

А. И. Попов, Е. А. Левченко

ОЛИМПИАДНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКЕ КАК СПОСОБ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ¹

Проанализирована организация самостоятельной работы в вузах и выявлены причины ее низкой эффективности; показаны возможности олимпиадного движения как инновационной формы организации самостоятельной работы; предложены подходы к формированию содержания обучения математике посредством олимпиадного движения; рассмотрены основные этапы методики организации самостоятельной работы по математике в виде олимпиадного движения.

Ключевые слова: *самостоятельная работа, олимпиадное движение студентов, методика обучения математике.*

Изменяющаяся парадигма профессионального образования, нашедшая свое отражение в законе «Об образовании», предполагает одновременное решение в вузе двух задач. Во-первых, необходима качественная подготовка специалистов (бакалавров, магистров) для осуществления конкретной профессиональной деятельности в реальном секторе экономики (требования отражены в профессиональных компетенциях), во-вторых, система профессионального образования должна сформировать личность человека, воспитать его готовность к саморазвитию, переходу в новую область профессиональной деятельности, морально-личностные качества (общекультурные компетенции). Совместное решение двух названных задач затруднено сокращением сроков подготовки при переходе от специалитета к бакалавриату, увеличением академических свобод вуза при формировании основных образовательных программ. А поскольку в большинстве случаев рабочие учебные планы на подготовку по конкретным направлениям разрабатываются профилирующими кафедрами, то наблюдается явный перекоп в сторону узкой профильной направленности. Дисциплины, которые не только давали основу фундаментальных знаний для дальнейшего профессионального становления, но и способствовали интеллектуальному развитию и творческому совершенствованию, существенно уменьшаются в объеме изучения при сохранении набора дидактических единиц.

В контексте сказанного должна существенно измениться организация самостоятельной работы. В настоящее время, по данным проведенных авторами опросов, среднестатистический студент бакалавриата самостоятельно изучает учебные дисциплины не более 5 часов неделю в первые месяцы семестра и лишь во второй его половине действительно подходит к установленному ФГОС нормативу 27 часов в неделю. Причем зачастую такая самостоятельная работа заключается в поиске какой-

либо информации в сети Интернет. Происходит это по нескольким причинам. Во-первых, налицо низкая актуализация учебной деятельности вследствие отсутствия понимания ее связи с профессиональной деятельностью. Во-вторых, планируемая преподавателем самостоятельная работа имеет недостаточный творческий характер, отсутствуют задания, требующие нестандартного подхода и предполагающие неоднозначность решения. Мало используются инновационные формы организации обучения. В-третьих, значительная часть студентов элементарно не имеет навыков самообразовательной деятельности, не знает основных приемов организации своей творческой работы. И, в-четвертых, преподаватель сам не готов к использованию инновационных форм организации образовательного процесса, а зачастую и демотивирован низкой заработной платой, необходимостью выполнять наряду с научной и образовательной функциями много бюрократической, бумажной работы.

Решение задачи повышения качества образования на основе реализации компетентностного подхода возможно при использовании в рамках самостоятельной работы олимпиадного движения студентов, рассматриваемого в качестве новой формы организации обучения [1, 2].

В основе олимпиадного движения лежат студенческие олимпиады, которые имеют несомненные достоинства, и прежде всего это креативный уровень интеллектуальной активности участников, возможность приобретения ими навыков творческой деятельности, формирование духа состязательности и готовности к деятельности в условиях неопределенности. Но в то же время необходимо указать на ряд моментов, которые снижают эффективность олимпиад. Во-первых, высокий уровень интеллектуальной активности проявляется обучающимися только на олимпиадах, проходящих достаточно редко (раз в год), а в дальнейшем студенты в преимущественно репродуктивных формах

¹ Работа выполнена в рамках Государственного задания вузам «Наука», регистрационный номер 1.604.2011.

организации обучения возвращаются к стимульно-продуктивному уровню; во-вторых, стрессовая ситуация во время олимпиады тормозит проявление творчества; и, в-третьих, мотивация достижения результата (победа на олимпиаде) доминирует над познавательной мотивацией.

Устранение указанных недостатков становится возможным, когда в олимпиадное движение наряду с олимпиадами по учебным дисциплинам входят и другие компоненты [3], и прежде всего занятия в олимпиадных микрогруппах, самообразование в единой олимпиадной информационной сети.

Организация самостоятельной работы в виде занятий в олимпиадной микрогруппе позволяет приобрести навык коллективной творческой деятельности, снять стресс от соревнования и от социально пассивного настроения значительной части обучающихся. Дополняет такой вид самостоятельной работы саморазвитие в единой информационной олимпиадной среде, позволяющее обучающемуся формировать индивидуальную образовательную траекторию и предоставляющее ему возможность получать необходимую информацию по творческому процессу.

С учетом того что на младших курсах доминируют дисциплины математического и естественно-научного циклов, именно они рассматриваются как полигон для формирования творческих компетенций обучающихся [3]. По мнению авторов, на первом этапе именно математика обеспечивает формирование общекультурных компетенций, необходимых современному конкурентоспособному специалисту.

При организации самостоятельной работы обучающихся в форме олимпиадного движения по математике [1, 3, 4] важное значение имеет определение содержания обучения. Творческие задачи, предлагаемые участникам олимпиады, с одной стороны, должны иметь изюминку, чтобы студент, освоивший университетский курс математики, с помощью логических рассуждений и полученных знаний мог ее решить; с другой – должны быть достаточно просто сформулированы, чтобы не отпугнуть включенных в деятельность олимпиадной микрогруппы студентов.

Каждому направлению подготовки в техническом вузе для изучения дисциплин профессионального цикла требуется тот или иной раздел линейной алгебры или математического анализа. Поэтому при составлении олимпиадных задач необходимо учитывать профессиональную направленность включенных в данную деятельность студентов. Например, при организации самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению «Энергообеспечение», целесообразно использовать в олимпиадном движении задачи на операционный метод.

В профессиональной деятельности специалистов как инженерного профиля, так и экономического большую роль играет математическое моделирование, выпускникам приходится часто сталкиваться с массивами данных и их обработкой. Математический аппарат работы с данными включает в себя элементы линейной алгебры, а именно работу с матрицами. Поэтому при составлении олимпиадных задач, используемых в процессе самостоятельной работы, особенно для первого курса, целесообразно включать одну-две задачи по этим разделам.

Также многие физические и экономические процессы описываются дифференциальными уравнениями, многие из них предполагают разработку и использование нестандартных методов, от выпускников требуются хорошие знания интегрального исчисления и владение методикой приближенных вычислений. Именно задачи из перечисленных разделов должны составлять основу олимпиадного движения по математике в техническом вузе.

В качестве одного из важнейших элементов олимпиадного движения авторы рассматривают занятия в олимпиадных микрогруппах, являющихся подготовительным этапом к олимпиаде и предполагающих свободное участие обучающихся в данном процессе. Массовый характер олимпиадного движения на указанном этапе обеспечивается разбором базовых заданий, модификации которых достаточно часто используются в качестве заданий на олимпиадах различного уровня или основной метод решения которых применяется в других задачах. На основе решения таких задач у обучающихся формируются начальные навыки творческой деятельности, актуализируется интерес к дальнейшему изучению математики с позиций профессиональной деятельности. В качестве примеров базовых задач можно привести ряд заданий, предложенных на олимпиадах университетского и межвузовского уровней в Томске [5]:

1. Применение интегральной суммы для вычисления пределов.

$$\text{Найти предел } \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n} \right).$$

2. Применение дифференциальных уравнений для вычисления сумм.

$$\text{Найти сумму ряда } 1 + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^6}{6!} + \frac{x^9}{9!} + \dots$$

3. Вычисление предела и доказательство его существования по определению.

Вычислить предел $\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots + \sqrt{2}}}}$, n радикалов.

4. Применение метода симметризации пределов при вычислении определенных интегралов.

$$\text{Вычислить интеграл } J = \int_0^a \sin(\sin x + 2012x) dx.$$

Все основные определения и формулы, применяющиеся при решении этих задач, входят в состав дидактических единиц учебной дисциплины «математика». В задачах 1 и 2 главная идея состоит в том, чтобы студент мог понять, что для решения примера следует применить, как кажется на первый взгляд, абсолютно разные части курса высшей математики и объединить их для конкретной задачи (вычисление предела с помощью определенного интеграла в примере 1 и вычисление суммы ряда с помощью решения вспомогательного дифференциального уравнения в примере 2). Примеры 3 и 4 не требуют объединения знаний из разных разделов математического анализа и линейной алгебры, но на разбор таких задач на практических занятиях в техническом университете зачастую не хватает времени.

Следует также обратить внимание на задания, для решения которых требуется не только знание нескольких разделов математики, но и применение нестандартных методов. Такие задания помогают более глубоко почувствовать взаимосвязь различных приемов математического анализа. Также они позволяют выявить студентов с нестандартным мышлением и творческим подходом к решению математических задач. В качестве примеров приведем следующие [5]:

1. Вычислить сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin nx}{n!}$.

2. Вычислить предел $\lim_{n \rightarrow \infty} [n \sin(2\pi en!)]$.

Основываясь на опыте организации олимпиадного движения в Тамбовском государственном техническом университете и Томском политехническом университете, можно сформулировать основные этапы методики организации данного компонента самостоятельной работы по математике.

В начале семестра организуются первые занятия в олимпиадных микрогруппах, которые достаточно проводить не чаще одного раза в неделю. Более интенсивный характер занятий будет мешать другим видам учебной деятельности, что приведет или к нерегулярному посещению, или к нежеланию продолжать посещать эти занятия. На этих занятиях (особенно с первым курсом) следует сделать упор на задачи, по сложности не намного превосходящие базовый уровень университетской программы.

В процессе такой организации самостоятельной работы происходит постепенное расслоение обучающихся на две группы. В первую группу войдут студенты, интеллектуально готовые и внутренне мотивированные к более эффективному

темпу творческой работы по математике. Вторую часть составят студенты, не обладающие необходимым базисом знаний и умений для творческой деятельности, нацеленные на другие формы профессионального совершенствования (например, экспериментальную работу), но стремящиеся к овладению творческими компетенциями. Их работа в рамках олимпиадных микрогрупп станет нерегулярной, иногда они вообще перестают посещать занятия, и основное их внимание в контексте творческого развития по математике будет уделено саморазвитию в единой информационной олимпиадной среде в соответствии с их способностями и возможностями. В результате такие студенты на олимпиаду приходят, но, как показывает статистика, призовых мест не занимают.

На втором этапе на занятиях в олимпиадных микрогруппах основное внимание следует уделять рассмотрению творческих задач, предлагавшихся на олимпиадах прошлых лет.

Важной частью организации самостоятельной работы является разбор задач после проведения университетской олимпиады, несмотря на то что ее авторские решения доступны участникам сразу после олимпиады. Это помогает еще раз взглянуть на эти задания и, что зачастую бывает, найти более простой способ их решения или узнать новый нестандартный математический прием.

Особое внимание при подготовке к олимпиадам следует уделить выработке эвристических приемов решения творческих задач, составляемых в различных российских центрах проведения межвузовского тура математических олимпиад. Анализируя сборники задач, выпущенные после олимпиад различного уровня, можно выявить определенные их особенности, отражающие взгляды авторского коллектива на творчество в области математики. Поэтому при подготовке к конкретной олимпиаде всероссийского и международного уровней, как и в случае с региональными, необходимо учитывать эти особенности, проанализировать тот тип задач, которые предлагались участникам в прошлые годы.

Преподаватель, организующий самостоятельную работу в форме олимпиадного движения, должен быть готов к использованию данной инновационной формы организации обучения. Желательно, чтобы он сам принимал участие в олимпиадах, пусть даже по другим учебным дисциплинам. В этом случае он может четче выделить специфику решения конкретной задачи и поделиться своим опытом выступлений.

При подготовке студентов к олимпиадам высокого уровня (всероссийские и международные) особое внимание стоит уделить психологической подготовке. Нередки случаи, когда студенты, показывавшие творческие результаты на университетских и

региональных олимпиадах, «перегорали» на олимпиадах более высокого уровня. На это влияет незнакомая обстановка, переезд до места проведения олимпиады, боязнь показать плохой результат, боязнь вузов с громким именем. Проведение вузовских олимпиад в соответствии с рекомендациями [1] позволяет студентам преодолеть этот психологический барьер.

Значимым элементом методического сопровождения самостоятельной работы является формирование российского банка олимпиадных задач с целью увеличения творческой свободы и развития навыков решения задач. На данном этапе сборники таких задач выпускаются или вузом – организатором олимпиады (например, сборник задач ярославской олимпиады), или вузами – участниками олимпиады.

Использование в практической деятельности выявленных аспектов организации олимпиадного движения по математике как способа совершенствования самостоятельной работы студентов младших курсов позволяет:

– сохранить проявленный во время олимпиады креативный уровень интеллектуальной активности и сделать его доминирующим в деятельности обучающегося;

– вооружить обучающегося системой научных знаний, умений и навыков творческой профессиональной деятельности;

– сформировать готовность к успешной творческой деятельности в условиях стресса;

– сформировать нацеленность на творческое саморазвитие.

Список литературы

1. Попов А. И. Создание олимпиадного движения как самостоятельной формы организации творческой подготовки студентов // Образование и наука. Известия Уральского отделения Российской академии образования. 2011. № 9 (88). С. 52–60.
2. Попов А. И. От студенческих олимпиад – к олимпиадному движению // Alma mater. 2012. № 2. С. 13–16.
3. Попов А. И., Пучков Н. П. Методологические основы и практические аспекты организации олимпиадного движения по учебным дисциплинам в вузе: монография. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2010. 212 с.
4. Кузнецова Н. Л. Возможности балльно-рейтинговой системы для развития творческих способностей студентов // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2011. Вып. 1 (103). С. 63–67.
5. Шахматов В. М., Лисок А. Л., Тарбокова Т. В. Сборник олимпиадных задач по высшей математике. Томск: Изд-во ТПУ, 2010. 144 с.

Попов А. И., кандидат педагогических наук, доцент кафедры, ученый секретарь.

Тамбовский государственный технический университет.

Ул. Советская, 106, Тамбов, Россия, 392000.

E-mail: olimp_popov@mail.ru

Левченко Е. А., аспирант, ассистент.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет.

Пр. Ленина, 30, Томск, Россия, 634050.

E-mail: levchenkoea@tpu.ru

Материал поступил в редакцию 04.12.2012.

A. I. Popov, E. A. Levchenko

MATHEMATICS OLYMPIAD MOVEMENT AS A WAY TO IMPROVE AUTONOMOUS WORK OF JUNIOR STUDENTS

Organization of student's autonomous work in universities is analysed and the reasons of its low efficiency are revealed. The Olympiad movement is shown as an innovative form of autonomous work organization. Approaches to the content of teaching mathematics using Olympiad movement are proposed. Basic steps of autonomous work organization are considered in the form of Olympiad movement.

Key words: *autonomous work, Olympiad movement of students, methods of teaching mathematics.*

Popov A. I.

Tambov State Technical University.

Ul. Sovetskaya, 106, Tambov, Russia, 392000.

E-mail: olimp_popov@mail.ru

Levchenko E. A.

National Research Tomsk Polytechnic University.

Pr. Lenina, 30, Tomsk, Russia, 634050.

E-mail: levchenkoea@tpu.ru