

М. Ю. Ревякин

Центр молодежного инновационного творчества POLYCENT, г. Москва, Россия

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ГОЛОВОЛОМОК В КУРСЕ РОБОТОТЕХНИКИ ДЛЯ II–IV КЛАССОВ

### Аннотация

В статье рассматриваются подходы к реализации курса информатики и выделяется особое место робототехники в современных программах обучения информатике. Отмечается важность раннего обучения основам механики, алгоритмизации и робототехники. Приведены основные характеристики авторской программы раннего обучения, выделено использование в ней механических головоломок. На примере нескольких заданий объясняются особенности и задачи механических головоломок в программе «Робототехника» для II–IV классов. Задачи механических головоломок используются как для закрепления материала, так и для активизации мыслительного процесса учащихся, что обуславливает их важность в изучении робототехники. В статье приведены примеры заданий на коронные, канонические и ременные передачи, выполняемые с использованием образовательного набора LEGO WeDo 2.0.

**Ключевые слова:** робототехника, механика, LEGO, WeDo, инженерия, пособие, улучшение результатов, соревнования, технология.

**DOI:** 10.32517/2221-1993-2020-19-7-61-63

В последнее десятилетие огромную популярность в российской и зарубежной педагогической практике приобретают технологии, интегрирующие науку, инженерное дело, математику, творчество. Особое место среди таких технологий занимают информационно-коммуникационные технологии, а среди школьных предметов особое место занимает информатика. Но, говоря об информатике, мы имеем в виду уже не дисциплину, обучающую навыкам использования персонального компьютера, а дисциплину, являющуюся основой для освоения навыков моделирования. Под моделированием мы будем понимать исследование объектов, процессов и явлений на их моделях.

Тема моделирования в современном курсе информатики все чаще рассматривается как основа для обеспечения межпредметных связей при реализации образовательной программы, а также как инструмент для предпрофессиональной ориентации учеников. Включение в курс информатики разделов, связанных с имитационным моделированием, трехмерным моделированием, прототипированием, нейротехнологиями, позволяет гораздо эффективнее реализовать потенциал учащегося.

Особое место среди нововведений курса информатики занимает робототехника. Она одновременно решает не-

сколько педагогических задач, развивая коммуникативные навыки, способности взаимодействия, самообучения, раскрывает творческий потенциал и технические способности учащегося. В научно-методической литературе можно выделить различные подходы к внедрению робототехники. «Образовательная робототехника — это про “образование с помощью роботов”, и это может быть все, что угодно: чтение, английский, математика, логика, алгоритмы, физика, механика или конструирование» [1]. Робототехника сегодня давно уже не казус и не модное направление, а полноценная образовательная технология [5].

Развивая эти идеи, ведущие специалисты отмечают, что потенциал робототехники настолько велик, что может рассматриваться как структурообразующий элемент всего курса информатики [4]. Сегодня же упор делается в основном на проектные технологии [6]. Однако некоторые специалисты отмечают важность пропедевтического этапа обучения основам робототехники и как отдельного курса внеурочной деятельности, и как части пропедевтического курса информатики [7], что лишний раз подчеркивает влияние информатики на формирование межпредметных связей в начальной школе [2].

Актуальность изучения роли робототехники в развитии познавательного интереса у детей младшего

### Контактная информация

Ревякин Михаил Юрьевич, педагог дополнительного образования, Центр молодежного инновационного творчества POLYCENT, г. Москва, Россия; адрес: 125167, Россия, г. Москва, ул. Красноармейская, д. 4; e-mail: revyakinmikhail@gmail.com

M. Yu. Revyakin  
POLYCENT, Moscow, Russia

### USE OF MECHANICAL PUZZLES IN THE COURSE OF ROBOTICS FOR GRADES 2–4

#### Abstract

The article discusses approaches to the implementation of an informatics course and highlights the special place of robotics in modern informatics teaching programs. The importance of early training in the basics of mechanics, algorithmization and robotics is noted. The main characteristics of the author's program are given, the use of mechanical puzzles in it is highlighted. On the example of several tasks, the features and tasks of mechanical puzzles in the Robotics program for grades 2–4 are explained. The tasks of mechanical puzzles are used both to consolidate the material and to activate the thinking process of students, which makes them important in the study of robotics. The article provides examples of crown, canon, and belt gear using the LEGO WeDo 2.0 Education Set.

**Keywords:** robotics, mechanics, LEGO, WeDo, engineering, manual, improvement of results, competitions, technology.

школьного возраста сегодня не вызывает сомнений. В частности, для ребенка младшего школьного возраста робототехника действует в присущей интересам ребенка схеме «любопытность — игра — исследование».

Обучение робототехнике на уровне начального общего образования сегодня проводится разными путями. Тут и традиционный путь внеурочных занятий со сборкой и изучением собранных моделей [8], и освоение робототехники через программирование «роботов» в виртуальной среде [9], и, конечно, проблемно-ориентированный подход с элементами ТРИЗ [3], который может быть реализован как в рамках внеурочной деятельности, так и в структуре пропедевтического курса информатики.

Ранее нами уже был изложен опыт реализации курса робототехники на уровне начального образования, реализованный на базе ГБОУ «Первый Московский Образовательный Комплекс», который позволил нам утверждать, что одной из проблем современного курса робототехники является его репродуктивность [3]. В этой репродуктивности (сборке модели по готовой схеме) теряется суть занятий, в ходе которых учащиеся уже не могут объяснить техническую составляющую в работе модели, а решение задач с использованием самостоятельных сборок ставит их в тупик.

Кроме того, при традиционном подходе к реализации курса робототехники в начальной школе нами были отмечены проблемы с реализацией учащимися собственных идей — ученик чувствует себя менее уверенным из-за проблем с решением простейших технических ошибок или неисправностей.

Несколько лет работы с младшими школьниками позволили нам сформировать авторский курс, который ведет учеников II—III классов по пути от основ механики к робототехнике и от репродуктивных заданий — к продуктивным. В частности, при разработке учитывались следующие аспекты [3]:

- максимальный отказ от пошаговой сборки по предложенной схеме;
  - увеличение количества открытых, проблемных заданий, где ученики предлагают свое инженерное решение проблемы;
  - рассмотрение полного цикла работы над робототехническим решением — от замысла и описания проекта до представления результатов работы.
- В ходе подготовки содержания использовались [3]:
- элементы теории решения изобретательских задач;
  - элементы критериального, формирующего оценивания;
  - элементы групповой работы.

Важно отметить, что творческая составляющая не отменяет освоение базовых понятий о механике. В курсе «Робототехника. 2—4 классы» (Д. И. Павлов, М. Ю. Ревякин, под ред. Л. Л. Босовой) для этого используются многочисленные «механические головоломки».

Так, на рисунке 1 показана первая «головоломка», которая используется в качестве рефлексии к первому занятию, где ученики знакомятся с передачей вращения при помощи зубчатых колес одного размера. Аналогичные примеры используются и при освоении повышающей и понижающей передач (рис. 2).

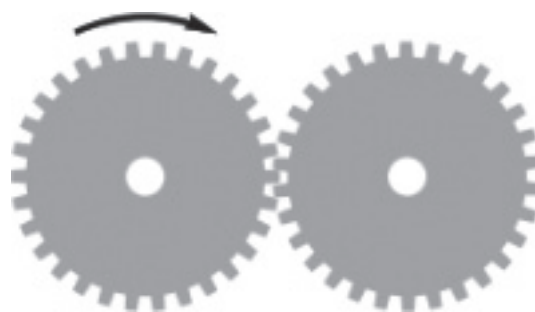


Рис. 1. Знакомство с передачей вращения при помощи зубчатых колес



Рис. 2. Знакомство с повышающей и понижающей передачами

Представленные на рисунках 1 и 2 схемы носят обучающий характер. Таким же образом дается понимание передачи вращения в разных плоскостях с помощью коронной или конической передачи.

После освоения работы со схемой-пояснением ученикам предлагаются задания вида, представленного на рисунке 3.

**Рассмотрите рисунок.**

**Определите направление вращения ведомого колеса. Заполните таблицу в тетради.**

| Ведущее зубчатое колесо | Направление вращения | Ведомое зубчатое колесо | Направление вращения |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| А                       | ↻                    | Б                       | ?                    |
| Б                       | ↻                    | А                       | ?                    |

Рис. 3. Ознакомительная механическая головоломка

Кроме заданий-рисунков используются и задания, оформленные в виде сборки (рис. 4).

При освоении других способов передачи головоломки усложняются. В частности, головоломки значительно меняются при появлении ременной передачи (рис. 5). При решении таких головоломок ученикам приходится брать в расчет способ крепления ремня (напрямую или перекрестный).

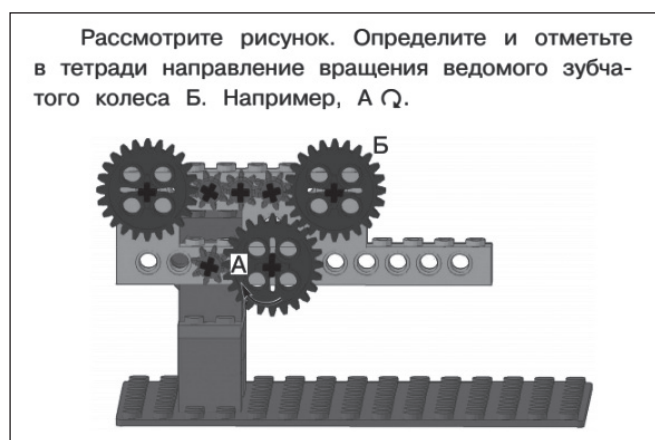


Рис. 4. Механическая головоломка, стилизованная под сборку LEGO

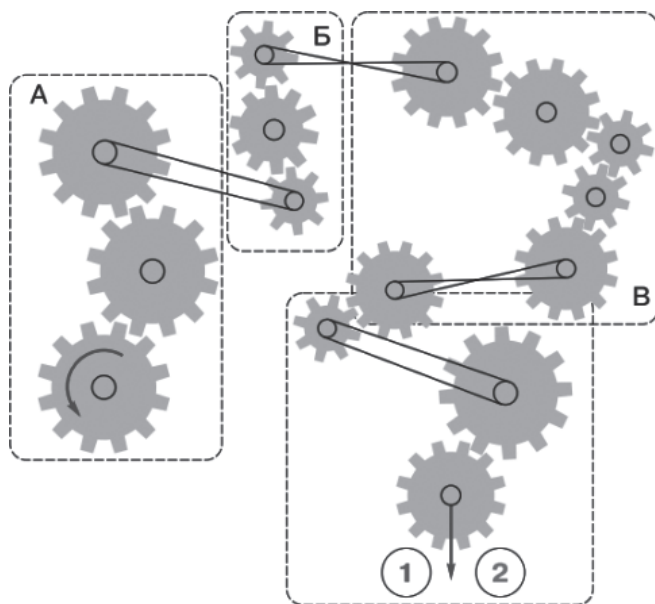


Рис. 5. Механическая головоломка с различными способами передачи вращения

Головоломки могут быть ориентированы на какой-то конечный результат (рис. 5), на определение направления вращения указанных элементов (рис. 6) или на определение корректности (функциональности) конструкции в целом.

На этапе освоения обучающимися основных способов передачи вращения механические головоломки

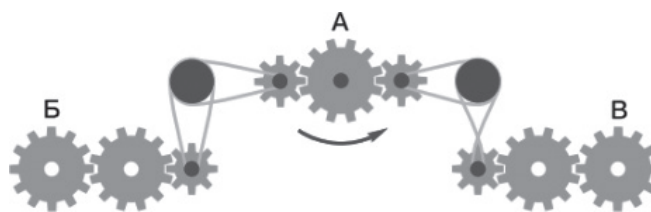


Рис. 6. Механическая головоломка

являются хорошим способом закрепления материала. После того как обучающиеся освоили эту тему и начинают этап проблемного обучения, головоломки в курсе сохраняются. Они носят характер, равнозначный устному счету в начале урока математики. Это своего рода разминка, которая позволяет активизировать мыслительную деятельность учащихся, актуализировать знания о способах передачи движения и настроить обучающихся на рабочий лад.

### Список использованных источников

1. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Ч. 1 / Д. А. Гагарина, А. С. Гагарин; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 108 с. (Современная аналитика образования. № 6 (27)).
2. Павлов Д. И. О связи информатики в начальной школе с другими дисциплинами // Информатика и образование. 2018. № 6. С. 63–64.
3. Ревякин М. Ю. Основы механики и робототехники в начальных классах, опыт и новые подходы // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: Материалы международной научно-практической интернет-конференции. М.: МПГУ, 2019. С. 186–188.
4. Самылкина Н. Н. Образовательная робототехника — от модного тренда до педагогической технологии. Что дальше? // Информатика в школе. 2018. № 6. С. 52–55.
5. Самылкина Н. Н., Калинин И. А. Влияние образовательной робототехники на содержание курса информатики основной школы // Информатика в школе. 2017. № 8. С. 16–21.
6. Тараната В. В. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики // Информатика в школе. 2019. № 5. С. 52–56.
7. Федосов А. Ю., Ходакова Н. П. Современные проблемы информатизации начального образования: монография. Ульяновск: Зебра, 2019. 101 с.
8. Филиппов В. И. Модель организации внеурочной деятельности по робототехнике в основной школе // Информатика и образование. 2017. № 4. С. 28–38.
9. Kaplan A. V., Pavlov D. I., Myradov M. V. Features of using Kodu Game Lab in teaching programming in elementary school // Mathematics and Informatics. 2020. Vol. 63. No. 1. P. 9–23.