

## ВСЕРОССИЙСКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА «ЭЛЕКТРОНИКА»

**Д.Н. Огородников**, доц. отд. Национального исследовательского Томского политехнического университета, канд. техн. наук, [ogorodnikov@tpu.ru](mailto:ogorodnikov@tpu.ru)

**Е.В. Ярославцев**, доц. отд. Национального исследовательского Томского политехнического университета, канд. техн. наук, [yaroslavtsev@tpu.ru](mailto:yaroslavtsev@tpu.ru)

**Г.С. Евтушенко**, гл. научн. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ; проф.-консульт. Национального исследовательского Томского политехнического университета, д-р техн. наук, [evt@tpu.ru](mailto:evt@tpu.ru)

Рецензент: В.Ф. Лосев, ФГБУН Институт сильноточной электроники Сибирского отделения РАН, д-р физ.-мат. наук, [losev@ogl.hcei.tsc.ru](mailto:losev@ogl.hcei.tsc.ru)

*В статье представлена информация о Всероссийской студенческой олимпиаде «Электроника», проводимой в Томском политехническом университете. Описаны 20-летняя история проведения этой олимпиады, процесс становления и развития процедур организации и проведения олимпиады, дан анализ результатов проведения мероприятий – как в рамках олимпиады, так и сопутствующих ей. Авторы делятся опытом организации и проведения всероссийского этапа студенческой олимпиады по технической науке как продолжение и развитие региональной студенческой олимпиады.*

**Ключевые слова:** всероссийская студенческая олимпиада, ВСО, электроника и наноэлектроника, биотехнические системы и технологии, теоретический тур, практический тур.

## ALL-RUSSIAN STUDENT OLYMPIAD «ELECTRONICS»

**D.N. Ogorodnikov**, Associate Professor, National Research Tomsk Polytechnic University, Doctor of Engineering, [ogorodnikov@tpu.ru](mailto:ogorodnikov@tpu.ru)

**E.V. Yaroslavtsev**, Associate Professor, National Research Tomsk Polytechnic University, Doctor of Engineering, [yaroslavtsev@tpu.ru](mailto:yaroslavtsev@tpu.ru)

**G.S. Yevtushenko**, Chief Researcher, SRI FRCEC; Profesor-consultant, National Research Tomsk Polytechnic University, Ph. D., [evt@tpu.ru](mailto:evt@tpu.ru)

*The article presents information about the All-Russian Student Olympiad «Electronics» held at Tomsk Polytechnic University. The 20-year history of this Olympiad is described, the process of formation and development of the procedures for organizing and conducting the Olympiad, the analysis of the results of the events – both within the framework of the Olympiad and accompanying it. The authors share their experience in organizing and conducting the All-Russian stage of the Student Olympiad in technical science as a continuation and development of the regional student Olympiad.*

**Keywords:** All-Russian Student Olympiad, VSO, electronics and nanoelectronics, biotechnical systems and technologies, theoretical tour, practical tour.

### Введение

В начале 2000-х гг. Всероссийская студенческая олимпиада (ВСО) в России представляла систему массовых очных соревнований студентов высших учебных заведений по выявлению качественного уровня их подготовки в области фундаментальных и прикладных наук. Студенты демонстрировали способности творчески применять знания и умения по дисциплинам, изучаемым в высшей школе, при решении практических задач и в определении

подготовленности будущих специалистов к выполнению функциональных обязанностей в соответствии со стандартами образования. ВСО была направлена на совершенствование учебной и научной работы студентов и проводилась в целях повышения качества подготовки специалистов, выявления талантливой молодежи и формирования кадрового потенциала для исследовательской, проектной, производственно-административной и предпринимательской деятельности.

### **Первая всероссийская олимпиада по электронике в ТПУ**

Идея проведения Всероссийской студенческой олимпиады по электронике возникла не на пустом месте. Тогда, в 2002 г., между тремя сибирскими вузами уже в 17-й раз проводилась региональная олимпиада по промышленной электронике. Томский политехнический университет (ТПУ/ТПИ), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР/ТИАСУР) и присоединившийся чуть позже к соревновательному процессу Новосибирский государственный технический университет (НГТУ/НЭТИ) с 1986 г. выясняли, чьи студенты сильнее в электронике. У истоков региональной олимпиады стояли кафедра промышленной электроники (ПрЭ) ТИАСУР и кафедра промышленной и медицинской электроники (ПМЭ) ТПИ. Каждый год весной вузы по очереди принимают у себя три команды по 10 человек и решают, кто сильнее именно в командном первенстве. В зачет идут результаты восьми лучших студентов в каждой команде. Ведь не секрет, что одногодвоих «сильных» студентов может найти каждый вуз, но вот собрать и сплотить команду – это отдельная сложная задача.

Поэтому по проведении очередной региональной олимпиады (очередь организовывать была за ТПУ) пришла идея: а не распространить ли столь интересное и увлекательное мероприятие на всю страну! Подготовка началась в мае 2002 г. с разработки организационно-распорядительных документов, информационного сообщения, положения об олимпиаде. Середина октября была обозначена как время проведения ВСО. Информационные сообщения были напечатаны (а нужно отметить, что электронная почта вошла в обиход несколько позже) и разосланы обычной почтой в 90 вузов РФ, в которых велась подготовка по направлению 210100 «Электроника и микроэлектроника», специальности 210106 «Промышленная электроника»; по направлению 200300 «Биомедицинская инженерия», специальности 200401 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Параллельно организаторы занимались разработкой и оформлением теоретических заданий, работой со средствами массовой информации, приобретением памятных подарков и сувениров.

Заявки на участие присылали факсом, звонили на кафедру по стационарному телефону и уточняли сроки и процедуру проведения. В первой ВСО по электронике приняли участие студенты пяти вузов: двух томских (Томский политехнический университет (ТПУ) и Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)); трех вузов России (Магнитогорский государственный технический университет (МГТУ им. Г.И. Носова), Самарский государственный аэрокосмический университет имени акад. С.П. Королева (СГАУ) и Уральский государственный технический университет (УПИ-УГТУ), г. Екатеринбург). В ту пору мы даже не называли эту олимпиаду первой, поскольку никто тогда не мог гарантировать, что состоится вторая ВСО. Но начало было положено.

В первый день – день заезда (14.10.2002) – проводились регистрация участников, расселение иногородних, а уже вечером прошло организационное собрание членов оргкомитета и руководителей команд из числа преподавателей вузов-участников. На регистрации были вручены рабочие папки (бейджи, программа работы олимпиады, положение о проведении ВСО, карта месторасположения корпусов университета и др.). На организационном собрании были обсуждены порядок проведения олимпиады и формирования жюри, правила жеребьевки задач и система оценок, культурно-познавательная программа и другие моменты.

Второй день – основной соревновательный. Утром после торжественного открытия олимпиады состоялся теоретический тур. Олимпиада проводилась по теоретическим вопросам. Выполненные студентами задания зашифровывались и передавались для оценки в жюри в зашифрованном виде. По каждому из направлений олимпиады работало свое жюри, состав которого был укомплектован опытными доцентами и преподавателями, в том числе из приехавших команд. В этот же день после обеда все желающие на туристическом автобусе отправились на экскурсию по городу Томску, его главным улицам и историческим достопримечательностям.

Третий день начался с объявления итогов работы конкурсного жюри и работы апелляционной комиссии. Нужно отметить, что если в первые годы проведения ВСО участники, как правило, соглашались с поставленными жюри оценками, то в последнее время апелляция превращается в жаркие дебаты, доказательства своей правоты с обеих сторон, что говорит об активной позиции участников. Культурная программа продолжилась посещением музея истории Томского политехнического университета и экскурсией в Сибирский ботанический сад.

На четвертый день для закрытия и подведения итогов ВСО двери перед нами любезно распахнул Дом ученых Академгородка г. Томска. Перед участниками и гостями олимпиады выступили с поздравлениями члены оргкомитета и жюри и огласили официальные итоги олимпиады. Победители в личном первенстве были награждены дипломами Министерства образования РФ. Вечер продолжили выступления студентов электрофизического факультета с яркими музыкальными и акробатическими номерами. Во время работы олимпиады были организованы фото- и видеосъемка, оформлен фотоальбом.

На пятый день состоялся отъезд участников олимпиады. Таким образом, вся программа проведения ВСО была выполнена.

До конца октября был подготовлен и отправлен в Минвуз России отчет о проведении мероприятия.

### **Опыт двадцати лет проведения ВСО**

За двадцать лет проведения ВСО по электронике накоплен большой опыт, поскольку с течением времени процедура проведения совершенствовалась. Вместе с тем дисциплины, по которым формируются задания теоретического тура, остаются неизменными. Участники олимпиады выполняют 6 заданий по следующим разделам: 1) «Основы теории электрических цепей (общая электротехника)»; 2) «Электронные устройства на дискретных элементах»; 3) «Аналоговая схемотехника на операционных усилителях»; 4) «Цифровые устройства»; 5) «Устройства энергетической электроники (электропитание электронно-медицинской аппаратуры)»; 6) «Микропроцессорные устройства».

С 2010 г. в программу олимпиады добавлен практический тур. В разные годы он проходил как с использованием физических макетов, когда студенты должны были разработать, собрать и запустить электрическую схему устройства с заданными параметрами, так и с использованием пакетов схемотехнического моделирования. Если использовалось физическое макетирование, то перед днем соревнований студентам читалась вводная лекция по работе на стенде, после чего каждый из них мог попробовать собрать и исследовать практическую схему. Стенд УИК-1 представлял собой запатентованную уникальную разработку одной из научных лабораторий кафедры промышленной и медицинской электроники ТПУ. Стенд позволял собирать схемы любой сложности, как с цифровыми, так и с аналоговыми микросхемами, он содержал два микроконтроллера и мог быть использован при изучении и экспериментальном исследовании электронных схем, изучаемых в целом ряде курсов, преподаваемых в то время на кафедре. Критерием оценки стала скорость выполнения предложенного схемотехнического задания при соблюдении всех предъявленных требований. В этом

туре выявлялись участники и команды, владеющие навыками проектирования схем, сборки и подключения электронных устройств, решения технических проблем, умеющие быстро принимать решения. Наличие практического тура значительно повысило как интерес к мероприятию, так и требования к участникам. Одновременно усилился и накал страстей, так как результат ВСО теперь базировался на суммарном балле, полученном за теорию и практику.

В ходе олимпиады выявляются победители – как в индивидуальном, так и в командном первенстве. Победитель и призеры традиционно награждаются дипломами, а все представители команд получают сертификаты установленного образца. Для студентов участие и тем более победа в олимпиаде – это знак качества при оценке специальных знаний, необходимых в их будущей профессии. Диплом олимпиады – отличная рекомендация при поступлении в магистратуру или заявке на повышенную стипендию.

В рамках олимпиады проводились круглые столы по проблемам подготовки молодых специалистов, в которых принимали участие и студенты, и преподаватели – руководители команд, молодежные марафоны с теоретическими и практическими заданиями, деловые игры на знание великих ученых прошлого и современности. Например, особенностью олимпиады 2013 г. стало проведение марафона «Образование и карьера», в ходе которого участники-олимпийцы и их руководители попробовали наметить пути и спроектировать возможные механизмы развития университетов и системы высшего образования в целом, а также попытались найти точки соприкосновения с работодателями и специалистами предприятий электронной промышленности г. Томска, которые привлекались к работе в составе жюри. Эксперты высоко оценили творческий потенциал и способности участников марафона.

В течение нескольких лет параллельно ВСО проводилась Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Электронные приборы, системы и технологии» (ЭПСИТ). Студенты, приехавшие на олимпиаду, могли сделать научный доклад на секции по одному из пяти направлений:

- 1) секция А: «Микропроцессорные системы контроля и управления»;
- 2) секция В: «Силовая электроника. Приборостроение»;
- 3) секция С: «Оптоэлектронная, лазерная и ультразвуковая техника»;
- 4) секция D: «Биомедицинская инженерия»;
- 5) секция E: Electrical Engineering and Electronics (на английском языке).

Заявки на участие в конференции подавали студенты и молодые ученые из России и ближнего зарубежья. Так, в работе III конференции ЭПСИТ (2013 г.) приняли участие студенты и молодые ученые из 16 вузов Томска, Новосибирска, Омска, Иваново, Самары, Красноярска, Ангарска, Усть-Каменогорска (Казахстан) и др. Было подано более 60 заявок на участие, на заседаниях секций заслушано 49 докладов. Отмечен широкий спектр представленных в докладах проблем. На всех секциях отмечались большая заинтересованность участников и активное обсуждение освещенных в докладах задач, проблем и путей их решения. Сборник научных трудов конференции издавался в твердой копии и был отпечатан в издательстве ТПУ [1]. Для информационной поддержки на сайте Томского политехнического университета была создана веб-страница конференции ЭПСИТ в разделе «Научно-образовательные мероприятия ТПУ». Проводить мероприятия помогали средства выигранных грантов Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ).

В настоящее время олимпиада в ТПУ проводится в три этапа: внутривузовский, региональный и всероссийский. Цель проведения олимпиады – выявление и дальнейшая поддержка талантливой молодежи, обучающейся по программам высшего образования в вузах РФ и стран ближнего зарубежья. В оргкомитет и жюри олимпиады в разные годы входили сотрудники кафедры промышленной и медицинской электроники ТПУ (отделение электронной

инженерии) и руководители команд-участниц. Самое активное участие среди них приняли профессора ТПУ Багинский Б.А., Евтушенко Г.С., Солдатов А.И., доценты ТПУ Макаревич В.Н., Ярославцев Е.В., Огородников Д.Н., Гребенников В.В., Торгаев С.Н., Буркин Е.Ю., старший преподаватель ТПУ Кожемяк О.А., специалист по учебно-методической работе Копысова Н.В., профессора ТУСУР Кобзев А.В., Шарапов А.В. и Семенов В.Д., профессор НГТУ Подъяков Е.А., старший преподаватель НГТУ Микерин В.А., доцент НГТУ Горбунов Р.Л., доцент, зав. кафедрой АНГТУ Эльхутов С.Н., доцент СибГУТИ Савиных В.Л. и другие.

География участников постоянно расширялась в течение первых 12 лет проведения ВСО «Электроника». Перечислим только те команды, которые принимали участие в трех и более олимпиадах: Томский политехнический университет (ТПУ), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), Ангарская государственная техническая академия/университет (АГТА/АНГТУ), Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина (ИГЭУ), Магнитогорский государственный технический университет (МГТУ им. Носова), Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ), Восточно-Казахстанский государственный технический университет (ВКГТУ), Московский энергетический институт (технический университет) (МЭИ), Филиал Национального исследовательского университета «Московский энергетический институт» в г. Смоленске (СФ МЭИ). Кроме того, за годы проведения в олимпиадах всероссийского этапа принимали участие команды из Самары, Екатеринбурга, Новокузнецка, Тольятти, Хабаровска, Уфы, Оренбурга, Ставрополя, Пензы и Казани. В ВСО по электронике одновременно принимали участие до 15 команд (2006 г.).

#### **Культурно-познавательная программа**

Каждая олимпиада, кроме основных конкурсных заданий, содержала мероприятия, направленные на знакомство с городом Томском, вузовским сообществом, историей и современностью ТПУ. В разные годы в программу проведения ВСО включались экскурсии, некоторые из них перечислены ниже:

– экскурсия по главным улицам города. Город Томск богат памятниками деревянной и каменной архитектуры XVIII–XX вв. В настоящее время в Томске функционируют 2 национальных исследовательских университета (ТГУ и ТПУ), 4 федеральные государственные образовательные организации высшего образования, а также 3 филиала крупных учебных заведений из других регионов России, Томский научный центр СО РАН [1];

– экскурсия в Сибирский ботанический сад Томского государственного университета (ТГУ). Основан в 1880 г., в настоящее время Сибирский ботанический сад – это обособленное структурное подразделение ТГУ, расположенное на 126 га, с оригинальным оранжерейно-тепличным комплексом в 6500 м<sup>2</sup> и уникальными для северных регионов планеты растительными фондами (8000 видов, форм и сортов) [2];

– посещение особой экономической зоны (ОЭЗ) технико-внедренческого типа. Томская особая экономическая зона была создана в декабре 2005 г. согласно Постановлению Правительства Российской Федерации. Приоритетными являются следующие направления деятельности ОЭЗ: новые материалы и нанотехнологии, промышленная электроника и приборостроение, исследования в области биотехнологий;

– экскурсия в Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов (НИИПП). В НИИПП разработаны процессы получения эпитаксиальных структур широкой номенклатуры для СВЧ-изделий (диодов Ганна, смесительных, умножительных, детекторных, импульсных диодов и др.), оптоэлектронных диодов ИК-диапазона, интегральных схем. ОАО «НИИПП» является ведущим разработчиком и поставщиком полупроводниковых приборов из арсенида галлия и кремния;

– экскурсия по Инженерной школе неразрушающего контроля и безопасности, ознакомление с учебными и научными лабораториями;

– экскурсия в Музей истории ТПУ. Музей истории включает два экспозиционных зала. Первый из них посвящен истории вуза с момента основания до 90-х гг. XX в. Второй зал музея посвящен современному этапу истории вуза – с того момента, когда ТПУ стал Национальным исследовательским университетом;

– экскурсия в Выставочный центр ТПУ. В центре площадью 140 м<sup>2</sup> размещается постоянно действующая выставочная экспозиция инновационных, научных и образовательных достижений ТПУ. В настоящее время насчитывается более 100 разработок, представленных приборами, макетами установок, образцами изделий наукоемких технологий.

Оргкомитет ВСО всегда старался улучшить как организацию самого мероприятия, так и подготовку команды студентов ТПУ. Накоплен колоссальный опыт составления и оформления заданий как теоретического, так и практического туров, разработаны критерии и система оценивания конкурсных заданий, накоплен большой банк заданий разных лет по дисциплинам, входящим в олимпиаду. Не покидает идея издать сборник задач, в который войдут наиболее интересные и показательные задания из проведенных олимпиад.

В последние годы одним из главных организаторов олимпиады стал доцент ТПУ Д.Н. Огородников. В рамках подготовки олимпиады Д.Н. Огородников является ответственным за разработку информационного сообщения и положения о порядке проведения олимпиады, подготовку программы проведения, раздаточного материала, оформление бланков и протоколов олимпиады, оформление ведомостей и итогового отчета. Создана страница на официальном сайте ТПУ [URL: <http://www.vso.tpu.ru> (дата обращения: 20.11.2023)], а также группа «Всероссийская олимпиада по электронике» ВКонтакте [URL: <https://vk.com/vsotomsk> (дата обращения: 20.11.2023)] [3, 4]. К освещению мероприятий ВСО привлекается отдел интернет-коммуникаций ТПУ, «За кадры» – газета Национального исследовательского Томского политехнического университета [5, 6]. Общую координацию проведения олимпиад на базе ТПУ раньше обеспечивал отдел организации НИР студентов и молодых ученых Научного управления ТПУ под руководством Л.М. Зольниковой, в настоящее время – отдел поддержки олимпиадного движения ТПУ.

### **Финансирование**

Спонсоры нашей олимпиады – а у нашей олимпиады есть спонсоры! – каждый год обеспечивают существенную финансовую поддержку, предоставляя возможность пополнить призовой фонд и сделать олимпиаду для студентов не только научно-образовательным, но и ярким незабываемым познавательным-культурным мероприятием. Пользуясь случаем, выражаем благодарность за поддержку олимпиады коллективу Научно-технической библиотеки Томского политехнического университета им. акад. В.А. Обручева (НТБ ТПУ), администрации Томской области и работодателям города Томска, среди них: АО «НПЦ «Полус», ООО «НПП «Стелс», ООО «МедКонтрастСинтез», ООО «Томплит», ЗАО «НПО «НИКОР».

Организаторы ВСО надеются на дальнейшее плодотворное сотрудничество в организации и проведении всех этапов Всероссийской студенческой олимпиады по электронике на базе Томского политехнического университета и, в свою очередь, стараются обеспечить высокий уровень конкурсных заданий, качественную работу жюри и хорошую организационную составляющую мероприятия. Согласно плану, следующая ВСО «Электроника» должна пройти в Томске во второй половине апреля 2024 г. Подробная информация будет размещена на сайте [URL: <http://www.vso.tpu.ru> (дата обращения: 20.11.2023)]. Пользуясь случаем, приглашаем принять в ней участие. Вопросы и предложения оргкомитету присылайте на почтовый ящик: [vso\\_electronics@mail.ru](mailto:vso_electronics@mail.ru).

### Список литературы

1. Томская область / Официальный интернет-портал Администрации Томской области. URL: <https://tomsk.gov.ru/Nauchno-obrazovatelyniy-kompleks> (дата обращения: 20.11.2023).
2. Сибирский ботанический сад / Томский государственный университет. URL: <https://sbg.tsu.ru/ru> (дата обращения: 20.11.2023).
3. Всероссийская студенческая олимпиада по электронике / Томский политехнический университет. URL: <http://www.vso.tpu.ru> (дата обращения: 20.11.2023).
4. Всероссийская олимпиада по электронике. URL: <https://vk.com/vsotomsk> (дата обращения: 20.11.2023).
5. Участников становится все больше // За кадры. № 1 (3363). 24.01.2012. URL: <https://za-kadry.tpu.ru/newspaper/article/view?id=6642> (дата обращения: 20.11.2023).
6. Весь пьедестал Всероссийской олимпиады по электронике заняли студенты Томского политеха / Служба новостей ТПУ. URL: <https://news.tpu.ru/news/ves-pedestal-vserossiyskoy-olimpiady-po-elektronike-zanyali-studenty-tomskogo-politekha> (дата обращения: 20.11.2023).

### References

1. *Tomskaya oblast'. Ofitsial'nyy internet-portal Administratsii Tomskoy oblasti* [Tomsk Region. The official Internet portal of the Tomsk Region Administration]. Available at: <https://tomsk.gov.ru/Nauchno-obrazovatelyniy-kompleks> (date of access: 20.11.2023).
2. *Sibirskiy botanicheskiy sad* [Siberian Botanical Garden] *Tomskiy gosudarstvennyy universitet* [Tomsk State University]. Available at: <https://sbg.tsu.ru/ru> (date of access: 20.11.2023).
3. *Vserossiyskaya studencheskaya olimpiada po elektronike* [All-Russian Student Olympiad in Electronics] *Tomskiy politekhnicheskii universitet* [Tomsk Polytechnic University]. Available at: <http://www.vso.tpu.ru> (date of access: 20.11.2023).
4. *Vserossiyskaya olimpiada po elektronike* [All-Russian Olympiad in Electronics]. Available at: <https://vk.com/vsotomsk> (date of access: 20.11.2023).
5. *Uchastnikov stanovitsya vse bol'she* [There are more and more participants] *Za kadry* [For Human Resources]. No. 1 (3363). 24.01.2012. Available at: <https://za-kadry.tpu.ru/newspaper/article/view?id=6642> (date of access: 20.11.2023).
6. *Ves' p'edestal Vserossiyskoy olimpiady po elektronike zanyali studenty Tomskogo politekha* [The entire podium of the All-Russian Olympiad in Electronics was occupied by students of Tomsk Polytechnic University] *Sluzhba novostey TPU* [TPU News Service]. Available at: <https://news.tpu.ru/news/ves-pedestal-vserossiyskoy-olimpiady-po-elektronike-zanyali-studenty-tomskogo-politekha> (date of access: 20.11.2023).