

Научная статья
УДК 376.33
DOI: 10.18101/2307-3330-2026-2-80-86

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АБСТРАКТНЫХ ПОНЯТИЙ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА

© Шагдаров Жаргал Баирович

ассистент,
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Ранжурова, 4
sganneo25@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема усвоения абстрактных понятий из курса информатики у учащихся 8-го класса с нарушением слуха. Обосновывается ведущая роль зрительного восприятия как основного компенсаторного механизма у детей с нарушением слуха. Описаны различные приемы визуализации, такие как анимированные слайды, интерактивные блок-схемы, аннотированные скриншоты, применяемые на уроках информатики. Представлена специально разработанная модель, включающая визуальные средства, речевые шаблоны и практические задания, направленная на развитие речевого мышления. Приведены примеры использования наглядных материалов при изучении систем счисления, адресации и логических функций. Визуализация абстракций делает курс информатики доступным для детей с нарушением слуха и способствует формированию словесно-логического мышления. Материалы могут быть использованы в коррекционных школах и инклюзивных классах.

Ключевые слова: визуализация, абстрактные понятия, нарушение слуха, информатика, системы счисления, адресация, логические функции, адаптированные цифровые материалы.

Для цитирования

Шагдаров Ж. Б. Использование визуализации абстрактных понятий на уроках информатики у детей с нарушением слуха // Вестник Бурятского государственного университета. Образование. Личность. Общество. 2026. № 2. С. 80–86.

Актуальность

Одной из ключевых проблем обучения детей с нарушением слуха является усвоение абстрактных понятий, не опирающихся на наглядно-практический опыт. В курсе информатики 8-го класса такими абстрактными понятиями, не имеющими наглядной опоры, выступают позиционные системы счисления (двоичная, восьмеричная, десятичная), принципы относительной, абсолютной адресации и логические функции (ЕСЛИ, И, ИЛИ) в электронных таблицах. Для детей с нарушением слуха эти темы сложны, а иногда они становятся практически непреодолимыми [1; 2].

При нарушении слуха основным каналом получения информации становится зрение. Это касается и восприятия речи (РЖЯ, чтение с губ и т. д.), и понимания письменных текстов, схем, таблиц, графиков. Однако абстрактные понятия, не имеющие наглядной опоры, вызывают серьезные трудности. Устное объяснение без визуального подкрепления часто оказывается неэффективным. Поэтому необ-

ходимо использовать специальные приемы, которые переводят абстрактное содержание в наглядные, зрительно воспринимаемые формы: схемы, анимации, интерактивные модели [1; 3; 4].

Таким образом, визуализация абстрактных понятий — это не просто иллюстрация, а средство их наглядного моделирования, обеспечивающее доступность восприятия информации через зрительный ряд. Однако традиционные учебники и большинство цифровых ресурсов по информатике, как правило, не адаптированы для этой категории учащихся; формулы статичны, объяснения перегружены текстом, отсутствует динамика и интерактивность [5].

В эпоху цифровизации обучения можно использовать технологии анимирования слайдов и интерактивные функции на электронных устройствах. Для каждого урока были разработаны адаптированные цифровые материалы (АЦМ).



Рис. 1

Адаптированные цифровые материалы представляют собой комплект, включающий три обязательных компонента: визуальные материалы, речевые шаблоны и практические задания (рис. 1). Визуальные материалы (схемы, анимации, инфографика, скриншоты с подписями, интерактивные модели) обеспечивают активизацию зрительного восприятия и делают абстракции наглядными. Речевые шаблоны — это готовые языковые конструкции с пропусками, которые помогают учащимся структурировать мысли, развивать лексико-грамматическую базу и вербализовать понятия и формулы. Практические задания представляют собой интерактивные упражнения в цифровой среде (Google Sheets, Excel, LearningApps, тренажеры). В совокупности эти компоненты направлены на развитие речевого мышления — способности формулировать и логически выстраивать мысль в словесной форме.

Рассмотрим применение визуальных материалов на уроках по информатике.

На уроке по теме «Системы счисления» использовались анимированные слайды в WPS Office. При демонстрации перевода двоичного числа 101_2 в десятичную систему каждый разряд последовательно подсвечивался отдельным цветом, и цифры перемещались по соответствующим позициям: $1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$ (рис. 2).

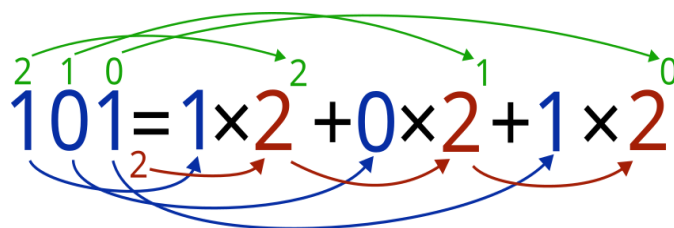


Рис. 2

На уроке по теме «Адресация в таблицах» ключевым визуальным средством стала анимация «Трансформация» в WPS Office. На слайде была изображена таблица, и формула «перемещалась» из одной ячейки в другую; при этом цветом показывалось, какие части ссылки меняются (относительная адресация) и какие остаются неизменными (абсолютная) (рис. 3). Также использовались аннотированные скриншоты интерфейса Excel, где стрелками и подписями были выделены значения, активная ячейка и строка формул.

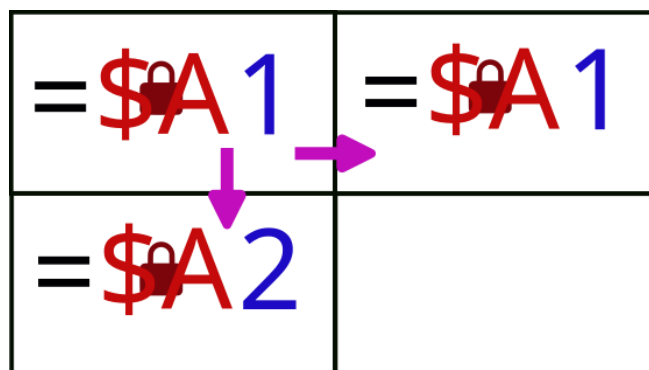


Рис. 3

На уроке по теме «Логические функции» применялась интерактивная блок-схема функции ЕСЛИ(). На схеме учащийся вводит числовое значение температуры в специальное поле. При вводе, например, значения -38°C условие «Температура $< -37^\circ \text{C}$ » становится истинным, и схема автоматически подсвечивает ветку «Остаться дома», а противоположная ветка «Идти в школу» становится блеклой или скрывается (рис. 4). Если учащийся вводит -20°C , активной становится ветка «Идти в школу». Вся эта логика была наглядно отражена в электронной таблице с помощью формулы =ЕСЛИ(A1 < -37; «Остаться дома»; «Идти в школу»). Таблица демонстрировала, что в зависимости от введенного в ячейку A1 значения формула

выводит соответствующий результат. Это позволяло учащимся увидеть, как абстрактная блок-схема воплощается в конкретной электронной таблице.

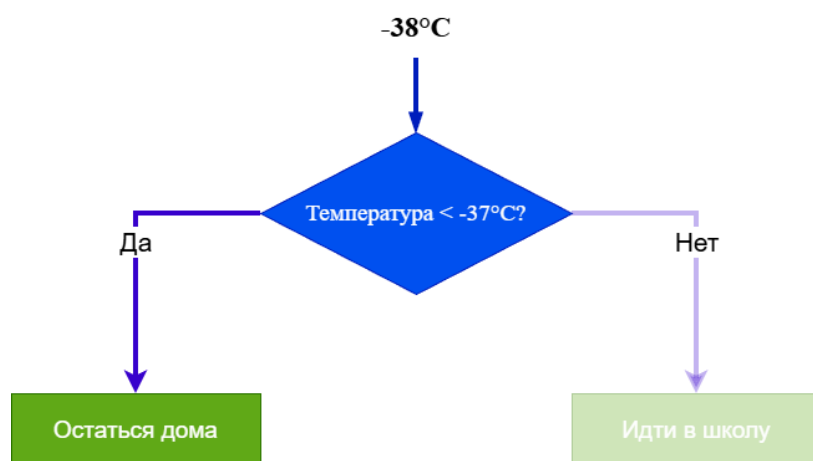


Рис. 4

Для проверки эффективности разработанных АЦМ и их влияния на развитие речевого мышления была проведена диагностика с использованием комплексного теста «Диагностика речемыслительных операций», включающего четыре методики, которые были адаптированы для детей с нарушением слуха:

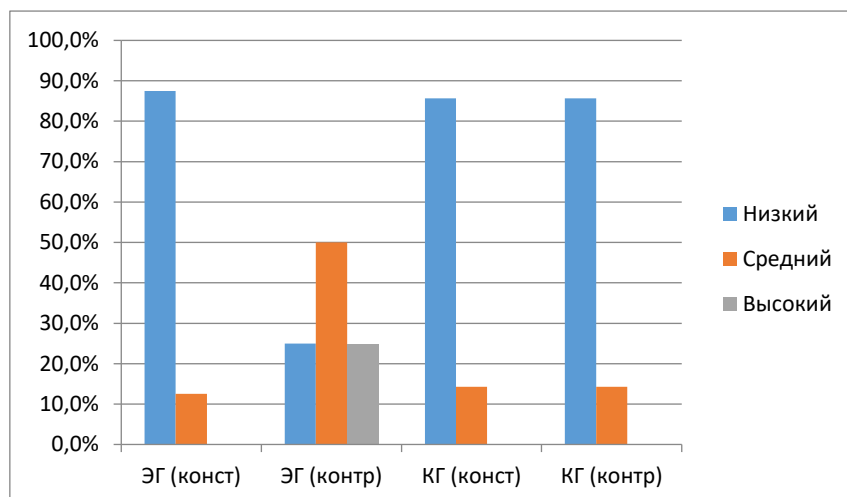
- «исключение предметов» (Н. Л. Белопольская) — анализ, синтез, категоризация;
- «простые аналогии» (Л. С. Выготский / А. Р. Лурия) — понимание логических связей;
- «определение понятий» (Л. С. Выготский, С. Л. Рубинштейн, А. Р. Лурия) — вербализация абстракций;
- «последовательные картинки» (Д. Векслер) — причинно-следственные связи и связный рассказ.

Для оценки эффективности разработанных АЦМ была проведена повторная диагностика с использованием того же комплекса тестов. Уровень развития речевого мышления (суммарно по всем четырем методикам) представлен в таблице 1. Наглядная динамика приведена на диаграмме 1.

Таблица 1

Уровень	ЭГ (конст.)	ЭГ (контр.)	КГ (конст.)	КГ (контр.)
Низкий	87,5%	25,0%	85,7%	85,7%
Средний	12,5%	50,0%	14,3%	14,3%
Высокий	0%	25,0%	0%	0%

Диаграмма 1



В начале эксперимента 87,5% учащихся экспериментальной группы (ЭГ) имели низкий уровень речевого мышления. После применения АЦМ доля низкого уровня сократилась до 25,0%, средний уровень вырос с 12,5% до 50,0%, а высокого уровня достигли 25,0% участников. Это свидетельствует о значительном прогрессе.

В контрольной группе (КГ), где применялась традиционная методика (без АЦМ), значимой динамики не наблюдалось. Уровень речевого мышления остался преимущественно низким (85,7% на контрольном этапе).

Таким образом, системное применение динамических и интерактивных средств визуализации в сочетании с речевыми шаблонами обеспечило прирост усвоения абстрактных понятий и общего уровня речевого мышления в экспериментальной группе.

Исследование проводилось на базе ГБОУ «Специальная коррекционная общеобразовательная школа-интернат I–II вида». В формирующем эксперименте участвовали 8 учащихся 8-го класса с нарушением слуха (экспериментальная группа, возраст 15–17 лет). Контрольную группу составили 7 учащихся того же класса, обучавшиеся по традиционной методике (объяснение у доски, статические схемы в учебнике, письменные упражнения без специальной визуализации и речевых шаблонов).

Проведенное исследование подтвердило, что использование адаптированных цифровых материалов (АЦМ) для визуализации абстрактных понятий в курсе информатики является необходимым условием усвоения учебного материала учащимися с нарушением слуха.

В будущем разработанные визуальные материалы могут быть использованы учителями информатики специальных (коррекционных) школ для детей с нарушением слуха, а также в инклюзивных классах. Перспективой дальнейших исследований является создание библиотеки АЦМ для других разделов информатики (алгоритмизация, программирование, базы данных и т. д.) и апробация их на более широкой выборке.

Литература

1. Боскис Р. М. Глухие и слабослышащие дети. Москва: Советский спорт, 2004. 304 с.
2. Речицкая Е. Г., Белая Н. А. Коррекционно-педагогическая работа по развитию речевого общения дошкольников с нарушением слуха: учебно-методическое пособие. Москва: Изд-во МПГУ, 2019. 122 с.
3. Выготский Л. С. Собрание сочинений: в 6 томах. Т. 5. Основы дефектологии / под редакцией Т. А. Власовой. Москва: Педагогика, 1983. 368 с.
4. Зыкова Т. С., Зыкова М. А. Методика предметно-практического обучения в школе для глухих детей: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. Москва: Академия, 2002. 176 с.
5. Кукушкина О. И., Гончарова Е. Л. Компьютерные развивающие и обучающие игры для детей с ОВЗ — миссия и особенности // Воспитание и обучение детей с нарушениями развития. 2016. № 8. С. 16–18.
6. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 8-й класс: учебник. 4-е изд., стер. Москва: Просвещение: БИНОМ, 2022. 176 с.
7. Методика обучения информатике: учебное пособие / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер; под редакцией М. П. Лапчика. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 392 с.
8. Брыксина О. Ф., Пономарева Е. А., Сониная М. Н. Информационно-коммуникационные технологии в образовании: учебник. Москва: Инфра-М, 2024. 550 с. DOI 10.12737/textbook_59e45e228d2a80.96329695.
9. Белопольская Н. Л. Исключение предметов (Четвертый лишний): модифицированная психодиагностическая методика, руководство по использованию. 3-е изд., стер. Москва: Когито-Центр, 2009. 30 с.

Статья поступила в редакцию 18.05.2026; одобрена после рецензирования 27.05.2026; принята к публикации 17.06.2026.

THE USE OF VISUALIZATION OF ABSTRACT CONCEPTS
IN COMPUTER SCIENCE LESSONS
FOR CHILDREN WITH HEARING IMPAIRMENT

Zhargal B. Shagdarov

Assistant

Dorzhi Banzarov Buryat State University

4 Ranzhurova St., Ulan-Ude, 670000, Russia

sganneo25@yandex.ru

Abstract. The article investigates the issue of mastering abstract concepts within a course of computer science among 8th-grade students with hearing impairment. It establishes the leading role of visual perception as the primary compensatory mechanism in deaf and hard-of-hearing children. Various visualization techniques applied in computer science lessons, such as animated slides, interactive flowcharts, and annotated screenshots, are described. A specially designed educational model – comprising visual tools, speech templates, and practical assignments aimed at developing verbal thinking – is presented. Examples of implementing visual materials in teaching numeral systems, addressing, and logical functions are provided. The visualization of abstractions makes the informatics course accessible to children with hearing impairment and fosters the development of verbal-logical thinking. These materials can be effectively utilized in special schools and inclusive classrooms.

Keywords: visualization, abstract concepts, hearing impairment, computer science, numeral systems, addressing, logical functions, adapted digital materials.

For citation

Shagdarov Zh. B. The Use of Visualization of Abstract Concepts in Computer Science Lessons for Children with Hearing Impairment. *Bulletin of Buryat State University. Education. Personality. Society*. 2026; 2: 80–86 (In Russ).

The article was submitted 18.05.2026; approved after review 27.05.2026; accepted for publication 17.06.2026.