УДК 519.832.3

Роль и формы контроля освоения базовых математических дисциплин в первом семестре

© В.В. Станцо

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Обучение в первом семестре включает в себя период адаптации студента к вузовской среде. Содержание и порядок проведения контрольных мероприятий должны не только учитывать это обстоятельство, но и выполнять активную роль в процессе адаптации. Оба участника — студент и преподаватель — действуют в условиях неполной информации, что предполагает анализ взаимоотношений методами теории игр. Процесс обучения следует рассматривать как неантагонистическую игру, в которой матрицы интересов студента-первокурсника и преподавателя различаются. Негативные тенденции, устойчиво возникающие в этом процессе, — проявление равновесия Нэша.

Процесс контроля, рассматриваемый изолированно от процесса обучения, — антагонистическая игра. Возможность и полезность кооперации между студентом и преподавателем можно учесть, рассматривая контроль в неразрывной связи с целостным процессом обучения. Путь к решению — многоступенчатость системы контрольных мероприятий, т. е. традиционная схема «типовой расчет — рубежный контроль — экзамен/зачет с теорией». У студента должна быть возможность доучивания материала. Вектор изменения требований: «знаю как — знаю почему — понимаю, как узнать».

Ключевые слова: *обучение, адаптация, контроль знаний, теория игр, равновесие Нэша, кооперация, Парето-эффективность.*

Среди вопросов, связанных с реформой высшего профессионального образования, стоит вопрос о формах и порядке контроля знаний студентов на промежуточных этапах обучения, а также о правовых последствиях этого контроля. Статья 58 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [1] устанавливает общие рамки этих процедур, состоящие в следующем. «Освоение образовательной программы (за исключением образовательной программы дошкольного образования), в том числе отдельной части или всего объема учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) образовательной программы, сопровождается промежуточной аттестацией обучающихся, проводимой в формах, определенных учебным планом, и в порядке, установленном образовательной организацией. Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по одному или нескольким учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы или непрохождение промежуточной аттестации при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью… Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, вправе пройти промежуточную аттестацию не более двух раз в сроки, определяемые организацией, осуществляющей образовательную деятельность, в пределах одного года с момента образования академической задолженности… Для проведения промежуточной аттестации во второй раз образовательной организацией создается комиссия… Обучающиеся по основным профессиональным образовательным программам, не ликвидировавшие в установленные сроки академической задолженности, отчисляются из этой организации как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана».

Таким образом, вопрос о том, что следует контролировать на промежуточной аттестации — освоение всего учебного курса или только его части (модуля), — оставлен на усмотрение образовательной организации. Адекватное решение этого вопроса (точнее, комплекса взаимосвязанных вопросов) особенно актуально для первого семестра обучения в вузе.

Процесс адаптации вчерашних школьников к новым для них условиям обучения постоянно усложняется в связи с постоянными изменениями школьных и вузовских учебных программ, психологии и мотивации учеников и педагогов. Все это вынуждает непрерывно искать новые подходы к этой проблеме. Вместе с тем многие факторы, влияющие на ее появление и решение, остаются неизменными в течение десятилетий. Эти факторы достаточно полно охарактеризованы в работе [2] ректора МГУ им. М.В. Ломоносова В.А. Садовничего и его коллег. Цель этой работы состояла в том, чтобы «обозначить болевые точки образования в университете и предложить хотя бы что-нибудь из совокупности необходимых первоочередных шагов в обновлении университетского учебного процесса».

Студентам в работе [2] посвящен отдельный раздел, в котором особое место занимает тема первокурсников. Нельзя не согласиться с тем, что «лишь немногие из них сделали свой выбор полностью осознанно, на самом деле понимая, чем они будут заниматься после получения образования». В современных условиях, когда абитуриенты поступают по результатам ЕГЭ и подают эти результаты в несколько вузов одновременно, этот вывод стал еще более справедлив.

Анализ новых условий приема в вузы не является целью данной статьи, но одно замечание автор, имеющий многолетний опыт работы в отборочной комиссии факультета, считает необходимым сделать. Нередко перед абитуриентом возникает следующая альтернатива: поступить в более желательный вуз во второй волне (гарантии от вуза будут получены через неделю) или в менее желательный — в первой волне. Далеко не все абитуриенты готовы ждать. В результате вместо более сильных и мотивированных студентов вуз получает более слабых, не боящихся ошибиться и проиграть.

Адаптационные проблемы первокурсников возникают вследствие одновременного действия следующих факторов: смена стиля обучения, резко возросший объем получаемой информации, смена мотивации (надо будет поступить в вуз — уже поступил), ослабление родительского контроля, смена культурной среды (для иногородних студентов) [2]. Педагогам требуется время для того, чтобы выявить наличие серьезных адаптационных проблем. Оно составляет примерно полтора-два месяца.

Авторы работы [2] подчеркивают, что «для гарантии гармоничного существования и развития учебного заведения необходимо заботливо относиться как к сильным, так и к средним студентам и одновременно разумным образом определять высоту планки, характеризующую минимально допустимый уровень обеспечиваемого вузом образования».

Для эффективного решения описанных проблем авторы [2] предлагают использовать междисциплинарные подходы. Та же идея присутствует и в работах других авторов, посвященных реформе образования вообще и математического образования в частности [3, 4]. Даже если речь идет о преподавании конкретного предмета (стандартный набор математических дисциплин первого семестра — математический анализ и аналитическая геометрия), замыкание в рамках этого предмета малоэффективно.

Как уже отмечалось, первокурсник учится в условиях существенно неполной информации. В частности, он не знает и не может знать, когда и зачем ему понадобятся те многообразные сведения, которые сообщают преподаватели. С другой стороны, и преподаватель имеет весьма ограниченную информацию о конкретном студенте, которого обучает. С позиций математики, ситуация, в которой два разумных участника взаимодействуют в условиях неполной информации друг о друге, — предмет исследования теории игр. Согласно [5], «теорию игр определяют как раздел математики, занимающийся выработкой оптимальных правил поведения для каждой стороны, участвующей в конфликтной ситуации».

Это определение перекликается с определением игры, данным американским психологом и психотерапевтом Э. Берном в книге [6]: «Игрой мы называем серию следующих друг за другом скрытых дополнительных трансакций с четко определенным и предсказуемым исходом. Она представляет собой повторяющийся набор порой однообразных трансакций (взаимодействий — В.С.), внешне выглядящих вполне правдоподобно, но обладающих скрытой мотивацией… Игры отличаются от процедур, ритуалов и времяпрепровождений, на наш взгляд, двумя основными характеристиками: 1) скрытыми мотивами; 2) наличием выигрыша». Как правило, явные мотивы предопределяются социальным характером взаимоотношений, а скрытые мотивы — психологическим.

В данной работе игры студентов и преподавателей будут рассмотрены, прежде всего, с позиций математики. Математика здесь является, в первую очередь, методом исследования, и только во вторую очередь — его предметом. При составлении игровых матриц и содержательной интерпретации результатов будут использованы психологические соображения.

Базовая модель взаимодействия студент—преподаватель в процессе обучения — игра «Обучение-1». Взаимоотношения студента и преподавателя складываются в процессе обучения. Этап контроля знаний наступает позднее, когда эти отношения уже сложились.

Будем предполагать, что у каждого из участников имеются две существенно различные линии поведения (чистые стратегии). Стратегия s_1 студента состоит в том, что он занимается с полной отдачей, затрачивая на работу 40–50 ч в неделю (оценка из [2]). При стратегии s_2 студент тратит на учебу меньше времени. Преподаватель может относиться к студенту мягко (стратегия t_1) или жестко (стратегия t_2). Студент и преподаватель согласны с тем, что каждый делает выбор между такими двумя возможностями, но каждый из них оценивает результаты игры с точки зрения своих интересов.

В матрицах интересов студента и преподавателя S и T будем обозначать результаты целыми числами 4, 3, 2, 1 в порядке убывания желательности результата. Таким образом, игра «Обучение-1» — это биматричная неантагонистическая игра, в которой оба игрока стремятся к максимизации результата [7].

Будем считать, что $S = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$. Студент прежде всего хочет, чтобы преподаватель уважал его как личность и терпимо относился к его трудностям в освоении учебной программы. Вместе с тем он, уже имея опыт обучения в школе, полагает, что далеко не всё, сообщаемое преподавателями, будет реально нужно ему в дальнейшем.

Далее, $T = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. Преподаватель хочет видеть добросовестную работу студента и только в этом случае склонен относиться к нему доброжелательно.

Существует два подхода к анализу биматричных игр. Подход Нэша нацелен на поиск устойчивых состояний в игре, если участники лишены возможности активно вести переговоры и учитывать в своих решениях интересы другой стороны. Равновесие Нэша — такая ситуация в игре, когда ни одному из игроков невыгодно отклоняться от избранной стратегии в одиночку. В рассматриваемой игре имеется единственное равновесие Нэша (s_2; t_2).

В указанной ситуации позитивный личностный контакт между участниками отсутствует. Это «автоматизированный производственный процесс, в котором студенты-детали обрабатываются автоматами-преподавателями» [2]. Негативное отношение такой ситуации студента часто проявляется в систематических пропусках занятий.

Вряд ли нужно долго доказывать крайнюю нежелательность данной ситуации для системы образования в целом.

Другим подходом к биматричным играм является подход Парето, учитывающий возможность и полезность кооперации игроков. Ситуация в игре называется Парето-эффективной, если в любой другой ситуации хотя бы один игрок получает худший результат, чем в данной. В рассматриваемой игре имеются две Парето-эффективные ситуации, соответствующие мягкому поведению преподавателя. С точки зрения социальных целей образования ситуация (s_1; t_1), конечно же, является более продуктивной.

Равновесие Нэша здесь не является Парето-эффективным, поскольку доминирует ситуация (s_1; t_1). По той же причине не является Парето-эффективной ситуация (s_1; t_2).

Альтернативная модель — игра «Обучение-2». Следуя [4, 8, 9], проанализируем устойчивость структурных свойств модели при небольших изменениях начальных данных. Для этого рассмотрим игру «Обучение-2», в которой $S' = S$, $T' = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$.

В этой игре большая часть выводов, сделанных в предыдущем случае, остается справедливой. Новым является лишь то, что ситуация (s_1; t_2) становится Парето-эффективной. Среди всех Парето-эффективных ситуаций наиболее кооперативной остается ситуация (s_1; t_1), в которой оба участника жертвуют своими индивидуальными интересами в минимальной степени.

К сожалению, нередко приходится наблюдать, как преподаватели, реализуя матрицу интересов T', пытаются достичь равновесия (s_1; t_2). При этом преподавание ведется диктаторскими методами, стимулирование студентов к добросовестной работе происходит, главным образом, путем угроз. Следует признать, что часть студентов считает эту ситуацию приемлемой. Характерно высказывание такой студентки: «Профессор *N* — первый, кто заставил нас учиться!» Однако большинство студентов в этом случае реагирует некооперативно и переводит ситуацию в равновесие Нэша (s_2; t_2).

Из проведенного анализа можно сделать определенный практический вывод. Вербальная установка, которую преподаватель должен дать первокурсникам на самом первом занятии, должна звучать примерно так: «Ребята, среди вас наверняка есть те, кто еще не понял, правильно он выбрал вуз или нет. Пожалуйста, определитесь с этим вопросом в ближайшие две недели. Если вы решите сменить вуз сейчас или через год, — это ваше право. Если вы, несмотря на все трудности, решите учиться у нас, — я готов вам в этом активно помогать».

Если эта установка не даст желаемого эффекта, следует либо признать, что студент действительно ошибся в выборе вуза, либо прибегнуть к помощи профессионального психолога.

Другой вывод из проведенного анализа — ответ на вопрос, как найти виновного в отсутствии взаимопонимания между преподавателем и частью студентов. Для этого надо проанализировать взаимоотношения преподавателя с добросовестными студентами, которые всегда имеются.

Принципы взаимодействия студента и преподавателя на этапе контроля знаний. Взаимодействие в момент контроля знаний можно рассматривать: 1) как отдельную, изолированную трансакцию; 2) как один из этапов целостного процесса. Эти две точки зрения приводят к различным выводам.

Игра «Экзамен-1». Будем считать, что в ходе промежуточной аттестации студент и преподаватель реализуют те же стратегии, что и в игре «Обучение». Однако у студента меняется цель, он заинтересован в получении максимальной оценки. При этом важно то, что причины и средства достижения цели (знания, удача, невнимательность экзаменатора) более или менее равноправны. В педагогической (и студенческой) практике автора не было случая, чтобы студент отказался от оценки, завышенной по сравнению с его реальным уровнем знаний.

Далее, будем считать целью преподавателя выставление ровно той оценки, которая соответствует знаниям студента, продемонстрированным в ходе аттестации. При таком подходе мы имеем антагонистическую игру [5, 7, 9], в которой первый игрок (студент) стремится максимизировать результат.

Численные результаты игры a_{ij} зависят от используемой при аттестации системы оценок. В любом случае естественно упорядочить эти результаты следующим образом: $a_{11} > a_{12} > a_{21} > a_{22}$. Например, $A = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$.

Поскольку $\max\limits_i \left(\min\limits_j a_{ij} \right) = \min\limits_i \left(\max\limits_j a_{ij} \right) = a_{12}$, данная игра имеет седловую точку (s_1; t_2). Проведенный анализ тривиален, но он порождает нетривиальный вопрос: почему эта седловая точка нечасто встречается в экзаменационной практике?

Ответ на него становится ясен, если рассматривать процедуру аттестации во взаимосвязи с базовой моделью обучения, где (s_1; t_2) не является ни Парето-эффективной ситуацией, ни равновесием Нэша. Таким образом, и в кооперативном, и в некооперативном случае одному из участников придется менять стратегию, — а это психологически сложно.

Общеизвестно, что в случае классического экзамена преподаватель, который ранее доброжелательно относился к добросовестному студенту, но услышал не самый удачный ответ, склонен завысить оценку «с учетом работы в семестре». В новейших системах оценивания знаний этот подход формализуется путем сложения оценки за аттестацию и оценки за работу в семестре. Заметим, однако, что оценка за семестр получается как результат предварительных контрольных мероприятий. Это означает, что традиционная для технических вузов схема контрольных мероприятий (КМ) «типовой расчет — контрольная работа — экзамен (зачет)» должна, в основных чертах, сохраняться и в дальнейшем.

Модель «Экзамен-1» заслуживает некоторого доверия лишь в ситуациях, когда экзаменатор не принимал участия в обучении экзаменуемого. Однако в этих ситуациях возрастает роль случайных факторов, которые в модели никак не отражены. Действие этих факторов может привести к исчезновению седловой точки. В качестве альтернативного примера рассмотрим модель «Экзамен-2».

Игра «Экзамен-2». Первый игрок — это студент, который пытался добросовестно работать в течение семестра. Но в его знаниях имеются существенные пробелы. На экзамене студент может отвечать только то, что он знает абсолютно твердо (пессимистическая стратегия s_1) или пытаться импровизировать на темы, в которых он не уверен (оптимистическая стратегия s_2). Во втором случае студент сообщит экзаменатору больше информации — как верной, так и неверной.

Преподаватель может ожидать от студента ответ в первом или во втором стиле (стратегии t_1 и t_2 соответственно). Строгость преподавателя зависит от того, насколько реальный стиль ответа совпадет с ожидаемым.

Предположим, что $a_{22} > a_{11} > a_{12} > a_{21}$, например, $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$. Разумеется, ситуация, когда один и тот же ответ студента может привести к двум противоположным оценкам, не должна возникать на практике. Однако студенту, который готовится сдавать свой первый экзамен в вузе, она может представляться (на интуитивном уровне) именно такой.

В этой игре $\max\limits_i \left(\min\limits_j a_{ij} \right) = \min\limits_i \left(\max\limits_j a_{ij} \right) = a_{12}$. Оптимального решения в чистых стратегиях нет. Выбор студентом стратегии s_1 по критерию максимина [5, 7, 9] вряд ли можно считать безусловно лучшим.

Практический вывод, который можно сделать из данного примера, состоит в следующем. Важно, чтобы к концу первого семестра студент не только накопил определенный багаж знаний и баллов, но и, по возможности, адекватно представлял себе требования, которые будут к нему предъявлены во время сессии.

О специфике математических дисциплин в первом семестре. Главный тезис, с которым соглашаются и студенты, и преподаватели, и администраторы вузов, таков: «Математические дисциплины — самые трудные в первом семестре». Причины этой трудности имеют как объективный, так и субъективный характер. В одной из своих последних работ [8] В.И. Арнольд писал: «Формализованное преподавание математики на всех уровнях сделалось, к несчастью, системой… Отсутствие примеров, чертежей и рисунков — столь же постоянный недостаток математических текстов, как и отсутствие внематематических приложений и мотивировок понятий математики».

Трудно не согласиться в В.И. Арнольдом, что «умение составлять адекватные математические модели реальных ситуаций должно составлять неотъемлемую часть математического образования». Однако большая часть математического аппарата, преподаваемого в первом семестре, не служит этой цели непосредственно, а только создает основу для соответствующих дисциплин. Кроме того, оценка адекватности прикладной математической модели требует нематематических знаний (инженерных, экономических, психологических и т. п.), которыми первокурсник еще не обладает.

Идеальным решением мог бы стать учебный курс, которому «присущи общность математических понятий и конструкций, точность формулировок и логическая строгость изложения материала в сочетании с прикладной научно-технической направленностью» [10]. Это — задача многокритериальной оптимизации, решаемая в условиях ограниченных ресурсов: временных, интеллектуальных, организационно-экономических.

В реальности административным критерием качества преподавания служит успеваемость. Связь этого критерия с критериями, перечисленными выше, — предмет острых дискуссий, непрерывно идущих в преподавательском сообществе. Еще раз процитируем работу [2]: «Отчего-то нередко бытует мнение, что студент всегда знает и помнит все, что ему когда-то рассказывалось и за что он когда-либо получил положительную оценку. И подтверждением этого будто бы служат программы курсов и экзаменационные ведомости. Очень приятное заблуждение, хотя и имеющее очень слабое отношение к реалиям жизни».

Как же помочь первокурснику, стоящему перед необходимостью изучить множество абстрактных понятий и теорем, полезность которых ему следует принять на веру? Какая «дорожная карта» нужна ему в пути?

Такой «картой» традиционно считается календарный план дисциплины, с которым первокурсник знакомится в первые дни учебы. Но у этой «карты» мелкий масштаб, много непонятных деталей. В дополнение к календарному плану можно предложить следующее.

Содержание учебной программы должно быть разделено на две части.

1. Базовая часть, твердое и полное знание которой обязательно для получения минимальной положительной оценки по дисциплине.

2. Дополнительная часть, знакомство с которой позволяет претендовать на повышенную оценку.

Соотношение базовой и дополнительной части — вопрос конкретного вуза, а может быть, и конкретной кафедры. По мнению автора статьи, в техническом вузе базовая часть должна составлять 50–60 % общего объема в курсе математического анализа и 70–80 % — в курсе аналитической геометрии и теории матриц. Содержание базовой части должно быть представлено в компактном, обозримом виде и сообщено студентам в начале первого семестра.

При составлении условий предварительных КМ (типовой расчет, контрольная работа, рубежный контроль) следует сделать упор на базовых вопросах. В ходе выполнения типового расчета студент вправе пользоваться любыми источниками информации и посторонней помощью. В ходе аудиторных контрольных мероприятий он обязан работать самостоятельно, но вправе использовать собственноручно написанные конспекты.

Последнее предложение требует дополнительных разъяснений. Добросовестный студент может не обладать ни высоким интеллектом, ни хорошей памятью, ни достаточной школьной подготовкой. Предварительные КМ совмещают в себе контролирующую и обучающую функции и реализуют кооперативные взаимоотношения студента и преподавателя. Возникающий риск использования готовых решений может быть устранен увеличением числа вариантов заданий.

Вероятность положительной оценки за промежуточные аудиторные КМ при неосвоенной базовой части курса должна быть достаточно малой. Однако не следует сводить ее к нулю, поскольку это приведет к завышению требований для средних студентов. Следовательно, вопросы базового уровня должны присутствовать и в билетах аттестации по дисциплине. Студенты, имеющие высокую оценку за семестр, могут быть от них освобождены. С целью укрепления памяти и стрессоустойчивости студентов они не пользуются на аттестации справочными материалами. Единственным источником информации для них является экзаменатор, который активно и доброжелательно участвует в обсуждении вопросов, относящихся к дополнительной части курса.

Таким образом, все процедуры контроля встраиваются в процесс обучения как его составная часть. Вектор изменения знаний студента имеет направление «знаю как — знаю почему — понимаю, как узнать». Постепенное, а не скачкообразное, углубленное понимание математики наилучшим образом отвечает задачам адаптации первокурсника к вузовской среде и создания фундамента для последующего обучения.

Заключение. Обучение в первом семестре включает в себя период адаптации студента к вузовской среде. Содержание и порядок проведения КМ должны не только учитывать это обстоятельство, но и выполнять активную роль в процессе адаптации. Даже если говорить только о преподавании математики — проблема не является внутриматематической. Она должна решаться на основе междисциплинарного подхода.

Оба участника — студент и преподаватель — действуют в условиях неполной информации, что предполагает анализ взаимоотношений методами теории игр. Процесс обучения следует рассматривать как неантагонистическую игру, в которой матрицы интересов студента-первокурсника и преподавателя различаются. Негативные тенденции, устойчиво возникающие в этом процессе, — проявления равновесия Нэша.

Процесс контроля, рассматриваемый изолированно от процесса обучения — антагонистическая игра. Возможность и полезность кооперации между студентом и преподавателем можно учесть, только рассматривая контроль в неразрывной связи с целостным процессом обучения. Решение этой задачи даст возможность студенту полнее раскрыть свой личностный потенциал, что соответствует интересам всех: студента, преподавателя, системы образования в целом.

Путь к решению — многоступенчатость системы КМ, т. е. традиционная схема «типовой расчет — рубежный контроль — экзамен/зачет с теорией». На первой и (в меньшей степени) второй стадиях у студента должна быть возможность доучивания материала. Вектор изменения требований: «знаю как — знаю почему — понимаю, как узнать». Экзамен или зачет в конце первого семестра обязателен, итоговая оценка — сумма оценки за семестр и за экзамен (зачет).

ЛИТЕРАТУРА

[1] Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закорн РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.

[2] Садовничий В.А., Белокуров В.В., Сушко В.Г., Шикин Е.В. *Университетское образование: приглашение к размышлению.* Москва, Изд-во Московского ун-та, 1995.

[3] Арнольд В.И. *Нужна ли в школе математика? Стенограмма пленарного доклада*. Дубна, 21 сентября 2000 г. Москва, МЦНМО, 2001.

[4] Орлов А.И. *Принятие решений. Теория и методы разработки управленческих решений*. Москва, ИКЦ «МарТ»; Ростов-на-Дону, Издательский центр «МарТ», 2005.

[5] Кузнецов А.В., Сакович В.А., Холод Н.И. *Высшая математика. Математическое программирование*. Минск, Вышэйшая школа, 1994.

[6] Берн Э. *Игры, в которые играют люди. Психология человеческих взаимоотношений; Люди, которые играют в игры. Психология человеческой судьбы.* Санкт-Петербург, Лениздат, 1992.

[7] Васильев Н.С., Станцо В.В. *Двойственность в линейном программировании и теория матричных игр*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010.

[8] Арнольд В.И. *«Жесткие» и «мягкие» математические модели*. Москва, МЦНМО, 2000.

[9] Грешилов А.А. *Математические методы принятия решений*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.

[10] Морозова В.Д. *Введение в анализ*: учебник для вузов. Зарубина В.С., Крищенко А.П., ред. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998.

Статья поступила в редакцию 28.06.2013

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Станцо В.В. Роль и формы контроля освоения базовых математических дисциплин в первом семестре. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2013, вып. 5. URL: http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/746.html

Станцо Виталий Владимирович родился в 1964 г., окончил механико-математический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова в 1986 г. Канд. физ.-мат. наук, доц. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Окончил школу-студию научной журналистики при журнале «Химия и жизнь». Автор ряда научных статей по теории бифуркаций и нелинейной динамике, учебных пособий по математике для студентов, а также научно-популярных книг для студентов и школьников. e-mail: stanco.vitaliy@mail.ru