



## Комментарий для учителя

Сокращённый методический комментарий к проектам. Полный комментарий см. в компьютерной составляющей.

### Основные положения о работе с проектами

Выполнение проекта в классе требует другой организации работы, в отличие от работы с учебником. Проекты предполагают деятельность в реальном мире, не всегда полностью формализованную. Основная цель проектов — применение приобретённых знаний к жизненным ситуациям, использование больших объёмов информации. Тем самым мотивируется изучение сложных вопросов информатики. Важнейшая задача проектов — показать, что информатика является не только учебным предметом, но и позволяет решать многие жизненные проблемы.

В отличие от работы с учебником, почти всегда индивидуальной как на уроках, так и дома, реализация проектов включает большой объём групповой работы. Работу над проектами можно проводить несколькими способами.

*Способ 1. Погружение в материал.* Урок целиком (или даже несколько уроков подряд) посвящается одному проекту. При такой организации от ребёнка требуется длительное интеллектуальное напряжение, понимание объяснений и

инструкций, высокий уровень заинтересованности в получении результата и во взаимодействии с другими участниками (в том числе и со взрослым — организатором этой деятельности).

*Способ 2. Деление деятельности на фрагменты.* Такой вариант предполагает дробление проекта на мелкие части с их реализацией на нескольких уроках. Каждый кусочек, мини-проект, решает определённые задачи и подготавливает учеников к следующему этапу. Происходит многократное возвращение к материалу каждый раз на более высоком уровне сложности.

Мы считаем, что при работе над проектами наиболее правильным является сочетание этих двух способов. На уроке ставятся основные задачи проекта и рассматриваются простейшие случаи, формулируется задание для домашнего исследования. После нескольких подобных проектных включений и домашних исследований проводится урок-погружение в проект. При погружении без такой предварительной подготовки ребёнок может не понять чего-то важного и в результате потерять интерес ко всей деятельности. В случае же организации предварительной фрагментарной деятельности вы всегда будете иметь возможность вернуться на шаг назад — так исчезнет опасность, что кто-то потеряет нить рассуждений где-то в середине пути.

## Проект «Одинаковые мешки»

(Полный комментарий см. в компьютерной составляющей.)

*Материалы к проекту:* задача 1 на с. 4–8, таблицы на с. 18–20.

На первом этапе дети самостоятельно работают с задачей 1, участвуя время от времени в общем обсуждении того, что и как делать дальше.

Сначала детям предлагается придумать, как лучше искать одинаковые мешки в задаче. Дети обычно начинают беспорядочно сравнивать пары (ведь именно так они находили одинаковые мешки в задачах из учебника). Надо сразу до-

говориться: тот, кто считает, что получил ответ, показывает его только учителю, чтобы не лишать остальных радости самостоятельного поиска.

Дав возможность детям удостовериться, что решение привычным способом слишком трудоёмко, предложите им новый способ решения. Оказывается, сравнить две колонки чисел гораздо легче, чем два беспорядочно уложенных мешка. Значит, каждый мешок нужно представить в виде колонки чисел с пояснением, сколько каких фигурок в нём лежит. Но состав фигурок в каждом мешке свой. Что делать? Предложите детям подумать, как справиться с этой проблемой.

Каждому учащемуся предлагается самостоятельно поработать со сводной таблицей на с. 18. Вначале ученику нужно составить и записать в таблицу общий список фигурок, просматривая мешок за мешком. Главная проблема при выполнении этой работы — не записать в список дважды одну и ту же фигурку. Затем учащийся заполняет таблицу, имея в виду, что таблица каждого мешка — это колонка в сводной таблице.

После заполнения всей таблицы нужно найти два одинаковых столбца. Можно выявить пару одинаковых столбцов, просто проглядывая таблицу глазами, но лучше отсортировать таблицы мешков (мы специально постарались составить мешки и таблицу так, чтобы при беглом просмотре найти два одинаковых столбца было трудно). Предложите детям следующий способ: разрежем заполненную таблицу на столбцы — на отдельные таблицы мешков. Теперь можно эти мини-таблицы сортировать — хорошо бы, чтобы дети сами предложили, как это сделать. Например, сначала можно разделить отрезанные столбцы на кучки с одинаковыми цифрами в первой строке. Затем каждую кучку делим на меньшие кучки, выбирая таблицы с одинаковыми цифрами во второй строке, и т. д., пока не просмотрим все ряды. Постепенно число кучек будет увеличиваться, а число таблиц в кучках — уменьшаться. Кучки с одной таблицей (одиночные, непарные таблицы) можно сразу откладывать в сторону — возвращаться к ним не придётся. В результате останется только одна кучка, содержащая две таблицы. Это и будут таблицы одинаковых мешков.

Для работы на втором этапе вам понадобятся настоящие мешки (например, полиэтиленовые пакетики) и телесные предметы (скажем, детали конструктора ЛЕГО или мелкие канцелярские принадлежности). Мешки надо подготовить заранее по числу учеников, но не больше 26 штук (из расчёта один мешок на одного-двух учащихся), не забыв изготовить ровно два одинаковых. Лучше сразу наклеить на каждый мешок имя (буквы латинского алфавита), имена всех мешков должны быть, конечно, разными. При этом различных предметов, которые

вы положите в эти мешки, должно быть не больше 20, тогда список этих предметов поместится в заготовленные нами таблицы. При выборе предметов для наполнения мешков стоит обратить внимание на то, что они должны удобно описываться/называться — так, чтобы было несложно каждому предмету присвоить понятное имя. В этом смысле, например, похожие пуговицы не подойдут.

Итак, каждый учащийся получает свой мешок (пакетик) и составляет таблицу этого мешка (три бланка таких таблиц помещены на с. 19). Для заполнения таблицы вначале надо составить список предметов мешка. Можно посоветовать детям вынимать предметы из мешка, одновременно записывая в таблицу названия тех предметов, которые ещё не встречались. Затем остаётся посчитать, сколько раз каждый из предметов встречается в мешке, и заполнить таблицу.

Затем работа ведётся всем классом. Нужно составить общий список всех предметов, которые есть в мешке хотя бы у одного ученика в классе. Для этого первый ученик пишет на доске список всех предметов из своего мешка, затем второй ученик дописывает к нему те предметы, которые есть в его мешке, но ещё не внесены в список. Далее список предметов продолжает следующий ученик. Так постепенно в списке оказываются все предметы.

Далее можно организовать два варианта работы: индивидуальный и групповой. В первом случае каждый ученик работает с этой задачей так же, как он работал с задачей 1. Он заполняет сводную таблицу на с. 20, затем разрезает её на отдельные столбцы и находит два одинаковых столбца. Единственное отличие от задачи 1 состоит в том, что у каждого ученика имеется только одна таблица для своего мешка. Чтобы дети могли заполнить сводную таблицу, необходимо организовать обмен информацией. На доске записан общий список предметов. Попросите каждого по очереди выйти к доске и выписать столбец для своего мешка. Так каждый ученик сможет заполнить всю сводную таблицу и найти два одинаковых столбца.



Для второго варианта работы — совместно всем классом — каждый ученик должен заполнить таблицу для своего мешка на с. 20 ещё раз, но уже с новым общим списком предметов. Перечень и порядок предметов в этой таблице должны теперь быть точно такими же, как в составленном общем списке на доске. Рядом с названиями предметов из списка, которых в мешке у учащегося нет, ставится ноль. Далее происходит поиск одинаковых таблиц. При этом, если раньше мы делили на кучки столбцы таблицы, теперь на группы делим детей. Постепенно групп ста-

новится всё больше, а детей в группах — всё меньше. В конце концов совпадающие таблицы будут найдены и останется только проверить результат, достав элементы из мешков.

Выполнив данный проект, дети получают инструмент нахождения одинаковых мешков независимо от количества элементов в мешках и числа мешков. Главное, что должно остаться у детей, — это ощущение универсальности и могущества придуманного ими способа. Возможно, что работа будет долгой, но она точно приведёт к полезному результату.

## Проект «Алфавитный порядок»

(Полный комментарий см. в компьютерной составляющей.)

*Материалы к проекту:* один комплект карточек на класс — с. 21–36. Большие настоящие словари (по одному на каждого ребёнка), алфавитные линейки.

Умение пользоваться различными словарями и справочниками — важная часть информационной культуры. Есть два варианта положения проекта в планировании курса 3 класса, каждый из них имеет свои методические преимущества. Первый вариант — выполнение проекта до урока «Порядок слов в словаре. Дефис и апостроф». В этом случае проект будет готовить детей к данной теме, и соответствующий урок пройдёт легко и гладко, но зато в ходе проведения проекта детям будет несколько сложнее. В этом случае лучше выделить на данный проект не один, а два урока.

Второй вариант — выполнение проекта после урока «Порядок слов в словаре. Дефис и апостроф». В этом случае материал проекта будет им уже знаком. Поэтому можно выполнить проект в укороченном варианте, в рамках одного урока.

Для проведения проекта вам понадобятся:

- большие настоящие словари (по одному на каждого ребёнка, см. комментарий ниже);

- алфавитные линейки — по одной на каждого ученика (можно воспользоваться алфавитными линейками из учебника);

- большая алфавитная линейка, которую придётся сделать заранее с помощью детей или родителей; она должна висеть в классе на стене так, чтобы её было хорошо видно всем детям (такая линейка наверняка была у детей в первом классе, полезно использовать её и сейчас).

Ваши ученики, конечно, уже должны знать русский алфавит. Тем не менее лучше использовать алфавитные линейки до самого конца проекта: работа с проектом будет и так достаточно сложной для детей — им придётся впервые столкнуться с большим числом новых понятий, работать с непривычными книгами (большими словарями), а также выполнять непривычные задания. Не стоит добавлять к этому дополнительные трудности, связанные с восстановлением в памяти алфавитной цепочки. В ходе работы над проектом детям потребуются прибегать к алфавитной цепочке десятки раз, и отсутствие алфавитной линейки перед глазами учеников приведёт к тому, что работа над проектом для многих из них станет неоправданно утомительной и сильно затянется. Не следует забывать, что мы занимаемся информатикой и умение грамотно пользоваться справочным материалом не последняя по важности часть информационной культуры. А что же такое алфавитная

линейка, как не справочный материал? Перед началом проекта потратьте несколько минут и предложите ребятам серию вопросов (упражнений) на повторение последовательности букв в русском алфавите. Вот приблизительный список вопросов для устного обсуждения с детьми:

- *Какая буква первая (последняя, предпоследняя, вторая с конца, четвёртая и т. п.) в алфавите?*
- *Какая буква следующая после буквы К (или любой другой буквы, кроме буквы Я)?*
- *Какая буква предыдущая перед буквой М (или любой другой буквой, кроме А)?*
- *Назови три буквы, которые идут в алфавитной линейке раньше (позже) буквы Щ (или другой буквы).*
- *Назови букву, которая идёт позже буквы Б и раньше К (любые пары букв, между которыми есть хотя бы одна буква).*

Вы можете придумать и предложить детям и другие вопросы с использованием «цепочечной» лексики, пройденной в курсе. Особое внимание, конечно, нужно обратить на отработку понятий «идёт раньше», «идёт позже».

### **Знакомство с большими (настоящими) словарями**

На первом этапе дети знакомятся с большими (настоящими) словарями. Раздайте каждому ребёнку по словарю. Это должны быть однотомные толстые словари большого формата. Можно использовать орфографический словарь, энциклопедический словарь, русско-английский, русско-французский словари и т. п., но только такие, в которых русские слова стоят в лексикографическом (алфавитном) порядке. До сих пор в школе детям приходилось иметь дело лишь с учебными словарями. Для ребёнка, знающего алфавитный порядок, поиск слова в таком словаре не составлял труда: слов на одну букву — не больше двадцати, перебрать их — минутное дело. Совсем не так просто обстоит дело с поиском слова в настоящем словаре: ведь там на одну букву могут быть сотни слов.

Для начала ребёнку нужно освоиться со словарём. Хорошо бы с каждым ребён-

ком обсудить, какое слово в его словаре первое, какое — последнее, попросить найти страницу, где начинаются слова, например, на букву **в** (**к, р, ю** и т. д.). «Какое слово первое на букву **в**? На какой странице оно находится? Какое слово последнее на букву **в**? На какой странице оно находится?» Можно попросить детей сравнить количество страниц со словами, скажем, на букву **к** (**б, н, т**) с количеством страниц со словами на букву **ю** (**щ, я**) и т. п. «Есть ли у кого-нибудь в словаре хоть одно слово на букву **ь**? А на букву **ъ**?» После такого обсуждения переходим к заданиям проекта. Вот более трудные задания:

- *Найти второе слово на букву К (или другую заданную букву).*
- *Найти первое слово на букву К, длина которого больше 1 (слово, состоящее из двух или более букв).*

### **Поиск определённых слов в словаре**

Задача на поиск слов на нужную букву — это подзадача (подготовка) по отношению к главной задаче — задаче поиска в словаре определённого слова. Вот пример такого задания:

- *Найди в словаре слово ПТИЦА.*
- *Запиши в тетрадь номер страницы, где находится слово ПТИЦА в твоём словаре.*

Есть надежда, что слово «птица» найдётся в любом словаре. Желательно, однако, проверить это заранее.

### **Обсуждение сложных случаев расположения слов в словаре**

После того как все дети в целом научились искать слова в словаре, есть смысл обсудить с ними сложные случаи расположения слов в словаре. Внимательные и сообразительные дети наверняка обратили на них внимание сами, поэтому такой разговор будет для них как бы подведением итогов собственного опыта. Это хороший повод обратить внимание слабых ребят на случаи, которые они могли не заметить.

Обратите внимание на короткие слова: как узнать, какое слово стоит раньше — СТО или СТОЛ.

Обратите внимание на букву Ё. В большинстве «взрослых» словарей буквы Е и Ё не различаются — в том смысле, что





в словарном порядке буквы Е и Ё считаются одной и той же буквой.

Обратите внимание на учёт дефиса и пробела. В отношении дефиса почти все словари единодушны: соответствующие слова занимают то место, на котором бы они оказались, если бы написание было слитным. С пробелом дело обстоит сложнее. Энциклопедические издания обращаются с ним как с самым первым символом алфавита.

### Обсуждение правила порядка слов в словаре

В какой-то момент вы обнаружите, что некоторые сильные дети находят заданные слова уже без труда. Попросите их по возможности описать на бумаге те действия, которые они совершают (или совершили бы) в поисках слова, например, ПОРТ. Пусть постараются написать для начала как получится — неважно, насколько понятно и точно.

В заключение первого этапа надо провести в классе общее обсуждение того, как, собственно, строится словарь, — правило, по которому слова в словаре стоят именно на тех местах, куда их поставили (по-научному — сущности лексикографического порядка). Для вашего удобства мы приводим здесь полное правило.

*Пусть нам даны два слова. Как узнать, какое слово должно идти в словаре раньше?*

#### 1. Сравниваем первые буквы данных слов.

*А. Если первые буквы разные, то раньше идёт слово, первая буква которого идёт раньше в алфавите.*

*Б. Если первые буквы одинаковы, то переходим к пункту 2.*

#### 2. Сравниваем вторые буквы данных слов.

*А. Если в одном из слов нет второй буквы, то оно идёт раньше другого слова.*

*Б. Если вторые буквы существуют и они разные, то раньше идёт слово,*

*вторая буква которого идёт раньше в алфавите.*

*В. Если вторые буквы одинаковы, то переходим к пункту 3.*

#### 3. Сравниваем третьи буквы данных слов.

*А. Если в одном из слов нет третьей буквы, то оно идёт раньше другого слова.*

*Б. Если третьи буквы существуют и они разные, то раньше идёт слово, третья буква которого идёт раньше в алфавите.*

*В. Если третьи буквы одинаковы, то переходим к пункту 4.*

*И т. д., пока не дойдём до последней буквы одного из слов.*

#### Упорядочение карточек

На втором этапе каждый ученик составляет в алфавитном порядке некоторое количество слов на карточках. Тетрадь проектов содержит 16 наборов по 24 карточки. Для работы с классом в этом проекте одного полного комплекта карточек будет достаточно. При этом наборы 1 и 2 несколько проще остальных, а наборы 14–16 сложнее. Каждому ребёнку нужно выдать для работы половину набора — 12 карточек, разрезав каждый комплект пополам. Сильным детям можно дать целый комплект. Слабым или медлительным детям можно выдать меньше карточек.

Общее для всех задание звучит так:

• *Вырежи все карточки из листа. Расположи слова на карточках в алфавитном порядке. Напиши в тетради все слова в том порядке, который у тебя получился.*

#### Игры на алфавитный порядок

Если в конце проекта у вас осталось время, вы можете поиграть с детьми в игры, использующие алфавитный порядок. Примеры таких игр вы найдёте в методическом комментарии в компьютерной составляющей.

## Проект «Сортировка слиянием»

(Полный комментарий см. в компьютерной составляющей.)

*Материалы к проекту:* по одному комплекту карточек на учащегося — с. 21–36.

Умение ориентироваться в больших массивах информации является важнейшим в век информационных технологий. Прежде всего нужно иметь навык легко находить информацию, соответствующую определённым критериям, сортировать и группировать её по определённым правилам. В современной повседневной жизни основную черновую работу по обработке больших массивов информации проводят компьютеры. Выполнять её вместо компьютера в реальной жизни нам не надо, но чтобы правильно интерпретировать результаты работы компьютеров и должным образом подготовить запрос для компьютера (правильно поставить задачу поиска и обработки информации), важно понимать, как они это делают. Знакомству с алгоритмом сортировки и посвящён настоящий проект.

Проект является непосредственным продолжением и развитием проекта «Алфавитный порядок». В том проекте каждый ребёнок расположил в алфавитном порядке 24 карточки. Теперь мы усложним задачу. Попросим расположить в алфавитном порядке все карточки из 16 комплектов. Количественное увеличение слов в данном случае приводит к качественным изменениям (попробуйте подумать, к каким именно, прежде чем продолжите читать текст). Из 384 слов уже нельзя увидеть сразу все и даже найти первое из них — непростая задача. Методика, интуитивно используемая детьми при сортировке небольшого числа слов, здесь неприменима.

При сортировке большого массива возникают два вопроса.

1. Какую стратегию сортировки выбрать? Существует много разных алгоритмов сортировки различной информации при создании компьютерных программ. Работая в проекте, учащиеся проведут сортировку разными способами и попробуют понять их преимущества и недостатки.

2. Как правильно распределить работу? Когда на долю человека выпадает очень много работы, он зовёт себе на помощь других людей. Но, работая вместе, нужно уметь договариваться о том, кто что будет делать. Иначе может получиться так, что люди будут не помогать, а только мешать друг другу. Не исключено, что работать будут только один или два человека, а остальные — наблюдать. Обучаясь при выполнении этого проекта организации совместной параллельной работы людей над общей задачей (что само по себе очень важно), дети познают и то, как это делают компьютеры.

Проект состоит из шести мини-проектов, каждый из которых имеет свою содержательную цель. Эти мини-проекты выстроены в цепочку, и каждый последующий элемент в ней продолжает предыдущий. Работа проводится всем классом, в результате получается один полный упорядоченный набор карточек (подробное описание см. в методическом комментарии в компьютерной составляющей).

### Мини-проект 1

*Найти слово, которое идёт раньше всех, из небольшого массива слов.* Работа ведётся в небольших группах (по 2–4 человека). Каждая группа работает с одним комплектом карточек (24 слова) и должна найти первое из своих слов — слово, идущее раньше всех других в алфавитном порядке.

### Мини-проект 2

*Найти слово, идущее раньше всех, из нескольких массивов слов.* Проводится общее обсуждение. Обычно кто-то из детей довольно быстро догадывается, что первое из всех слов надо искать только среди первых слов каждой группы.

В первой части проекта учащиеся научились находить первое слово из 24 слов. Обсуждая правила нахождения первого слова, мы выяснили, что при самом быстром способе нахождения для 24 слов необходимо сделать 23 сравнения. Если на каждое сравнение уходило приблизительно 20 секунд, то на отыскание первого слова у группы ушло чуть менее 8 минут (на практике в такое время



укладываются все группы; столько же времени потребовалось бы и одному человеку).

Теперь подумаем, сколько времени израсходует один человек на нахождение первого из 384 слов (при применении такого же алгоритма понадобится уже 383 сравнения). Если бы на каждое сравнение уходило опять 20 секунд, то вся работа заняла бы уже  $383 \cdot 20 : 60 \approx 128$  минут (2 часа 8 минут).

Причём совершенно неважно, работает по этому алгоритму один человек или сразу весь класс, — дело будет продвигаться одинаково медленно. А нам вместе с детьми в первом и втором мини-проектах удалось найти первое слово из 384 гораздо быстрее. Почему? Давайте обсудим это с ними.

У детей появятся различные версии. Важно выделить главную: на первом этапе проекта все группы работали одновременно и каждая группа делала свою часть работы параллельно с другими. Во второй части мини-проекта учащиеся для выполнения общей задачи использовали результаты работы групп. На первый мини-проект ушло около 8 минут, на второй — ещё около 8 минут. Время значительно отличается от 2 часов 8 минут!

### Мини-проект 3

*Сортировка слов в небольших группах.* Работа по группам. Задание каждой группе — упорядочить слова своего комплекта.

### Мини-проект 4

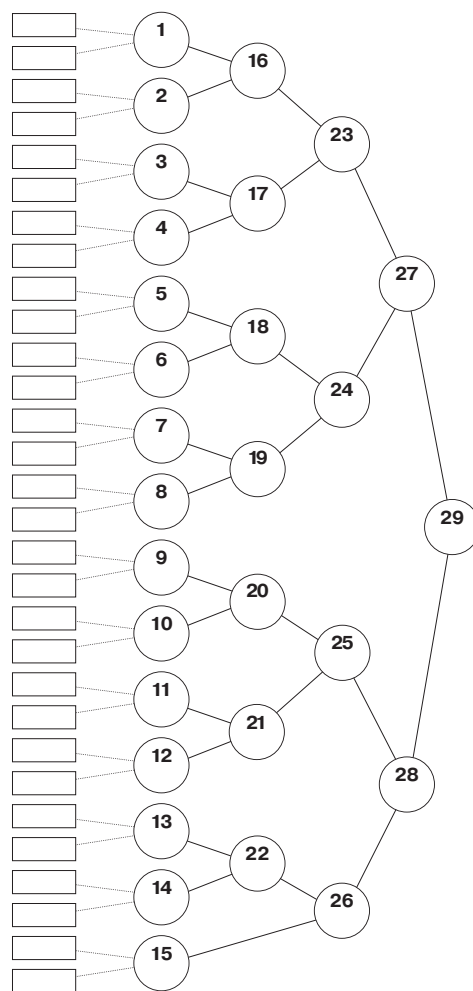
*Слияние упорядоченных массивов.* Работа между группами. Вначале группы работают попарно — объединяют две свои цепочки слов, сразу создавая новый порядок. Затем получившиеся более крупные массивы также сливаются попарно и т. д., пока все слова не будут слиты в один упорядоченный массив.

### Мини-проект 5

*Сортировочное дерево.* Снова работа с полным неупорядоченным набором слов ( $16 \times 24$  слова). Перед классом стоит та же задача — расположить все слова в алфавитном порядке, но теперь деятельность организуется так, чтобы каждый

ученик выполнял свою часть задачи. На первом этапе все слова разбиваются на неупорядоченные кучки по числу участвующих в мини-проекте учеников и каждому даётся задание упорядочить свои слова в алфавитном порядке. Теперь надо объединить работу всех учащихся.

Для 29 учеников дерево слияний будет выглядеть так (каждый ученик обозначен круглой бусиной):



Приведённое дерево достаточно просто перестроить для любого нечётного числа учеников от 15 до 31. Для 31-го ученика можно добавить две вершины (бусины) — по одной на четвёртый и на пятый уровни так, чтобы нижняя ветка дерева стала точно такой же, как верхняя. Если учеников в классе больше 31, то можно оставшихся детей назначить

контролёрами на разные уровни. Они будут следить за правильным выполнением алгоритма. Кроме того, «корневому» ученику, возможно, просто понадобится помощь. Чтобы построить дерево для нечётного числа учеников, меньшего чем 29, можно убирать с пятого уровня по две вершины, следующие за некоторой вершиной четвёртого уровня, до тех пор, пока нужное число вершин не будет достигнуто. При этом следующие за убранными вершинами учениками вершины-стопки (обозначенные прямоугольниками), конечно, тоже убираются, а затем за каждой вновь появившейся вершиной-листом четвёртого уровня ставим по две вершины-стопки. Теперь надо придумать, как организовать работу. Возможен следующий вариант. На столах выложены в ряд все упорядоченные массивы. Перед ними встаёт в 2 раза меньшее (чем число массивов) число учащихся. В следующем ряду за каждым двумя учащимися встаёт один и т. д.

1. Каждый ученик занимается слиянием двух массивов, но складывает карточки со словами в стопку только ученик, который стоит на первом уровне дерева. Остальные отдают первую из своих двух карточек ученику за спиной, причём только после того, как ученик попросит об этом.

2. У ученика в руках две карточки. Он выбирает из них первую и отдаёт её ученику за спиной.

Алгоритм, описанный в данном мини-проекте, называется **сортировкой методом всплывающего пузырька**.

### Мини-проект 6

**Сортировка через классификацию.** Этот мини-проект даёт третий алгоритм выполнения той же задачи — сортировки большого массива слов (16 × 24 слова) силами всего класса. Раздайте всем ученикам по 12–24 карточки и попросите рассортировать их по мешкам (коробочкам, столам) так, чтобы в каждом мешке оказались слова на одну букву. При этом мы предварительно распределяем столы под мешки и подписываем эти столы с помощью большой таблички с буквой. Раскладывать слова могут все одновременно, перемещаясь по классу. Затем каждый ученик садится за один стол (или берёт один ящик) со словами на определённую букву и наводит порядок в данных карточках. Работы всех учеников собираются в алфавитном порядке первых букв.

Умение сортировать (группировать и упорядочивать) различные массивы данных очень важно. Поэтому сортировке следует уделить достаточно много времени, благо материал для этого в школе всегда под рукой.

В методическом комментарии в компьютерной составляющей вы найдёте упорядоченный по алфавиту список всех слов, участвующих в сортировке. Также там приведены описания дополнительных мини-проектов.

## Проект «Турниры и соревнования. Часть 1»

(Полный комментарий см. в компьютерной составляющей.)

*Материалы к проекту:* задачи 2–5, таблица и дерево на с. 14–17.

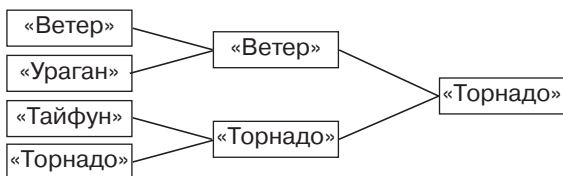
Задача проекта — изучение нелинейных порядков и иллюстрация применения деревьев. Мы не будем заниматься правилами конкретных видов спорта и игр, а обсудим, как выявляется победитель. Круговой турнир, в котором все сопер-

ники встречаются между собой, удобно изобразить в виде таблицы:

Команда	«Ветер»	«Ураган»	«Тайфун»	«Торнадо»	Очки	Место
«Ветер»		2:0	3:1	1:4	6	1
«Ураган»	0:2		2:2	3:1	4	2
«Тайфун»	1:3	2:2		3:3	2	4
«Торнадо»	4:1	1:3	3:3		4	3



Кубковый турнир удобно наглядно представить в виде дерева:



Часто в соревнованиях сначала проводятся круговые турниры в группах, а затем победители или призёры групп играют кубковые матчи на выбывание. Такой вариант соревнования снова можно изобразить в виде дерева, листья которого содержат таблицы круговых турниров.

Работа над проектом предполагает решение задач из тетради проектов и проведение реальных соревнований в классе. В пособии для учителя приводится описание нескольких игр, математическое содержание которых будет рассматриваться в 4 классе. Можно предложить детям посоревноваться в умении играть в некоторые из этих игр. В тетради проектов есть бланки для кругового турнира на с. 14–15 и кубкового турнира на с. 16–17.

В задачах 2–5 описаны правила проведения круговых и кубковых турниров на конкретных примерах. Эти примеры показывают, что в турнирах, проводимых по разным системам, могут быть разные победители даже при одинаковых результатах игр. Решение задач подтвердит такую возможность.

После всех обсуждений полезно провести в классе какой-нибудь игровой турнир и занести его результаты в таблицу. Можно играть и в спортивные игры, и в математические. Конечно, выбирать нужно такие игры, в которых не существует простого способа выигрыша или он не известен детям.

Умение правильно организовать деятельность группы людей для решения общей задачи и точно выполнять отведённую тебе роль — важный для общества результат обучения. Развитие этих умений — это важная педагогическая цель наших проектов. В процессе выполнения проектов учащиеся выступают и как организаторы — в момент выработки стратегии сортировки или стратегий победы в игре, и как исполнители — во время занятий сортировкой по заранее придуманному алгоритму. Попеременное исполнение учеником этих ролей очень полезно.