

## **ЭКЗАМЕН КАК ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРА**

*А.В. МЕТЕЛЬСКИЙ, Н.И. ЧЕПЕЛЕВ*

*УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск*

О технологиях в образовании заговорили в период перестройки, когда пошла череда реформ, вызванная снижением финансирования социальных программ. Чтобы продолжить «реформы», заговорили об «инновационных» технологиях в образовании. В частности, возник рейтинговый контроль успеваемости студентов. По результатам выполнения контрольных заданий, ответов у доски, выполнения домашних заданий работа каждого студента оценивается в баллах и каждый студент в списке группы занимает определенное место.

Затем эта «инновационная» технология трансформировалась в блочно-рейтинговый метод изучения предметов, в том числе и математики. Суть данной «технологии» в том, что учебный материал дробится на блоки и учащиеся получают зачетные оценки по каждому блоку, на основании которых выставляется итоговая оценка по предмету. При выставлении последней учитывается ряд факторов, не имеющих прямого отношения к уровню владения предметом, таких как пропуски занятий, ведение конспекта, подготовка рефератов и др. Итоговая оценка, если она не меньше некоторого значения, скажем, семи баллов, как правило, выставляется без опроса, «автоматом». Всем понятно, что основная причина появления блочно-рейтингового метода – необходимость улучшить отчетность по успеваемости «обучаемых». Студент, который штудирует, учащийся, который учит, научатся, а вот «обучаемого» против его воли, увы, обучить невозможно!

Блочно-рейтинговый метод напоминает древнеиндийскую притчу о слоне и мудрецах, отождествивших слона с отдельными частями его тела, и вынужденных признать: «Слона-то я и не приметил!» В условиях советской высшей школы у всех ведущих профессорско-методистов, скажем, проф. Ю.С. Богданова, проф. Л.Д. Кудрявцева, было твердое убеждение, что семестровый экзамен – единственный критерий оценки знания студентом раздела математики. Успехи сту-

дента в течение семестра, безусловно, отражаются в экзаменационной оценке, потому что оценка на экзамене, в существенной мере определяется работой студента в течение семестра.

Напомним также, что зачисление студентов в вузы в последние годы также проходит без вступительных экзаменов. Кроме того, намечается тенденция замены сессионных экзаменов тестированием. Спросим также: «Является ли уровень проведения госэкзаменов среди выпускников государственным?» Таким образом, в образовательном процессе девальвируется, а можно сказать, устраняется его важнейший этап – экзамен.

Поскольку блочно-рейтинговый метод относят к инновационным технологиям в образовании, то уместно высказаться на эту тему. Основной признак технологии – это гарантированный результат. Возможны ли технологии в учебном процессе? В аудитории, скажем, 30 студентов, в обучении которых применяются одни и те же «образовательные технологии», а результаты имеют распределение, близкое к нормальному, хотя правильнее сказать «ненормальному»! Если иметь целью воспитание всесторонне подготовленного инженера-технолога, -конструктора, -дизайнера, то надо проанализировать столетние традиции подготовки таких специалистов, создавших коммуникационные, космические, ядерные, нано- и прочие высокие технологии. Содержание эффективного учебного процесса сегодня должно быть таким же, как и 100 лет назад. Потому что не изменились цели учебного процесса, и не изменилась психофизиология человека – главного действующего лица этого процесса. Интересно, что хотя в системе образования почти все сверху-донизу уверенно говорят о технологиях, но вводить категорию «учителя-технолога» в школе или должность «доцента-технолога» в вузе чиновники не спешат. Сегодняшние учителя высокой квалификации, как и раньше, называются учителями-методистами, и гордятся этим званием!

Согласно знаменитому афоризму Евклида «в математике нет царских дорог...», а царских дорог (читай: инновационных технологий) нет по причине, что Математика – не вотчина, куда можно въехать на золоченой карете, а царица, Царица Наук, благосклонность которой дорогого стоит, и заслужить ее можно только уважительным отношением со стороны подданных и неустанным трудом людей, связавших свою профессиональную деятельность, пусть даже опосредованно, с математикой. Из приглашенных по указу Петра I в состав

Российской Академии Наук 22 профессоров и адъюнктов 8 ученых были математиками. Все университеты царской России имели физико-математические факультеты. Математика составляла основу инженерной подготовки, причем уровень ее изучения был столь глубок, что отдельные инженеры, например, акад. Крылов А.Н., внесли весомый вклад в развитие математики. И всегда вежами, отмечающими движение к знаниям, а в царской России – и карьерный рост, были экзамены.

Академик А.Н. Крылов вспоминает: «Сто лет назад мой отец учился в 1-м кадетском корпусе. В каждом корпусе было по несколько лентяев или неспособных к учению кадетов, которые с самого начала решали, что их выпустят подпрапорщиками в гарнизон в какую-нибудь Тмутаракань. У них было два способа подготовки к экзаменам. Тогда писали гусиными перьями, и у каждого был «перочинный ножик». Так вот, одни начинали подготовку к экзаменам с того, что точили преостро ножик, затем шли в цейхгауз, где в чанах размачивались розги, и начисто подрезали все торчащие сучочки, чтобы сделать розги «бархатными», и на этом подготовку к экзаменам заканчивали...».

Розги можно назвать первой образовательной технологией, ибо они надежно «утоляли» жажду познания. Сегодняшним студентам розги не грозят, но, тем не менее, экзамен заставляет их «шевелиться». Основная часть студентов, будучи онлайн в соцсетях или в «танках», иногда заглядывает в конспект, но эффект от этого небольшой. Несколько меньшая часть пытается использовать «информационные технологии»: смартфоны, наушники, медальоны и даже ручки с видеокамерой. Но в целом, ни тех, ни других экзамен сильно не напрягает, потому что и те, и другие знают, что это – проблема преподавателей и немножко родителей, в случае потери стипендии.

Причина такой ситуации общеизвестна: отсутствие мотивации к получению наукоемкого образования. К сожалению, сегодняшняя социальная среда такова, что «трудный» вопрос: «Почему ты такой бедный, если ты такой умный?» многих ставит в тупик... Вопрос резонный, ибо преподаватели чувствуют себя неуютно в вагонах метро, пестрящих объявлениями о предлагаемой зарплате для продавцов, сантехников, грузчиков, уборщиц. Правда, большинству не понять, что у умных другая шкала ценностей и другие представления о богатстве. Мотивация в образовании – это гелий, возвышающий в человеке духовное начало над физиологией, устремляющий помыслы в

царство нетленных богатств. Ибо мотивация к получению даже узкоспециального образования пробуждает любознательность и желание найти ответы на многие другие вопросы, в том числе философские, лучшим ответом на которые могут быть органные токкаты и фуги Баха, или живописные полотна великих живописцев, таких как Рембрандт («Возвращение блудного сына»). Без мотивации учебный процесс становится имитацией, или, как образно выразился один профессор, учебный процесс превращается в процесс «деревобработки».

Подготовка к экзамену позволяет систематизировать полученные знания, уяснить взаимосвязи между отдельными темами изучаемого раздела. Экзамен – это не только контрольное мероприятие, а важный итоговый этап в усвоении учебного материала. В какой форме проводить экзамен? Как говорит один знакомый преподаватель, принимая отчеты по лабораторной работе: «Для начала расскажите, о сути вашего лабораторного исследования. Я хочу видеть полет вашей мысли!» Поэтому полноценный экзамен состоит из двух частей: письменной и устной. Ранее в отдельных вузах, например, в БГУ, две части экзамена по математике проводились отдельно: сразу письменный, затем устный. Определяющей была оценка по письменной работе. Это позволяло студентам разобрать свои ошибки, доучить некоторые вопросы и улучшить оценку. Собеседование – важная часть экзамена, потому что математика наука строго логическая и нужно уметь ясно и терминологически правильно изложить свои аргументы в защиту высказанного утверждения.

Экзамен в значимой мере моделирует будущую деятельность инженера, как представителя творческой профессии. Есть задание, есть сроки, и нужно не только предложить решение проблемы, но и убедить коллег или комиссию в том, что оно по определенным критериям является оптимальным. А поскольку нынешнее производство интеллектуальных, технологических и потребительских продуктов – это высококонкурентная среда, то оптимальное решение, как правило, – нестандартное решение проблемы. Поэтому простой список каких-то математических фактов и формул здесь не поможет. Нужно воспитать у исследователя математический стиль мышления, что невозможно без адекватного методического обеспечения учебного процесса.

Методическое обеспечение учебного процесса – это прежде всего продуманные учебные планы и учебные программы с определенным

соотношением лекционных и практических занятий, аудиторной и самостоятельной работы, с системой промежуточного и итогового контроля. Основа усвоения учебного материала – индивидуальные домашние задания с достаточным объемом консультаций и защитой этих заданий в форме собеседования. Сегодня это забытое славное прошлое советского математического всеобуча.

Тем не менее, экзамен для большей части студентов остается мобилизационным тренингом и это тоже важно при подготовке будущих чиновников и командиров производства. На наш взгляд, даже это свойство выступает весомым аргументом в пользу сохранения экзаменов как важнейшей образовательной технологии.

УДК 517:796

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДВИЖЕНИЯ В БИОМЕХАНИКЕ СПОРТА**

*М.А. КИРКОР, А.Е. ПОКАТИЛОВ, А.М. ГАЛЬМАК*

*УО «Могилевский государственный университет продовольствия»,  
Республика Беларусь*

В биомеханике двигательных действий современные исследования ведутся в двух направлениях: в направлении анализа техники спортивных упражнений и в направлении синтеза, то есть в направлении построения и оптимизации двигательной деятельности спортсмена [1, 2]. В связи со сложностью получения траекторных положений спортсмена в натурном эксперименте, обычно рассматривается плоское движение спортсмена. Методы исследования пространственного движения начали развиваться сравнительно недавно, при этом на данном этапе появилась возможность заимствовать ряд технологий, разрабатываемых в кинематографе, мультипликации и в компьютерных играх. Так, например, используемая и развиваемая в кинематографе технология «захват движения» позволяет получить пространственные координаты человека. И в этом плане, оправданно развитие этих технологий применительно к задачам биомеханики спорта.

На рисунке 1 представлен фрагмент видеосъемки большого оборота назад на перекладине из спортивной гимнастики, а на рисунке 2 – кинетограмма, построенная по результатам съемки.