

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ:
ПРОБЛЕМЫ, СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ**

Морозова А.В.

Национальный исследовательский университет –
Высшая школа экономики – Пермь,
Старший преподаватель кафедры высшей математики
amorozova@hse.ru

Плотникова Е.Г.

Национальный исследовательский университет –
Высшая школа экономики – Пермь,
д.п.н., профессор кафедры высшей математики
eplotnikova@hse.ru

С момента зарождения высшей школы и ее развития, на протяжении всех веков и до наших дней основными формами организации учебной деятельности являются лекция, практическое занятие и самостоятельная работа студентов. С лекции, как ведущей организационной формы обучения, начинается первое знакомство студентов с учебной дисциплиной, именно на лекции закладываются теоретические основы научных знаний, изучаются методы дисциплины. Для углубленного изучения учебного материала предназначены практические занятия, на которых совместно с преподавателем студентами отрабатываются умения и навыки использования методов дисциплины. Под самостоятельной работой в высшей школе понимается как аудиторная, так и внеаудиторная учебная деятельность студентов по усвоению знаний, умений и навыков, которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя, но направляется и контролируется им.

Основная задача обучения в вузе – «научить учиться». «Умение учиться» наиболее полно развивается у студентов во время их самостоятельной работы только посредством самообразования, самоорганизации, самоуправления, самоконтроля, самоанализа, самокоррекции и самооценки. Совершенствование основных форм организации учебной деятельности, в том числе самостоятельной работы студентов, внедрение в учебный процесс информационно-компьютерных технологий и модульно-рейтинговой технологии обучения, изменение доли учебного времени в сторону увеличения внеаудиторной нагрузки означает усиление значимости самостоятельной работы студентов, изменение роли преподавателя в учебном процессе, который должен целенаправленно, интенсивно, системати-

чески организовывать и контролировать самостоятельную внеаудиторную работу студентов.

Современная образовательная парадигма высшего профессионального образования основной упор делает на внеаудиторную самостоятельную работу студентов. В связи с усилением роли внеаудиторной самостоятельной работы в учебном процессе, весьма актуальной становится задача ее активизации и повышения эффективности, решение которой невозможно без специальных подходов к организации и контролю такой работы со стороны преподавателей.

В исследованиях можно выделить такие проблемы организации самостоятельной работы студентов как вопросы методики организации, проектирования, реализации самостоятельной работы, педагогических условий, средств повышения ее эффективности, и проблемы мотивации, применение компетентностного подхода при организации самостоятельной работы, условий использования информационных технологий и др. Особое внимание ученые-педагоги уделяют методике контроля и самоконтроля самостоятельной работы студентов. Анализ литературы и практика обучения позволили выделить ряд общих проблем и некоторые причины неэффективности существующих технологий организации и контроля самостоятельной работы студентов, такие как:

- низкий уровень базовых школьных знаний и умений первокурсников;
- низкий уровень сформированности умений и навыков самостоятельной деятельности;
- слабая мотивация студентов к учебному процессу;
- малая эффективность форм и методов организации самостоятельной работы;
- недостаточное использование современных информационно-компьютерных технологий;
- низкая эффективность форм контроля результатов самостоятельной работы студентов.

В настоящее время в системе высшего образования России широкое распространение получили технологии, основанные на тестировании студентов. В педагогической литературе в достаточной мере разработаны методологические и теоретические основы тестирования, принципы построения тестовых заданий, рассматриваются преимущества и недостатки тестирования как средства контроля знаний, возможности использования тестовых технологий для формирования знаний и умений, в связи с этим заслуживают внимание работы В.С. Аванесова [Аванесов, 2007, с. 33], А.Н. Майорова [Майоров, 2002, с. 65], А.П. Иванова [Иванов, 2004, с. 87].

В исследованиях Г.А. Игнатова [Игнатов, 2010, с. 638], Г.Г. Крашенинниковой [Крашенинникова, 2010, с. 48] предлагаются технологии непрерывного тестирования, предназначенные для обучения и одновременного контроля знаний студентов в условиях дефицита учебного времени. При этом выделяются преимущества такого подхода: экономичность (по времени), технологичность, гибкость и возможность индивидуализации процесса обучения.

Можно утверждать, что тестирование при обучении обладает огромными возможностями. Тестирование может применяться не только для контроля результатов обучения, но и непосредственно для обучения, развития мышления, систематизации знаний, воспитания профессиональной направленности, причем все это может быть реализовано, в том числе, и в форме самостоятельной работы студентов.

В настоящем докладе для решения вышеперечисленных проблем нами предлагается специальная технология организации и контроля самостоятельной работы студентов, основанная на непрерывном тестировании, которая реализована при обучении математическим дисциплинам в Национальном исследовательском университете Высшая школа экономики – Пермь (НИУ ВШЭ – Пермь)

При разработке технологии мы исходили из того, что результативность самостоятельной работы студентов при изучении любых дисциплин определяется наличием следующих видов контроля учебной деятельности:

- входной контроль знаний и умений школьного курса, необходимых для изучения новой дисциплины;
- текущий контроль (регулярная проверка усвоения изученного материала на лекциях и практических занятиях);
- промежуточный контроль по окончании изучения тематического раздела курса или учебного модуля (в том числе, проведение рейтинговых работ согласно учебного плана дисциплины);
- самоконтроль, осуществляемый студентом в дистанционной форме в процессе всего курса изучения, а также для подготовки к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине (зачет или экзамен);
- контроль уровня остаточных знаний и умений студентов (на старших курсах обучения).

Предлагаемая технология использует систему непрерывного тестирования, представляющую комплекс тестов различных уровней сложности, которые охватывают все темы учебной программы, а также необходимые для выполнения тестовых заданий дидактические материалы. Предполагается, что тестирование осуществляется на каждом этапе

процесса обучения, начиная с входного контроля (для определения начального уровня подготовки студентов и предварительной их дифференциации) и заканчивая итоговым экзаменационным тестом. Решение тестов выполняется студентами самостоятельно во вне-аудиторное время.

Общеизвестно, чтобы перестать ошибаться – необходимо систематически отрабатывать умения и навыки решений типовых задач, при этом ошибаясь, находить ошибки и исправлять их. Иначе говоря, чтобы не делать ошибок, нужно вволю «наошибаться». Как правило, обычных «типовых» упражнений на практических занятиях для этого недостаточно. Ошибка, не замеченная в процессе самостоятельной работы, всплывает на контрольной работе. Студент только тогда перестанет ошибаться, когда ответственность за полученный результат полностью ляжет на него самого, когда он осознает, что только он сам (не сосед по парте, не преподаватель) – может отыскать выход из создавшейся ситуации, что только от качества его собственной (самостоятельной) работы зависит конечный результат.

Поэтому в рамках технологии непрерывного тестирования параллельно с аудиторной работой на семинарах студентам предоставляется возможность проходить многократное тестирование по тематическим тестам, согласно учебно-тематического плана. При этом тестироваться можно в любое удобное для студентов время и привычной домашней обстановке. Тесты по одной и той же теме можно использовать любое количество раз. Все тематические тесты различных уровней сложности, включая тесты для подготовки к рейтинговым контрольным работам, зачету и экзамену, открыты для свободного использования с начала изучения дисциплины.

Рассмотрим реализацию технологии непрерывного тестирования на примере учебной дисциплины «Линейная алгебра» подготовки бакалавра направления «Экономика».

Согласно рабочим учебным планам в 2012 – 2013 уч. г. на изучение данного курса было отведено 108 часов, из них аудиторных часов – 62 (30 часов – лекции, 32 часа – практические занятия (семинары)) и 46 часов на внеаудиторную самостоятельную работу студентов. Учебно-тематический план дисциплины представлен в табл. 1.

Табл.1. Учебно-тематический план по дисциплине «Линейная алгебра»

№ п/п	Раздел дисциплины	Темы раздела
1.	АЛГЕБРА МАТРИЦ	1. Действия над матрицами. 2. Определители. 3. Обратная матрица. 4. Эквивалентные преобразования матриц. Ранг

		матрицы.
2.	СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1. Нахождение единственного решения системы уравнений. 2. Исследование и решение системы линейных уравнений в общем случае. 3. Модель межотраслевого баланса Леонтьева.
3.	ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА	1. Векторы на плоскости. 2. Векторы в пространстве. 3. Линейные векторные пространства.
4.	ЛИНЕЙНЫЕ ОТОБРАЖЕНИЯ	1. Линейные отображения и операторы. 2. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. 3. Квадратичные формы.
5.	ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ	1. Прямая на плоскости. 2. Кривые второго порядка. 3. Прямая в пространстве. 4. Плоскость.

В соответствии с учебно-тематическим планом преподавателями дисциплины разработан комплекс тестов и необходимые дидактические материалы. Каждая тема представлена тестами трех уровней сложности. При этом тест каждого уровня предлагается в четырех вариантах и состоит из 10, 15 или 30 заданий, на выполнение тестов отводится от 20 до 90 минут. Задания в вариантах расположены по принципу «параллельности», а также по возрастанию уровня сложности, что способствует более качественному усвоению и закреплению учебного материала.

Новым является используемый подход к построению тестов и выделению уровней сложности. Первый уровень сложности предназначен для отработки базовых математических умений, задания этого уровня выполняются в одно действие. Второй уровень содержит более сложные задания, для выполнения которых необходимо нескольких действий и знание технологии решения стандартных учебных задач. В тесты третьего уровня включаются нестандартные задания, а также прикладные, профессионально ориентированные задачи, предполагающие актуализацию полученных знаний и активизацию мыслительной деятельности студентов при их решении.

В полном соответствии с теорией тестирования используются задания закрытого типа с пятью альтернативными ответами, один из которых является верным. Дистракторы

подобраны с учетом типичных ошибок студентов, таким образом, чтобы исключить возможность угадывания ответа. Особое внимание уделено заданиям, которые затем используются в следующих разделах дисциплины «Линейная алгебра», а также других математических и экономических дисциплинах.

Для реализации непрерывного тестирования в НИУ ВШЭ – Пермь внедрена индивидуальная автоматизированная система контроля знаний (ИАСКЗ) «Траектория», разработанная ординарным профессором А.П. Ивановым и начальником отдела аудита качества С.А. Козловым. В начале учебного года студенты получают индивидуальный код доступа в систему и имеют возможность работать в ней в любое удобное для себя время из любого места, имеющего доступ к интернету.

Тесты в ИАСКЗ генерируются автоматически из существующей базы, которая регулярно обновляется и пополняется преподавателями кафедры. При этом количество решений тестов по одной и той же теме не ограничено. После завершения тестирования студенты сразу же получают результаты, с выделенными неверно решенными заданиями, что мотивирует их на разбор ошибок и новое решение теста.

Разработка и внедрение технологии непрерывного тестирования осуществлялась преподавателями кафедры высшей математики НИУ ВШЭ – Пермь на протяжении десяти лет, для исследования ее эффективности в 2012 – 2013 учебном году выполнялся мониторинг и анализ результатов обучения по дисциплине «Линейная алгебра» студентов факультета «Экономика» НИУ ВШЭ – Пермь.

На первых занятиях по дисциплине преподаватели разъяснили студентам, что для успешного освоения учебного материала и выполнения рейтинговых контрольных работ необходимо регулярное прохождение тестирования в ИАСКЗ «Траектория». В дальнейшем, после каждого занятия, вместе с традиционным заданием на самостоятельную работу, выдавались темы учебных тестов, которые студенты должны были решать.

Изучение частоты посещения студентами ИАСКЗ «Траектория» позволило разделить их на две группы:

- первая группа – экспериментальная, студенты, которые активно и регулярно работали в системе,
- вторая группа – контрольная, студенты, которые по разным (объективным или субъективным) причинам не регулярно работали или практически не работали в системе.

Как показал анализ результатов ЕГЭ по математике, начальный уровень математических знаний первокурсников обеих групп был практически одинаковым (для студентов

первой группы средний балл по ЕГЭ составил 70,9, а для студентов второй группы – 68,5) [Морозова, 2013, с. 77].

На практических занятиях был проведен комплекс мини-контролей по основным темам курса. Тематические тесты содержали по десять заданий из базы тестов и выполнялись студентами в течение 20 минут. Результаты выполнения мини-контролей представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты мини-контролей по дисциплине «Линейная алгебра»

Группа	Действия над матрицами	Определители	Обратная матрица. Эквивалентные преобразования матриц. Ранг матрицы	Нахождение единственного решения системы уравнений	Исследование и решение системы линейных уравнений в общем случае	Векторы на плоскости	Векторы в пространстве	Прямая на плоскости и в пространстве
1-я группа	8,05	6,32	7,14	7,36	5,89	5,86	7,30	6,57
2-я группа	6,63	5,81	5,84	6,50	5,19	4,95	6,32	5,55
Среднее	7,34	6,07	6,49	6,94	5,54	5,41	6,81	6,06

Анализируя данные табл.2, можно сделать вывод о том, что студенты первой группы, которые активно и регулярно использовали ИАСКЗ «Траектория», показали в среднем более высокий уровень знаний, чем студенты в силу каких-то причин не тестируемые.

В табл.3 представлены данные по результатам проведенных двух рейтинговых контрольных работ и итоговому зачету.

Таблица 3. Результаты рейтинговых мероприятий по дисциплине «Линейная алгебра»

Группа	1-я рейтинговая работа	2-я рейтинговая работа	Итоговый зачет
1-я группа	7,70	7,00	7,23
2-я группа	6,27	5,77	5,77
Среднее	6,99	6,39	6,50

По данным табл. 3 также наблюдаются более высокие средние баллы по всем проведенным работам у студентов первой группы, активно работающих в ИАСКЗ «Траекто-

рия».

Также проведенное исследование показало, что студенты первой группы освоили учебную дисциплину в полном объеме, а 18,2% студентов второй группы получили неудовлетворительные баллы по окончанию курса. При этом больше половины студентов первой группы получили «отличные» оценки, а во второй группе таких студентов оказалось лишь 38,6% [Морозова, 2013, с. 77].

В табл. 4 представлены результаты обучения студентов по математическим дисциплинам первого курса направления «Экономика» в 2012-2013 учебного года.

Таблица 4. Итоговые баллы по дисциплинам 2012-2013 у.г.

Группы	Линейная алгебра (зачет)	Математический анализ (зачет)	Математический анализ (экзамен)	Основы экономической теории (зачет)
1-я группа	7,23	7,68	7,59	7,25
2-я группа	5,77	6,27	6,63	5,61
Среднее	6,50	6,98	7,00	6,43

Из табл. 4 очевидно, что систематическая самостоятельная работа в ИАСКЗ «Траектория» (студенты первой группа) дает более высокие результаты не только по математическим, но и по экономическим дисциплинам, использующим математические методы к решению экономических задач.

В завершении исследования по стандартным методикам рассчитывались показатели качества знаний и успеваемости. Показатель качества знаний (качественная успеваемость) для группы студентов вычислялся по формуле:

$$\text{ПКЗ} = \frac{\text{кол} - \text{во "5"} + \text{кол} - \text{во "4"}}{\text{общее кол} - \text{во учащихся}} \cdot 100\%$$

Показатель успеваемости (абсолютная успеваемость) для группы студентов вычислялся по формуле:

$$\text{ПУ} = \frac{\text{кол} - \text{во "5"} + \text{кол} - \text{во "4"} + \text{кол} - \text{во "3"}}{\text{общее кол} - \text{во учащихся}} \cdot 100\%$$

Приведенные в табл. 5 значения показателей подтверждают, что студенты первой группы, которые на протяжении изучения дисциплины «Линейная алгебра» самостоятельно работали в ИАСКЗ «Траектория», показали более высокие результаты обучения,

чем студенты, не использовавшие возможность самостоятельной подготовки и самоконтроля [Морозова, 2013, с. 77].

Таблица 5. Показатели качества знаний и успеваемости (%)

Показатель	Первая группа	Вторая группа
Показатель качества знаний	86,4	56,8
Показатель успеваемости	100,0	81,8

Таким образом, эффективность технологии непрерывного тестирования для организации и контроля самостоятельной работы студентов можно считать доказанной. Аналогичный подход может быть использован и в других, в том числе нематематических, дисциплинах. Технология непрерывного тестирования позволяет:

- осуществлять тестирование на каждом этапе процесса обучения;
- выполнять тематические тесты в любое удобное для студентов (внеаудиторное) время;
- реализовать индивидуализацию обучения, состоящую в организации учебного процесса с учетом индивидуальных особенностей студентов, и создавать оптимальные условия для реализации потенциальных возможностей каждого;
- преподавателю контролировать работу каждого студента в ИАСКЗ «Траектория», видеть общую картину: как усвоена тема в группе, какова подготовленность отдельных студентов, на что следует еще раз обратить внимание при изучении темы;
- организовать самостоятельную работу студентов;
- осуществить интеграцию функций процесса обучения (дидактическую, воспитательную и контролирующую),
- повысить мотивацию обучения.

Необходимо подчеркнуть, что технология непрерывного тестирования, главным образом способствует эффективной организации и контролю самостоятельной работы студентов, она лишь дополняет, а не заменяет традиционные подходы к обучению.

Хочется также отметить, что с каждым учебным годом интерес к системе непрерывного тестирования со стороны студентов растет. В этом учебном году практически все первокурсники с первых дней учебы начали активно работать в ИАСКЗ «Траектория», как по дисциплине «Линейная алгебра», так и по другим математическим дисциплинам. Для поддержания мотивации студентов преподавателями предлагается ряд поощрительных механизмов, направленных на повышение рейтинговых баллов по дисциплине. Например, активно и качественно решающие тесты в системе тестирования студенты получают до-

полнительные рейтинговые баллы за семинары и на итоговых контрольных мероприятиях. Что в свою очередь активизирует и преподавателей, это и возможность пополнения банка тестов новыми заданиями и, главное, организовывать и контролировать самостоятельную (внеаудиторную) работу студентов. Важно, что использование системы непрерывного тестирования оказалось очень удобным в условиях рейтингового подхода к обучению, принятого в НИУ ВШЭ.

Литература

1. Аванесов В.С. Содержание теста и тестовых заданий // Педагогические измерения. № 4. 2007. С. 29 – 60.
2. Иванов А.П. Систематизация знаний по математике в профильных классах с использованием тестов. – М., 2004.
3. Игнатов Г.А. О внедрении непрерывного тестирования в процесс изучения теоретической механики // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т. 12. № 3(3). – 2010. С. 638 - 640.
4. Крашенинникова Г.Г. Технология непрерывного тестирования в процессе обучения математике студентов-биологов педагогического вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Красноярск, 2010.
5. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. – М., 2002.
6. Морозова А. В., Плотникова Е. Г. Система непрерывного тестирования при обучении математическим дисциплинам в вузе// Высшее образование сегодня. – М., 2013. № 11. С.73-78.