

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2015
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2015
*Proceedings of the Forty Fourth Spring Conference
of the Union of Bulgarian Mathematicians
SOK "Kamchia", April 2–6, 2015*

**ПЕТНАДЕСЕТ ГОДИНИ УЧЕНИЧЕСКИ ИНСТИТУТ
ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

Петър Кендеров, Олег Мушкаров, Борка Паракозова

1. Възникване, цели и развитие. Учредяването през 2000-та година на Ученическия институт по математика и информатика (УЧИМИ) беше една от инициативите на математическата колегия в страната, с които бе отбелязана Световната година на математиката. УЧИМИ беше основан със съвместните усилия на *Съюза на математиците в България (СМБ), Фондация „Еврика“, Международна фондация „Св. Св. Кирил и Методий“ и Института по математика и информатика (ИМИ) при БАН.* През изминалите 15 години той се утвърди като среда за откриване, поощряване и развитие на заложените и способностите на онези ученици в страната, които имат желание да задълбочат знанията си в областта на математиката, информатиката и информационните технологии, чрез учебно-изследователска работа по проект, разработван самостоятелно или под ръководството на учител, специалист, студент (а през последните години – и под ръководството на друг ученик, който вече е участвал в УЧИМИ). Дейността и развитието на УЧИМИ през първите десет години от съществуването му са описани в [5]. Целта на тази статия е да представи работата на УЧИМИ през последните пет години. За по-лесно сравняване на резултатите през изминалите години, авторите следват схемата на изложение от [5].

2. Основни дейности на УЧИМИ. В течение на една календарна година УЧИМИ организира две конкурсни сесии, триседмична Лятна изследователска школа и интервю за избор на двама български участници в шестседмична лятна школа в Масачузетския технологичен институт, Кеймбридж, САЩ. Тази школа е известна под името RSI (Research Science Institute) и се организира от Центъра за високи постижения в образованието във Виржиния (<http://www.cee.org/>). УЧИМИ издава Годишен отчет с описание на основните дейности и постиженията на учениците, и диск с разработените проекти по време на Лятната школа. Продължава и издаването на вестник „Лятна математика“, посветен на най-интересните събития по време на летните школи с авторски материали на участниците.

Конкурсните сесии са *Ученическа конференция*, която протича в средата на януари и *Ученическа секция*, провеждана в началото на април по време на Пролетната конференция на СМБ. В двете конкурсни сесии участват ученици от цялата страна, които предварително изпращат своите разработки в УЧИМИ за рецензиране от специалисти от ИМИ-БАН и висши училища. Представянето на проектите е устно

или на постер-сесия пред жури по математика и жури по информатика и информационни технологии. Заседанията са открити за всички участници и гости на мероприятияето. Представените проекти се класират и се връчват грамоти за отлично и много добро представяне, специални грамоти, както и сертификати за участие.

Авторите на отличните проекти в Ученическата конференция, които не са в дванадесети клас, получават правото да участват в интервю за определяне на двама участници в RSI. Другата награда за тях е участие в Ученическата секция през април на разности на УЧИМИ. Авторите на наградените разработки в Ученическата секция получават покана за участие в триседмична *Лятна изследователска школа по математика и информатика (ЛИИШ)* с финансова подкрепа от УЧИМИ. Тази школа се провежда през август и е една от най-съществените дейности на УЧИМИ. През първите две седмици програмата включва лекции от университетски преподаватели, научни работници от БАН и специалисти от софтуерни фирми. Участниците имат възможност да работят под тяхно ръководство върху краткосрочни проекти, посветени на интересни теоретични и практически задачи. През третата седмица тези разработки се представят на *Ученически работен семинар*. По същото време се провежда и *Семинар за учители*, на който се обсъждат различни аспекти в работата на научните ръководители на ученически проекти. *Лятната школа* включва и богата културна и спортна програма. Организирант се екскурзии, състезания по футбол, тенис на маса, математическо ориентиране, както и посещение на концерти. Представата за дейността на УЧИМИ през последните пет години може да се получи от следните данни.

Ученически конференции/Ученически секции на УЧИМИ

Година	Брой участници	Представени проекти	Научни ръководители	Градове
2010	113/124	75/87	54/60	19/19
2011	81/113	57/74	32/40	17/16
2012	76/119	53/81	29/40	14/18
2013	75/108	55/76	32/40	13/18
2014	84/108	55/77	33/35	16/17
2015	62/	45/	36/	17/

Основни теми в проектите по математика

Алгебра и анализ

Алгебрични и геометрични неравенства
 Екстремуми на функции
 Полиноми
 Рекурентни редици
 Елементи на линейната алгебра
 Елементи на теорията на вероятностите
 Случайни разходки

Геометрия

Геометрия на триъгълник и четириъгълник
 Метрични свойства на фигури

Екстремални геометрични задачи

Геометрични трансформации

Аналитична геометрия

Приложения на комплексните числа в геометрията

Теория на числата

Диофантови уравнения

Сравнения

Аритметични полета

Функцията $[x]$

Смесени теми – уравнение на Пел, вериж-

ни дробни, рекурентни редици, фигурни и свършени числа

Комбинаторика

Теория на графите

Теория на игрите

Комбинаторна геометрия

Смесени теми – принцип на Дирихле, принцип на краен елемент, оцветяване, инварианти

Основни теми в проектите по информатика и информационни технологии

Алгоритми

Състезателни задачи по информатика

Биоинформатика

Приложни алгоритми

Съвременни проблеми

Софтуер

Програми за игри

Средства за създаване на сайтове и уеб-програмиране

Средства за мрежово анализиране

Системи за инженерно проектиране и професионални приложения

Програмиране за мобилни устройства

Инструментални средства

Виртуална реалност

Системи за обучение

По информатика и информационни технологии

За онагледяване и моделиране на уроци по математика и естествен науки

За хуманитарно обучение

В областта на изкуствата

За ученици в начален курс и в предучилищен етап

Уеб приложения и сайтове

Социално общуване

Организация на учебен процес

Познавателни и енциклопедични сайтове

Образователни портали

За деца със специални потребности

Уеб базирани информационни системи

Други

Разработки, включващи хардуерни елементи

Социални аспекти при използването на компютри

Летни изследователски школи на УЧИМИ

Година	2010	2011	2012	2013	2014
Ученици	38	35	38	33	43
Проекти	27	25	25	21	23
Учители	22	23	18	19	18

Проекти по математика

ЛИШ'2010

- Множества на Сидон
- Теорема на Понселе за клас тетраедри
- Точки на Брокер
- Диофантови апроксимации и уравнения
- Неподвижни точки на геометрични трансформации
- Множества с нулев сбор
- Неравенство на Швейцер
- Опаковки на кръгове в различни фигури
- Тестове за простота
- Брой изпъкнали k -ъгълници измежду n -точки в общо положение
- Дискретни хармонични функции
- Квадратични остатъци
- Схеми за разпределение на тайни

ЛИИП'2011

- Линейна алгебра с приложение в комбинаториката
- Несамопресичащи се разходки
- Външни точки на Брокар
- Точката на Микел
- Излизане в пространството
- Алгебрична теория на числата
- Пресечни точки на диагоналите на вписан n -ъгълник
- Self-Avoiding Walks in the Plane
- Затворническата дилема и припожението ѝ в икономиката
- Парадокс на Braess
- Върху една теорема на Vasile Cirtoaje
- Теорема на Микел и Клифорд
- Триъгълници и четириъгълници, които са едновременно вписани и описани

ЛИИП'2012

- Неравенство между сума от минимума и минимум на сума от функции
- Кръгъл билиард
- Точки, чиито педални триъгълници са подобни на даден триъгълник
- Триадата на Микел
- Математика на турнирите
- Аритметични и полиномиални функционални уравнения
- Теорема на Фойербах
- Криви от втора степен
- Неразложимост на полиноми от вида $f(x) = x^n - \lambda + n$ над \mathbb{Q}
- Обобщение на едно неравенство
- Циклично разлагане на граф с четен брой върхове на цикли
- Вероятностите в белота
- Пораждащи функции и комбинаторни постановки
- Теория на графите
- Теоремата на Кейси и някои нейни приложения

- Аналитична геометрия и комплексни числа
- Индуктивни аргументи при решаване на функционални уравнения

ЛИИП'2013

- Комбинаторика на думите. Думи на Щурм
- Разрязване на правоъгълници
- Точки на Брокар
- Пораждащи функции и дървета в равнината
- Преместване на монети
- Комбинаторни игри, свързани с триангулация на изгъкнал n -ъгълник
- Точка на симедианите
- Разстояние на Хеминг и полиноми над \mathbb{Z}_2
- Числа на Фибоначи
- Покриване на квадрат $(n + \varepsilon) \times (n + \varepsilon)$ с единични квадрати

ЛИИП'2014

- Детерминистично растящ процес в \mathbb{Z}^2
- Случайни редици в \mathbb{Z}
- Изчислителна геометрия. Методи на Шал и Шуберт
- Създаване на двумерни повърхнини чрез лепене на страните на $2n$ -ъгълници
- Реализируеми редици и обобщение на теоремата на Ферма–Ойлер
- Кумулативна функция върху хвърляне на монета
- Бариецентрични координати на точка спрямо педалния ѝ триъгълник
- Моделиране на замръзнали върху ледена повърхност водни капки
- Сума с тегла от квадратите на разстоянията от точка до страните на триъгълник
- Конични сечения по прост модул
- Ленти на Мьобиус и вписани правоъгълници
- Generating Functions
- Combinatorial Chess Problems

Проекти по информатика и информационни технологии

ЛИИП'2010

- Тероризмът – стратегия на насилието
- Геометрични фигури – училищен курс
- Корабчета – Z
- Игра „Организми“
- Билиард

- Мрежи – обучаваща програма
- Кукли в театъра
- RSA алгоритъм за кодиране с публичен ключ
- Vupros4e.com
- Компютърните игри и влиянието им върху

младите хора

- Изследване на потребителското потребление

- Програма за игра на дама
- Трафик анализатор
- MTech – Сайт за военни технологии

ЛИИП'2011

- Приятелски състезателен брояч
- HTML5 самоучител
- Funny Biking
- Използване на RLE компресия
- Уеб редактор
- COPC
- Симулиране поведение на тълпи
- MasterBuilder
- cAttack
- Приложение на SAT в изкуствения интелект

- Флейм

ЛИИП'2012

- Уеб базирана игра с военна стратегия
- Добавена реалност – приложение за Андроид
- TuneIT
- HTML5 приложение – Аркадна игра
- Wi-fiLocator – мобилно приложение за намиране на близки до мобилното устройство рутери
- Разпознаване на човешки действия, изпълнявайки Кинект
- Модерна библиотека
- Комуникатор – чат и форум
- English for beginners

- Модерният ресторант

ЛИИП'2013

- ARF 3D – Виртуална реалност
- Теория на игрите за състезателна информатика
- Vbuild – създаване на 3D обекти
- UnisWorld – Университетите по света
- Smartly – система за лесно изготвяне на презентации
- Компютърен анализ на изображения от имунохистохимия
- The play ground – игра за обучение
- Кабуум – компютърна игра
- Геокешинг – реализация на уебсайт
- Електронен дневник
- Amaziograph – приложение за iPad

ЛИИП'2014

- Дъгови елементи: многокласово класифициране
- Разписване на математически уравнения с таблет
- Изправяне на оптични изкривявания
- Sky key
- Content aware image resizing
- Приключенията на Лони
- Домашна автоматизация чрез Raspberry Pi
- Тримерен мачинг. Решение чрез генетични алгоритми
- Уеб платформа за динамично управление на обекти
- Анализ на генотипна и фенотипна информация

По-подробна информация за дейностите на УЧИМИ може да се намери на сайта на института www.math.bas.bg/hssi/ и в неговите ежегодни издания.

3. Връзки със сходни програми в чужбина и участие на ученици от УЧИМИ в национални и международни научни форуми. Безспорно най-полезни за организационното и научно израстване на УЧИМИ бяха интензивните контакти със споменатия по-горе *Център за високи постижения в образованието (Center for Excellence in Education (CEE))* в щата Виржиния, САЩ. Особено стимулиращо в това отношение беше участието на възпитаници на УЧИМИ в Изследователския научен институт RSI. Разработените от тях проекти бяха на много високо научно ниво, като специално трябва да се отбележат тези, класирани сред първите пет във всички области за съответното издание на програмата. Това са проектите на Тодор Марков (2011) и Румен Данговски (2013), които бяха и най-добри сред математическите, и на Калина Петрова (2012) и Христо Стоянов (2014) – най-добри сред информатичните. Проектът на Петър Гайдаров (2014) бе един от десетте представени повторно пред участниците в RSI и членовете на журитата в различ-

ните научни области. Сред тях Петър Гайдаров бе единственият от „неанглийскоговоряща“ страна. За сполучливия подбор на нашите участници в RSI важна роля играе и журито, ръководено от Евгения Сендова, в което участват и представители на спонсоризиращите организации.

Български участници в RSI

Година	Име	Училище	Заглавие на проект
2010	Рафаел Рафаилов	СМГ	On the Hausdorff dimension of cycles generated by degree d maps
	Катерина Велчева	ПМГ, Шумен	The competitiveness of Binned Free List on-line algorithm with an optimal off-line for heap-storage allocation
2011	Тодор Марков	СМГ	Екстремални степени на минимални графи на Рамзи
	Станислав Атанасов	ОМГ, Пловдив	Рационални фиксирани точки на полиномиални инволюции
2012	Валерия Станева	МГ, Варна	Визуализиране на енергийния пейзаж на регулаторна мрежа с много атрактори
	Калина Петрова	ОМГ, Пловдив	Автоматизиране на процеса на интегриране на неврони в конструкцията на конектома
2013	Николай Стоянов	СМГ	On the lower central series of the r, q -polynomial algebra
	Румен Данговски	СМГ	On the lower central series of PI-Algebras
2014	Петър Гайдаров	ОМГ, Пловдив	Вектор паркиращи функции и инверсия в дърво
	Христо Стоянов	СМГ	Cryptographically serve detection of mirror worlds

През последните пет години възпитаниците на УЧИМИ продължиха да се представят отлично в национални и международни научни форуми за ученици, като Национален конкурс на МОН „Млади таланти“, Нощ на учените, European Union Contest for Young Scientists (EUCYS), EuroMath и др. Те постигнаха успехи и на редица международни олимпиади: Международна олимпиада по математика – Рафаел Рафаилов (2011, 2012) със сребърен медал и Тодор Марков (2012) с бронзов медал; Жаутиковска олимпиада по математика, 2012 – Рафаел Рафаилов със златен медал; Жаутиковска олимпиада по физика, 2012 – Тодор Марков с бронзов медал; Европейска математическа олимпиада за момичета, април 2012, Кеймбридж – Калина Петрова със сребърен медал; Балканска олимпиада по информатика, Белград, август 2012 – Момчил Пейчев с бронзов медал.

Мария Паскова спечели златен медал в Международно изложение на науките EXPO SCIENCES, юли 2012, Тула, Русия, и бронзов медал в Международно младежко изложение, Хонг Конг, октомври 2102 г. В състезание по роботика FIRST LEGO League – класиране за световните финали в Сейнт Луис, Мисури, 23–26 април 2014 г. участваха Марин Шаламанов и Васил Василев; в EXPO SCIENCES

INTERNATIONAL септември 2013 г. в Абу Даби участваха Иван Герганов и Атанас Господинов; в Asia Inter-Cities Teenagers Mathematics Competition (AITMO 2013), 25–30.12.2013 г. Богор, Индонезия участва Гергана Георгиева; в EUROMATH 2013, Гьотинген, Швеция участва Ния Георгиева, Гергана Георгиева и Магдалена Георгиева; в Google Science Fair 2013 Христо Стайков е регионален първенец за Европа, Африка и Близкия Изток в групата 15–16 годишни; в състезанията на Junior Achievements, раздел „Социални иновации“, Мартина Филипова с отбора си получи втора награда с концепция за таблет за незрящи.

Панаирът на науката Intel ISEF е най-голямото в света състезание за ученици за изследователски проекти в областта на природо-математическите науки и инженерството. В неговото издание през май 2013 г. във Финикс, Аризона участва: Станислав Атанасов, Валерия Станева и Румен Данговски. През 2014 г. от 12 до 16 май в Лос Анджелис български участници бяха Райна Гаджева от МГ „Константин Величков“, Пазарджик, Румен Данговски от СМГ и Любомир Янчев от Частна немска гимназия, София. Румен Данговски спечели второ място в категорията „Математически науки“ с проекта си *On the Lower Central Series of Pi-algebras*. Разработката му е принос към една от най-интересните области на съвременната алгебра и в първоначалната си версия е плод на участието му през 2013 г. в международната изследователска школа RSI. Райна Гаджева спечели трето място в категорията „Математически науки“ с проект *Covering Squares of Side Length $n + \epsilon$ with Unit Squares* и трето място в специалните награди на Американското математическо общество. Любомир Янчев също се представи отлично с проект в областта на биоинформатиката *Computer Enhanced Analysis of Images from Immunohistochemistry*, като наградата му е споделянето на идеи с членовете на журито. Водач на групата бе Константин Делчев, също от редиците на УЧИМИ.

EUCYS е Европейски конкурс за млади учени, който се организира за първи път през 1989 година и е един от най-реномираните в света. България участва в него за 16-та поредна година, като всяка държава от ЕС може да изпрати до три проекта в различни научни дисциплини, които в продължение на три дни биват оценявани от 15-20-членно жури от изтъкнати специалисти в различни научни области. През 2014 г. нашите участници получиха общо четири награди за трите представени проекта, което е безпрецедентен случай не само в историята на българското участие в EUCYS'2014, но е рядкост и за състезанието като цяло. Петър Гайдаров, 12 клас, ОМГ „Акад. Кирил Попов“, Пловдив получи втора награда и почетна награда на Стокхолмски младежки научен семинар за проекта си „Разстояние на Хеминг от полиноми над $GF(2)$ “. Награда на Intel ISEF получиха Васил Василев и Марин Шаламанов, 12 клас, НПМГ „Акад. Любомир Чакалов“ с проект „Генетични алгоритми за техничен анализ на валутната борса“.

Участници в конкурсните сесии на УЧИМИ вече се оформят като млади учени. Техни разработки се докладват на международната конференция *CompSysTech* на Академичната общност по компютърни системи и информационни технологии (АОКСИТ). При участието си в *CompSysTech'12*, Русе, Момчил Пейчев получи специална награда за най-добър ученически проект, който е включен като публикация на конференцията.

Яница Пехова, Калоян Буковски и Антон Белев участваха много активно в работата по европейските проекти Фибоначи и ДунаМАТ [7]. Яница бе член на екипа,

ведещ семинар на конференция в Байройт, Германия, а техни статии [1, 8] бяха включени в електронната книга с дидактически материали по втория проект. Ще отбележим и статиите [2, 3, 4, 5] на Румен Данговски, Калина Петрова и Рафаел Рафаилов (съвместно с проф. Николай Николов), публикувани в реномирани български и международни математически списания.

Наградата „Джон Атанасов“ на Президента на Република България за постигнати високи резултати при подготовката и състезанията в областта на информационните технологии получи през 2013 г. Атанас Господинов и неговият научен ръководител инж. Дарина Брънчева от ОМГ „Акад. Кирил Попов“, Пловдив, а през 2014 г. – Кристиан Крумов и неговият научен ръководител Красимир Асенов от ПМГ „Св. Климент Охридски“, Монтана.

4. Научно ръководство на ученическите проекти. Високото научно ниво в работата на УЧИМИ стана възможно благодарение на всеотдайните усилия на голям брой висококвалифицирани учители по математика и информатика, софтуерни специалисти, университетски преподаватели и научни работници, обхванати от мрежата на СМБ. С благодарност трябва да отбележим изключително активната работа на колегите от Брезово, Варна, Димитровград, Кърджали, Монтана, Пазарджик, Пирдоп, Пловдив, Първомай, Русе, Сливен, Шумен и др. Забележително е, че с ученици работят не само преподаватели в природоматематически училища, но и в професионални, езикови и общообразователни гимназии.

Научни ръководители на проекти по математика с отлични и специални грамоти

ПМГ „Акад. Корольов“, Благоевград	Николай Каракехайов, ученик
Катюша Кирилова	Станислав Атанасов, ученик
ПМГ „Акад. Н. Обрешков“, Бургас	ФМИ, Пловдивски университет
Юлия Хараламбиева	гл. ас. Петър Копанов
МГ „Д-р Петър Берон“, Варна	Университет по ХТ, Пловдив
Бойка Паланчова	доц. Мариян Неделчев
ВВМУ „Н. Вапцаров“, Варна	МГ „Баба Тонка“, Русе
проф. Кирил Тенекеджиев	Боряна Куюмджиева
гр. Варна	Александър Колев, ученик
Хаим Хаимов	РУ „Ангел Кънчев“
ПМГ „Акад. Иван Ценов“, Враца	проф. <u>Светослав Билчев</u>
Веселка Въллова	СМГ „П. Хилендарски“, София
Цветанка Василева	Ваня Данова
СОУ „П. Р. Славейков“, Кърджали	Илиана Цветкова
Вълчо Милчев	НППМГ „Акад. Л. Чакалов“, София
ПМГ „Св. Кл. Охридски“, Монтана	Надежда Аплакова, ученичка
Пепа Аврамова	СГСАГ „Хр. Ботев“, София
МГ „К. Величков“, Пазарджик	Димитър Белев
Даниела Монова	ФМИ на СУ „Св. Кл. Охридски“
ПГИМ, Пазарджик	проф. <u>Керопе Чакърян</u>
Румяна Ангелова	Константин Делчев
ОМГ „Акад. К. Попов“, Пловдив	ИМИ – БАН
Васил Симеонов	акад. Веселин Дренски
Кристиан Георгиев, ученик	доц. Борислав Лазаров

доц. Георги Ганчев
ас. Невена Събева-Колева
Антони Рангачев
Университет на Пиза
проф. Владимир Георгиев
Алесандра Ла Спина
Йейлски университет, САЩ

Веселин Димитров
МТИ, САЩ
Катерина Велчева, студент
Нейтън Харман, студент
Кеймбриджки университет
Яница Пехова, студент

**Научни ръководители на проекти по информатика с отлични и
специални грамоти**

ПМГ „Акад. Корольов“, Благоевград Спаска Ангелова	Мария Василева Недялка Кузева
СОУ „Христо Смирненски“, Брезово д-р Тодорка Глушкова	Калина Петрова, ученичка
МГ „Д-р Петър Берон“, Варна Елеонора Павлова	ПГЕЕ, Пловдив инж. Камелия Стоянова
Варненски свободен университет доц. Галина Момчева	ФМИ, Пловдивски университет гл. ас. Александър Пенев гл. ас. Иван Димитров
ПМГ „Екзарх Антим I“, Видин Даниела Цветкова	Сава Савов, студент
ПМГ „Акад. И. Ценов“, Враца Весела Сиракова Гергана Василева Цветанка Василева	СОУ „Проф. Златаров“, Първомай Ваня Георгиева Красимира Дамянова Таня Сребрева
НАГ, Габрово Светла Колева	ЦУТНТ, Русе Мария Енева
ПМГ „Акад. И. Гюзелев“, Габрово Галя Неделчева	АГ, Русе Първолета Митева
СОУ „Вичо Грънчаров“, Г. Оряховица Ваня Христова	ПГЕЕ, Русе Марияна Дескова
НПГ „Димитър Талев“, Гоце Делчев Мария Серкеджиева	Русенски университет доц. Георги Георгиев Стефка Караколева
ПМГ „Иван Вазов“, Димитровград Димитър Георгиев Драгомира Стоянова	ПМГ „Добри Чинтулов“, Сливен Светла Радева Христина Ангелова
ПМГ „Акад. Н. Обрешков“, Казанлък Цветанка Савова	СМГ „П. Хилендарски“, София Христо Стоянов, ученик
ПМГ „Проф. Е. Иванов“, Кюстендил Валентина Стоименова	ЧЕГ „Проф. Асен Златаров“ Жаклин Антонова-Генкова
ПМГ „Св. Кл. Охридски“, Монтана Красимир Асенов	ИМИ – БАН гл. ас. Бойко Банчев
СОУ „Саво Савов“, Пирдоп Донка Чардакова	ПМГ, Стара Загора Живка Желязкова
ОМГ „Акад. К. Попов“, Пловдив инж. Дарина Брънчева	СОУ „Г. Каравелов“, Шивачево Мария Иванова

СОУ „С. Доброплодни“, Шумен
инж. Ангел Ангелов
ФМИ, Шуменски университет
гл. ас. Бисерка Йовчева
доц. д-р Станимир Станев
Телерик АД
Георги Георгиев
Ивайло Караманолев
Любомир Георгиев
Open.biz Ltd
Тихомир Недялков
Eastisoft
Руслан Кискинов
SAP Labs Bulgara
Петър Петров
Делтасток
Стоян Михайлов
AQR Capital LLC

Веселин Кулев
МГ „Баба Тонка“, Русе
Донка Симеонова
Силвия Малчева
Снежана Тодорова
Сюзан Феимова
СОУ „Васил Левски“, Русе
Мария Иванова
Анелия Атанасова
МТИ, САЩ
Катерина Велчева
Национален университет на Сингапур
Преслав Наков
Вашингтонски университет, САЩ
Светослав Колев
Harvard Medical School, USA
Erzsébet Ravasz Regan

През последните години като научни ръководители на проекти и като лектори започнаха да се включват и бивши участници в УЧИМИ, които с голям ентузиазъм и професионализъм споделят своя опит с по-младите си колеги. Специално трябва да се отбележи активната работа на Антони Рангачев (ИМИ-БАН и Североизточен университет, Бостън, САЩ). Ще споменем също Калина Петрова, която от ученичка стана научен ръководител и продължава сега като студент в Принстън, Яница Пехова (Кеймбридж), Катерина Велчева (MIT), която е ръководител на проекти по математика и по информатика, Христо Стоянов, ученик в СМГ, Петър Гайдаров, ученик в ОМГ, Пловдив и др.

5. Научно и организационно ръководство на УЧИМИ. Успешната работа на Ученическия институт и през последните пет години се дължи на вниманието и подкрепата на нашата професионална математическа общност. Известни български математици и информатици участваха като членове на журита, лектори и научни ръководители по време на летните школи. Благодарение на тях и на бивши възпитаници на УЧИМИ бяха развити много интересни нови тематики, които станаха основа за разработването на проекти с високи научни качества. Без преувеличение може да се твърди, че УЧИМИ е едно колективно постижение на българската общност по математика и информатика, обединена в рамките на СМБ.

Ръководител на УЧИМИ: чл.-кор. Олег Мушкаров

Координатор: ас. Борка Паракозова, ИМИ, БАН

Ръководители на научни екипи на ЛИШ: акад. Веселин Дренски, проф. Николай Николов, проф. Петър Бойваленков, доц. Георги Ганчев и доц. Емил Колев (по математика) и гл. ас. Емил Келеведжиев (по информатика). Ръководител на младите ментори на ЛИШ'14 беше докторант Антони Рангачев.

Комендант на ЛИШ: Галя Неделчева (ПМГ, Габрово), Атанас Атанасов (ПМГ, Шумен), Албена Василева (ИМИ – БАН) и Диан Даскалов (МГ, Варна).

Членове на журита и лектори по математика

акад. Благоевст Сендов, ИМИ, БАН	проф. Стоян Капралов, ТУ, Габрово
акад. Веселин Дренски, ИМИ, БАН	доц. Георги Ганчев, ИМИ, БАН
чл.-кор. Олег Мушкаров, ИМИ, БАН	доц. Евгения Сендова, ИМИ, БАН
проф. Галина Панайотова, УНИБИТ	доц. Емил Колев, ИМИ, БАН
проф. Евгения Стоименова, ИМИ, БАН	ас. Невена Събева-Колева, ИМИ, БАН
проф. Иван Ланджев, НБУ	гл. ас. Стоян Боев, НБУ
проф. Йохан Давидов, ИМИ, БАН	докт. Антони Рангачев, СИУ, Вашингтон
проф. Керопе Чакърян, СУ	докт. Божидар Величков, У-т на Пиза
проф. Манчо Манев, ПУ	Галин Статев, МТИ, САЩ
проф. Нели Димитрова, ИМИ, БАН	Катерина Велчева, МТИ, САЩ
проф. Николай Николов, ИМИ, БАН	Момчил Константинов, Оксфордски у-т
проф. Петър Бойваленков, ИМИ, БАН	

Членове на журита и лектори по информатика

проф. Евгения Стоименова, ИМИ, БАН	гл. ас. Младен Манев, ТУ, Габрово
проф. Коста Гъргов, ФМИ, ПУ	ас. Георги Георгиев, ФМИ, СУ
проф. Нели Манева, ИМИ, БАН	Зорница Дженкова, Габрово
проф. Станимир Станев, ФМИ, ШУ	Татяна Пархоменко, ИМИ, БАН
проф. Стоян Капралов, ТУ, Габрово	Светлин Наков, Телерик
доц. Владимир Шкуртов, ФМИ, ПУ	Георги Георгиев, Телерик
доц. Галина Момчева, ВСУ	Дончо Минков, Телерик
доц. Дойчин Бояджиев, ФМИ, ПУ	Николай Костов, Телерик
доц. Евгения Сендова, ИМИ, БАН	Васил Колев, АИС, София
доц. Златогор Минчев, ИИКТ и ИМИ, БАН	Калина Петрова, Принстън, САЩ
доц. Светла Бойчева, АУБ, Благоевград	Петър Петров, МДУ, Русия
доц. Христо Крушков, ФМИ, ПУ	Светослав Колев, У-т на Вашингтон, САЩ
гл. ас. Емил Келеведжиев, ИМИ, БАН	

6. Финансово и ресурсно осигуряване на УЧИМИ. Значителна част от дейностите на Ученически институт се осигуряват финансово от неговите учредители. От 2005 г. и досега подкрепя идва и от Американска фондация за България. През 2010 г. фондация „Америка за България“ подпомогна участието на двамата ни представители в RSI, а от 2011 г. същата фондация ни е основен партньор с особено значителен принос за провеждането на летните школи.

За провеждането на Ученическите конференции, за тяхното научно и ресурсно осигуряване, специално трябва да се отбележи помощта на филиала на УЧИМИ в Пловдив в лицето на ФМИ на ПУ и ОМГ „Акад. К. Попов“ (2010 и 2011 г.), Дома на науката и техниката в Пловдив (2015 г.), Техническият Университет в Габрово (2012 и 2013 г.) и на секцията на СМБ, Стара Загора през 2014 г.

За ползотворното и приятно провеждане на ЛИШ благодарим на Община Варна, МГ „Д-р Петър Берон“, Варна, ДИКПО–Варна на Шуменския университет „Епископ Константин Преславски“ и „Прима С Турс“ ЕООД, Габрово. Софтуерна фирма Telerik AD осигури лектори през 2010, 2012 и 2013 г. и награда на двама ученици да участват в ЛИШ'10.

7. Заключение. Работата на учениците по проект е един от характерните примери на *Изследователски подход в образованието*. Полученото по този начин знание е широкообхватно, добре осмислено, осъзнато и приложимо на практика. Класифи-

кацията, предложена в [1], обособява следните равнища на Изследователския подход в образованието:

- а) Потвърждаващо изследване (Изследването е потвърждаване на известни резултати с известни методи);
- б) Структурирано изследване (Учениците изследват поставен от учителя проблем с помощта на известен метод (процедура));
- в) Направлявано изследване (Учениците изследват поставен от учителя проблем с помощта на метод, избран или измислен от тях);
- г) Отворено изследване (Учениците изследват формулиран от тях самите отворен проблем със свободен избор на метода за изследване).

Радостно е, че мнозинството от представяните в УЧИМИ проекти попадат в последните три категории на тази класификация и това е едно от важните постижения на Ученическият институт. Равнището на проектите – и като тематика, и като дълбочина на изследването – е впечатляващо. Това е и едно от обясненията за слабо изразената, но все пак отчетлива, тенденция към намаляване на общия брой на представените проекти – само силните и стойностни проекти достигат до УЧИМИ.

Освен способността да изследват, участниците в УЧИМИ придобиват и презентационни умения, които ще им бъдат от полза, независимо от това каква професия ще си изберат впоследствие. Радостно е, че самите участници разбират ползата от участието си в дейностите на УЧИМИ. Ето няколко техни мнения, събрани чрез една анкета на Евгения Сендова.

Калина Петрова: *УЧИМИ изигра важна роля, за да се науча как да пиша научен текст, как да представям моите постижения и как да говоря пред публика. Но има още нещо важно. Конференциите и летните школи породиха у мен изследователски интерес, който ме кара да проучвам всяка непозната концепция и да се ровя във всяка нетрадиционна идея, до която се докосвам. Нещо повече, УЧИМИ има голямо влияние върху формирането на българската ученическа научна общност. Точно както е в RSI, това е група от хора, които споделят моите интереси и с които мога да имам разговори по теми, които наистина имат значение за мен. За разлика от моите приятели от RSI, аз се срещам с колегите си от УЧИМИ през няколко месеца и времето, прекарано с тях, постепенно стана важна част от живота ми. Особено ми харесва фактът, че в който и български град да отида, аз мога да срещна участник в УЧИМИ, с когото да говоря.*

Слави Атанасов: *Аз самият разбрах за УЧИМИ съвсем случайно от един съученик, Стоян Апостолов, с когото и написах първия си проект. Спомням си, че след първото ми участие интересът към УЧИМИ нарасна, но много ученици се чудеха как да си намерят научен ръководител. Въодушевен от нарасналия интерес към изследователска дейност в моята гимназия, реших да се пробвам и „от другата страна“ – като ръководител на проект. Разбира се, беше ми трудно в началото да намеря баланс и да оставям учениците да мислят върху задачите сами, но постепенно го намерих. Оттогава работата с моите връстници винаги е била голямо удоволствие и именно работата с „по-малките“ (сред които беше и Калина) е сред любимите ми спомени от последните години в средното образование.*

УЧИМИ и RSI ми помогнаха, защото определено сегашната ми математическа интуиция и култура са далеч по-добри, отколкото ако бях се занимавал само с олимпиади . . .

Константин Делчев: Какво ми даде УчИМИ? В основни линии, УчИМИ ме научи как да провеждам изследвания в областта на математиката и информатиката. Изигра роля и за прехода от училищния манталитет, където човек трябва да се научи да решава определени задачи с определени методи, към изследователския манталитет, където човек работи по дадена задача и никой не знае какво ще се получи накрая.

Христо Стоянов: Хората от УчИМИ превърнаха моето любопитство в дълготраен интерес. Конференциите и дейностите, организирани от УчИМИ, бяха главната причина да започна да работя върху изследователски проекти. Така аз станах част от една култура, в която по-опитни хора помагат на други, и сам станах ментор на ученически проекти. Харесва ми да помагам в процеса, когато някой открива решение на проблем, с който не се е сблъсквал преди това. Основната трудност тук е да се намери проблем, който да е трудно, но преодолимо предизвикателство за съответния ученик.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] H. BANCHI, R. BELL. The Many levels of Inquiry. <http://www.stem.neu.edu/wp-content/uploads/2013/02/The-Many-Levels-of-Inquiry-NSTA-article.pdf>
- [2] K. BUKOVSKI, A. BELEV. When you simply decide to dream. http://www.dynamat.oriw.eu/materials/Sofia/Loci_Appendix_3.pdf
- [3] R. DANGOVSKI, K. PETROVA. Self-avoiding walks in the plane. *Математика и математическо образование*, **41** (2012), 152–157.
- [4] R. DANGOVSKI. On self-avoiding walks on certain grids and the connective constant. *Serdica Math. J.*, **38** (2012), No 4, 615–632.
- [5] N. NIKOLOV, R. RAFAILOV. On the sum of powered distances to three points. *Pacific J. Math.*, **253** (2011), No 1, 157–168.
- [6] N. NIKOLOV, R. RAFAILOV. On extremums of sums of powered distances to a finite set of points. *Geom. Dedicata*, **167** (2013), 69–89.
- [7] П. КЕНДЕРОВ, О. МУШКАРОВ. Десет години Ученически институт по математика и информатика. *Математика и математическо образование*, **39** (2010), 7–18.
- [8] П. КЕНДЕРОВ, Е. СЕНДОВА. Inquiry Based Mathematics Education (IBME) and Gifted Students. In: *Implementing Inquiry in Mathematics Education* (eds Peter Baptist, Dagmar Raab), 2012, 163–176, ISBN 978-3-00-040752-9.
- [9] Y. PENOVA. The story of a project (or how can GeoGebra help in a difficult situation). http://www.dynamat.oriw.eu/materials/Sofia/Loci_Appendix_2.pdf

Петър Кендеров

e-mail: kenderovp@cc.bas.bg

Олег Мушкаров

e-mail: muskarov@math.bas.bg

Борка Паракозова

e-mail: borka@math.bas.bg

Институт по математика и информатика

Българска академия на науките

ул. Акад. Г. Бончев, бл. 8

1113 София, България