

## ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ЭЛИТЫ В РАМКАХ СИСТЕМЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ

Стремление к модернизации с начала XXI века охватило практически все сферы государства и общества, совокупность политических, экономических и социальных отношений. Осуществление научно обоснованного обновления системы российского образования считается необходимым и важнейшим условием решения социально-экономических проблем, стоящих перед социумом. Это является еще одной причиной того, что российская система образования претерпевает изменения в плане приоритетов, содержания, структуры.

Как следствие, меняется миссия вузов. Традиционно основной целью университета являлось формирование широкой базы практических знаний, умений и навыков у обучающихся, интеллектуального капитала, современного инженерного мышления; а также воспитание гармоничной личности, способной к непрерывному самосовершенствованию, нацеленной на успешное решение стоящих перед ней профессиональных задач.

На новом этапе региональные опорные вузы могут брать на себя ответственность за региональное развитие через формирование облика самарского общества. Самарский государственный технический университет ставит стратегическую цель подготовки технологической элиты, квалификация и заданная культура инженерной мысли которой определяет потенциал развития промышленности и качество жизни в Самарском регионе<sup>1</sup>.

Анализ возможности достижения поставленных целей привел к необходимости перестройки всех систем жизнеобеспечения СамГТУ, в том числе и его реструктуризации. Последняя предусматривает уход от прежних принципов организации вузовских подразделений, результатом чего станет отказ от иерархического организационно-управленческого устройства. Университет трансформируется в структуру, составляющими которой, кроме привычных уже институтов, станут центр проектного обучения, центр управления

---

\* © Фадеева Оксана Владиславовна (faoks@yandex.ru), кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики, Самарский государственный технический университет.

проектами, экспертный совет и междисциплинарные проектные команды, в которых и воплотятся обновленные методы организации образовательного процесса.

Центр управления проектами создается с целью обеспечения реализации проектных инициатив, а также для контроля и мониторинга результативности выполняемых проектов.

Основными направлениями деятельности центра проектного обучения являются технологическое, методическое и административное сопровождение процесса проектно-ориентированного обучения, планирование и организация проектно-ориентированного обучения студентов в составе междисциплинарных проектных групп, а также планирование и координация деятельности всех членов образовательного процесса университета в сфере реализации проектно-ориентированного обучения<sup>2</sup>.

Решение новых задач предполагает также «пересборку» образовательного процесса путем постепенного перехода от традиционных принципов конструирования учебных планов к проектному обучению и индивидуальному подходу, внедрение нового механизма конструирования междисциплинарных компетенций, принципиально отличающегося от существующих практик. Суть изменений состоит в переходе к проектно-ориентированному обучению одаренных студентов в составе межпрофессиональных групп на базе гибких модульных программ и механизма индивидуального формирования образовательных траекторий обучающихся. Результатом таких новаций будет подготовка проектных команд, состоящих из специалистов, обладающих уникальными междисциплинарными компетенциями и способных успешно решать технологические, управленческие и другие задачи развития существующих и будущих рынков.

Такие межпрофессиональные проектные группы будут формироваться для решения конкретных научно-технических и инженеринговых задач, обеспечивающих формирование и развитие перспективных рынков в различных сферах судостроения и навигации, глобального моделирования, промышленного дизайна, фармацевтики и биометрики, инженерного предпринимательства.

При этом образовательные программы технического университета будут претерпевать изменения, направленные на поэтапный переход к новой структуре модели процесса обучения – от синхронного поточно-группового учебного процесса к асинхронному индивидуально-ориентированному обучению. Последнее будет иметь

в своей основе гибкие модульные образовательные программы и механизмы персонализированного конструирования и навигации образовательных траекторий обучающихся – по направлениям подготовки кадров для экономических кластеров, по отношению к которым университет традиционно выступает как научно-образовательная платформа (нефтегазовое дело, электро- и теплоэнергетика, машиностроение, материаловедение и металлургия, химия и химическая технология, пищевые технологии, строительство и архитектура).

«Пересборка» образовательного процесса будет реализована на базе модульного принципа конструирования образовательных программ. Имеется в виду единство образовательного пространства в части базовой составляющей гуманитарной, социально-экономической, естественнонаучной и общепрофессиональной подготовки бакалавров на 1-2 году обучения (первый этап) и гибкость вариативных компонентов профильной подготовки. Планируется создать условия для осознанного формирования у обучающихся младших курсов профессиональной идентичности и выбора профиля и типа (академическая, практико-ориентированная) образовательной программы для продолжения образовательного маршрута, как на уровне бакалавриата (второй этап), так и на уровне магистратуры (третий этап) в случае продолжения обучения по окончании освоения программы бакалавриата<sup>3</sup>.

Содержательное наполнение новых образовательных программ, включение в их вариативную составляющую учебных проектных модулей будет ориентировано в том числе на достижение таких результатов обучения, как междисциплинарные и метапрофессиональные компетенции, обеспечивающие прогресс и эффективное приращение профессиональных компетенций будущих специалистов.

Сегодня кафедры СамГТУ как центры развития профессиональных компетенций по соответствующему направлению имеют решающий голос в определении как методологии планирования и достижения результатов обучения, так и дидактического наполнения элементов образовательных программ. В процессе трансформации модели учебного процесса из числа профессорско-преподавательского состава выпускающих кафедр будет создано объединение академических консультантов, контролирующее проектирование и реализацию студентами маршрутов обучения, которое в дальнейшем будет преобразовано в институт руководителей образовательных программ.

Методика индивидуального обучения одаренных студентов будет апробирована в рамках развития точек роста новых компетенций и подготовки специалистов в сферах судостроения и навигации, глобального моделирования, промышленного дизайна, фармацевтики и биометрики, инженерного предпринимательства. Университет имеет определенный задел по реализации проектов в рамках указанных направлений, кадровые и материально-технические ресурсы, потенциальных индустриальных партнеров. В качестве задела рассматривается опыт соответственно по созданию образцов многофункциональной надводной и подводной техники; разработке программного обеспечения для многомерного анализа технических и биологических объектов; выработке проектных, архитектурных и дизайнерских решений для инженерных объектов; разработке технологий синтеза физиологически активных соединений в отношении социально опасных заболеваний и уникальных методов диагностики; созданию межнациональных кластеров инженерного предпринимательства.

Планируется на самых ранних стадиях обучения осуществлять отбор наиболее подготовленных, одаренных абитуриентов, уже имеющих индивидуальные достижения, а также студентов, проявивших выдающиеся способности, для продолжения обучения по индивидуальным образовательным траекториям в составе межпрофессиональных проектных групп, реализующих комплексные исследовательские или научно-технические проекты. Такую «селекцию» учащихся, формирование и курирование деятельности проектных команд будет реализовывать центр управления проектами с учетом референций экспертного совета. Ядро междисциплинарных проектных групп составят ведущие ученые и специалисты, аспиранты и магистранты, обладающие тем набором компетенций, который станет фундаментом для нового центра компетенций.

В этом случае проектная деятельность учащихся будет являться базисом междисциплинарной образовательной программы, которая трансформируется в самостоятельную академическую единицу и управляется руководителем проектного обучения, а дисциплинарное «обрамление» будет формироваться на базе учебных модулей и зависеть от направления и профиля формируемой индивидуальной программы. Формирование индивидуальных образовательных программ, организационно-методическое сопровождение их реализации будет осуществлять центр проектного обучения через институт руководителей проектного обучения.

Такой подход позволит готовить как уникальных специалистов, так и команды профессионалов, обладающих уникальным портфолио профессиональных и надпрофессиональных компетенций, способных к построению беспрецедентных профессиональных практик.

В контексте различных ступеней проектов, разрабатываемых проектными командами, будут формироваться и учебные проектные модули для обучающихся, составляющих потенциальный резерв проектных команд, выделенных из основного потока в группы углубленной инженерной подготовки.

Система магистерской подготовки будет полностью переведена на модульные проектно-ориентированные программы и обеспечит сочетание программ магистратуры с различными типами программ бакалавриата и возможность продолжения обучения в магистратуре как в целях развития и повышения уровня приобретенных профессиональных компетенций (адресная группа, продолжающая обучение по избранному профилю), так и в целях расширения портфолио сформированных профессиональных компетенций, получения межпрофессиональной подготовки (адресная группа, осваивающая программы магистратуры в качестве альтернативы второму высшему образованию).

Такие междисциплинарные образовательные программы формируются в соответствии с задачами мероприятий по модернизации образовательной деятельности Программы развития СамГТУ до 2020 года и разрабатываются на базе образовательных программ СамГТУ по направлениям подготовки (специальностям) и Положения о междисциплинарных образовательных программах СамГТУ. Такие программы включают в себя:

- индивидуальные учебные планы обучающихся;
- аннотации рабочих программ дисциплин и практик, реализуемых в составе базовых образовательных программ, вошедших в состав индивидуальных учебных планов;
- рабочие программы дисциплин модуля проектной деятельности и модуля мобильности;
- программы и фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации по базовым направлениям подготовки;
- методические материалы.

Обучение студентов – членов междисциплинарных проектных групп – осуществляется по индивидуальным учебным планам, в состав которых введены модуль мобильности и модуль проектной

деятельности с сохранением дисциплин, обеспечивающих реализацию направления подготовки и профильной направленности базовой образовательной программы обучающегося.

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части индивидуальной образовательной программы, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы. Базовая составляющая индивидуального учебного плана в составе междисциплинарной образовательной программы полностью идентична соответствующей части базовой образовательной программы.

Вариативная составляющая индивидуальной образовательной программы направлена на реализацию направленности (профиля) базовой образовательной программы обучающегося, на расширение и (или) углубление компетенций, установленных образовательным стандартом, а также на формирование у обучающихся компетенций, установленных дополнительно. Вариативная часть включает в себя полный перечень обязательных дисциплин вариативной части и практик базовой образовательной программы, элективные дисциплины, модуль проектной деятельности, модуль мобильности<sup>4</sup>.

Таким образом, обучающиеся – участники междисциплинарных проектов – в результате обучения, кроме системы сформированных компетенций, соответствующих их направлению (профилю) подготовки, получают набор надпрофессиональных и метапрофессиональных компетенций, что сделает их уникальными в своем роде высококвалифицированными специалистами. Такие профессионалы способны к глобальному стратегическому мышлению на различных уровнях, склонны к междисциплинарному мышлению, инновациям и саморазвитию, владеют современными информационными технологиями, несут ответственность за результаты своей профессиональной деятельности. Такие специалисты будут служить образцом для подражания, способствовать развитию инженерных наук и прогрессу в целом.

За два года существования центра проектного обучения университета достигнуты первые, но уже значительные результаты<sup>5</sup>. Так, междисциплинарная проектная команда «Автоматизированные сооружения очистки сточных вод пищевой промышленности» под руководством доктора технических наук, профессора кафедры «Водоснабжение и водоотведение» Академии строительства и архитектуры СамГТУ С.В. Степанова разработала новый вид очистных со-

оружий для предприятий мясной и молочной промышленности – мембранный биореактор. Участники этого проекта рассмотрели следующие проблемы: несоответствие очистных сооружений на предприятиях пищевой промышленности современным нормам приема в коммунальную канализацию и поверхностные водные объекты и необходимость аудита с подготовкой задания на проектирование, определение цены контракта на проектные работы при привлечении средств из областных (федеральных) бюджетов. Актуальность рассматриваемых задач не вызывает сомнений – в соответствии с политикой импортозамещения можно наблюдать развитие существующих и создание новых предприятий пищевой промышленности в РФ. На сегодняшний день лидерами по производству и установке очистных сооружений являются международные концерны (General Electric, Siemens, Mitsubishi, Bayer). С учетом все более напряженной политической обстановки в мире вопрос о разработке отечественных сооружений очистки сточных вод является весьма злободневным. К результатам этих исследований проявляют интерес и инжиниринговые компании, выпускающие установки для очистки сточных вод, и конечные заказчики – предприятия пищевой промышленности. В итоге проделанной работы в рамках созданного междисциплинарного проекта был разработан мембранный биореактор с плоскими мембранами, который смог объединить в себе преимущества биологической очистки и мембранного разделения (причем из схемы для молокозаводов исключена стадия реагентной флотации). В результате капитальные затраты при производительности 500 м<sup>3</sup>/сут оказались ниже среднерыночных на 6,4 млн руб. (на 13 %), а затраты жизненного цикла за 25 лет эксплуатации снизились с 242 до 143 млн руб. (на 41 %). Были просчитаны объем рынка и каналы привлечения потребителей, уже разработаны типовые коммерческие предложения на созданные на данный момент продукты. В планах у коллектива междисциплинарного проекта – создание малого инновационного предприятия.

Участники междисциплинарной группы «Технология изготовления плоского газового баллона из композитных материалов» (руководитель проекта С.Г. Емельянов) реализовали способ производства плоских газовых баллонов из композитных материалов. Идея использования природного газа в качестве моторного топлива становится все более популярной не только в нашей стране, но и во всем мире. В РФ существует проект госпрограммы Министерства транспорта «Расширение использования природного газа в каче-

стве моторного топлива», одна из важнейших задач которой – уменьшение негативного влияния выхлопных газов на окружающую среду. Авторская технология позволяет спроектировать и изготовить баллоны, предназначенные для хранения и перевозки сжиженного метана и пропан-бутановой смеси (которые и применяются в качестве автомобильного топлива), оптимальной формы и заданной емкости. Отличие таких баллонов от существующих аналогов – компактность, легкость, экономичность. В качестве потенциальных потребителей создатели уникальной технологии рассматривают предприятия автомобильной и авиационной промышленности, а также приборостроения.

Команда междисциплинарной группы «Разработка технологии получения пищевых съедобных пленок и упаковочных материалов на их основе» (руководитель проекта – заведующая кафедрой «Технология и организация общественного питания» Н.В. Макарова) создали съедобную посуду. Разработка была создана на стыке двух направлений – «Продукты питания из растительного сырья» и «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» – и на острие такой экологической проблемы, как уменьшение вредного влияния полимеров на окружающую среду. Результатом реализации этого междисциплинарного проекта стало создание нового вида биоразлагаемой упаковки с использованием биополимеров как натуральных источников сырья. На данный момент авторы работают над оптимизацией созданной технологии, готовятся перейти к машинным технологиям и массовому производству.

Описанные примеры не являются единичными. Это свидетельствует о том, что инициатива создания междисциплинарных проектных команд позволила сгенерировать целый ряд неординарных и перспективных разработок, готовых к выходу на рынок. Все эти проекты являются уникальными не только с научной точки зрения. Еще более интересна в них образовательная составляющая для студентов, которые станут участниками междисциплинарных проектных групп. Образование, полученное в рамках такого научно-исследовательского проекта, даст не только возможность приобретения опыта в научно-исследовательской, менеджерской и проектной сферах. Оно также сформирует базовые навыки работы в смежных отраслях, что чрезвычайно востребовано на рынке труда по причине тесной связи различных отраслей экономики и промышленности. Воспитание именно таких уникальных высококвалифи-

цированных специалистов в области фундаментальных и прикладных наук — современной инженерно-технической элиты — и являлось целью создания системы университетского междисциплинарного проектного обучения.

## Примечания

<sup>1</sup> Программа развития СамГТУ как опорного вуза [Электронный ресурс]. URL: <https://su.samgtu.ru/admin/file/download?id=programma-razvitiya-samgtu-kak-opornogo-vuza>

<sup>2</sup> Положение о центре проектного обучения ФГБОУ ВО «СамГТУ» [Электронный ресурс]. URL: [samgtu.ru/uploads/redactor/polozhenie\\_o\\_spo\\_pp-229.pdf](http://samgtu.ru/uploads/redactor/polozhenie_o_spo_pp-229.pdf)

<sup>3</sup> Программа развития СамГТУ как опорного вуза.

<sup>4</sup> Положение «О междисциплинарных образовательных программах высшего образования...» [Электронный ресурс]. URL: [https://samgtu.ru/uploads/redactor/Pol\\_o\\_MDOP\\_2018.pdf](https://samgtu.ru/uploads/redactor/Pol_o_MDOP_2018.pdf)

<sup>5</sup> Междисциплинарные образовательные программы [Электронный ресурс]. URL: <http://spo.samgtu.ru/mezhdisciplinarnye-obrazovatelnye-programmy>