

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-48-53

Н. Б. Тихонова, А. А. Миронова

Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия

ЗНАКОМСТВО МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ИГРОВЫМИ СТРАТЕГИЯМИ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Аннотация

В статье рассматривается игровой подход к обучению младших школьников решению нестандартных стратегических задач с использованием компьютерных интерактивных моделей. Предлагаются различные формы описания выигрышных стратегий: таблицы, цепочки, графы, блок-схемы. Рассматриваются основные понятия теории игры, необходимые для обучения младших школьников решению нестандартных стратегических задач. На примере четырех нестандартных задач описываются различные подходы к организации деятельности учащихся начальной школы по разработке выигрышных стратегий на основе анализа задачи с конца и на примере стратегии дополнения до фиксированного числа. Особую роль в организации такой деятельности в начальной школе авторы отводят использованию компьютерных моделей стратегических задач для включения в игровую ситуацию и для предоставления детям возможности проведения анализа выигрышной стратегии соперника, заложенной в компьютерной программе.

Ключевые слова: нестандартные стратегические задачи, игровая стратегия, математическая игра, цифровой образовательный ресурс.

1. Введение

В действующем ФГОС начального общего образования выделена предметная область «Математика и информатика», одной из основных задач которой определяется развитие логического и алгоритмического мышления у младших школьников [9]. Однако в действующих учебниках и учебных пособиях для начальной школы трудно найти задания, способствующие достижению поставленной цели. О необходимости совершенствования подходов к изучению информатики в школе говорит и Л. Л. Босова в своей статье [2]. Стратегические задачи, или задачи на игровые стратегии, способствуют

развитию названного вида мышления, так как в процессе их решения проводится глубокий анализ условий, рассматриваются всевозможные варианты протекания игры и на основе полученных выводов разрабатывается выигрышная стратегия — последовательность действий игрока для достижения поставленной цели.

Задачи данного типа относятся к заданиям повышенного уровня сложности и традиционно включаются в содержание Единого государственного экзамена по информатике [10]. Поэтому проводимая в начальной школе работа по изучению стратегических задач является не только средством развития умственных способностей младших школьников, но и пропедевтической работой

Контактная информация

Тихонова Наталья Борисовна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры «Теория и методика дошкольного и начального образования», Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия; *адрес:* 440026, Россия, г. Пенза, ул. Лермонтова, д. 37; *e-mail:* tixru@mail.ru

Миронова Анна Алексеевна, студентка 4-го курса направления подготовки «Педагогическое образование», профиль «Начальное образование», Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия; *адрес:* 440026, Россия, г. Пенза, ул. Лермонтова, д. 37; *e-mail:* anna.mironova.17@mail.ru

N. B. Tikhonova, A. A. Mironova
Penza State University, Penza, Russia

INTRODUCTION TO JUNIOR SCHOOLCHILDREN WITH GAME STRATEGIES AT INFORMATICS LESSONS IN PRIMARY SCHOOL

Abstract

The article discusses a game approach to teaching primary schoolchildren to solve non-standard strategic problems using computer interactive models of such problems. Various forms of description of winning strategies are offered: tables, chains, graphs and flowcharts. The basic concepts of game theory necessary for teaching primary schoolchildren to solve non-standard strategic problems are considered. Using the example of four non-standard problems, various approaches to organizing the activities of primary schoolchildren to develop winning strategies are described, based on an analysis of the problem from the end and using the example of a strategy of addition to a fixed number. The authors assign a special role in organizing such activities in primary school to the use of computer models of strategic problems for inclusion in a game situation and for providing children with the opportunity to analyze the opponent's winning strategy embedded in the computer program.

Keywords: non-standard strategic problems, game strategy, math game, digital educational resource.

по подготовке к ЕГЭ, а также способствует расширению кругозора в областях знаний, тесно связанных с информатикой [3, с. 63].

Эффективность использования нестандартных задач на игровые стратегии для развития у младших школьников логического и алгоритмического мышления не вызывает сомнений, так как решение нестандартных задач позволяет приучать младших школьников к правильности и четкости рассуждений, к критическому осмыслению полученных результатов, развивает у них гибкость, вариативность мышления [8], а на вопрос: «Как научить детей решать такие сложные задачи?» мы постараемся ответить в этой статье.

2. Основные понятия

Процесс разработки выигрышных стратегий базируется на достаточно высоком уровне математического развития ученика и предполагает, что у него сформированы понимание сущности игровой стратегии (понятий выигрышной и проигрышной позиций), умение анализировать ситуацию и строить дерево игры, прогнозировать результаты собственных действий и возможные реакции противника [5].

В самом общем понимании *математической игры* называют такую игру, которая в своем процессе требует применения математических методов и умозаключений [4]. Одним из видов математических игр являются игры для двух игроков [11]. Цель такой игры — выявить выигрышную стратегию и достичь выигрыша одному из игроков. *Выигрышная стратегия* — это правило поведения в игре, следуя которому один из игроков может выиграть, как бы ни играл его соперник [1]. *Проигрышная стратегия* — алгоритм действий игрока, который позволит ему выиграть только в случае ошибки противника [6]. *Обучение младших школьников решению стратегических задач — это развитие у учеников начальной школы умения выявлять стратегию выигрыша и применять ее в математической игре.*

Во многих нестандартных стратегических задачах выигрышная стратегия зависит от следующих факторов [6]:

- правила или условия игры;
- начальные данные;
- последовательность ходов игроков (ходит игрок первым или вторым).

Среди выигрышных стратегий можно выделить для использования в начальной школе **симметричную стратегию** и **стратегию дополнения до числа**.

Таким образом, решить задачу с математической игрой — значит разработать алгоритм действий игрока, позволяющий ему выиграть при любых действиях противника. Алгоритм должен учитывать начальные условия игры, ее правила и условия для выигрыша [6].

3. Игровой подход к решению нестандартных стратегических задач в начальной школе

В данной статье мы рассмотрим игровой подход к решению нестандартных стратегических задач в начальной школе, основанный на использовании компьютерных моделей стратегических игр.

Такие модели хорошо организованы в цифровом образовательном ресурсе Учи.ру [7]. Данная образовательная онлайн-платформа полностью соответствует ФГОС НОО и имеет много функций, делающих ее удобным инструментом для обучения младших школьников. Для работы на платформе Учи.ру в школе можно использовать компьютеры, планшеты и интерактивную доску. Задания доступны для всех педагогов, обучающихся, родителей. Кроме того, есть большой банк олимпиадных заданий прошедших лет, материалы которого позволяют осуществлять обучение младших школьников решению нестандартных задач повышенной сложности, в том числе стратегических задач.

При исследовании выигрышных стратегий **рассмотрим игры, в которых берут предметы из одной кучки, но при этом оговаривается максимальное количество предметов, которое можно взять за один ход**. Решения таких задач основаны на рассуждениях, на делении с остатком (которое изучается в начальной школе) и на стратегии дополнения до числа.

Проанализировав олимпиадные задания для начальной школы, размещенные на платформе Учи.ру, мы выявили **четыре стратегические задачи**.

Рассмотрим основные приемы организации игрового подхода с использованием компьютерных моделей к решению стратегических задач на примере заданий для четвертого класса.

4. Интерактивная игра как способ организации наблюдения за выигрышной стратегией соперника

Задача 1. «Белки и орехи» (зимняя олимпиада «Заврики» по математике для I—IV классов (основной тур), 2021 год) [7].

Белки делят орехи. За один ход можно брать любое количество орехов больше 0, но строго меньше половины от оставшихся. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Всего 33 ореха.

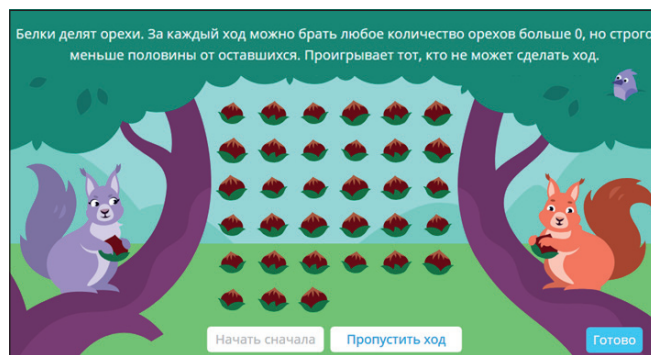


Рис. 1. Иллюстрация к задаче «Белки и орехи» (Учи.ру)

Использование заданий платформы Учи.ру дает возможность познакомить детей со стратегическими задачами и способами их решения не в сухом теоретическом виде, а в форме реальной интерактивной игры, через личный опыт ребенка. А что особенно важно, есть возможность пронаблюдать за выигрышной стратегией соперника. Например, если пронаблюдать действия соперника в задаче 1, то мы увидим, что в выигрышной

ситуации соперник оставляет на поле сначала 32 ореха, затем 16, 8 и 2. Почему именно такое количество? Рассмотрим эти варианты.

5. Поиск выигрышной стратегии на основе анализа задачи с конца

Опыт работы показывает, что на первом этапе решения стратегических задач ребята замечают, что проиграли только в самом конце игры. Это происходит потому, что они еще не выявили выигрышную стратегию. Поэтому *анализ решения лучше проводить с конца, с последнего действия*.

Когда соперник оставляет нам 2 ореха, мы не можем сделать ход, так как 1 орех — это половина оставшихся, а за ход можно брать только число меньше половины. Значит, своим последним ходом мы должны оставить сопернику два ореха.

Когда соперник оставляет нам 4 ореха, мы можем взять только 1 орех (2 ореха — уже половина). Ему остается 3 ореха, он берет 1 и оставляет нам 2. Опять мы проиграли. Значит, своим предпоследним ходом мы должны оставить сопернику 4 ореха.

Когда соперник оставляет нам 8 орехов, мы можем взять 1, 2 или 3 ореха. Запишем варианты действий соперника в виде таблицы (табл. 1).

Таблица 1

Зависимость выбранного действия от количества предметов на поле

Ход игры	Количество орехов		
Нам оставили 8 орехов			
Мы взяли	1	2	3
Осталось орехов	7	6	5
Соперник берет	3	2	1
Оставляет нам	4	4	4

Анализируя с детьми действия соперника в форме игры, можно предложить им самостоятельно сделать предположения о том, как поступит умный соперник в следующей ситуации, и записать его ходы в виде таблицы (табл. 2).

Таблица 2

Вариант таблицы для исследования верной стратегии

Ход игры	Количество орехов						
Нам оставили 16 орехов							
Мы можем взять	1	2	3	4	5	6	7
Осталось орехов	15	14	13	12	11	10	9
Какое количество орехов возьмет соперник?							
Сколько орехов он нам оставит?							

Таким образом, анализируя выигрышную стратегию соперника, ученики приходят к пониманию, как надо действовать самому, чтобы выиграть. Тем более что все задачи организованы так, что у ребенка-игрока всегда есть шанс выиграть, если он будет действовать строго по намеченному плану.

* * *

Обучение младших школьников решению стратегических задач и основам поиска выигрышной стратегии должно начинаться с постановки перед ними проблемы:

Можно ли, зная правило поведения игроков в математической игре и то, кто будет делать первый ход, назвать победителя игры?

Для решения этой проблемы необходимо предложить обучающимся провести серию игр и попытаться сформулировать решение поставленной проблемы, описать стратегию, которую выбирает игрок-соперник для выигрыша. Если у младших школьников не получается выявить закономерность в действиях соперника, то учителю следует предложить ученику совместно проиграть вариант выигрышной стратегии, затем вместе сформулировать алгоритм и оформить его в виде таблицы (так как эта форма наиболее понятна и удобна для младших школьников). Далее необходимо еще несколько раз сыграть в эту игру для закрепления алгоритма, затем изменить количество предметов на поле в условии задачи, решить задачу и обобщить полученные результаты.

6. Стратегия дополнения до фиксированного числа

На примерах задач 2 и 3 рассмотрим вариант знаменитости младших школьников со стратегией дополнения до фиксированного числа, основанный на делении с остатком.

Задача 2. «Морской царь» (осенняя олимпиада по математике BRICSMATH (основной тур), 2021 год) [7].

В задаче надо обыграть царя и открыть сундук. За один ход можно брать 1, 2 или 3 ракушки. Проигрывает тот, кто берет последнюю ракушку. Всего 21 ракушка. У игрока есть возможность уступить первый ход.

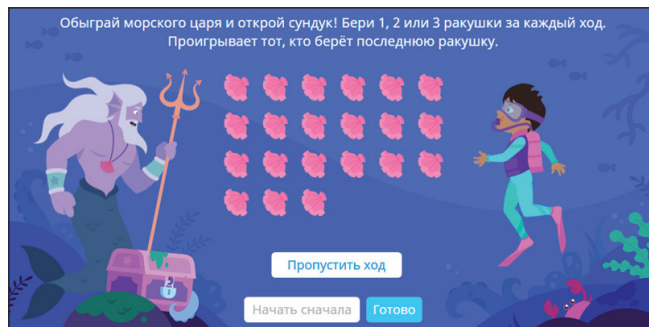


Рис. 2. Иллюстрация к задаче «Морской царь» (Учи.ру)

Задача 3. «Мудрец» (зимняя олимпиада «Плюс» (пробный тур), 2015 год) [7].

Вы играете с мудрецом. В куче всего 21 камень. За один ход разрешается взять от одного до трех камней

из кучи. Проигрывает тот, кто взял камень последним. Вам предоставляется возможность выбора хода — пойти первым или вторым.



Рис. 3. Иллюстрация к задаче «Мудрецы» (Учи.ру)

Задачи 2 и 3 имеют схожие путь поиска выигрышной стратегии и алгоритм решения. Игроку необходимо обыграть морского царя/мудреца. За один ход игрок может пропустить ход или забрать от 1 до 3 ракушек/камней. Выигрышной стратегией будет та, при которой последний ход будет за противником.

Данные задачи удобнее решить с помощью стратегии дополнения до фиксированного числа, а анализ этой стратегии нагляднее оформить в виде таблицы.

В начальной школе целесообразно познакомиться учащихся с названной стратегией при изучении деления с остатком. Всего ракушек на поле 21 штука. За один ход при выигрышной стратегии соперники забирают в сумме 4 ракушки, поэтому проигравшим станет тот, кто заберет оставшуюся ракушку после пяти сыгранных ходов. Анализ вариантов действий удобнее организовать, начиная с самого маленького количества предметов — одного, а результаты анализа нагляднее представить в виде таблицы возможных вариантов для первого хода (табл. 3). При работе с таблицей важно научить ребят определять план действий (выигрышную стратегию) при любом количестве предметов. Для этого мы предлагаем ребятам задания, направленные на выявление закономерности: «Если бы предметов было 15 (8, 19, 22, 25, ...), какой ход вы бы сделали первым?»

Сделав верный первый ход, далее необходимо дополнять каждым следующим ходом количество выбранных соперником предметов до 4. А первый ход — это остаток от деления на 4 числа, меньшего количества всех предметов на 1 (так как последний предмет оставляем сопернику). Если полученное число равно 0, значит, надо уступить ход сопернику.

Например, у нас 10 предметов. Последний предмет оставляем для соперника.

- 2) $9 : 4 = 2$ (ост. 1). Значит, берем 1 предмет.

7. Наглядные способы записи выигрышных стратегий: таблицы, цепочки, графы и блок-схемы

Компьютерные модели стратегических игр, как мы уже отмечали, позволяют в игровой форме познакомить младших школьников со стратегическими задачами и помогают выявить выигрышные стратегии. Но как эти стратегии записать или оформить в начальной школе?

На примере задачи 4 рассмотрим наглядные формы записи выигрышных стратегий, такие как таблица (табл. 4), цепочка (рис. 5), граф (рис. 6) и блок-схема (рис. 7). Таблицы широко используются в начальной школе при изучении предметной области «Математика и информатика», а для решения стратегических задач они особенно важны, так как дают возможность структурировать процесс описания игры. В разделах 4–6 статьи на примере задач 1–3 уже были рассмотрены варианты таблиц для описания шагов игры и варианты таблицы для анализа зависимости выбора хода от количества предметов на игровом поле. Рассмотрим еще один возможный более подробный вариант записи процесса игры.

Задача 4. «Елочные игрушки» (межпредметная зимняя олимпиада «Дино» (основной тур), 2020 год) [7].

На новогодней елке можно повесить всего 17 шариков. За один ход разрешается повесить 1, 2 или 3 шарика. Выигрывает тот, кто повесит последний шарик. Можно пропустить ход или начать первым.

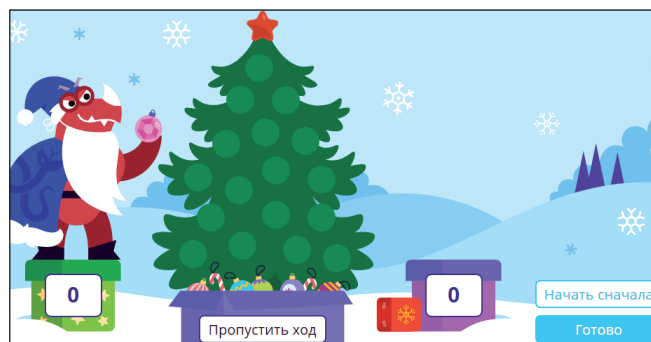


Рис. 4. Иллюстрация к задаче «Елочные игрушки» (Учи.ру)

Задача 4 отличается от рассмотренных задач количеством предметов и условием: повесивший последний шарик выигрывает.

Анализировать решение задачи опять удобнее с конца. Мы хотим выиграть, значит, последний ход должен быть наш. Мы можем повесить 1, 2 или 3 шарика, тогда

Таблица 3

Зависимость выбора хода от количества предметов на игровом поле

[illegible]

Таблица 4

Выигрышная стратегия первого игрока для задачи «Елочные игрушки»

Ход	Кто ходит?	Сколько шариков вешает игрок?			Сколько осталось свободных мест для шариков?		
1	Первый	1			16		
2	Второй	1	2	3	15	14	13
3	Первый	3	2	1	12	12	12
4	Второй	1	2	3	11	10	9
5	Первый	3	2	1	8	8	8
6	Второй	1	2	3	7	6	5
7	Первый	3	2	1	4	4	4
8	Второй	1	2	3	3	2	1
9	Первый	3	2	1	0	0	0



Рис. 5. Цепочка действий (решение задачи 4)

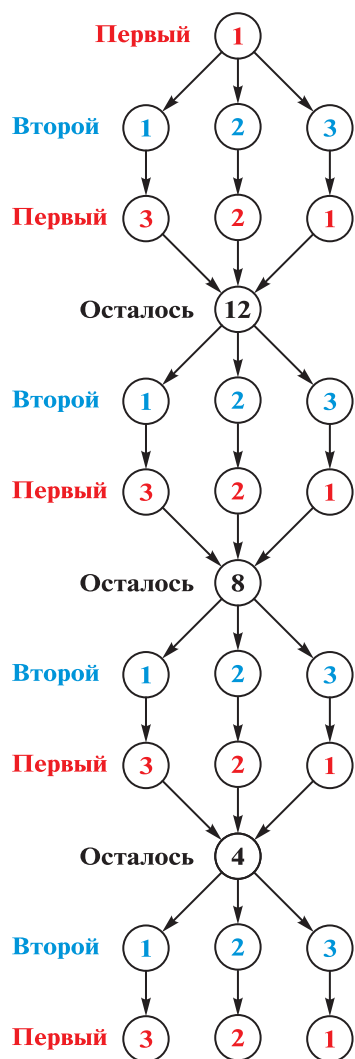


Рис. 6. Граф (решение задачи 4)

на предыдущем шаге нам нужно оставить сопернику место для возможности повесить 4 шарика, до этого 8 шариков, 12 и 16. Значит, первым ходом мы вешаем 1 шарик, остается 16.

Выигрышная стратегия — это алгоритм. В начальной школе его можно записать в виде таблицы (табл. 4), цепочки действий (рис. 5), графа (рис. 6) или блок-схемы (рис. 7). Рассмотрим различные варианты записи выигрышной стратегии для задачи 4.

В цепочке действий запишем ходы и результаты первого игрока красным цветом, а второго — синим.

Конечно, ценность любой формы записи — в совместной работе. Мы не даем готовых стратегий ученикам, мы составляем их вместе. В цепочке, графе и табли-

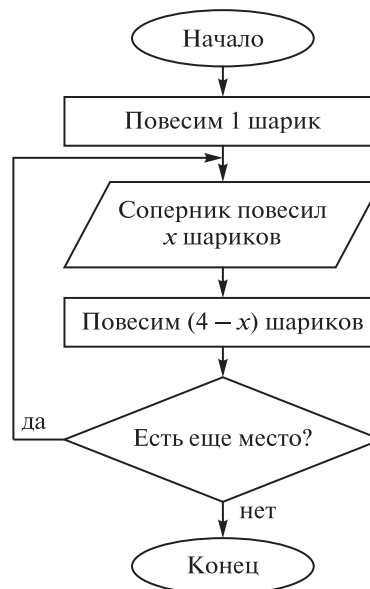


Рис. 7. Блок-схема (решение задачи 4)

це много повторяющихся действий, но для начальной школы это очень хорошо, так как это дает возможность всем ученикам поучаствовать в работе. Кто-то схватит сразу идею, а кто-то только после нескольких подобных шагов.

8. Заключение

Предлагать учащимся начальной школы решение задач на игровые стратегии для развития логического и алгоритмического мышления можно и нужно. А использование цифровых образовательных ресурсов, таких как образовательная платформа Учи.ру, помогает сделать этот процесс более рациональным, удобным, интересным и наглядным. Формы записи стратегий могут быть разными: в виде таблиц, цепочек, графов или блок-схем, а навыки, сформированные при решении относительно простых задач на игровые стратегии, станут фундаментом для развития аналогичных способностей более высокого уровня в дальнейшем.

Список источников

1. *Аренс В.* Математические игры и развлечения. М.: ЗАО Центрполиграф, 2018. 159 с.
2. *Босова Л. Л.* О новых подходах к изучению школьной информатики в условиях цифровой трансформации общества // Информатика в школе. 2022. № 4. С. 5–14. EDN: DKRLZV. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-4-5-14.
3. *Босова Л. Л.* Обучение информатике младших школьников. М.: МПГУ, 2020. 296 с. EDN: LXCRXG.
4. *Вендина А. А., Киричек К. А.* Обучение младших школьников решению задач на определение выигрышной стратегии // Информатика в школе. 2023. № 5. С. 62–66. EDN: XQMUGG. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-5-62-66.
5. *Громова С. Ф.* Особенности решения задач на игровые стратегии средствами информационных технологий в школьном курсе информатики // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2022. № 1 (76). С. 99–112. EDN: KIJXHZ. DOI: 10.26105/SSPU.2022.76.1.012.
6. Игровые стратегии // Фоксфорд. Учебник. <https://foxford.ru/wiki/informatika/igrovyie-strategii>
7. Образовательная онлайн-платформа Учи.ру. <https://uchi.ru>
8. *Останина Е. Е.* Обучение младших школьников решению нестандартных арифметических задач // Начальная школа. 2004. № 7. С. 36–44. EDN: SBYRNL.
9. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования». <https://rg.ru/documents/2021/07/06/minpros-prikaz286-site-dok.html>
10. Федеральный институт педагогических измерений. Открытый банк тестовых заданий ЕГЭ. <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>
11. *Шень А.* Игры и стратегии с точки зрения математики. 6-е изд., стереотип. М.: МЦНМО, 2022. 56 с.