



М. С. Долинский,
дипломант конкурса ИНФО-2016 в номинации
«Современные модели нетрадиционного урока информатики»,
Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Республика Беларусь

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЯ В ЦЕНТРЕ ПО ПОДГОТОВКЕ К ОЛИМПИАДАМ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Аннотация

В статье описывается организация занятия в центре по подготовке к олимпиадам по информатике и программированию на базе кабинета информатики средней школы № 27 г. Гомеля (Республика Беларусь) и сайта DL.GSU.BY. В частности, рассматривается, в чем заключаются нетрадиционность занятия, содержание и формы обучения.

Ключевые слова: олимпиада по информатике и программированию, подготовка к олимпиадам.

Контактная информация

Долинский Михаил Семенович, канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры математических проблем управления Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины, Республика Беларусь; *адрес:* 246000, Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Советская, д. 104; *телефон:* (375-232) 77-70-69; *e-mail:* dolinsky@gsu.by

M. S. Dolinsky,
Gomel State University named after Francis Skorina, the Republic of Belarus

ORGANIZATION OF THE LESSON IN THE CENTRE FOR TRAINING FOR OLYMPIADS ON INFORMATICS

Abstract

The article describes organization of the lesson in the centre for training for Olympiads on informatics and programming in the informatics class in school 27, Gomel, the Republic of Belarus and DL.GSU.BY web-site. In particular, it is described what are the non-traditional lesson, content and forms of education.

Keywords: Olympiad on informatics and programming, training for Olympiads.

Автор много лет активно занимается подготовкой школьников и студентов к олимпиадам по информатике и программированию. С 1997 года эта работа ведется на базе кабинета информатики средней школы № 27 г. Гомеля, Республика Беларусь, а с 1999 года активно поддерживается сайтом дистанционного обучения DL.GSU.BY [1–7].

В данной статье описывается типичный пример одного занятия, проведенного в центре по подготовке к олимпиадам по информатике и программированию. Особо выделены ответы на вопросы о том, в чем заключаются нетрадиционность занятия, каково содержание и формы обучения.

По мнению автора, **к нетрадиционному можно отнести:**

- индивидуальное время начала/завершения занятия;
- персонализированное адаптивное автоматизированное обучение;
- разный возраст одновременно занимающихся ребят — от дошкольников до студентов;
- раннее обучение текстовому программированию;
- тактическое обучение в малых группах;
- игрофикация;
- интернет-участие в занятии.

Далее подробнее описывается каждое из вышеприведенных положений.

Индивидуальное время начала/завершения занятия. Занятия проводятся по воскресеньям, официальное время начала — 9.00. Автор приходит к 8.00, чтобы ни один из приходящих не оказался у закрытых дверей. А в 8.20, а иногда и ранее уже появляются первые ученики. Официального времени завершения занятий нет. Занятие продолжается до тех пор, пока есть хоть один школьник/студент, желающий заниматься. Обычно последний ученик уходит примерно в 16.00. При этом каждый ученик имеет право прийти в удобное для него время и уйти, как только пожелает. Исключение составляет небольшая группа продвинутых ребят, занимающихся решением задач конкретной олимпиады в течение пяти часов с 9.00 до 14.00 и последующим разбором/дорешиванием с 14.00.

Персонализированное адаптивное автоматизированное обучение. На первом занятии ученика учитель определяет, с какого места в обучении будет начинать работать этот ученик, и дальнейшее его продвижение по учебному материалу поддерживается автоматически системой DL. Это продвижение организовано следующим образом: ученику предъявляется задание; если он справляется с ним, то отправляет решение на автоматическую проверку в систему DL; если решение правильное, ученику предъявляется следующее задание. В случае ошибок в решении ученик может взять тест, на котором его решение не прошло, исправить ошибку и отправить решение повторно. Если ученик не может справиться с заданием, он может нажать кнопку «Не знаю» и ему будет предъявлена целая система обучающих заданий, в каждом из которых есть своя кнопка «Не знаю», а также кнопка «Я понял», позволяющая ученику вернуться к исходному проблемному заданию. Подчеркнем, что каждый ученик работает в комфортном для него темпе, обращаясь за помощью к системе DL (выбрав кнопку «Не знаю») только тогда, когда это нужно.

Так обеспечивается персонализированное и адаптивное обучение, подстраивающееся под текущую готовность к занятиям конкретного ученика. Таким образом в значительной степени поддерживается самостоятельная работа ученика, освобождая учителя от потребности выдавать задания, проверять и объяснять решения. Учитель может сосредоточиться на организации процесса параллельного фронтального обучения множества учеников. В реальности имеется до 30 компьютеров в двух рядом расположенных аудиториях. А учеников часто бывает существенно больше, чем компьютеров.

Разный возраст одновременно занимающихся ребят — от дошкольников до студентов. Персонализированное обучение позволяет также одновременно и рядом заниматься ученикам разных возрастов, что может оказывать значительное стимулирующее влияние как на младших, так и на старших по возрасту.

Раннее обучение текстовому программированию. В настоящее время традиционным является подход, при котором ребята младшего школьного (I—IV классы), а часто и среднего школьного возраста (V—VIII классы) начинают обучение со всевозможных интерактивных графических сред или даже видеосред. Наш подход принципиально другой. Имеется небольшой вводный курс «Учимся думать», который в игровой форме развивает базовые мыслительные навыки [6], параллельно создавая позитивное отношение к занятиям. А затем сразу переходим к обучению текстовому программированию на языке программирования Паскаль. (С лета 2016 года появилась возможность переходить к обучению на C++.) Для учеников I—IV классов в течение учебного года проводится пять региональных олимпиад по программированию по стандартным правилам, и обучение изначально ориентировано на систематическую подготовку к участию в этих олимпиадах.

Тактическое обучение в малых группах. По ситуации может применяться прием, когда один ученик оказывает помощь другому (как правило, при решении олимпиадных задач) либо когда ученики решают задачи командной олимпиады. Такие формы проведения занятий разнообразят их, дают учащимся дополнительные положительные эмоции, учат рассуждать, слушать, обсуждать и дискутировать.

Игрофикация. Под этим понимается внесение в процесс проведения занятий различных элементов, предназначенных для повышения мотивации к занятиям. Важный момент — возможность объективного сравнения результативности учеников друг с другом. Например, в системе автоматизированного обучения DL всегда отображается, сколько заданий всего в теме, которую сейчас проходит ученик, сколько из них уже сделано, сколько ученик сделал таких заданий сегодня. Можно получить информацию о том, кто сегодня вообще работал и сколько заданий сделал каждый ученик, а также в какой теме и на каком задании находится каждый из работавших сегодня учащихся, причем выше находятся те ученики, которые прошли в обучении дальше. Для каждого обучающегося его собственная строка подсвечивается зеленым цветом, и учащемуся хорошо видно, как много учеников выше и ниже него. Другой важный мотиватор — сезонные кубки, победителями которых (в каждой возрастной группе) объявляются трое учеников, которые решили больше всех задач за сезон (осень, зиму, весну, лето).

Интернет-участие в занятии. Поскольку вся работа ведется с помощью сайта DL, то принимать участие

в занятии можно, не выходя из дома (например, во время болезни или если обучающийся живет в другом городе).

Рассмотрим **содержание обучения:** чем занимаются ученики разных возрастов и уровня подготовки, приходя на занятия (или занимаясь дома).

I—IV классы.

Ученики этой возрастной группы подписываются на курс «Информатика 2015» и последовательно в индивидуальном темпе выполняют пакеты заданий, представленные в таблице 1. В столбце «Количество заданий» показано главное количество заданий в теме (т. е. без учета заданий, установленных в «Не знаю»).

Таблица 1

Пакеты заданий для учащихся I—IV классов*

№ п/п	Пакет заданий	Кол-во заданий в пакете
1	Учимся думать 2012	620
2	Учимся думать (быстро)	128
3	Пропедевтика слов	207
4	Учим слова (медленно)	153
5	Число	397
6	Символ	123
7	Строка	150
8	Все вместе	41
9	Длина строки	128
10	Позиции символов	205
11	Встроенные функции и процедуры	377
12	Одномерный массив	413
13	Двумерный массив	479
14	Двумерный массив 2016	86
15	Геометрия 2010	600
16	Строки 2012	484
17	Строки	1736
18	Сортировка	60

Несколько слов о том, в чем разница между пакетами «Строка», «Строки» и «Строки 2012».

«Строка» — это пакет заданий, цель которого — написание программ для решения задач следующего типа: на вводе одна или несколько строк, и предполагается изменение порядка строк на выводе или их смешивание друг с другом и с постоянными строковыми фрагментами. Образец такого задания — задача 5 из [3].

«Строки» — это пакет заданий, который предназначен для обучения разработке собственных алгоритмов, обрабатывающих строки, с помощью циклов for, while и встроенных функций обработки строк. Образец такого задания — задача 18 из [3]. Принципиальная особен-

* Цифры в конце названия пакета заданий, если они есть, отражают год внедрения этого пакета в систему.

ность данного пакета — глубокая дифференциация. То есть способные или знающие больше ученики могут его проходить максимально быстро (главных заданий всего 149, в всего заданий почти 2000). В то же время для менее способных или меньше знающих учеников такая дифференциация приводит к отрицательным эмоциям: после нажатия «Не знаю» не увеличивается количество сданных «главных» задач.

«Строки 2012» — пакет, который содержит во многом те же задания, что и пакет «Строки», однако система обучения в нем серьезно изменена для предложения альтернативы. Первая половина пакета содержит фактически «линейное обучение». При нажатии «Не знаю» сразу происходит переход к обучению решению рассматриваемой задачи, основанному непосредственно на тексте решения. Вторая половина пакета построена на принципах пакета заданий «Строки» с многочисленными подводными задачами. Кроме того, в пакете «Строки 2012» предложен иной подход к последовательности изучения материала, в большей степени отвечающий принципу «от простого сложному» и гораздо менее дифференцированный.

Для наиболее продвинутых учеников имеются специальные пакеты заданий, ориентированные на подготовку к олимпиадам по информатике различных уровней (табл. 2).

«ЧЯРис» — сокращение от фразы: «Чертежный язык рисования». Задания в этом пакете имеют вид картинок,

Таблица 2

Пакеты заданий для наиболее подготовленных учащихся I—IV классов, предназначенные для подготовки к олимпиадам

№ п/п	Пакет заданий	Кол-во заданий в пакете
1	Отладчик	53
2	Отладчик (числа)	37
3	ЧЯРис	170
4	Олимпиады I—IV классов по годам	827
5	Ускоренный курс 2013	558
6	Олимпиады V—VIII классов по темам	250
7	Олимпиады V—VIII классов	280
8	Олимпиады IX—XI классов по темам	181
9	Белорусские олимпиады (BY/GO)	257
10	Входной и выходной файлы	28
11	К Областной 2013 (II—XI классы)	18
12	Олимпиады — Двумерный массив (I—IV классы)	24
13	Олимпиады IV классов	24
14	Математика I класс (программы)	25
15	Математика II класс (программы)	128
16	Математика III класс (программы)	87
17	Математика IV класс (программы)	301
18	Математика V класс (программы)	275

которые нужно рисовать, в Паскаль для этого добавлена графическая библиотека `charis.tpu`, которая позволяет использовать команды типа `R`; (рисовать вправо на одну клеточку), `L`; `U`; `D`; (влево, вниз, вверх) и некоторые другие. Этот пакет заданий можно использовать для вовлечения в программирование наименее способных ребят и повышения мотивации к занятиям программированием у всех.

В 2013 году было принято решение специальным образом готовить наиболее продвинутых младших школьников (победителей в городской олимпиаде в своем возрасте) к областному этапу республиканской олимпиады, в которой едины задания для учеников всех классов. Этот пакет заданий как раз и содержит систему такой подготовки. Точнее сказать, ее первую экспериментальную версию.

Для ребят, которым сложно обучаться, решая задачи общего пакета заданий, имеются специальные пакеты заданий, подтягивающие по различным темам к основному обучению (табл. 3).

Таблица 3

Специальные пакеты заданий для учащихся I—IV классов, подтягивающие по различным темам

№ п/п	Пакет заданий	Кол-во заданий в пакете
1	Техминимум. Учим слова. Программа	14
2	Техминимум. Учим слова. Число	16
3	Техминимум. Учим слова. Начало	19
4	Техминимум. Учим слова. Читать	18
5	Техминимум. Учим слова. Писать	21
6	Математика. Начальная школа. Диагностика	46
7	Диагностика. Учимся думать 2012. 1 четверть	30
8	Техминимум. Танграм. Часть 1	64
9	Техминимум. Танграм. Часть 2	142
10	Техминимум. Танграм. Часть 3	42
11	Техминимум. Аналогия	47
12	Техминимум. Учимся считать	135
13	Техминимум. Отличия	75
14	Техминимум. Перевод слов	110
15	Техминимум. Число	37
16	Техминимум. Учимся думать — 0	38
17	Техминимум. Учимся работать с мышкой	20

Одна из главных целей пакета заданий «Диагностика. Учимся думать 2012. 1 четверть» — повышение мотивации. Занятие проводилось в форме олимпиады для детей, отучившихся одну четверть, с награждением победителей мелкими призами. Предполагалось, что этот пакет заданий можно также использовать как для диагностики новых учеников, так и для диагностики по результатам обучения на некоторых временных отрезках.

Задания этого пакета представляют собой аналоги заданий, которые изучаются в курсе «Учимся думать».

«Техминимум. Учимся думать — 0» — пакет заданий, который возник ввиду наличия детей (напомню, мы работаем фронтально с первоклассниками СШ № 27 г. Гомеля), которые совершенно не готовы к обучению в курсе «Учимся думать» (этот курс как раз разбит на пять уровней сложности: «Учимся думать — 1», ..., «Учимся думать — 5»). Именно для таких наиболее слабых детей был подготовлен пакет заданий, посильный для них, с постепенно возрастающей сложностью, подводящий к успешной последующей работе в курсе «Учимся думать 2012».

V—VIII классы.

Ученики V класса сначала подписываются на курс «Математика», в котором им предлагается решить задачи, систематически проверяющие их знания по математике I—IV классов. А далее по желанию, в основном на занятиях дома, они в индивидуальном порядке могут продолжать решение математических задач в этом курсе с целью участия в сезонном кубке по курсу «Математика». В этом курсе собраны пакеты заданий, представленные в таблице 4.

Таблица 4

Пакеты заданий курса «Математика» для учащихся V—VIII классов

№ п/п	Пакет заданий	Кол-во заданий в пакете
1	Флеш-задания	1358
2	Учебники	1358
3	Занимательная математика	1358
4	Информатическая математика	1355
5	Кенгуру (2015 — 2001)	1358
6	Бобер (2013—2014)	222
7	Kangaroo	236
8	Bebras	236
9	Canadian Math Contests	1065
10	United Kingdom Math Contests	330
11	Texas University Math Contests	277

Начиная со второго занятия всем ученикам V—VIII классов предлагается дополнительно подписаться на курс «Базовое программирование» и начинать обучение по курсу с пакета заданий «Ускоренный курс — 2013» (обучение на Паскале, 559 заданий) или «Ускоренный курс — 2016» (обучение на C++, 556 заданий). Выбор языка программирования осуществляется учеником по рекомендациям учителя.

После завершения «Ускоренного курса» ученику предлагается решать задачи в пакете заданий «Белорусские олимпиады (BY/GO)» (306 заданий). Если ученику сложно освоить этот курс, ему предлагается решать задачи в пакете заданий «Гомельские олимпиады IX—XI классов по темам» (416 заданий). Если и этот курс сложен для учащегося, ученик переводится на последовательное дифференцированное обучение по пакетам заданий, представленным в таблице 5.

Таблица 5

Пакеты заданий для дифференцированного обучения учащихся V—VIII классов

№ п/п	Пакет заданий	Кол-во заданий в пакете
1	Введение в программирование (быстро)	47
2	Отладчик	53
3	Входной и выходной файлы	28
4	Одномерный массив	47
5	Двумерный массив	20
6	Геометрия	33
7	Строки 2012	554
8	Строки	149
9	Сортировка	16
10	Очередь	18
11	Рекуррентные соотношения	9
12	Тренировочные олимпиады	323
13	Официальные олимпиады	2707
14	Олимпиады V—VIII классов по темам	250
15	Кенгуру (III—IV классы, 2001—2008)	78
16	Кенгуру (V—VI классы, 2001—2009)	270
17	Повторение	81
18	Математика IV класс	301
19	Математика V класс	275
20	Математика VI класс	456

IX—XI классы.

Учащиеся, которые только начинают заниматься в центре, обучаются на одном из ускоренных курсов. Наиболее продвинутые обучающиеся (вместе с лучшими учениками группы V—VIII классов) переходят к решению еженедельных воскресных олимпиад.

Список использованных источников

1. Долинский М. С. Алгоритмизация и программирование на TURBO PASCAL: от простых до олимпиадных задач: учебное пособие. СПб.: Питер, 2005.
2. Долинский М. С. Гомельская школа олимпиадного программирования // Информатика и образование. 2010. № 7.
3. Долинский М. С. Олимпиады по программированию для начальной школы // Информатика в школе. 2016. № 7.
4. Долинский М. С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию: учебное пособие. СПб.: Питер, 2006.
5. Долинский М. С., Кугейко М. А. Гомельская инструментальная система дистанционного обучения // Информатика и образование. 2010. № 11.
6. Долинский М. С., Кугейко М. А. Компьютерные средства развития мышления у дошкольников и младших школьников // Информатика и образование. 2011. № 6.
7. Статистика результатов гомельчан на международных и республиканских олимпиадах по информатике 1997—2016. <http://dl.gsu.by/olymp/result.asp>