

ФОРМИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ СРЕДСТВАМИ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Абдулбориева Мехруза Анваровна

Старший преподаватель (Phd) кафедры математического анализа
Наманганский государственный университет
E-mail: abdulborievamexruza@gmail.com
<https://doi.org/10.5281/zenodo.19812934>

Аннотация (русский): В тезисах обосновывается необходимость формирования вычислительного мышления у студентов гуманитарных направлений как универсальной компетенции цифровой экономики. Цель - разработка и проверка методики формирования вычислительного мышления средствами визуального программирования. Исследование включало три этапа и проводилось на 52 студентах Наманганского государственного университета. Результаты показали статистически значимую динамику: прирост по компоненту «декомпозиция» - 42,3%, «алгоритмическое мышление» - 38,7%, «абстрагирование» - 35,8% ($p < 0,01$). Методика может внедряться в высшем образовании Узбекистана.

Аннотация (English): The thesis substantiates the need to develop computational thinking in humanities students as a universal competency of the digital economy. The aim is to develop and test a methodology for forming computational thinking through visual programming. The study included three stages and involved 52 students of Namangan State University. Results showed statistically significant dynamics: increase in decomposition - 42.3%, algorithmic thinking - 38.7%, abstraction - 35.8% ($p < 0.01$). The methodology can be implemented in higher education of Uzbekistan.

Ключевые слова (9 слов): вычислительное мышление, визуальное программирование, гуманитарные специальности, декомпозиция, алгоритмизация, цифровые технологии, студенты, методика обучения, педагогический эксперимент.

Keywords (9 words): computational thinking, visual programming, humanities, decomposition, algorithmization, digital technologies, students, teaching methodology, pedagogical experiment.

Введение

В условиях цифровой трансформации всех сфер жизни общества особое значение приобретает формирование у будущих специалистов способности решать задачи с использованием методов, характерных для компьютерных

наук. Эта способность получила в научной литературе наименование «вычислительное мышление» (computational thinking) [26, p. 33; 27, p. 45].

Традиционно вычислительное мышление рассматривалось как прерогатива специалистов в области информационных технологий. Однако современные исследования показывают, что навыки декомпозиции, алгоритмизации, абстрагирования и распознавания паттернов необходимы специалистам любого профиля - от лингвиста до экономиста, от юриста до социолога [14, p. 89; 22, p. 112].

В Узбекистане, как и во многих других странах, наблюдается разрыв между уровнем развития вычислительного мышления у студентов технических и гуманитарных направлений подготовки. Студенты-гуманитарии часто испытывают «алгоритмический страх», демонстрируют низкую способность к формализации задач и структурированию данных [3, с. 48; 8, с. 93]. Это создаёт существенные барьеры при освоении цифровых инструментов профессиональной деятельности.

Актуальность исследования определяется следующими факторами:

1. требованиями государственных образовательных стандартов к формированию цифровых компетенций у всех категорий студентов;
2. запросом рынка труда на специалистов-гуманитариев, способных применять алгоритмические подходы к решению профессиональных задач;
3. наличием эффективных и доступных инструментов визуального программирования, не требующих углублённых знаний синтаксиса языков программирования.

Цель исследования - разработать, теоретически обосновать и экспериментально проверить методику формирования вычислительного мышления у студентов гуманитарных специальностей средствами визуального программирования.

Обзор литературы

Понятие вычислительного мышления (computational thinking) было введено в научный оборот Сеймуром Папертом в 1980-х годах, но широкую известность получило после публикации статьи Дж. Винга в 2006 году [26, p. 33]. Винг определила вычислительное мышление как «подход к решению проблем, проектированию систем и пониманию человеческого поведения, использующий фундаментальные концепции информатики».

В современной научной литературе в структуре вычислительного мышления выделяют следующие компоненты:

Компонент	Содержание
Декомпозиция	Разбиение сложной задачи на более мелкие, управляемые части
Распознавание паттернов	Выявление сходств и закономерностей в данных или задачах
Абстрагирование	Выделение существенной информации и отвлечение от несущественной
Алгоритмическое мышление	Разработка пошаговых инструкций для решения задач

Исследования П.Деннинга и М.Тедре сопоставляют вычислительное мышление с другими формами мышления - математическим, инженерным, дизайн-мышлением - и обосновывают его уникальную роль в современном образовании [17, p. 45; 24, p. 78].

В узбекской педагогической науке проблемы формирования вычислительного мышления рассматриваются в работах:

- Л.Л. Босовой, адаптировавшей концепцию Wing для систем школьного и вузовского образования [6, с. 14];
- Ш.М. Абдуллаевой, исследовавшей взаимосвязь алгоритмического и критического мышления [1, с. 26];
- У.Т. Рахимова, разработавшего дидактическую систему формирования вычислительного мышления будущих учителей информатики [8, с. 94].

Зарубежные исследования подтверждают эффективность визуального программирования как средства формирования вычислительного мышления у студентов без технического бэкграунда [15, p.67; 18, p.234; 20, p.112]. При этом отмечается, что оптимальными платформами являются Scratch (разработка MIT Media Lab) и [Code.org](https://code.org), обеспечивающие низкий порог входа и высокий уровень поддержки учащихся.

Методы исследования

Экспериментальное исследование проводилось на базе Наманганского государственного университета в 2024-2025 учебном году. В эксперименте участвовали 52 студента 1-2 курсов факультета иностранных языков (экспериментальная группа - 26 человек, контрольная группа - 26 человек).

Диагностический инструментарий:

- Адаптированный тест на вычислительное мышление (Computational Thinking Test - CTt) [16, p. 45];



- Шкала самооффективности в решении алгоритмических задач;
- Наблюдение за процессом решения задач в визуальной среде.

Формирующий этап (14 недель) включал:

Компонент СТ	Цифровые средства	Методы и приёмы
Декомпозиция	Scratch, Code.org	Разбиение нарратива на сцены, проектирование ветвлений диалога
Распознавание паттернов	Google Sheets, Datawrapper	Поиск закономерностей в лингвистических данных
Абстрагирование	Scratch	Создание персонализированных блоков, работа с переменными
Алгоритмическое мышление	Scratch, Blockly	Разработка алгоритмов для обработки текста, создание простых игр

Проектная деятельность студентов экспериментальной группы:

1. создание интерактивного языкового тренажёра с ветвящейся логикой;
2. разработка алгоритма автоматической проверки тестовых заданий;
3. визуализация статистических данных по успеваемости группы.

Результаты и обсуждение

Таблица 1. Динамика показателей вычислительного мышления (прирост, %)

Компонент	КГ (прирост, %)	ЭГ (прирост, %)	Разница (п.п.)	p-value
Декомпозиция	+5,6	+42,3	+36,7	<0,01
Распознавание паттернов	+4,8	+36,9	+32,1	<0,01
Абстрагирование	+3,9	+35,8	+31,9	<0,01
Алгоритмическое мышление	+6,2	+38,7	+32,5	<0,01

Дополнительные результаты:

- среднее время решения алгоритмической задачи в ЭГ сократилось в 1,8 раза;
- 85% студентов ЭГ выразили желание продолжить изучение программирования;



• в КГ доля студентов, продемонстрировавших «высокий» уровень СТ, составила 12%, в ЭГ - 65%.

Заключение

1. Разработанная методика формирования вычислительного мышления у студентов гуманитарных специальностей средствами визуального программирования показала эффективность: прирост в ЭГ составил 35,8-42,3% при $p < 0,01$.

2. Использование визуальных сред программирования (Scratch, [Code.org](https://code.org)) позволяет снять когнитивные барьеры, связанные с изучением синтаксиса языков программирования, и сфокусироваться на логике построения алгоритмов.

Содержанием заданий для гуманитариев целесообразно выбирать задачи, связанные с обработкой текстовых данных, лингвистическим анализом и созданием образовательного контента.

Список литературы:

- 1.Абдуллаева Ш.М. Педагогические основы формирования вычислительного мышления студентов // Педагогика ва психология. - 2024. - № 1. - С. 22-29.
- 2.Абдулбориева М.А. Визуальное программирование как средство развития алгоритмического мышления студентов гуманитарных направлений // Инновации в образовании. - 2024. - № 4. - С. 56-63.
- 3.Абдулбориева М.А., Рахимов У.Т. Диагностика вычислительного мышления: адаптация зарубежных методик к узбекской аудитории // Вестник НУУз. - 2025. - № 2. - С. 78-84.
- 4.Андрюхина Л.М., Гузанов Б.Н., Анахов С.В. Инженерное мышление: векторы развития в контексте трансформации научной картины мира // Образование и наука. - 2023. - Т. 25. - № 8. - С. 12-48.
- 5.Бабаева Д.Д. Развитие алгоритмического мышления студентов в условиях цифровизации образования // Педагогика и психология. - 2023. - № 4. - С. 45-53.
- 6.Богомаз И.В., Фомина Л.Ю., Чабан Е.А. Повышение качества инженерного образования на основе взаимосвязи математики и механики // Инженерное образование. - 2024. - № 36. - С. 74-85.
- 7.Босова Л.Л. Вычислительное мышление как стратегическая цель общего образования в области информатики // Актуальные проблемы методики обучения информатике. - 2021. - С. 10-17.

8. Ким И.С., Рахимова М.Т. Цифровые технологии в развитии креативности студентов // Инновации в образовании. - 2023. - № 2. - С. 33-41.
9. Паперт С. Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи. - М.: Педагогика, 1989. - 220 с.
10. Рахимов У.Т. Методика развития информационной компетентности студентов педагогических вузов: дис. ... канд. пед. наук. - Ташкент, 2023. - 168 с.
11. Тесленко В.И., Богомаз И.В. Школьное инженерно-техническое образование: концептуальное осмысление // Вестник Красноярского гос. пед. ун-та. - 2022. - № 4 (30). - С. 91-95.
12. Тошпулатов Н.Т. Развитие критического мышления будущих учителей в процессе профессиональной подготовки: дис. ... д-ра пед. наук. - Самарканд, 2024. - 276 с.
13. Шамилова Д.Н. Диагностика вычислительного мышления студентов: проблемы и перспективы // Известия ВУЗов. Педагогика. - 2024. - № 3. - С. 34-42.
14. Якубов М.С. Формирование вычислительного мышления у студентов гуманитарных факультетов: методический аспект // Образование и инновационные исследования. - 2023. - № 9. - С. 112-119.

