

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Володко И.М., Черняева С.В., Эглите И.В. Студенческая международная математическая олимпиада – основанный на компетентности подход к обучению. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 3(17). С. 36-39.

Volodko Inta, Cernajeva Sarmite, Eglite Irina. International Mathematics Olympiad For The Students – Competency-Based Education. Physical and Mathematical Education. 2018. Issue 3(17). P. 36-39.

DOI 10.31110/2413-1571-2018-017-3-006
 УДК 378

И.М. Володко
 Рижский Технический Университет, Латвия
 inta.volodko@rtu.lv

С.В. Черняева
 Рижский Технический Университет, Латвия
 sarmite.cernajeva@rtu.lv

И.В. Эглите
 Рижский Технический Университет, Латвия
 irina.eglite@rtu.lv

СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА – ОСНОВАННЫЙ НА КОМПЕТЕНТНОСТИ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ

Аннотация. В последние годы много дискутируют о преподавании математики, как в школах, так и в высшем образовании. Говорят о том, как заинтересовать математикой школьников и студентов. Одним из способов привлечь лучших учеников - пригласить их принять участие в математических олимпиадах. Олимпиады по математике в средней школе в Латвии проводятся ежегодно с 1945/46 учебного года. В течение последних 7 лет в Латвии проходит также Международная студенческая математическая олимпиада, организованная кафедрой математики Латвийского сельскохозяйственного университета в городе Елгава. Первая такая олимпиада проходила в 2011 году в рамках латвийско-литовского проекта сотрудничества «Трансграничная сеть для интеграции математических компетенций в социально-экономическое развитие региона». В этой олимпиаде принимают участие студенты Балтийских университетов. Каждый год, начиная с 2012 года, студенты Рижского Технического Университета также принимают участие в этой олимпиаде, при этом показывая хорошие результаты. Интерес к международной математической олимпиаде растет с каждым годом. Число университетов, участвующих в олимпиаде, увеличивается каждый год. В этой олимпиаде студенты не только соревнуются индивидуально, но и в группах. Группы формируются из студентов различных учебных заведений. Каждой группе необходимо решить некоторую проблему и интересным образом представить решение задачи. Студенты каждой группы также обсуждают между собой содержание и методику преподавания в своих университетах, оценивая и представляя свои предложения по улучшению качества преподавания математики. Математические олимпиады повышают интерес к математике среди молодежи и развивают совместные навыки среди единомышленников. В таких олимпиадах не только студенты получают новые идеи, но и преподаватели. Многие можно извлечь из оценки лучших студентов по анализу содержания курсов высшей математики, оценки работы преподавателей, а также предложений студентов по улучшению методов преподавания.

Ключевые слова: студенческая математическая олимпиада, компетентностный подход в математике, совершенствование методики преподавания математики.

Постановка проблемы. Математика в технических вузах из-за ее абстрактности не является не самым легким, не самым любимым предметом. Именно поэтому хочется заинтересовать и поддержать тех студентов, которые любят математику. Один из способов сделать это - предложить таким студентам возможность принять участие в математической олимпиаде. «Соревнования помогают идентифицировать студентов с более высокими способностями по математике. Они мотивируют этих студентов развивать свои таланты и добиваться профессиональной реализации в науке. Соревнования оказывают положительное влияние на образование и учебные заведения», пишет болгарский математик П.С. Кендеров в своей статье [2]. Мы просто должны согласиться с тем, что математические олимпиады являются важным дополнительным компонентом, который может стимулировать лучших студентов к углубленному изучению математики.

Анализ актуальных исследований. Международная математическая олимпиада (ММО) по математике для учащихся старших классов проводится ежегодно в одной из стран. Первая ММО была проведена в 1959 году в Румынии, в которой участвовали 7 стран. Постепенно количество стран расширилось до более, чем 100 с пяти континентов. [3].

Однако международные олимпиады для студентов университетов не так распространены, как школьные математические олимпиады. Если в литературе найдено немало статей, в которых анализируются задачи и результаты математических олимпиад школьников, мы практически не нашли статей о студенческих математических олимпиадах. Важную роль в образовании играют математические олимпиады: они составляют важные дополнительные компоненты математического образования на любом уровне образования, такие как начальная школа, средняя школа и колледж [1]. Но даже математические олимпиады должны развиваться, они должны следовать требованиям нынешнего века [2], они не могут оставаться на том же уровне с теми же требованиями, что и 50 или 60 лет назад. Поэтому в наши дни наиболее актуальны международные математические олимпиады, в которых учащиеся могут не только соревноваться за честь лучшего математика, но и обмениваться идеями о преподавании математики в своих университетах. Более того, дать рекомендации преподавателям математики о том, как улучшить методы преподавания, что в настоящее время имеет особое значение.

Цель статьи. Цель статьи - продемонстрировать, что международные студенческие математические олимпиады могут стимулировать лучших студентов в дополнительном изучении математики. В свою очередь, преподаватели математики на таких олимпиадах, где лучшие студенты делятся своими мыслями о преподавании математики в своих университетах, могут получить новые идеи для совершенствования своих методов обучения.

Методы исследования. Работа использует теоретические и эмпирические методы, то есть, описана существующая проблема, произведено накопление фактических результатов, а также проводится их анализ и сравнение.

Изложение основного материала. Истоки олимпиад по математике в средней школе в Латвии относятся к 1945/46 учебному году, когда кафедра математики Латвийского государственного университета (ныне Латвийский университет) организовала первую олимпиаду. Этот тип соревнований по математике для школьников регулярно проводится, начиная с 1949/50 учебного года, но нумерация олимпиад началась с 1950/51 учебного года, когда в организации начал участвовать Рижский Дворец пионеров (ныне Рижский Дворец школьников) [4]. Олимпиады по математике для школьников продолжаются и по сей день. В настоящее время олимпиады проходят на разных уровнях, начиная от школьных математических олимпиад, далее городских, региональных и национальных. В 2017 году 5 латвийских школьников приняли участие в Международной математической олимпиаде в Бразилии. В этом году Латвия приняла участие в 59-ой Международной математической олимпиаде в Румынии с шестью учениками и получила две награды, одну из которых получил ученик средней школы при Рижском техническом университете. Члены Латвийской команды признали, что результаты могли быть лучше. Анализируя результаты, был сделан вывод о том, что психологические факторы очень важны - отсутствие у школьников опыта такого масштаба и большая ответственность. Рабочие места были организованы в центре большой спортивной арены, где размещались все 614 участников Международной математической олимпиады [5].

В 2006 году Студенческий парламент Рижского технического университета в сотрудничестве с кафедрой инженерной математики организовал студенческую математическую олимпиаду, чтобы привлечь студентов к учебе в области математики. Эти олимпиады продолжались 6 лет, но, с уменьшением интереса студентов, они были приостановлены.

В свою очередь, традиция организации Международной студенческой математической олимпиады была создана в 2011 году в рамках латвийско-литовского проекта сотрудничества «Трансграничная сеть для интеграции математических компетенций в социально-экономическое развитие региона» (MATNET), и в этом году она была организована в восьмой раз. Целью олимпиады является повышение интереса к математике среди молодежи, усиление компетенции, полученной в школе, предоставление творческой возможности для ее применения, содействие развитию сотрудничества среди молодежи с аналогичными интересами. Поэтому для участия в олимпиаде приглашаются любители математики, которые интересуются занимательными задачами, а также все те, кто хочет попробовать свои силы на математических соревнованиях.

Как уже упоминалось, Международная студенческая математическая олимпиада проводится в Латвии один раз в год, начиная с 2011 года, а ее основными организаторами является кафедра математики Латвийского сельскохозяйственного университета.

Первоначально олимпиада была организована только для студентов Шяуляйского и Латвийского сельскохозяйственного университетов. Затем, в следующем году, присоединились студенты Рижского технического университета. За последние два года количество участников олимпиады значительно выросло. В 2017 году на олимпиаду подали заявки 81 участник из 18 учебных заведений: 22 студента из Латвийского сельскохозяйственного университета, 19 студентов из Литвы из Шяуляйского университета и университета Александра Стуглинска, 3 студента из Эстонского университета естественных наук, а также несколько студентов Латвийского университета, Рижского технического университета, Вентспилской Высшей школы, Видземской Высшей школы, Лиепайского Университета. В олимпиаде также приняли участие студенты, обучающиеся в Латвийском сельскохозяйственном университете по программе «Ergasmus +» из Португалии (Instituto Politecnico Braganca). Поскольку уровень заданий олимпиады не превышает объема знаний средней школы, хотя можно использовать знания, полученные в университете, три года в работе олимпиады принимали участие учащиеся средних школ, с которыми сотрудничает факультет информационных технологий Латвийского сельскохозяйственного университета. В 2017 году в олимпиаде приняли участие студенты техникумов из городов Елгава и Салдус, школьники Елгавской гимназии Спидола, Елгавской средней школы технологий, Елгавской средней школы № 6, средней школы Озолниеки, а также инженерной средней школы при РТУ.

В этом году в олимпиаде приняли участие 36 студентов из 10 университетов: 21 студент из Латвии (Латвийский сельскохозяйственный университет, Латвийский университет, Рижский технический университет, Вентспилская Высшая школа, Видземская Высшая школа, Даугавпилский университет и Резекненская академия технологий), 12 студентов – из Литвы (Шяуляйский университет и университет Александра Стуглинска), 3 студента – из Эстонии (Эстонский университет естественных наук). В работе групп также приняли участие студенты, обучающиеся в Латвийском сельскохозяйственном университете по программе «Ergasmus +» из Италии, Индии и Бангладеш. К сожалению, количество участников было ограничено вместимостью аудитории, где проходила олимпиада.

На рис. 21 показаны средние результаты всех команд. Сокращения, используемые внизу графика: RTU – Рижский технический университет, LLU – Латвийский сельскохозяйственный университет, LU – Латвийский университет, VA –

Вентспилская высшая школа, LiepU – Лиепайский университет, ASU – университет Александра Стуглинска (Литва), ShU – Шяуляйский университет (Литва), ЭВС – Эстонский университет естественных наук, IPB – Политехнический институт Браганса (Португалия).

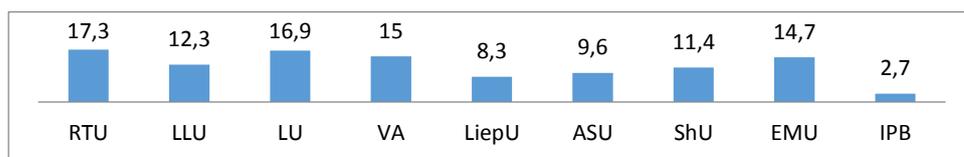


Рис.1. Средние результаты всех команд олимпиады в 2017 году

Олимпиада проходила в два этапа.

Первая часть включала индивидуальный конкурс и длилась один час:

- несколько занимательных задач;
- вопросы с несколькими вариантами выбора - выбрать один правильный ответ или любые возможные ответы;
- краткие задания или чертежи;
- решение задач с пояснениями.

Вторая часть была групповой. Группы (5-7 участников) создавались на случайной основе, так что в каждой группе были представители различных учебных заведений/стран. Каждой группе необходимо было решить некоторую проблему и ознакомить с решением и стратегией решения (презентация) остальных участников олимпиады. В групповую работу включался так же обмен опытом между студентами по изучению математики и обучению в ВУЗах (общее/различное; что хорошо; что нужно менять).

Индивидуальные задачи - для каждой страны были подготовлены на их родном языке. Групповые задания - на латышском, литовском, эстонском и английском языках. Общение между студентами на английском языке.

Команды также получили (2018 год) дополнительное задание - поделиться своим опытом изучения математики, чтобы определить сходства и различия в учебных заведениях, а также внести предложения по совершенствованию учебного процесса. Связь между курсом математики и реальными жизненными ситуациями, а также применение приобретенных математических знаний являлось основной темой дискуссий студентов.

Чтобы улучшить изучение математики, студенты предлагают адаптировать курс математики к определенной специальности, использовать больше интерактивных материалов, логических тестов и задач. В свою очередь, теоретический подход, по оценке студентов, способствует выработке общих навыков. Интересным является тот факт, что студенты LLU и RTU видят необходимость изучения математики, однако студенты Шяуляйского университета и Елгавского техникума сомневаются в использовании полученных знаний в будущем. Студентам Видземской Высшей школы всего несколько тем из курса математики кажутся интересными и полезными в выбранной профессии.

Общим при изучении математики во всех университетах являются домашние задания, тесты, практические занятия в относительно небольших группах, наличие электронных учебных материалов (э-обучение).

Студенты RTU также положительно оценивают возможность посещать курс «Основные разделы элементарной математики». Этот курс является обязательным для студентов, которые не смогли получить положительную оценку в проверочной работе по элементарной математике. Остальные студенты также могут посещать эти дополнительные занятия (один раз в неделю в первом семестре первого курса).

Следует отметить, что самым главным достоинством Шяуляйского университета является дружелюбная учебная среда, доступность технологий, хорошие отношения с преподавателями. Напротив, студенты Вентспилской высшей школы удивляются, что после лекции преподаватель не только интересуется, все ли было понятно в лекционном материале, какие есть предложения или пожелания, но, прежде всего, учитывает в дальнейшем рекомендации студентов.

После обсуждения студенты пришли к выводу, что математика - это не только сложная и точная наука, необходимая для исследований в науке, но она также используется в повседневной жизни. Чтобы улучшить изучение математики, студенты предлагают разнообразить задачи, которые предлагаются к индивидуальной работе, создавать небольшие группы на практических занятиях, дабы привлекать всех студентов к решению задач, а также больше использовать наглядные материалы. Студентам также хотелось бы более медленных темпов обучения.

Интерес к международной математической олимпиаде растет с каждым годом. Однако количество участников ограничено, поскольку для оценки индивидуальных работ студентов отводится всего лишь один час. За все восемь лет существования олимпиады оно осталось от 35 до 64 участников. Тем не менее, число университетов, участвующих в олимпиаде, растет почти каждый год (рис. 2).

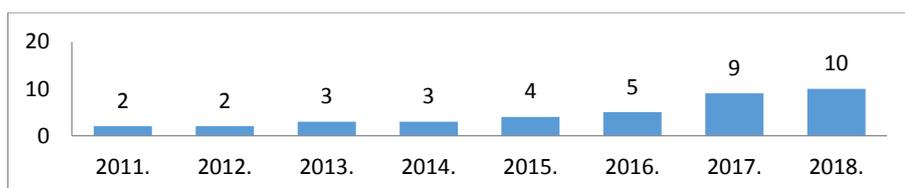


Рис. 2. Число высших учебных заведений, принявших участие на олимпиаде с 2011 до 2018 года

В Международной математической олимпиаде в Елгаве не только студенты получают новые идеи, но и преподаватели. Многого можно узнать, анализируя содержание курсов высшей математики, оценки работы преподавателей, предложений по его улучшению. Параллельно с Олимпиадой состоялся семинар - дискуссия о математическом образовании в системе высшего образования в интересах устойчивого развития для учителей и преподавателей математики.

Начиная с 2018/2019 учебного года в школах и дошкольных учреждениях (от 1,5 до 18 лет), Латвия начнет постепенный переход к улучшенному содержанию преподавания и соответствующему изменению в подходе к обучению. В результате ученики разовьют «знания, навыки и отношения, важные для жизни в XXI веке» [7]. Проект Национального центра по вопросам образования (VISC) «Компетентностный подход к учебному плану» предусматривает в течение пяти лет создания механизмов для поддержки школ и учителей, муниципалитетов и родителей для успешного изменения подхода к обучению [6]. Изменение парадигмы в учебной программе по математике приведет к ряду изменений, как в математических программах высшей школы, так и в их реализации.

Внедрение компетентностного подхода при изучении конкретного предмета позволит сохранить учебную программу. Однако сотрудничество учителей на уровне школы, в планировании и осуществлении учебной работы, будет увеличиваться. «Изменения необходимы, потому что изменился сам ученик!» [7]. Крайне важно перейти от передачи готовых знаний и формы фронтального обучения, где преподаватель представляет информацию перед классом, к руководству обучением. Обучать и учиться иначе можно и в рамках существующего учебного плана, что во многих школах и происходит.

Выводы.

1. Математические олимпиады повышают интерес к математике среди молодежи, развивают совместные навыки среди единомышленников.

2. Международная студенческая математическая олимпиада является примером хорошей практики для обеспечения устойчивости результатов международных проектов.

3. Международные студенческие олимпиады, в которых учащиеся могут делиться своим опытом в области математики и делать предложения по совершенствованию математического образования, дает преподавателям возможность использовать мнение студентов о методике преподавания математики и улучшить ее.

Список использованных источников

1. Gyongyosi E. Mathematics competitions and their role in education. *Annales Mathematicae et Informaticae*, Vol.29, 2002, pp. 115-124.
2. Kenderov P.S. Competitions and mathematics education. *International Congress of Mathematicians, ICM 2006*, Vol.3, 2006, pp. 1583-1598.
3. Международная Математическая Олимпиада. URL: <https://www.imo-official.org/> (дата обращения 25.08.2018).
4. Olimpiāžu rašanās – A. Liepas Neklātienes matemātikas skola. URL: <http://nms.lu.lv/olimpiades/olimpiazu-rasanas> (дата обращения 15.08.2018).
5. 59 международная математическая олимпиада. URL: <https://www.e-klase.lv/aktualitates/zines/latvijas-skoleniem-divaszincias> (дата обращения 25.08.2018).
6. Skola2030: Atbalsts Mācību Pieejas Maiņai. URL: <https://www.skola2030.lv/par-projektu> (дата обращения 15.09.2018).
7. Iespēju Tilts. Izglītības līderu forums. URL: <http://iespejutilts.lv/> (дата обращения 20.09.2018).

References

1. Gyongyosi E. Mathematics competitions and their role in education. *Annales Mathematicae et Informaticae*, Vol.29, 2002, pp. 115-124.
2. Kenderov P.S. Competitions and mathematics education. *International Congress of Mathematicians, ICM 2006*, Vol.3, 2006, pp. 1583-1598.
3. Mezhunarodnaja Matematicheskaja Olimpiada. URL: <https://www.imo-official.org/> (last accessed 25.08.2018). (in Russian)
4. Olimpiāžu rašanās – A. Liepas Neklātienes matemātikas skola. URL: <http://nms.lu.lv/olimpiades/olimpiazu-rasanas> (last accessed 15.08.2018). (in Latvian)
5. 59th International Olympiad of mathematics. URL: <https://www.e-klase.lv/aktualitates/zines/latvijas-skoleniem-divaszincias> (last accessed 25.08.2018). (in Latvian)
6. Skola2030: Atbalsts Mācību Pieejas Maiņai. URL: <https://www.skola2030.lv/par-projektu> (last accessed 15.09.2018). (in Latvian)
7. Iespēju Tilts. Izglītības līderu forums. URL: <http://iespejutilts.lv/> (last accessed:20.09.2018). (in Latvian)

INTERNATIONAL MATHEMATICS OLYMPIAD FOR THE STUDENTS – COMPETENCY-BASED EDUCATION

Inta Volodko, Sarmite Cernajeva, Irina Eglite

Riga Technical University, Latvia

Abstract. *In recent years, there are active on-going discussions about the mathematics education at both schools and universities. The main subject of the discussions is attraction of pupils and students to extended mathematics studies. Encouragement to participate at Mathematics Olympiads is one of the option for motivating the best students for extended mathematics learning. The Olympiads in mathematics for secondary schools have been organized every year since 1945/1946. An International Mathematics Olympiad hosted by the Mathematics Department of the Latvia University of Agriculture has been held in Latvia for seven years already. The first such Olympiad was created in 2011 in frames of a cross-border cooperation project between Latvia – Lithuania “Cross-border cooperation net to include the competences of mathematics in the social economical development of the region”. Students from the Baltic States are not only competing individually in these Olympiads but also in groups. Groups are selected randomly, so that there are students from different educational institutions in the group. Each group has to solve some problem and to present a solution to the problem in an interesting way. Students also are discussing on the curriculum and education methods of mathematics at their universities, are evaluating and giving their proposals for the studies improvement. Interest about the Mathematics Olympiad grows every year. The number of Universities participating in the Olympiads is increasing almost every year. Also students of the Riga Technical University have been participating and winning the prizes at these Olympiads since 2012. These Mathematics Olympiads encourage interest about mathematics, facilitate socialisation and collaboration among likeminded youth and give the teaching staff an opportunity to hear thoughts of the best students about mathematics education methods and ways of their improvement.*

Key words: *Mathematics Olympiad for the students, interest in mathematics, improvement of mathematics education methods.*