

Е. А. Кубряков,

Воронежский государственный педагогический университет

МОТИВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ОЛИМПИАДЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ

Аннотация

В статье рассматриваются задания олимпиады по информатике, проводимой в Воронежском государственном педагогическом университете. К заданиям даются комментарии относительно проверяемых данными заданиями компонентов.

Ключевые слова: олимпиада, программирование, ИКТ.

DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-6-21-25

На протяжении 20 лет на кафедре информатики и методики преподавания математики Воронежского государственного педагогического университета проводится фестиваль **Неделя информатики**. Фестиваль направлен на выявление и поддержку талантливой молодежи Воронежской области, а также на повышение мотивации к изучению средств информационно-коммуникационных технологий и их применению в практической деятельности.

Традиционно первым мероприятием данного фестиваля является **олимпиада по информатике**. Участниками олимпиады могут быть учащиеся школ IX—XI классов и студенты первого-второго курсов учебных заведений среднего профессионального и высшего образования.

Олимпиада проводится в два тура. Первый (отборочный) тур проводится в безмашинной форме. Возможно как очное, так и дистанционное участие в данном туре. По результатам отборочного тура формируются списки участников для второго тура, который проводится только в очной форме. Второй тур проводится по двум секциям: «Программирование» и «Информационно-коммуникационные технологии». Набор заданий для всех участников одинаков, но результаты подводятся отдельно для учеников школ и студентов учреждений среднего профессионального и высшего образования [1].

Рассмотрим основные группы заданий, включаемые в первый тур олимпиады. При формировании заданий отборочного тура олимпиады все задания условно разделяются на три категории: «Программирование», «ИКТ»,

«Общие сведения». Задания из первых двух категорий позволяют организовать отбор наиболее подготовленных участников олимпиады к очному туру в соответствующих секциях.

Для отбора в секцию «Программирование» используются как традиционные задачи на алгоритмизацию и основы программирования, так и задачи на анализ результата выполнения программы, а также на формальную логику.

В частности, в 2017 году в качестве одного из заданий было предложено закодировать фразу «Первый тур олимпиады по информатике» с помощью кода Цезаря, заключающегося в сдвиге кодируемого символа на три позиции по часовой стрелке. В качестве ответа принималась закодированная «ручным» способом фраза или же программа на языке программирования, реализующая данный алгоритм. Данное задание даже для слабо подготовленных учеников позволяет оценить возможность формального выполнения алгоритма, что является важным шагом на пути к пониманию раздела «Алгоритмизация и программирование». Кроме того, при выполнении четко сформулированных алгоритмов к ученикам приходит понимание, что проще написать программу, чем самому выполнять алгоритм над большими наборами данных.

Следующим типом заданий являются задачи на формирование кода программы из имеющихся строк. Так, в 2019 году было предложено задание, в котором необходимо расставить в нужном порядке строки на

Контактная информация

Кубряков Евгений Анатольевич, канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры информатики и методики преподавания математики, Воронежский государственный педагогический университет; *адрес:* 394043, г. Воронеж, ул. Ленина, д. 86; *e-mail:* eakub@mail.ru

E. A. Kubryakov,

Voronezh State Pedagogical University

MOTIVATIONAL ASPECTS OF INFORMATICS OLYMPIADS FOR SCHOOLCHILDREN AND STUDENTS OF YOUNGER COURSES

Abstract

The article discusses the tasks of the Informatics Olympiad held at the Voronezh State Pedagogical University. The tasks are given with the comments regarding the components checked by these tasks.

Keywords: Olympiad, programming, ICT.

языке Pascal. После формирования самой программы необходимо было дополнительно ответить на вопрос о том, какой известный алгоритм реализует полученная программа. В качестве примера приводилась одна из реализаций алгоритма Евклида из следующего набора строк:

```

1) while a<>b do           7) if a>b
2) writeln(c);             8) then
3) var a,b,c:integer;      9) else
4) c:=b;                   10) a:=a-b
5) b:=b-a;                 11) begin
6) end.                    12) readln(a,b);

```

Такие задания заставляют задуматься о порядке следования операторов в программе и оценить алгоритм в целом — как набор элементарных действий, обладающий, однако, общей цельностью.

При формулировании задач по программированию обязательно делается привязка к актуальным событиям в ИТ-сфере.

Например, в 2017 году была выпущена обновленная модель легендарного телефона Nokia 3310, а в олимпиаде появилась задача «Возвращение легенды» с заданием об алгоритме работы механизма T9, использовавшегося для набора текстов на этом телефоне. Само задание сопровождалось изображениями исходного телефона 2000 года выпуска и его актуальной версии. Полный текст задачи имел следующий вид:

«В этом году была представлена обновленная версия легендарного телефона Nokia 3310. Набор текста в оригинальном телефоне был не очень прост, но помогала специальная технология T9. Напишите программу, которая по введенному слову (из строчных английских букв) выводит номера кнопок, которые должен нажать владелец мобильного телефона, чтобы набрать это слово в системе T9. Вводимые слова всегда будут первыми в списке возможных вариантов слов, предлагаемых T9. Например: blackberry — 2522523779. Между цифрами и символами алфавита имеется следующее соответствие: 2 — abc, 3 — def, 4 — ghi, 5 — jkl, 6 — mno, 7 — pqrs, 8 — tuv, 9 — wxyz».

Некоторые задания олимпиады заставляют задуматься, в том числе о внутреннем представлении различных типов данных в компьютере. Эта тема актуальна для тех учеников, кто уже имеет серьезную подготовку в области программирования и хотел бы развиваться дальше в этом направлении.

Так, в 2018 году на олимпиаде предлагалось определить, что будет выведено в результате работы следующей программы на языке программирования Pascal:

```

var a, b: real;
begin
  a:=11/9;
  b:=a;
  a:=a+10;
  a:=a-10;
  if a=b then writeln('YES')
    else writeln('NO');
end.

```

Программа сопровождалась следующим текстом:

«Едва ли кто-нибудь, хотя бы поверхностно знакомый с алгеброй, будет оспаривать утверждение, что если из числа вычесть некоторое число, а затем его же добавить, то ничего не изменится. Не собираемся у-

тверждать обратное и мы и даже напишем небольшую программу, чтобы это всем и навсегда доказать. Наша версия написана на PascalABC.NET, но это, естественно, особого значения не имеет. Итак, что выведет на экран приведенная программа? Если вы вдруг считаете, что в этом задании есть подвох (*которого, конечно же, нет*) и программа выведет что-то удивительное, обязательно объясните, почему так может случиться».

Отметим, что это задание первого тура, выполняемого без использования компьютера, однако тексты заданий олимпиады после ее проведения доступны на официальном сайте фестиваля Неделя информатики в ВГПУ и участники могут проверить работу программы на своем компьютере в удобное для себя время. Принципиально значимым здесь является формирование у учащихся понимания того, что традиционная арифметика отличается от «компьютерной», поэтому для решений прикладных задач важно уметь подбирать типы данных, которые будут обеспечивать требуемую точность и корректность обработки данных.

Подавляющее большинство заданий олимпиады являются авторскими, однако иногда в олимпиаду включаются известные в сети Интернет задачи.

Определенный интерес представляют логические задачи, в которых специально убирается традиционная содержательная составляющая и включаются слова, не содержащиеся в словарях. Такие задачи хорошо иллюстрируют важность формальной логики, когда, даже не понимая сути фразы (в традиционном понимании), можно делать достаточно корректные выводы. Примером такой задачи является следующее задание из олимпиады 2017 года:

«При приеме на работу в Сверхсекретный Научный Университет кандидаты обязательно проходят тест на «ум и сообразительность». А вы сможете в нем работать? В каждом вопросе только один вариант ответа правильный. Обведите правильные ответы.

1. Шмурдик боится как мышей, так и тараканов.
 - a. шмурдик не боится тараканов;
 - b. шмурдик боится мышей;
 - c. шмурдик боится мышей больше, чем тараканов, но и тараканов боится тоже.
2. Если запырка отравить, то она сразу начнет пускать пузыри.
 - a. если запырка пускает пузыри, то она была отравлена;
 - b. если запырку не отравить, то она не будет пускать пузыри;
 - c. если запырка не пускает пузыри, то она не отравлена».

Развитие языков программирования приводит к тому, что в процессе обучения учащемуся, а затем в процессе работы специалисту приходится иметь дело с текстами программ на разных языках программирования. Для подготовки к такому виду работы важны задачи по анализу алгоритмов на некотором выдуманном языке [3].

В 2019 году участникам предлагалось в соответствии с условием проанализировать программный код и внести в него корректировки для решения некоторой новой задачи. Задание имело следующую формулировку:

«Недавно нам попала программа на неизвестном языке программирования. Путем тестирования (да-да, она запустилась прямо из Блокнота) мы определили, что программа выводит на экран системное время компьютера, при этом проигрывает музыкальный файл каждые четверть часа. Возникла идея модифицировать эту программу в будильник, убрав проигрывание музыки каждые четверть часа и запуская музыку лишь в полдень. Запишите модифицированную программу справа от исходной. Для тех, кто организует задание параметров будильника не в программном коде, а осуществляя их ввод пользователем, мы добавим баллы за это задание».

```

перем час, мин, сек: натурально;
имя: строково;
главный_старт
читай (имя)
пиши ("Привет, ", имя)
повторяй
    сколько_времени (час, мин, сек);
    когда И (ИЛИ (мин=0; мин=15;
        мин=30; мин=45); сек=0) тогда
        старт
        играй ("бой_часов.mp3")
        пиши ("это время боя часов")
    финиш
до условия (И (час=23; мин=59; сек=59))
полный_финиш
    
```

Отметим, что мало участников первого тура справились с этим заданием, однако победители второго тура олимпиады в секции «Программирование» отметили данное задание как весьма оригинальное и интересное. По нашему мнению, важно не просто знание конкретного языка программирования, а формирование компетенций для самостоятельного изучения новых языков программирования.

Для отбора участников в секцию «ИКТ» включаются задания на знание аспектов работы с операционной системой и прикладными программами.

Например, следующее задание (олимпиада 2017 года) позволяет оценить навыки работы участника олимпиады с HTML:

«Не используя изображений и/или скриптов, напишите код HTML-страницы, выводящей на экран флаг Дании (белый крест до краев на красном фоне). Положение флага на странице и его размер значения не имеют. *А если вспомните и нарисуете флаг Японии, то будет бонус*».

Более простыми являются задания на проверку навыков работы с файловой системой.

Например, для некоторого фрагмента дерева каталогов предлагается выполнить переход из одного каталога в другой с помощью одной команды командной строки. Дополнительно необходимо указать, в какой операционной системе выполняет задание участник олимпиады.

Традиционно высокий процент выполнения у заданий на работу с электронными таблицами.

Так, в 2018 году была предложена задача, аналогичная заданиям из КИМ ОГЭ и ЕГЭ на анализ диаграмм, но дополненная проверкой знаний о переключении режимов работы с электронной таблицей (рис. 1):

«Однажды в электронных таблицах по диапазону ячеек A2:D2 мы построили диаграмму. А затем таинственным образом переключились в режим отображения формул. Проблема усугубилась тем, что для шрифта ячейки A1 сам собой выбрался белый цвет. Помогите нам определить, какое число содержится в ячейке A1, а также в ячейках диапазона A2:D2. Кто подскажет, как вернуть числа вместо формул, получит дополнительный балл (наша беда произошла в MS Excel 2007)».

	A	B	C	D
1		5	7	
2	=A1	=A1+C1	=B1*C1	=5*C1-A1



Рис. 1. Иллюстрация к заданию на работу с электронными таблицами

Существенно меньший процент выполнения заданий демонстрируют участники олимпиады при решении задач на обработку данных в СУБД. При решении задач рекомендуется использовать SQL, но разрешается приводить решения и с помощью конструктора запросов.

Задание «БД — как много в этом звуке» олимпиады 2018 года имело следующую формулировку:

«Имеется однотабличная база данных с информацией о датах выхода различных видов программного обеспечения. Таблица называется ИТ. Поля в таблице: Year (год появления), Kind (тип программного обеспечения: OS, Text processor, RAD, ...), Name (наименование программного продукта), Version (версия продукта), Description (описание функционала). Необходимо получить список (в алфавитном порядке) всех текстовых редакторов, выпущенных с 1987 по 1992 год, в описании которых содержится фраза «вставка изображения». Напишите SQL-запрос, решающий данную задачу, или опишите решение с использованием конструктора запросов».

Наиболее интересные, с точки зрения организаторов олимпиады, задания — это задачи об общих сведениях из области информатики, о ее истории, а также о текущем состоянии и перспективах развития. Эти задания направлены на новых участников олимпиады, которые пока еще не очень хорошо знакомы с программированием и ИКТ, но при этом хотят развиваться в данном направлении. Повышение мотивации участников олимпиады к дальнейшему изучению средств ИКТ является одной из приоритетных задач олимпиады. При этом следует отметить, что на протяжении двадцатилетней истории данных олимпиад было достаточное количество случаев, когда участники в первый год своего участия решали только задачи из данной группы, а в последующие годы становились призерами олимпиады, что позволяет говорить о том, что механизм мотивирования учеников с помощью олимпиад работает. Ключевым моментом является то, что ответы на задания данной группы могут



Рис. 2. Задание олимпиады 2018 года

быть получены путем логических размышлений. В ряде заданий ответы парадоксальны, что заставляет участников проще относиться к собственным ошибкам [2].

Например, одним из первых заданий олимпиады традиционно является знакомство с техническими устройствами, персонажами информатики, а также с различными языками программирования.

Задание, представленное на рисунке 2, позволяет с позиции сегодняшнего дня оценить предшественников современных компьютеров.

Задание, представленное на рисунке 3, знакомит с людьми, внесшими значительный вклад в развитие информатики. Если современные персонажи известны достаточно хорошо, то уже даже с Б. Гейтсом возникают сложности при ответах. Поэтому включение таких заданий позволяет участникам олимпиады уже после завершения тура развить свой кругозор и оценить вклад отдельных людей в развитие технологий.

В случае с заданием, где на разных языках программирования на экран выводится фраза, традиционно начинающая изучение любого языка, «Hello, world», многие ответы можно получить на уровне догадок, например, по именованию подключаемых модулей или теговой структуре документа. На наш взгляд, такие задания позволяют как привлечь внимание участников

олимпиады к многообразию языков программирования, так и сравнить запись одной и той же операции на разных языках. Откуда может следовать вывод как об уровне абстракций языка, так и об общих принципах языков.

В данном блоке традиционной является рубрика «Я рисую на белом картоне», где участникам олимпиады предлагается соединить точки, подписанные специфическим образом, и получить рисунок, связанный с информатикой.

На рисунке 4 точки записаны в различных системах счисления и к ним применены некоторые математические операции. В некоторые годы точки должны были образовывать некоторые числовые последовательности, например, последовательность четных чисел, последовательность Фибоначчи и т. д.

Некоторые задания данного блока позволяют оценить общую эрудицию участников, а другие — заставить проще относиться к ошибкам своим и других людей.

Например, в 2017 году участникам олимпиады предлагалось оценить значение арифметического выражения $(x - a) \cdot (x - b) \cdot \dots \cdot (x - y) \cdot (x - z)$, где $a, b, c, \dots, x, y, z$ — переменные, которые могут принимать любые целочисленные значения, а в 2019 году необходимо было привести в соответствие перечень изобретений и их авторов. Среди изобретений были как формулы



Рис. 3. Задание олимпиады 2017 года

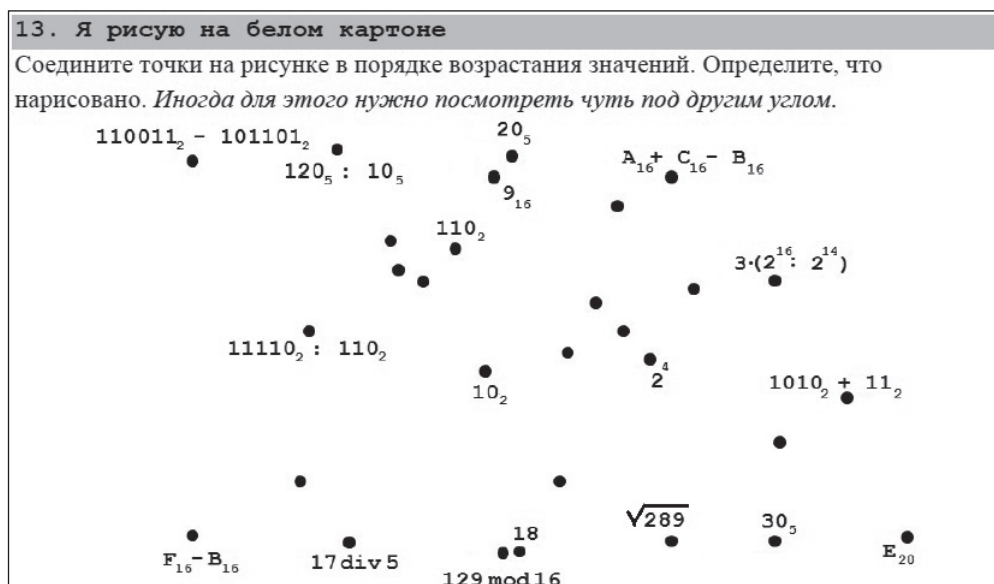


Рис. 4. Задание олимпиады 2017 года

Герона и Пифагора, так и технические устройства (например, ноутбук и сотовый телефон), а также языки программирования.

Значительный интерес участников олимпиады привлекают задания с высказываниями известных людей. Авторы таких высказываний в чем-то смогли разглядеть будущий прогресс, а в некоторых случаях оказались очень неправы. Задания этого типа полезны в плане ретроспективы развития технологий и соотнесения их с сегодняшним уровнем.

Например, в 2018 году на олимпиаде предлагалось задание «Цитаты», в котором для примера приводилась цитата заместителя министра радиопромышленности СССР Николая Горшкова от 1980 года относительно персональных компьютеров: «Персонального компьютера не может быть. Могут быть персональный автомобиль, персональная пенсия, персональная дача. ЭВМ — это 100 квадратных метров площади, 25 человек обслуживающего персонала и 30 литров спирта ежемесячно!» А затем предлагалось определить годы и авторов других интересных цитат.

Несмотря на то что олимпиада проводится в основном по технологиям обработки данных, ряд заданий указывают на важность научного подхода.

В частности, задание «TRUE или FALSE» позволяет говорить об обязательности доказательности любой науки, что важно не только в области информатики, но и для формирования критического мышления во всех жизненных ситуациях. Задание имело следующую формулировку:

«Однажды по рекомендации знакомого мы открыли учебник информатики и прочитали о правилах де Моргана. К сожалению, в нашем экземпляре учебника отсутствовали доказательства этих правил. По вполне уважительным причинам мы не смогли уточнить доказательство у самого господина Огастеса. Может, вы нам поможет доказать эти правила? Кстати, в чем эти правила заключаются? Почему то, что вы написали, можно считать доказательством?»

Поскольку данный тур олимпиады является отборочным, то рейтинг участников подводится по сумме баллов по каждой категории вопросов: «Программирование» и «ИКТ». Как правило, верхнюю часть рейтинга и в разделе «Общие сведения» занимают люди из верхней части рейтинговых списков разделов «Программирование» и «ИКТ». Если же общий рейтинг какого-то участника достаточно высок, но он не попадает в отбор на секции во второй тур, то организационным комитетом олимпиады принимается специальное решение о включении такого участника в одну из секций. Отметим, что перед началом олимпиады участники информируются о том, что для прохождения во второй тур необходимо решить задания определенных типов, однако сами эти задания не называются. Избыточность заданий первого тура олимпиады предполагает умение участников олимпиады вычленив наиболее принципиальные задачи и грамотно распределить свои силы и время на их решение. Таким образом, формируются компетенции, важные в повседневной профессиональной деятельности специалистов не только в области ИТ, но и в остальных сферах.

Список использованных источников

1. Гаркавенко Г. В. Организация и проведение олимпиады по информатике в ВГПУ // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики: сборник трудов международной научно-технической конференции (г. Воронеж, 12–15 сентября 2016 года). Воронеж: Научно-исследовательские публикации, 2016. С. 352–354.
2. Гаркавенко Г. В., Кубряков Е. А. Олимпиада по информатике в ВГПУ как средство популяризации предмета среди обучающихся // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики: сборник трудов Международной научной конференции (г. Воронеж, 17–19 декабря 2018 года). Воронеж: Научно-исследовательские публикации, 2019. С. 1393–1399.
3. Кубряков Е. А. Компетентностная форма проверки знаний по программированию // Материалы XI Региональной научно-практической конференции «Информационные технологии в образовательном процессе вуза и школы» (г. Воронеж, 29 марта 2017 года). Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2017. С. 67–71.