большом междисциплинарном проекте при правильной методической организации способствует полноценному личностному и профессиональному становлению будущих специалистов.

1. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2023. – 256 с.
2. Методика проектного обучения в техническом вузе: сборник трудов / Ульяновский ГАУ. – Ульяновск, 2025. – С. 112-118.
3. Анализ изображений в биологии и технике: руководство по работе с ImageJ / Под ред. А.А. Смирнова. – М.: Изд-во МГУ, 2023. – 210 с.
4. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа, 2021. – 207 с.
5. Междисциплинарные исследования в аграрной науке: сборник трудов / Ульяновский ГАУ. – Ульяновск, 2025. – С. 45-52.
6. Федеральный проект «Передовые инженерные школы». – URL: <https://engineers2030.ru/> (дата обращения: 17.03.2026).

FORMING PRACTICAL SKILLS OF STUDENTS AND RESEARCHERS DURING GRANT PROJECTS

*N.P. Ayugin, S.A. Yakovlev
FSBEI HE Ulyanovsk SAU*

Key words: *engineering education, grant, student science, programming, mechanical engineering technology, practice-oriented training, interfaculty interaction.*

The article discusses the experience of involving engineering students and postgraduate students from the Faculty of Agronomy in carrying out auxiliary work as part of the implementation of a grant from the Russian Science Foundation. The article analyzes the methodology of transferring practical skills in situations where students act as assistants to a scientific supervisor, performing specific technological and research tasks. Special attention is paid to the development of students' skills in manufacturing machines, acquiring competencies in programming microcontroller platforms (Arduino) for automating experimental setups, and deepening the knowledge of postgraduate students about the specifics of harvesting crops. It has been shown that interfaculty cooperation and even an auxiliary role in a large project contribute to the formation of competitive graduates who successfully find employment in both industrial enterprises and the IT sector.