

УДК 681.3.06

**ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
БАЗОВЫЙ ВУЗ ВСЕРОССИЙСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
ОЛИМПИАДЫ «ИНФОРМАТИКА. ПРОГРАММИРОВАНИЕ.
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

О. Д. Горбенко, О. Ф. Ускова, А. И. Шашкин

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 20 июля 2012 г.

Аннотация: рассматриваются особенности и инновации в организации и проведении третьего тура Всероссийской студенческой олимпиады «Информатика. Программирование. Информационные технологии». Обобщается десятилетний опыт, описываются технологические аспекты организации и проведения олимпиады и методические особенности формирования олимпиадных заданий. Приводится краткое описание разработанных программных продуктов, используемых при проведении олимпиады.

Ключевые слова: информатика, программирование, олимпиада, технология, методика.

Abstract: features and innovations in the organization and carrying out the third round of the All-Russia student's olympiad «Informatics. Programming. Information technologies» are considered. Ten years' experience is generalized, technological aspects of the organization and carrying out the olympiad are described as well as methodical features of formation of olympiad tasks. The short description of the developed software products used at carrying out the olympiad is provided.

Key words: informatics, programming, olympiad, technology, technique.

Студенческие олимпиады по информатике и программированию побуждают педагогический коллектив к внедрению в учебный процесс новых образовательных и информационных технологий, способствуют повышению качества учебного процесса, активизируют интерес студентов к приобретению новых знаний для того, чтобы в будущем обеспечить востребованность своей профессии.

В течение нескольких лет Воронежский университет выигрывал гранты Федеральной целевой программы «Государственная поддержка интеграции науки и высшего образования» по направлению 2.7 «Проведение научных конкурсов, школ и конференций для студентов, аспирантов, молодых преподавателей и сотрудников вузов и научных организаций» (в 2001 г. – проект Р0054; в 2002 г. – проект Т0140; в 2003 г. – проект Т3112/2072; в 2004 г. – проект Т4261) на проведение Открытой региональной студенческой школы-олимпиады по программированию и компьютерному моделированию. Все эти годы головной организацией выступал Воронежский

государственный университет, а одним из основных исполнителей – Воронежский государственный педагогический университет. Благодаря участию в проектах в качестве соисполнителей различных научных и научно-производственных организаций, информационно-образовательная и воспитательная среда олимпиад стала одним из важных факторов профессиональной подготовки будущих специалистов. Соисполнителями проектов Открытых региональных студенческих школ-олимпиад по программированию и компьютерному моделированию были Вычислительный центр РАН им. А. А. Дородницына, Воронежская государственная технологическая академия, Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, Федеральный научно-производственный центр «Воронежский НИИ связи», ЗАО НПП «Релэкс», ЗАО «Воронежсинтезкаучук», Воронежский региональный центр информатизации высшей школы, ООО «РЕТ-компьютеры», Центр правовой информатики Министерства юстиции РФ по Воронежской области, Региональный центр федерации интернет-образования, Центрально-Черноземное представительство корпорации «Парус», ООО «Бурут».

© Горбенко О. Д., Ускова О. Ф., Шашкин А. И., 2012

Несмотря на то, что эти олимпиады носили региональный характер, в них, помимо студентов вузов Воронежа, Борисоглебска, Липецка, Тамбова, Белгорода, Старого Оскола, Курска, принимали участие студенты из Калуги, Тулы, Волгограда, а также из Белоруссии и Украины. Город Воронеж представляли студенты государственного университета, технического университета, педагогического университета, технологической академии, агроуниверситета, медицинской академии, института менеджмента, маркетинга и финансов, института высоких технологий, курсанты института МВД РФ, военного института радиоэлектроники и высшего военного авиационно-инженерного училища.

Опыт, приобретенный в организации и проведении Открытых региональных студенческих школ-олимпиад по программированию и компьютерному моделированию, явился основанием для того, чтобы Воронежский государственный университет стал головным вузом при проведении третьего тура Всероссийской студенческой олимпиады «Информатика. Программирование. Информационные технологии», которая проводится на базе ВГУ в течение последних девяти лет в соответствии с приказами Министерства образования и науки РФ и Федерального агентства по образованию.

В 2003 и 2004 г. Всероссийские студенческие олимпиады, проводившиеся на лабораторной базе Воронежского государственного университета, имели название «Информационное моделирование и современные компьютерные технологии» [1], с 2005 г. они стали называться «Информатика. Программирование. Информационные технологии» [2].

Традиционно Всероссийские студенческие олимпиады, головным вузом которых является Воронежский университет, проходят в два этапа. Первый (отборочный) проводится в заочном (телекоммуникационном) режиме на основе сети Интернет [3]. Это позволяет существенно расширить географию и количество участников без дополнительных финансовых затрат. Решения олимпиадных задач принимаются от студентов любых вузов, курсов и специальностей, а также форм обучения. К участию во втором, основном, этапе олимпиады допускаются победители отборочного этапа: сорок иногородних студентов и тридцать студентов воронежских вузов.

География участников олимпиад достаточно обширна. К примеру, во II Всероссийской студенческой олимпиаде «Информационное моделирование и современные компьютерные технологии», которая проводилась на базе Воронежского университета в 2004 г., принимали участие студенты

из городов Вологда, Воронеж, Калининград, Челябинск, Волгоград, Киров, Пермь, Орел, Магнитогорск, Липецк, Саранск, Чебоксары, Армавир, Курск, Тамбов, Новокузнецк, Йошкар-Ола, Нижний Тагил, Белгород, Брянск, Тула, Ярославль, Ростов-на-Дону, Мичуринск, Лиски, Старый Оскол, Рассказово, Ульяновск, Москва, Таганрог, Екатеринбург [4].

В IX Всероссийской студенческой олимпиаде «Информатика. Программирование. Информационные технологии», проходившей в 2011 г., большинство участников было из Саратовского государственного технического университета, Кубанского государственного университета, Воронежского государственного университета, Воронежского военного авиационного инженерного университета, Томского государственного университета, Московского государственного университета приборостроения и информатики.

По итогам олимпиады выявлены наиболее талантливые студенты с развитым естественно-научным мышлением, способные эффективно решать задачи информационного и математического моделирования с применением современных компьютерных технологий. Назовем имена студентов, ставших победителями и призерами последних лет в олимпиадах по информатике и программированию, головным вузом при организации и проведении третьего тура которых был Воронежский государственный университет.

2009 г. – Левшунов Д. (1-е место), Саратовский государственный университет; Бабкин С. (2-е место), Воронежский государственный университет (факультет ПММ); Рахов Д. (3-е место), Саратовский государственный университет;

2010 г. – Ахи А. (1-е место), Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики; Поромов С. (2-е место), Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики; Чаднов П. (3-е место), Национальный исследовательский Томский государственный университет;

2011 г. – Бабкин С. (1-е место), Воронежский государственный университет (факультет ПММ); Ушаков С. (2-е место), Воронежский государственный университет (факультет ПММ); Фам Зиам Дык (3-е место), Липецкий государственный педагогический университет.

Отметим, что С. Бабкин в 2012 г. был капитаном сборной команды Воронежского университета на четверть-финальных соревнованиях командного студенческого Чемпионата мира по программированию (ACM), проходивших в Саратове. Впервые в истории Воронежского университета

наша команда вышла в полуфинал Чемпионата, успешно выступив в нем и заняв место в первой трети турнирной таблицы.

В программе каждой олимпиады было предусмотрено награждение не только основных победителей и призеров, но и победителей в номинациях.

В олимпиаде 2011 г. первые места завоевали: среди студенток – Симонова А. (Тамбовский государственный технический университет);

среди студентов экономических специальностей – Болгов А. (Воронежский государственный университет, экономический факультет);

среди студентов военных вузов – Дьяченко А. (Воронежский военный авиационный инженерный университет);

среди студентов вузов МВД РФ – Машуков Д. (Воронежский институт МВД РФ);

среди студентов педагогических вузов – Прошин А. (Волгоградский государственный социально-педагогический университет);

среди студентов технических вузов – Бочкарев Р. (Воронежский архитектурно-строительный университет);

среди студентов из малых городов России – Моисеев А. (Шуйский государственный педагогический университет).

В работе оргкомитета и жюри Всероссийских олимпиад по информатике и программированию принимают участие ведущие ученые и специалисты в области информационного, математического моделирования и современных компьютерных технологий, руководители ведущих компьютерных фирм города. Особенность работы жюри состоит в том, что выбор пакета заданий для участников олимпиады должен определяться тремя условиями, а именно задачи должны быть: 1) новыми, т.е. еще не решенными, и интересными; 2) сложными; 3) соответствовать уровню математической и компьютерной подготовки студентов – участников олимпиады [5, 6]. В числе разработчиков олимпиадных заданий назовем выпускников Воронежского государственного университета:

Поляков А. Е. – победитель первой региональной школы-олимпиады по программированию и компьютерному моделированию 2001 г., председатель студенческого директората Всероссийской студенческой олимпиады «Информатика. Программирование. Информационные технологии» 2003–2005 гг. А. Е. Поляков с отличием закончил магистратуру факультета ПММ, по окончании аспирантуры успешно защитил кандидатскую диссертацию, работал доцентом на факультете ПММ. В настоящее время – старший научный сотрудник Института проблем управления РАН (Москва)

и по-прежнему активно работает в составе жюри Всероссийской студенческой олимпиады «Информатика. Программирование. Информационные технологии»;

Якубенко А. П. – в студенческие годы принимал активное участие во всех олимпиадах по информатике и программированию (факультетских, внутривузовских, межвузовских, региональных), которые проводились в Воронеже, Орле, Саратове, был призером второй региональной школы-олимпиады по программированию и компьютерному моделированию в 2002 г. А. П. Якубенко с отличием закончил магистратуру факультета ПММ, в настоящее время работает ведущим программистом в компании DataArt и по-прежнему является незаменимым членом жюри Всероссийской студенческой олимпиады «Информатика. Программирование. Информационные технологии».

В разработке олимпиадных заданий принимают участие и студенты. В 2010 г. одно из заданий было разработано студентом 4-го курса факультета ПММ Воронежского университета А. Борискиным, призером VII Всероссийской студенческой олимпиады «Информатика. Программирование. Информационные технологии».

Наиболее трудным для соревнующихся оказалось второе задание. Полностью его смог выполнить только один участник – студент 2-го курса факультета ПММ Воронежского университета С. Бабкин, отличник учебы.

З а д а ч а 2. Водяные пробки

Транспортные потоки на улицах города можно смоделировать движением жидкости. Имеется набор трасс, соединенных между собой P перекрестками, перенумерованными, начиная с 1. Для каждой трассы задана пропускная способность – количество воды, пропускаемой в единицу времени. Заданные пропускные способности являются натуральными числами.

Необходимо вычислить пропускную способность всей системы при подаче воды в точке 1 и отборе в точке P и выдать рекомендации по увеличению пропускной способности всей сети как минимум на N единиц минимальными затратами. Считается, что цена увеличения пропускной способности любого элемента сети на M единиц равна M рублей.

Входные данные

В первой строке файла *input.txt* заданы количество перекрестков $1 < P \leq 30$ и число $1 < N \leq 100$. В каждой из следующих P строк файла содержатся описания перекрестков: количество трасс R , которые соединяет этот перекресток с другими перекрестками, затем R пар чисел – номер перекрестка, с которым он соединен трассой, и пропускная способность этой трассы. Все трассы являются двусторонними, т.е. поток возможен в оба направления. Пара перекрестков напрямую может быть

связана не более, чем одной трассой. Все числа в строках файла целые и разделены пробелами.

Общее количество трасс не более 100, количество трасс сходящихся в одном перекрестке – не более 10. В случае, если модифицировать сеть или проложить путь невозможно – вывести 0 0.

Выходные данные

В первую строку текстового файла *output.txt* необходимо вывести два числа, разделенных пробелом, – пропускную способность системы и минимальную стоимость модернизации.

Ограничение времени – 5 секунд. Максимальный объем используемой памяти – 32 МБ.

По мнению участников олимпиады и их тренеров, предложенные задания были достаточно сложными, новыми, интересными и соответствующими уровню математической и компьютерной подготовки студентов.

Проверка олимпиадных решений осуществлялась автоматически с использованием программного обеспечения, разработанного Д. С. Мамоновым, который в 2004 г., будучи студентом, занял 2-е место на Всероссийской студенческой олимпиаде «Информатика. Программирование. Информационные технологии». Д. С. Мамонов с отличием закончил факультет ПММ Воронежского госуниверситета, успешно трудится в компании MuranoSoft и активно работает в жюри Всероссийской студенческой олимпиады [7].

Информация о каждой из проводимых олимпиад публикуется в Интернете. На сайте олимпиады размещаются:

- состав оргкомитета и состав жюри;
- порядок проведения олимпиады;
- требования к оформлению решений;
- допустимые среды разработки программ;
- список спонсоров олимпиады;
- список участников заочного этапа;
- список участников, прошедших во второй этап;
- задания заочного этапа;
- таблица результатов заочного этапа;
- программа основного этапа;
- местоположение и условия проживания приезжих участников олимпиады;
- таблица результатов основного этапа;
- список победителей и призеров основного этапа;
- задания основного этапа.

Одно из направлений деятельности организаторов олимпиады – автоматизация процесса приема решений от участников олимпиады на заочном этапе. Разработана специальная интернет-форма регистрации, использование которой обеспечивает быстрое составление списка зарегист-

рированных участников, хранящегося на сервере олимпиады, и доступ к его просмотру со стороны участников.

Специфика олимпиад по информатике и программированию состоит еще и в том, что программное обеспечение, необходимое для информационной поддержки всех этапов олимпиады и ее организационной составляющей (регистрация участников; ведение базы данных об участниках; автоматизированный прием решений в ходе заочного этапа; автоматизированное тестирование решений; обмен информацией с участниками; ведение веб-сайта олимпиады), разработано с участием студентов, специализирующихся в области системного программирования (кафедра математического обеспечения ЭВМ факультета ПММ Воронежского университета) [8, 9].

Технология организации и проведения студенческих олимпиад по информатике и программированию, головным вузом которых является Воронежский государственный университет, имеет ряд инновационных особенностей. Одна из них состоит в том, что по завершении олимпиады издается сборник «Олимпиадные задачи по программированию. Лучшие решения». В настоящее время выпущено 15 частей этого учебного издания. Лучшие программы победителей и призеров олимпиад публикуются не только в этом сборнике, но и в некоторых центральных изданиях. В задачнике «Программирование на языке Паскаль» [10], который допущен Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров «Информатика и вычислительная техника» и «Информационные системы», трижды изданным одним из ведущих издательств «Питер», есть раздел «Задачи по информатике, предлагавшиеся на олимпиадах прошлых лет». Этот раздел содержит задачи для самостоятельного решения и задачи с комментариями и решениями. В нем приведены программы, разработанные бывшими студентами факультета ПММ Воронежского университета – победителями и призерами олимпиад по информатике и программированию:

Ефремов М. С., призер городской студенческой олимпиады по информатике;

Гладышев О. В., победитель олимпиады первокурсников Воронежского университета (1998 г.);

Клинских А. А., победитель общеуниверситетской олимпиады по программированию, посвященной дню рождения факультета ПММ (март 2001 г.);

Мхитарян Л. А., призер олимпиады первокурсников Воронежского университета (1998 г.);

Поляков А. Е., член сборной команды Воронежского университета, принимавшей в 2000 г. участие в четверть-финальных соревнованиях командного студенческого Чемпионата мира по программированию (АСМ);

Ширяев М. М., победитель общеуниверситетской олимпиады по программированию, посвященной дню рождения факультета ПММ (март 2002 г.).

В программу проведения Всероссийской студенческой олимпиады «Информатика. Программирование. Информационные технологии» включены следующие мероприятия, которые расширяют информационно-образовательное пространство и в которых могут принять участие все желающие:

- викторина по информатике на английском языке. Ее проводили студенты 2-го курса факультета ПММ Воронежского университета, победители Всероссийского конкурса сочинений на английском языке Цуриков А. и Янчук М.;

- презентация генеральных спонсоров олимпиады DataArt и представительства SIEMENS в Воронеже;

- знакомство со спонсорами олимпиады: ЗАО «РЕТ», ЗАО НПП Релэкс, ООО «Бурут», Центрально-Черноземное представительство корпорации «Парус», ООО OCS-Юг, информационная компания Информсвязь-Черноземье, ООО «Питер-центр» г. Воронеж, ООО Oriflame, Черноземный альманах научных исследований;

- экскурсия в зоологический музей Воронежского университета;

- компьютерное анкетирование участников олимпиады, их тренеров, представителей команд, членов студенческого директората и секретариата. Его проводил по собственной авторской программе магистрант второго года обучения, призер предыдущих олимпиад, стипендиат компании SIEMENS Н. Коржов;

- просмотр телесюжетов канала СТС с участием студентов факультета ПММ Воронежского университета и участников предыдущих олимпиад (автор и ведущая, корреспондент канала СТС Т. Выгловская);

- видеофильм о выступлении Н. Вирта, известного специалиста в области программирования и информационных технологий, автора языка программирования Паскаль, в Нижегородском государственном университете в сентябре 2006 г.;

- фотовыставка по материалам предыдущих олимпиад по информатике и программированию;

- выставка в музее истории Воронежского университета, содержащая экспонаты, связанные с проведением олимпиад по информатике и программированию в Воронежском университете;

- экспресс-викторина «Информатика. Компьютеры. Олимпиады. Воронеж»;

- выставка-продажа книг компьютерной тематики издательского дома «Питер» со скидкой для участников олимпиады;

- компьютерный квазишахматный турнир. Его проводил автор программы «Квазишахматные компьютерные композиции», отличник учебы, магистрант первого года обучения, стипендиат Ученого совета Воронежского университета, стипендиат фонда Потанина С. Авдеев;

- компьютерная музыка в исполнении автора программы, лауреата конкурса Kidsoft С. Просвирина;

- соревнования по арм-реслингу среди участников олимпиады, тренеров, членов студенческого директората, оргкомитета и жюри;

- выступление коллективов студенческой художественной самодеятельности.

Студенческие олимпиады по информатике и программированию органично вписались в учебный процесс факультета ПММ Воронежского университета, став не только одной из составляющих его частей, но и платформой различных форм студенческого самоуправления. В олимпиадах, проводимых Воронежским университетом, такими формами самоуправления стали студенческий директорат и студенческий секретариат. В их состав вошли лучшие студенты факультета.

Сфера деятельности студенческих общественных органов весьма обширна. Члены студенческого секретариата занимаются рассылкой и обработкой почтовой корреспонденции, организуют встречу и размещение приезжих участников основного этапа третьего тура олимпиады, их культурную программу и экскурсионное обслуживание.

Работа студенческого директората включает в себя:

- разработку тестов к олимпиадным заданиям;
- мониторинг автоматической обработки электронной почты;

- анализ решений участников и статистическая обработка результатов;

- индивидуальный показ результатов тестирования;

- разбор олимпиадных задач.

Всероссийские студенческие олимпиады «Информатика. Программирование. Информационные технологии», проводимые на базе Воронежского государственного университета, являясь одним из компонентов информационно-образовательной среды студенчества, способствуют повышению интереса студентов к учебе, росту профессионального мастерства, творческой актив-

ности, а участие в их организации компьютерных фирм и научно-производственных предприятий – росту востребованности будущих специалистов в области информатики, программирования и современных компьютерных технологий на рынке труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ускова О. Ф. Всероссийская студенческая олимпиада «Информационное моделирование и современные компьютерные технологии» / О. Ф. Ускова, О. Д. Горбенко // Актуальные проблемы информатики и информационных технологий : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Тамбов, 8–9 сентября 2005 г.). – Тамбов, 2005. – С. 155–156.
2. Ускова О. Ф. О некоторых аспектах технологии проведения Всероссийских олимпиад по информатике / О. Ф. Ускова, О. Д. Горбенко // Проблемы организации и проведения предметных олимпиад в высших учебных заведениях : материалы Всероссийского науч.-метод. семинара (Рыбинск, 18–20 ноября 2008 г.). – Рыбинск : РГАТА, 2008. – С. 125–129.
3. Ускова О. Ф. Инновации в организации и проведении третьего тура Всероссийской студенческой олимпиады «Информатика. Программирование. Информационные технологии» / О. Ф. Ускова, О. Д. Горбенко // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики : материалы Междунар. конф. (22–24 июня 2009 г.). – Воронеж : Издательско-полиграфический центр ВГУ, 2009. – Ч. 2. – С. 220–223.
4. Ускова О. Ф. Всероссийская студенческая олимпиада «Информатика. Программирование. Информационные технологии» : особенности методики и технологии организации третьего (основного) тура / О. Ф. Ускова, О. Д. Горбенко // Математика. Компью-

тер. Образование : сб. науч. трудов : ежегодник. – М. ; Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2004. – Вып. 11, т. 1. – С. 277–281.

5. Ускова О. Ф. Качество содержания заданий Всероссийских студенческих олимпиад по информатике / О. Ф. Ускова, О. Д. Горбенко // Математика. Компьютер. Образование : тез. докл. XVI Междунар. конф. (Пушино, 19–24 января 2009 г.). – М. ; Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. – Ч. 2. – С. 596.
6. Ускова О. Ф. Всероссийские студенческие олимпиады по информатике и программированию и современное образование / О. Ф. Ускова, О. Д. Горбенко // Современные проблемы науки и образования : науч. журнал РАЕ. – 2009. – № 2. Режим доступа: www.rae.ru
7. Мамонов Д. С. Об автоматизации проверки олимпиад по информатике / Д. С. Мамонов // Черноземный альманах научных исследований : прикладная математика и информатика (спец. вып. «Четвертая Всероссийская студенческая олимпиада «Информатика. Программирование. Информационные технологии». – 2006. – № 3(4)). – Воронеж : Альбион, 2006. – С. 43–52.
8. Авдеев С. М. Квазишахматные компьютерные игры / С. М. Авдеев, О. Ф. Ускова // Черноземный альманах научных исследований : прикладная математика и информатика (спец. вып.). – Воронеж : Альбион, 2006. – С. 53–57.
9. Коржов Н. Е. Программное обеспечение для автоматизации анкетирования / Н. Е. Коржов, О. Ф. Ускова // Черноземный альманах научных исследований : прикладная математика и информатика (спец. вып.). – Воронеж : Альбион, 2006. – С. 58–62.
10. Программирование на языке Паскаль : задачник / О. Ф. Ускова [и др.]. – СПб. : Питер, 2005. – 336 с.

Воронежский государственный университет

Горбенко О. Д., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического обеспечения ЭВМ

*E-mail: oleg_dan@mail.ru
Тел.: 8-920-407-58-57*

Ускова О. Ф., кандидат технических наук, профессор кафедры математического обеспечения ЭВМ

*E-mail: vgu-pmm@mail.ru
Тел.: 8-903-025-36-70*

Шашкин А. И., доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой математического и прикладного анализа

*E-mail: shashkin@amm.vsu.ru
Тел.: 8-903-653-12-11*

Voronezh State University

Gorbenko O. D., Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor Software Department

*E-mail: oleg_dan@mail.ru
Tel.: 8-920-407-58-57*

Uskova O. F., Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor Software Department

*E-mail: vgu-pmm@mail.ru
Tel.: 8-903-025-36-70*

Shashkin A. I., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Head of the Mathematical and Applied Analysis Department

*E-mail: shashkin@amm.vsu.ru
Tel.: 8-903-653-12-11*