

НАУЧНАЯ НОВИЗНА В КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ
ПО КУРСУ «МЕХАНИКА СПЛОШНОЙ СРЕДЫ» – ФУНДАМЕНТ
ФОРМИРОВАНИЯ БУДУЩЕГО УЧЁНОГО
(ОПЫТ, ПРАКТИКА, РАЗМЫШЛЕНИЯ)

В.А. Фролов, В.Г. Шахов

(Самара, СГАУ)

Одним из главных направлений реформы образования является усиление проектной деятельности студентов за время обучения в вузе. Согласно новому стандарту образования в старшей школе обязательным предметом является «индивидуальный проект» учащегося. Следует предположить, что индивидуальная проектная деятельность студентов будет занимать всё возрастающее учебное время в вузе. В настоящее время идёт общественное обсуждение «Закона об образовании» и мы являемся свидетелями и участниками процесса преобразования высшей школы. Проблемы индивидуальной проектной деятельности давно интересовали сотрудников кафедры аэрогидродинамики СГАУ. Возможность проверить на практике идеи развития творческих возможностей студентов появилась на кафедре с появлением нового учебного курса «Механика сплошной среды (МСС)» для специальности «Механика». До этого были отдельные примеры творческих студенческих проектов с научной новизной, но они были ограничены либо НИРС, либо дипломным проектированием. Подобные примеры носили сугубо индивидуальный характер работы со студентом. С появлением курсового проектирования по курсу «МСС» стало возможным работа с целой группой студентов, при этом задания на курсовое проектирование выдавались индивидуальные. Цель настоящей работы – поделиться опытом развития творческих начал у студентов через выполнение индивидуального курсового проекта. Опыт проведения курсового проектирования с научной новизной для

студентов-механиков насчитывает уже около 15 лет, что позволяет делать вполне аргументированные выводы.

Основные идеи концепции курсового проектирования по индивидуальным творческим проектам состоят в следующем:

- 1) тема проекта должна быть актуальной;
- 2) метод решения задачи должен обладать научной новизной;
- 3) задания на проект должны быть индивидуальными;
- 4) количество студентов на одного преподавателя должно быть не более 5-6 человек;
- 5) проект должен предусматривать разработку математической модели, реализацию её в виде вычислительной программы и исследование проблемы на основе разработанной модели;
- 6) непременно публичная защита проекта с подготовкой презентации.

Последнее требование на кафедре выдерживается весь срок подготовки студентов специальности «Механика», т.е. порядка 15 лет. На защиту курсового проекта, кроме учебной группы и преподавателей-руководителей проектов, часто приходят другие сотрудники кафедры. Защита проходит по сценарию защиты дипломного проекта или диссертации с обсуждением и дискуссией. Оценка выставляется коллегиально преподавателями, присутствующими на защите. Можно утверждать, что подобная практика курсового проектирования даёт положительные результаты. Из общего количества студентов, выполнивших курсовой проект по курсу «МСС» за всё время подготовки, защитили кандидатскую диссертацию только по специальности «Механика жидкости, газаи плазмы» 4 человека, двое заканчивают подготовку диссертаций. Достаточно много выпускников этой специальности защитили диссертации по другим специальностям, что говорит о высокой профессиональной подготовке, вклад в которую внесла также работа над курсовым проектом по курсу «МСС». Показателем эффективности подготовки студентов, развития у них навыков учёного может служить диаграмма,

представленная на рисунок 1 и график на рисунок 2. На диаграмме рисунок 1 показано количество студентов, выполнявших проект и количество научных публикаций студентов в различных изданиях по теме курсового проекта.

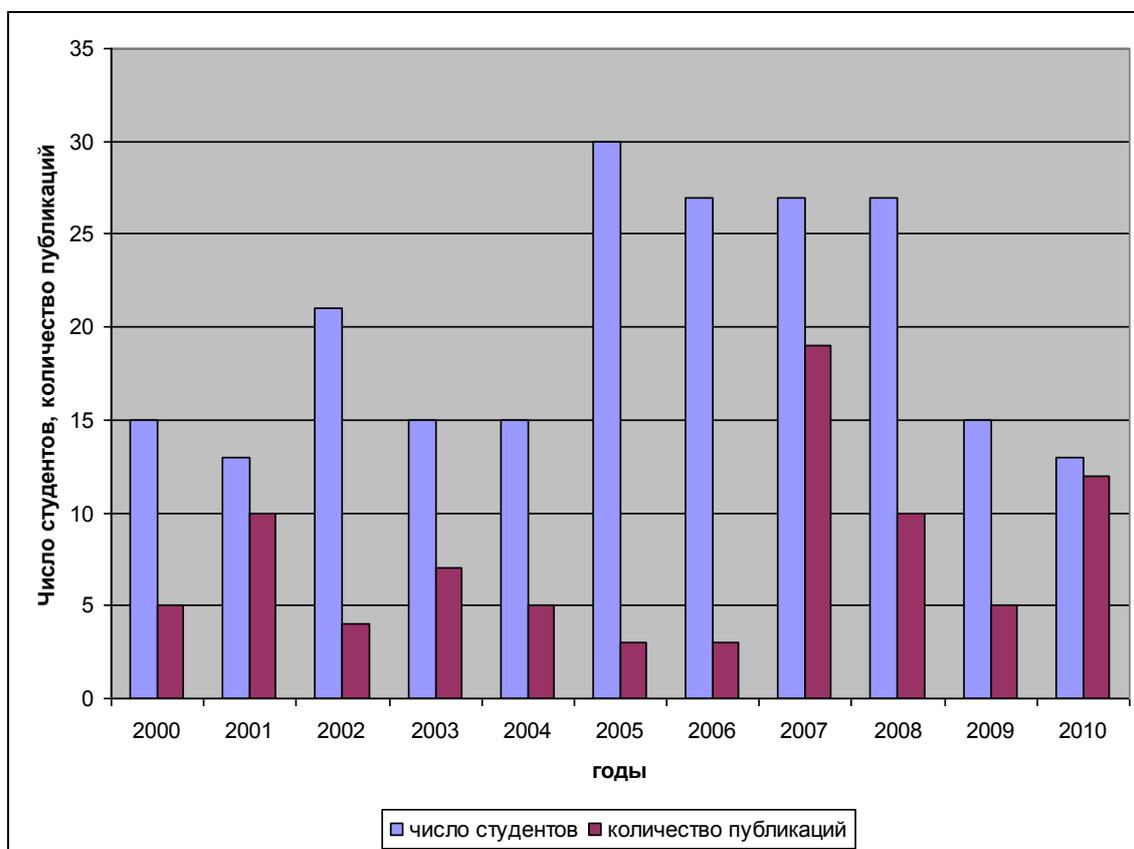


Рисунок 1 - Число студентов и количество публикаций по годам

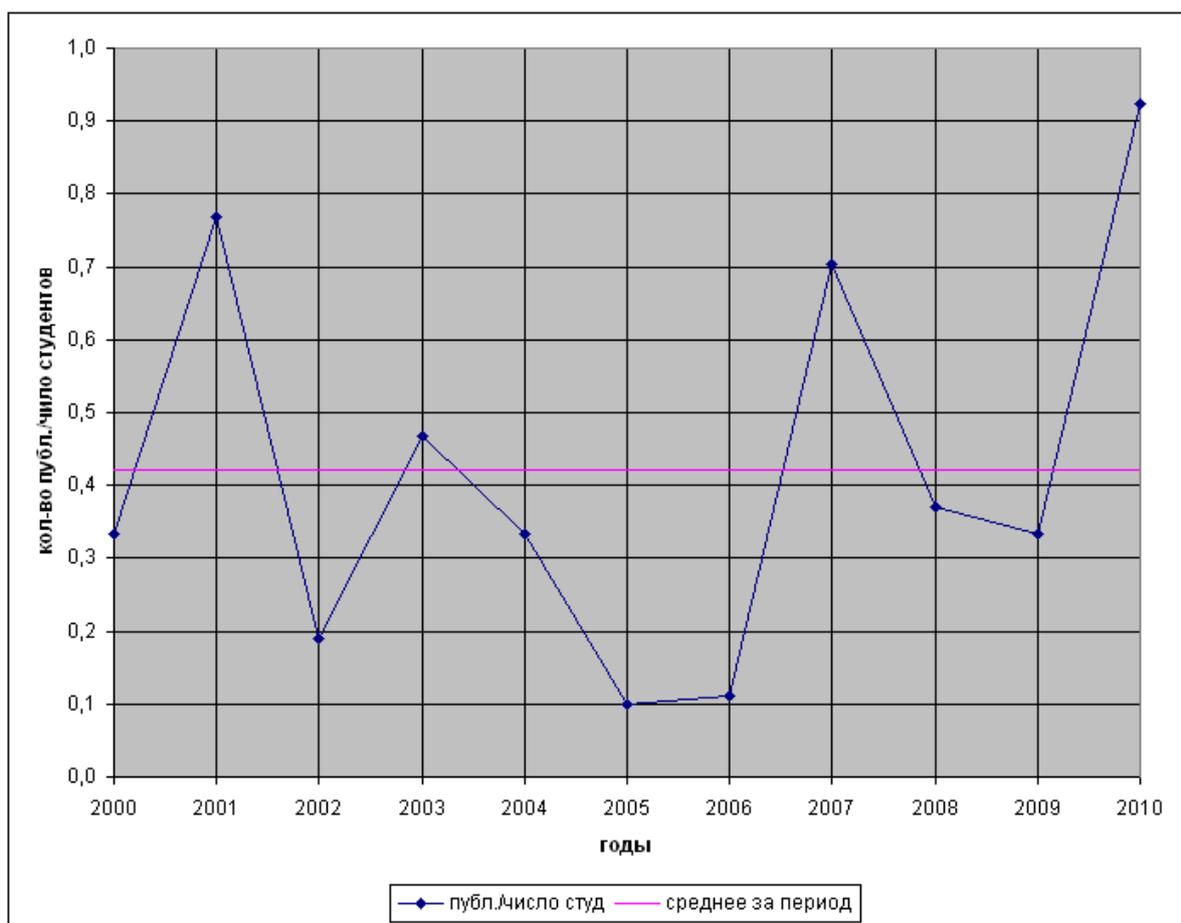


Рисунок 2 - Относительная характеристика опубликования трудов студентов

На графике (рисунок 2) показано изменение отношения «количество публикаций/число студентов» за период 2000-2011 год. Из рисунка 2 следует, что примерно 42% студентов от общего количества, выполнявших курсовой проект, доводит свой труд до публикации. Здесь, следует отметить, что не всегда удаётся убедить студента подготовить рукопись статьи или тезисов к опубликованию. Очень часто студенты не могут или не хотят это сделать из-за нехватки времени. Иногда одни и те же студенты работают над научными проектами на других кафедрах. Поэтому приведённый показатель результативности научных курсовых проектов мог бы быть выше. Авторы считают, что задача научного руководителя состоит в том, чтобы помочь, оказать поддержку в подготовке научной работы для студента, который желает довести работу до публикации, несмотря на то, что эта работа производится

уже вне учебной нагрузки. Из анализа данных, приведённых на рис.2, можно сделать ещё один вывод: не всегда большое общее количество студентов даёт большее количество публикаций. Примером тому могут служить 2005 и 2006 годы (см. рисунок 1). Одной из причин небольшого количества публикаций в отдельные годы служит отсутствие студенческих научных сборников. Положительную роль в этом вопросе играет традиции издания сборника лучших научных работ студентов на факультете летательных аппаратов, которую, по мнению авторов, нужно непременно сохранить.

Следует заметить, что не все студенты к 4-му курсу, на котором выполняется курсовой проект по «МСС», подготовлены работать самостоятельно над проектом с научной новизной. Анализ показывает, что причины кроются в слабой подготовке по программированию. Студент, владея компьютером, как обычный пользователь, не может программировать математические модели. Здесь авторам хотелось бы указать на недостатки учебного плана. В учебном плане присутствуют курсы по информатике, на которых изучаются вычислительные пакеты, но совсем отсутствуют курсы по программированию или эти курсы настолько малы, что не дают практических навыков будущим исследователям. В последнее время появилась тенденция к сокращению курсов программирования, при этом считается, что специалисту в области технических наук не нужны знания по программированию, достаточно освоение каких-либо вычислительных пакетов. Считаем, что эта тенденция пагубная. Будущий учёный должен владеть программированием, чтобы он сам мог свою математическую модель перевести на язык компьютера. Наша рекомендация состоит в том, чтобы для специальности «Механика. Прикладная математика» (так теперь называется специальность) были предусмотрены курсы программирования на современных языках высокого уровня. Незаслуженно забыт язык программирования Fortran. Язык Fortran постоянно развивается, разрабатываются современные трансляторы с этого языка, и он по-прежнему востребован за рубежом. Опыт пребывания одного из соавторов в

Университете г. Росток (Германия), где выполняется подготовка инженеров-кораблестроителей, показывает, что исследовательские проекты студенты выполняют с использованием программ на Fortran'e. Аналогичный пример можно привести из результатов стажировки в Институте гидродинамики им. фон Кармана (Бельгия). Этот Институт занимает лидирующие позиции в Европе по подготовке высокопрофессиональных кадров в области гидроаэродинамики. В этом научном европейском центре подготовка ведётся, начиная от выпускной работы бакалавра, магистра до PhD. Можно отметить, что моделирование сложных процессов обтекания корабля проводится с помощью современных вычислительных пакетов и собственных вычислительных программ, написанных на Fortran'e.

В заключение отметим, что приблизительно 15-летний опыт руководства курсовым проектом по курсу «МСС» показал, что индивидуальные темы проектов с научной новизной позволяют выявить потенциальные творческие возможности будущего учёного, заложить основы для научных исследований, сформировать у студента навыки исследовательской работы. Предлагаем описанную концепцию проведения курсового проекта «МСС» внедрять в другие дисциплины.