

DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-5-19-25

**К. Е. Федоров***Лицей «Вторая школа» имени В. Ф. Овчинникова, г. Москва, Россия*

ОЛИМПИАДНАЯ ПОДГОТОВКА ПО ИНФОРМАТИКЕ: ОБЩЕДОСТУПНЫЙ ТРЕК ИЛИ ПУТЬ ДЛЯ ИЗБРАННЫХ?

Аннотация

В России стремительно растет качество и доступность ИТ-образования как на уровне среднего, так и на уровне основного общего образования. В то же время проходные баллы на самые престижные образовательные программы бакалавриата запредельно высокие и продолжают расти. На некоторых образовательных программах все бюджетные места занимают абитуриенты, поступающие по результатам олимпиад, т. е. без вступительных испытаний. Поступить на такие программы на бюджет по результатам ЕГЭ просто невозможно. Олимпиады по информатике в России являются высококонкурентными. Для серьезных олимпиадных достижений требуется многолетняя системная подготовка, которая крайне трудозатратна. Возникает необходимость оценки перспектив конкретного ребенка в области программирования на самых ранних этапах. Отсутствие у школьника к этому моменту сформированных предметных компетенций делает задачу отбора одаренных детей максимально нетривиальной. Для достижения поставленной цели разумно использовать оптимизационные задачи, позволяющие сформировать критерии оценивания решений, которые будут максимально дифференцировать школьников.

Ключевые слова: ИТ-образование, поступление в университет, поступление без вступительных испытаний, поступление БВИ, олимпиады по информатике, Всероссийская олимпиада школьников, «перечневые» олимпиады, алгоритмическое мышление, оптимизационная задача, критерии оценивания.

Информация об авторе

Федоров Кирилл Евгеньевич, зав. кафедрой информатики, учитель информатики, лицей «Вторая школа» имени В. Ф. Овчинникова, г. Москва, Россия; *e-mail*: KEF.Fedorov@yandex.ru

1. Введение

В последнее десятилетие рынок труда испытывает острый дефицит в специалистах в области информационных технологий. Популяризация и активная реклама различных курсов, позволяющих получить ИТ-специальность, а также взрывной рост качества и доступности искусственного интеллекта привели к тому, что большая часть компаний заинтересованы в специалистах middle- и senior-уровней. Начинающим junior-специалистам становится все сложнее получить в конкурентной борьбе достойную позицию в достой-

ной компании. Данный тренд характерен не только для России, но и для других стран, как развитых, так и развивающихся.

Потребность работодателей в первую очередь в высококвалифицированных специалистах дополнительно повышает ценность фундаментального образования в области информационных технологий [14]. Проходные баллы в ведущие университеты стремительно растут с каждым годом [6].

Одна из самых престижных образовательных программ бакалавриата в области ИТ в России — «Прикладная математика и информатика», реализуемая в На-

K. E. Fedorov

Lyceum "Second School" named after V. F. Ovchinnikov, Moscow, Russia

IS OLYMPIAD TRAINING IN INFORMATICS A PUBLIC TRACK OR A PATH FOR A SELECT FEW?

Abstract

The quality and accessibility of IT education are rapidly growing in Russia, both at secondary and basic general education levels. At the same time, the passing scores for the most prestigious bachelor's programs are prohibitively high and continue to rise. In some educational programs, all state-funded places are occupied by applicants who apply on the basis of Olympiad results, i. e. without entrance exams. It is simply impossible to enroll on state-funded places on the basis of the Unified State Exam results. Olympiads in informatics in Russia are highly competitive. Serious Olympiad achievements require many years of systematic training, which is extremely labor-intensive. It is necessary to assess a child's prospects in the field of programming as early as possible. At this point, the student's lack of subject competencies makes the task of selecting gifted students very challenging. To achieve this goal, it is reasonable to use optimization tasks that allow us to form criteria for evaluating solutions that will maximize the differentiation of students.

Keywords: IT education, university admission, admission without entrance tests, WET admission, Olympiads in informatics, All-Russian Olympiad of schoolchildren, Olympiads from list, algorithmic thinking, optimization task, assessment criteria.

Information about the author

Kirill E. Fedorov, Head of the Informatics Department, an informatics teacher, Lyceum "Second School" named after V. F. Ovchinnikov, Moscow, Russia; *e-mail*: KEF.Fedorov@yandex.ru

циональном исследовательском университете «Высшая школа экономики». В 2021 и 2022 годах на данной программе был максимально возможный проходной балл — 310 баллов (три экзамена в формате ЕГЭ по 100 баллов и 10 баллов за индивидуальные достижения) [9]. В 2023 и 2024 годах на данную программу были зачислены только «олимпиадники» — абитуриенты, имеющие право на поступление без вступительных испытаний. Для абитуриентов, поступающих по результатам ЕГЭ, просто не осталось бюджетных мест*. Отметим, что на данной программе внушительное количество бюджетных мест — 165 в 2024 году, 180 — в 2025 году**.

На аналогичную программу на бюджет в Московском физико-техническом институте (МФТИ) в 2024 году было зачислено 164 человека. Проходной балл по общему конкурсу составил 303 балла из 310 возможных***.

В других университетах на престижных образовательных программах тоже наблюдается рост проходных баллов. В 2025 году даже набранных 270 баллов было недостаточно для поступления на многие программы. Заметим, что 270 баллов по итогам трех экзаменов — это очень высокий результат: в среднем по 90 баллов из 100 возможных на каждом экзамене.

Высокие и продолжающие увеличиваться проходные баллы в ведущие университеты можно объяснить развитием ИТ-образования в школах, которое «идет широким фронтом». Качественное ИТ-образование становится намного доступнее для многих школьников [1]. Ранее на самые престижные программы бакалавриата поступали выпускники узкого круга (в масштабах страны) физико-математических школ, история которых насчитывает не один десяток лет [7]. В последние годы подготовить конкурентоспособного абитуриента могут существенно больше образовательных учреждений.

Например, в 2019 году в Москве на уровне среднего общего образования (X—XI классы) был запущен проект «ИТ-класс в московской школе». В первый год работы проекта в нем участвовало около 20 школ. ИТ-классы сразу стали очень востребованными как у выпускников девятых классов, так и у их родителей. Проект стремительно развивался, и с каждым годом в нем участвовало все больше школ.

В 2024/2025 учебном году в проекте «ИТ-класс в московской школе» участвовали 168 образовательных организаций****. При средней численности класса в 25 человек ежегодно московские школы будут заканчивать 4200 выпускников ИТ-классов. Отметим, что в Москве реализуются и другие классы технологического профиля — «Инженерный класс в московской школе», «Математическая вертикаль Плюс», «Московские

математические классы». Таким образом, количество московских выпускников, заинтересованных в престижном образовании в области информационных технологий, существенно превышает 4000 человек.

Во время реализации проекта «ИТ-класс в московской школе» достаточно быстро стало понятно, что уровень подготовки среднестатистического ученика недостаточен для успешного освоения углубленной программы, реализуемой в рамках данного проекта [11]. Недостаточный уровень подготовки ребят можно объяснить тем, что в большинстве школ информатика преподавалась на базовом уровне, по одному часу в неделю в VII—IX классах [15].

Для устранения выявленного дефицита фундаментального ИТ-образования в Москве «спустилось» на ступень ниже — на уровень основного общего образования (V—IX классы).

В 2022 году в Москве был запущен проект «ИТ-вертикаль», который направлен на формирование знаний и прикладных умений у обучающихся VII—IX классов в области информационных технологий для решения теоретических и практико-ориентированных задач. В 2024/2025 учебном году в данном проекте участвовали 194 московские школы*****.

Стремительное увеличение как качества, так и доступности ИТ-образования приводит к существенному росту уровня подготовки как поступающих в университеты, так и поступающих в десятые классы. Однако для каждого конкретного школьника это создает дополнительные факторы стресса, так как столь высокая конкуренция в данной области ставит под сомнение его личный успех, будущее и самореализацию.

Отдельно необходимо отметить, что системная и ответственная подготовка школьника к ЕГЭ не гарантирует ему поступление в желаемый университет на желаемую образовательную программу. В качестве примера рассмотрим ЕГЭ по информатике, который состоит из 27 заданий. Предположим, что выпускник очень ответственно подошел к подготовке и каждое задание выполняет правильно с вероятностью 97 %. В таком случае его шанс на получение 100 баллов будет менее 44 %, так как для получения заветной «сотки» необходимо выполнить верно абсолютно все 27 заданий.

Конечно, системная подготовка обеспечит очень высокий шанс на получение на экзамене 90+ баллов, однако 270 и даже 280 баллов по результатам трех экзаменов может быть недостаточно для поступления в желаемый университет [6]. А получение 100 баллов даже для хорошо подготовленного человека по вероятности сопоставимо с результатом подбрасывания монетки.

Дополнительный фактор стресса и неопределенности создает и отсутствие права на ошибку. До 2023 года включительно выпускники могли пересдать ЕГЭ только через год. Выпускникам, которые не были удовлетворены своими результатами, приходилось выбирать между пропуском года и поступлением в менее престижный университет.

В 2024 году по поручению президента России В. В. Путина у выпускников появилась возможность

* Материалы прошлых лет — Абитуриентам бакалавриата — Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» // НИУ ВШЭ. <https://ba.hse.ru/previous>

** Образовательная программа «Прикладная математика и информатика» — Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» // НИУ ВШЭ. <https://www.hse.ru/ba/ami/admission>

*** Статистика приема в МФТИ // Приемная комиссия МФТИ. <https://pk.mipt.ru/bachelor/statistics>

**** Школы (2024/2025 учебный год) // ИТ-класс в московской школе. <https://profil.mos.ru/it/o-proekte/shkoly-2024-2025-uchebnyj-god.html>

***** ИТ-вертикаль — Школы проекта // ИТ-вертикаль. <https://profil.mos.ru/it-vert/shkoly-proekta>

пересдать один экзамен. Данная возможность бесспорно снизила стресс многих выпускников, однако при необходимости сдать сразу три экзамена на результат, максимально близкий к 100 баллам, ситуация глобально не изменилась.

2. Преимущества раннего старта олимпиадной подготовки школьников

Альтернативной траекторией поступления в университеты выступают олимпиады. В России прекрасно развита система школьных олимпиад. Главной олимпиадой страны является Всероссийская олимпиада школьников, которая проводится более чем по 20 предметам, в том числе по информатике. Всероссийская олимпиада состоит из четырех этапов, которые проводятся последовательно в течение учебного года: школьный этап (сентябрь–октябрь), муниципальный этап (ноябрь–декабрь), региональный этап (январь–февраль) и заключительный этап (март–апрель).

Победители и призеры заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников получают право поступления в любой университет страны без вступительных испытаний (БВИ). Разумеется, право поступления БВИ распространяется только на образовательные программы, которые соответствуют профилю олимпиады.

Количество выданных на заключительном этапе олимпиады дипломов не может превышать 45 % от числа участников, приглашенных на заключительный этап. Например, в 2024/2025 учебном году на заключительный этап Всероссийской олимпиады школьников по информатике были приглашены 500 школьников. По итогам олимпиады жюри уже по традиции выдало максимальное количество дипломов — 225 штук.

Необходимость последовательного прохождения четырех этапов олимпиады может сформировать впечатление отсутствия у участников права на ошибку по аналогии с ЕГЭ. Однако для успешного прохождения всех этапов олимпиады вовсе не обязательно набирать максимально возможные баллы. Например, для получения диплома призера заключительного этапа олимпиады по информатике в 2025 году было достаточно набрать 437 баллов из 800 возможных. Таким образом, хорошо подготовленный школьник может совершить даже несколько ошибок на каждом из двух пятичасовых олимпиадных туров и все равно стать призером или даже победителем олимпиады.

Более того, Всероссийская олимпиада школьников не является единственной. Российский совет олимпиад школьников (РСОШ) ежегодно утверждает перечень олимпиад школьников и их уровни [12]. Самые статусные — олимпиады I уровня. По уровню подготовки заданий и качеству проведения некоторые из них не уступают Всероссийской олимпиаде школьников [5]. В олимпиадах III уровня порой страдает и качество заданий, и качество проведения. «Перечневые» олимпиады являются не такими престижными, как Всероссийская олимпиада школьников. Победителями и призерами могут быть признаны не более 25 % участников заключительного этапа «перечневой» олимпиады.

Университеты самостоятельно устанавливают льготы, которые они предоставляют победителям и призерам

«перечневых» олимпиад. Более того, в рамках одного университета могут быть установлены разные льготы при поступлении на разные образовательные программы. Например, на самую престижную и востребованную образовательную программу университет зачисляет БВИ только победителей конкретной олимпиады I уровня. А на менее популярные программы право поступления БВИ может быть также предоставлено призерам нескольких олимпиад III уровня.

В 2024/2025 учебном году в перечень олимпиад были включены 16 олимпиад по информатике. Такое внушительное количество олимпиад дает школьникам множество возможностей продемонстрировать свои знания, умения и навыки и побороться за заветное право поступления БВИ. У каждого ребенка появляется право на множество ошибок, в силу того что для получения «билета в успешное будущее» достаточно лишь одного успешного выступления на одной олимпиаде из огромного списка.

Олимпиады по информатике в России являются высококонкурентной средой [13]. Попытаемся оценить количество выпускников, получающих право поступления БВИ. Далеко не каждая «перечневая» олимпиада может позволить себе провести заключительный этап на 400 или 500 человек. Часто на финал олимпиады приглашают 200–300 школьников. Однако даже 400 приглашенных на финал школьников позволяют жюри выдать не более 100 дипломов. С учетом количества олимпиад получаем не более 1600 дипломов в год.

Далеко не все дипломы завоевываются учениками выпускных классов. Многие дипломы получают ученики десятых, девярых и даже более младших классов. Опытные «олимпиадники» участвуют в нескольких олимпиадах в течение года, многие из них завоевывают несколько дипломов. Таким образом, общее количество поступающих без вступительных испытаний на образовательные программы высшего образования в области информатики можно оценить в 500–800 школьников в год во всей стране. В масштабах страны это «капля в море». Например, в 2025 году только в Москве 18 000 выпускников выбрали ЕГЭ по информатике в качестве одного из экзаменов*. По всей стране информатику в качестве одного из экзаменов выбрали почти 153 000 выпускников**.

Высочайшая конкуренция в олимпиадной среде приводит к тому, что в одиннадцатом классе уже практически бессмысленно начинать олимпиадную подготовку. При старте серьезной работы в десятом классе можно добиться существенных достижений, однако это очень сложно. Чем раньше ученик начнет профессионально готовиться к олимпиадам, тем больше у него шансов на получение заветного диплома, благодаря которому он сможет поступить в желаемый университет без вступительных испытаний [10].

* Физика и информатика вошли в топ самых популярных у школьников предметов для сдачи ЕГЭ // Новости города. Сайт Москвы. 5 февраля 2025 года. <https://www.mos.ru/news/item/149711073/>

** В 2025 году на участие в ЕГЭ зарегистрировалось более 716 тысяч человек // Российское образование. Федеральный портал. 25 февраля 2025 года. <https://edu.ru/news/egegia/v-2025-godu-na-uchastie-v-egge-zaregistririvalos-bo/>

Необходимость в очень трудозатратной и долгосрочной олимпиадной подготовке ставит задачу максимально раннего выявления у школьников склонностей к развитию в области олимпиадного программирования.

Ежегодно в Москве в седьмые классы проекта «ИТ-вертикаль» поступают примерно 5000 учеников шестых классов. В качестве вступительных работ используются диагностические работы по математике и по функциональной грамотности, разработанные Московским центром качества образования (МЦКО).

Три года обучения в классе «ИТ-вертикали» в VII—IX классах, учебный план которого предполагает 6 часов ИТ-дисциплин в неделю и последующее обучение в «ИТ-классе» в X—XI классах, учебный план которого предполагает от 6 до 10 часов ИТ-дисциплин, не гарантируют школьникам успешного поступления на самые престижные программы ведущих университетов в силу того, что желающих школьников многократно больше, чем бюджетных мест.

В целях выявления наиболее талантливых и перспективных ребят и подготовки их к освоению углубленной программы «ИТ-вертикали» некоторые школы открывают «свои собственные» ИТ-классы (без городских проектов) на уровне V—VI классов.

Высокий спрос на ИТ-образование даже на уровне V—VI классов приводит к необходимости проведения вступительных или диагностических работ для выявления наиболее перспективных поступающих в силу того, что ресурсы даже московских школ ограничены и у них нет возможности обучать всех желающих по расширенному учебному плану, подразумевающему погружение в информационные технологии [4].

Большинство московских школьников начинают изучать информатику в седьмом классе в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС ООО) [3]. Таким образом, в рамках диагностической работы, проводимой в четвертых, пятых или шестых классах, нецелесообразно проверять уровень сформированности каких-либо предметных компетенций (даже умение разрабатывать программы в визуальной среде разработки Scratch) [2].

Диагностическая работа, используемая в качестве вступительной работы, в первую очередь должна быть направлена на выявление:

- элементов алгоритмического мышления [4];
- умения оптимизировать найденное решение;
- способности подвергать сомнению оптимальность найденного решения (критическое мышление в области алгоритмизации);
- умения искать ошибки в конкретном алгоритме.

Подавляющее большинство математических задач, которые решают школьники до седьмого класса включительно, предполагают наличие одного-единственного верного ответа. Подобные задачи не позволят оценить степень развития алгоритмического мышления у ребенка и его перспективы в олимпиадной информатике.

Для достижения заявленной цели целесообразно использовать оптимизационные задачи — задачи, которые предполагают наличие большого множества в целом правильных ответов, однако ученику необходимо найти самый лучший (оптимальный) из них [9].

Перечисленным выше критериям соответствуют практически все задачи комплекта для V—VI классов школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников по информатике, а также первые четыре задачи из комплекта для VII—VIII классов (задачи 5–7 предполагают написание программы на одном из языков программирования) [8].

3. Пример оптимизационной задачи с решениями и критериями оценивания

Приведем пример оптимизационной задачи:

Даны классические чашечные весы. Мы хотим купить минимальный по количеству набор гирь, который позволит нам взвесить любой товар весом от 1 кг до N кг. В классической версии данной задачи при взвешивании товара мы размещаем все используемые гири на одной чаше весов. При этом все гири имеют одинаковую стоимость вне зависимости от веса. В качестве ответа необходимо перечислить веса купленных гирь.

Подобный формат задачи позволяет оценивать только ответ ученика. Отметим, что по ответу мы сразу можем оценить оптимальность решения ученика.

Например, $N = 50$. Это означает, что предложенный учеником набор гирь позволяет взвесить любой товар весом от 1 кг до 50 кг, размещая гири из набора только на одной чаше весов.

Простейшее решение предполагает использование **набора из 50 гирь**, каждая из которых весит ровно 1 кг. Такое решение очень далеко от оптимального, однако удовлетворяет всем остальным требованиям задачи.

Попытка оптимизации наивного решения может привести к идее использовать набор из 25 гирь, каждая из которых весит ровно 2 кг. Такой набор позволит нам взвесить любой товар четного веса. Однако мы не сможем взвесить товары нечетного веса. Для ликвидации данного упущения добавим в набор одну гирю весом 1 кг. В результате мы получаем **набор из 26 гирь**, который удовлетворяет всем условиям задачи, кроме минимального размера набора.

Ученик может осуществлять дальнейшие попытки оптимизации решения, а может попытаться построить оптимальный набор «с нуля».

Несколько этапов оптимизации позволят ученику приблизиться к оптимальному ответу. В ранее рассмотренных решениях мы «брали за основу» гири весом 1 кг или 2 кг. Можно попробовать взять «за основу» гири весом в 5 кг. Получим набор из 8 гирь, каждая из которых весит ровно 5 кг, а также 4 гири весами 1 кг, 2 кг, 3 кг и 4 кг соответственно. Данный набор, состоящий из **12 гирь**, очевидно позволит нам взвесить любой товар весом от 1 кг до 50 кг.

Можно заметить, что большое количество гирь одинакового веса нам не нужно и можно их «укрупнить». Вместо 5 гирь по 5 кг возьмем одну гирю весом 25 кг. Получим **набор из 8 гирь**, который удовлетворяет основным условиям задачи: «1 2 3 4 5 5 5 25».

Подобный путь тернист и дойти таким образом до оптимального ответа достаточно сложно. Однако можно максимально к нему приблизиться. Еще одно «укрупне-

ние» двух гирь по 5 кг позволит нам получить **набор из 7 гирь**: «1 2 3 4 5 10 25».

Оптимальный ответ на предложенную задачу достаточно сложно получить различными оптимизациями. Рассуждения при построении ответа «с нуля» могут выглядеть так: «В нашем наборе точно должна быть гиря весом в 1 кг. Иначе мы просто не сможем взвесить товар весом 1 кг. А как мы можем взвесить товар весом 2 кг?» Далее возможны два варианта — добавить в набор гирю весом 1 кг или 2 кг. Набор «1 1» не позволит нам взвесить товар весом 3 кг, поэтому придется перейти к одному из наборов: «1 1 1», «1 1 2» или «1 1 3». А набор «1 2» позволит нам взвесить товар весом 3 кг. Поэтому следующая гиря, которую мы добавим в этот набор, будет весом 4 кг. Легко заметить, что набор «1 2 4» позволяет взвесить любой товар весом от 1 кг до 7 кг включительно. Таким образом, четвертая гиря, добавленная в набор, будет весом 8 кг. Повторив аналогичное рассуждение еще один раз, мы приходим к оптимальному ответу — **набору из 6 гирь: «1 2 4 8 16 19»**.

Подход к формированию критериев оценивания ответов учеников интуитивно понятен — чем меньше гирь в предложенном наборе, тем больше баллов должно получать это решение [8]. Однако при более детальном изучении возникает вопрос оценивания наборов гирь, которые не позволяют взвесить любой товар весом от 1 кг до 50 кг. Например, набор «10 10 10 10 10» позволит взвесить только товары с 5 весами из 50 возможных

(10 кг, 20 кг, 30 кг, 40 кг и 50 кг). Такой набор, очевидно, не заслуживает ни одного балла. А как оценивать наборы, которые позволяют взвесить товары 49 или 48 различных весов из 50? Данный вопрос оставляет место для дискуссии в профессиональном сообществе.

Субъективная позиция автора данной статьи заключается в том, что **в задаче есть ключевое требование**: «набор гирь, который позволит нам взвесить любой товар весом от 1 кг до N кг». Если ключевое требование не выполнено, никакая оптимизация не имеет смысла. Набор, состоящий из 50 гирь, каждая из которых весом 1 кг, удовлетворяет ключевому условию. Поэтому целесообразно оценивать его выше любого набора, который этому условию не удовлетворяет. Даже если предложенный набор максимально близок к правильному ответу. Например, набор «1 2 4 8 16 18». Сумма весов гирь составляет 49 кг, поэтому товар весом 50 кг взвесить не получится.

В таблице представлены возможные критерии оценивания решений предложенной задачи. Эти критерии направлены на максимальную дифференциацию учеников в рамках данной задачи. Отметим, что предложенные критерии не являются «истиной в последней инстанции». Разумно разрабатывать критерии с учетом уровня подготовки школьников, которые будут решать предложенную задачу в рамках диагностической работы. Финальные критерии могут быть как более жесткими, так и более лояльными.

Таблица

Критерии оценивания предложенной задачи

Кол-во баллов	Решение
10	6 гирь , с помощью которых можно представить любой вес от 1 кг до 50 кг. Например: «1 2 4 8 16 20» или «1 2 4 8 15 20»
8	7 гирь , с помощью которых можно представить любой вес от 1 кг до 50 кг. Например: «1 2 3 4 5 10 25» или «1 1 2 5 10 10 25»
7	8 гирь , с помощью которых можно представить любой вес от 1 кг до 50 кг. Например: «1 2 3 4 5 5 5 25»
6	9 гирь , с помощью которых можно представить любой вес от 1 кг до 50 кг. Например: «1 1 1 1 1 5 10 10 30»
5	10–12 гирь , с помощью которых можно представить любой вес от 1 кг до 50 кг. Например: «1 2 3 4 5 6 7 8 9 10» (10 гирь) «1 1 1 1 1 5 5 5 10 10 10» (11 гирь) «1 2 3 4 5 5 5 5 5 5 5» (12 гирь)
4	Любое количество гирь (13 и более), с помощью которых можно представить любой вес от 1 кг до 50 кг
3	С помощью гирь можно набрать 47, 48 или 49 различных сумм весов (т. е. только 47, 48 или 49 чисел из 50)
2	С помощью гирь можно набрать от 41 до 46 различных сумм весов (т. е. только 41–46 чисел из 50)
1	С помощью гирь можно набрать от 32 до 40 различных сумм весов (т. е. только 32–40 чисел из 50)
0	С помощью гирь можно набрать менее 32 различных сумм весов (т. е. только 0–31 чисел из 50) Примечание: • Если указано 3 гири, с их помощью можно набрать не более 7 различных сумм весов. • Если указано 4 гири, с их помощью можно набрать не более 15 различных сумм весов. • Если указано 5 гирь, с их помощью можно набрать не более 31 различных сумм весов.

```

1  from itertools import product
2
3  MAX_WEIGHT = 50
4  arr = list(map(int, input().split()))
5  n = len(arr)
6  can_collect = [True] + [False] * MAX_WEIGHT
7  for used in product([0, 1], repeat=n):
8      total = 0
9      for i in range(n):
10         total += arr[i] * used[i]
11         if total > MAX_WEIGHT:
12             continue
13         can_collect[total] = True
14  bad_weights = []
15  for i in range(1, MAX_WEIGHT + 1):
16      if not can_collect[i]:
17          bad_weights.append(i)
18  if len(bad_weights) == 0:
19      print("OK!")
20      print("Можно собрать все", MAX_WEIGHT, "весов")
21  else:
22      cnt = MAX_WEIGHT - len(bad_weights)
23      print("Wrong answer!")
24      print("Можно собрать только", cnt, "весов")
25      print("Нельзя собрать веса:", *bad_weights)
26  print("Решение использует", n, "гирь")

```

Рис. 1. Исходный код программы для проверки решений

```

1 1 3 7 13 25
Wrong answer!
Можно собрать только 46 весов
Нельзя собрать веса: 6 19 31 44
Решение использует 6 гирь

```

Рис. 2. Пример вывода программы для проверки решений

Проверка решений участников по предложенным критериям может оказаться очень трудоемким процессом, поэтому целесообразно ее автоматизировать. Это можно сделать, например, написав несложную программу на языке Python. Исходный код программы, решающей поставленную задачу, представлен на рисунке 1. С примером результата работы предложенной программы можно ознакомиться на рисунке 2.

4. Заключение

Перед автором данной статьи неоднократно стояла задача по формированию добровольной диагностической работы для учеников четвертых классов, желающих поступить в пятый ИТ-класс одной из образовательных организаций города Москвы.

Предложенный подход к выбору «оптимизационных» задач для включения в диагностическую работу позволил автору данной статьи как сформировать эф-

фективный комплект задач, так и разработать разумные критерии оценивания каждой предложенной задачи.

Анализ результатов проверки работ участников испытания в соответствии с разработанными критериями показал, что предложенные участникам задачи и разработанные критерии оценивания их решений обеспечивают высокую дифференциацию участников диагностики как в рамках каждой конкретной задачи, так и в рамках всей работы в целом.

Список источников

1. Андреева Е. В. Создание условий для раскрытия таланта в области алгоритмического программирования: траектория для учителя, траектория для родителей // Всероссийский съезд учителей информатики. Сборник материалов (Сириус, 26–28 августа 2024 года). Красноярск: СФУ, 2025. С. 123–126. EDN: BYQWHY.

2. Босова Л. Л., Мишин В. А., Самылкина Н. Н. О разноуровневом обучении программированию в курсе информатики основной школы в условиях дифференциации содержания

обучения // Преподаватель XXI век. 2024. № 1-1. С. 253–273. EDN: SVVUUO. DOI: 10.31862/2073-9613-2024-1-253-273.

3. Босова Л. Л., Самылкина Н. Н. Внутришкольный контроль: система оценки предметных результатов по информатике (уровень основного общего образования) // Информатика в школе. 2023. № 4 (183). С. 3–19. EDN: KEVDSS. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-4-3-19.

4. Булавский А. А. Организация тренерской работы по подготовке участника олимпиады по информатике // Непрерывное образование в области естественных наук и математики: организация, методология, технологии. Материалы IV Международной научно-практической конференции. В 2 ч. (Гродно, 28–29 июня 2023 года). Гродно: Гродненский областной институт развития образования, 2023. С. 71–77. EDN: BPGWAR.

5. Григорьев С. Г., Калинин И. А., Самылкина Н. Н. Система заданий для первой всероссийской олимпиады школьников по искусственному интеллекту // Информатика и образование. 2022. Т. 37. № 3. С. 12–20. EDN: FYGJPK. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-12-20.

6. Киба М. Р., Тимохин М. Ю. Роль школьной олимпиады по информатике в поступлении в высшие учебные заведения // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2024. Т. 20. № 2. С. 496–507. EDN: CVRHAU. DOI: 10.25559/SITITO.020.202402.496-507.

7. Кириенко Д. П. Курс программирования в математических школах и классах // Всероссийский съезд учителей информатики. Сборник материалов (Сириус, 26–28 августа 2024 года). Красноярск: СФУ, 2025. С. 33–36. EDN: NWKNWC.

8. Кириенко Д. П. Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по информатике // Всероссийский съезд учителей информатики. Сборник материалов (Сириус,

26–28 августа 2024 года). Красноярск: СФУ, 2025. С. 130–134. EDN: BGZSZH.

9. Левитин А., Левитина М. Алгоритмические головоломки: пер. с англ. Ж. А. Меркуловой, Н. А. Меркулова. 2-е изд. М.: Лаборатория знаний, 2019. 325 с.

10. Павлова Е. С., Авдеюк О. А., Королева И. Ю., Дружинина Л. В., Асеева С. Д. «Олимпийский лифт»: об опыте подготовки школьников и студентов к олимпиадам по информатике // Primo Aspectu. 2022. № 1 (49). С. 69–73. EDN: HMFLKL. DOI: 10.35211/2500-2635-2022-1-49-69-73.

11. Самылкина Н. Н. Организация углубленного обучения информатике на основе интегративного подхода. М.: МПГУ, 2020. 346 с. EDN: YZMPYM.

12. Самылкина Н. Н., Калинин И. А. Подготовка школьников к олимпиаде по искусственному интеллекту // Сибирский педагогический журнал. 2024. № 6. С. 31–39. EDN: CGSJTI. DOI: 10.15293/1813-4718.2406.03.

13. Самылкина Н. Н., Калинин И. А. Решение задач отборочного и основного этапов первой всероссийской олимпиады по искусственному интеллекту для учащихся VIII–XI классов // Информатика в школе. 2022. № 3 (176). С. 67–74. EDN: BQMLVI. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-3-67-74.

14. Самылкина Н. Н., Калинин И. А. Современные подходы к организации технологического процесса сбора и подготовки больших данных и связанные с ними новые профессии в ИТ-отрасли: DevOps-инженер и инженер данных // Информатика и образование. 2024. Т. 39. № 5. С. 21–39. EDN: DTAIZZ. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-5-21-39.

15. Щадная М. А. Проблемные моменты подготовки обучающихся школьников к олимпиаде по информатике // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 5. С. 71. EDN: ENPDLW. DOI: 10.17513/spno.32985.