



МРНТИ 14.31

Курмангалиев А. Ч. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Казахская Национальная Академия Искусств  
имени Т.К. Жургенова,  
(Алматы, Казахстан)

# КОМПЬЮТЕРНОЕ МЫШЛЕНИЕ

## КОМПЬЮТЕРНОЕ МЫШЛЕНИЕ

### Аннотация

Современный мир, где повсеместно используются высокие технологии, предъявляет к появляющимся задачам новые подходы и способы их решения, включая и освоение нового фундаментального типа мышления, который называется вычислительным или компьютерным мышлением. Несмотря на то, что компьютеру передается решение многочисленных вычислительных и аналитических задач, большинство специалистов в своей ежедневной работе используют навыки именно компьютерного мышления. Во многих странах навыкам компьютерного мышления начали обучать уже в начальной школе. В будущем это даст им большое преимущество в освоении выбранной ими профессии. В этой статье рассматриваются положительные и отрицательные аспекты этого явления, влияющие на жизнь человека и его умственную деятельность, что в конечном итоге сказывается на его образе жизни.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, компьютерное мышление, вычислительное мышление, искусственный интеллект.

### Введение

Сегодняшнее время, которое характеризуется быстрыми темпами развития во всех областях человеческой жизни, не обходит стороной и систему образования. Специалисты в сфере образования предлагают новые методы в обучении и решении задач. За образец

они предлагают взять компьютерные алгоритмы. Но недостаточно быть квалифицированным пользователем компьютерных программ и интерфейсов. Главным здесь становится четкое понимание логики, которая стоит за этими программами. Отсюда и

возникает интерес к компьютерному или вычислительному мышлению.

Просто мышление – это форма умственной деятельности человека, связанная с познанием реальной действительности. Воспринимая окружающую действительность, человек познает предметы и явления во всем многообразии их связей, которые между ними существуют. Одно восприятие какого-либо объекта еще не активизирует процесс мышления. Когда человек начинает думать о его строении, назначении, строить связи между причинами и следствиями, устанавливать цели и средства их достижения, только тогда начинается мыслительная деятельность. Человек стремится узнать то, что пока ему неизвестно или углубить свои поверхностные знания о чем-либо.

Компьютерное мышление настолько важно, что во многих странах его преподают в средних школах. Оно дает большое преимущество не только тем, кто работает на компьютерах, но и людям многих других профессий, позволяя «не только высказывать блестящие идеи, но и воплощать их в реальность» [1].

## **Методы**

Термин «компьютерное (вычислительное) мышление» появился в 1980 году. Его ввел специалист по разработке искусственного интеллекта доктор Сеймур Пайперт из Массачусетского технологического института [2]. Но сам стиль этого мышления существовал давно, а стал широко распространяться при создании первых электронно-вычислительных машин. С развитием технических и программных средств расширялось и количество решаемых задач, что

приводило к новому содержанию и смысловому наполнению понятия вычислительное или компьютерное мышление.

Одно из определений этого термина следующее: компьютерное или вычислительное мышление – это мыслительные процессы, участвующие в постановке проблем и представлении их решения в форме, которая может быть эффективно реализована с помощью человека или компьютера. Они тесно связаны с проблемами искусственного интеллекта, которые очень сложны.

Человеку свойственно обычное мышление, оно для него является простым, нежели творческое, которое является для него более сложным. А для компьютера, наоборот, творческое мышление более простое, чем обычное. Поэтому проблемы искусственного интеллекта будут решены еще совсем не скоро, так как сравнительная сложность разных видов мышления для компьютера и человека является неодинаковой.

Не следует думать, что компьютерное мышление – это «то, как думают компьютеры». Для людей – это набор разнообразных человеческих навыков для решения задач любого вида. Для приобретения этих навыков надо хорошо понимать, как происходят вычислительные процессы. Но и навыки творческого мышления, умение работать в коллективе, четко понимать и объяснять суть поставленной задачи – все это также важно и необходимо.

Компьютерное мышление использует элементы и других типов мышления, таких как математическое и научное. Но его основу составляют конкретные навыки: способность мыслить логически и алгоритмически, умение находить эффективные способы решения задач.

Квалифицированное использование компьютера дает возможность объединить все эти разнообразные навыки. Все они вместе формируют новый мощный тип мышления, который меняет мир [1].

Для достижения поставленных целей любой человек вначале планирует свои действия, а для этого необходимо использование в том или ином виде компьютерного мышления. Оно позволяет избежать всевозможных ошибок, которые в конечном счете могут обойтись очень дорого.

«Для компьютерного мышления характерны следующие четыре принципа или шага:

– Декомпозиция – это разбиение сложной задачи на отдельные, более простые, задачи.

– Выделение паттернов – это поиск и определение схожих элементов в простых задачах. Они помогают более эффективно решить общую задачу.

– Абстрагирование – это фокусирование на главных деталях и важной информации и игнорирование второстепенных.

– Запись алгоритма – это запись пошаговых инструкций, для решения задачи, которые могут быть прочитаны и поняты компьютером. Они пишутся на основе информации, полученной в ходе выполнения первых трех шагов.

После создания алгоритма выполняется поиск ошибок и их исправление.

Именно такой подход к решению задач соответствует принципам компьютерного (вычислительного) мышления» [3, с. 224].

## **Результаты**

Особенность настоящего времени: компьютерные технологии проникли

во все сферы человеческой деятельности, как профессиональной, так и личной. И наш образ жизни уже немалым образом зависит от того, чтобы наша мыслительная деятельность не использовала достижения современных инновационных достижений в области информационно-коммуникационных технологий. Компьютеры, Интернет, сотовые телефоны, различные гаджеты – все это прочно вошло в нашу жизнь.

Молодежь, а в основном именно она, очень много времени проводит, сидя за монитором компьютера. Немало людей изучает программирование, создает сайты, разбирается в Web-дизайне, осваивает многочисленные компьютерные программы. И сами того не замечая, начинают уже мыслить, как кибернетический организм, а не как человек.

Каким же образом проявляется компьютерное мышление и насколько оно полезно для человека? Рассмотрим вначале минусы этого проявления.

Первые электронные калькуляторы, которые появились в начале второй половины прошлого столетия, настолько упростили жизнь многим людям, что им уже не требовалось сильно напрягать мозги, даже при самых простейших вычислениях. А далее появились еще более мощные вычислители – компьютеры, которые стали выполнять еще больше разнообразных вычислений при решении повседневных задач. С одной стороны – это вроде бы и хорошо, так как не нужно тратить драгоценное время и напрягать ум на бесконечное множество сложных или простых вычислений. Но с другой стороны рабочие извилины нашего мозга уменьшаются, поэтому таблицы умножения человеку забывать не следует.

Компьютер – это быстродействующее электронное устройство, которое быстро позволяет получить результаты. Но быстрота содержит в себе и элементы риска. Можно получить не всю информацию или она не совсем соответствует нашим запросам, а мы, подобно компьютеру, быстро принимаем решение, которое может быть неверным, и тем самым наши усилия не достигают цели. А надо было бы включить чисто человеческое мышление: проанализировать проблему и логически подойти к просмотру полученных результатов.

Компьютер позволяет получить мгновенные ответы на многие вопросы. И человек постепенно к этому привыкает. Когда этого не происходит, он начинает нервничать, меняется его отношение к окружающим, особенно близкому окружению, и, в конце концов, может привести его к депрессии.

Нельзя обойти стороной и компьютерные игры. Они по-разному влияют на человека. Играя в них, человек развивает свое мышление. Но злоупотреблять играми, особенно боевыми не стоит. Они настолько втягивают человека в компьютерный мир, особенно молодого, что он все свободное время начинает проводить за компьютером, а все остальное перестает для него существовать. Появляется так называемая игровая зависимость. «В данном случае компьютерное мышление преобладает над человеческим, а, если точнее, то убивает его. Человек становится грубым, ухудшается его психическое состояние, он становится неадекватным и может насильем, с которым сталкивается в «боевиках», выплеснуть в реальный мир» [4].

Например, много компьютерных игр, в которых стреляют по человеческим

фигурам. Единственным положительным моментом здесь является развитие скорости реакции. Если это и есть основная цель, то хорошо, играй. Но в этом случае мышление падает до нуля. Очень хорошо об этом сказано в одной из популярных пословиц: сила есть – ума не надо. Хотя и силы здесь никакой не нужно, она виртуальная. И самое страшное здесь – это разрушение нервной системы человека.

Лучше играть в обучающие, развивающие, интеллектуальные и логические игры. Но и к этим играм нужно тоже подходить осторожно. Теперь о положительных моментах компьютерного мышления.

Развитие информационно-коммуникационных технологий побуждает человека применять их к решению возникающих перед ним задач. Будущего специалиста необходимо готовить, начиная со школьной скамьи, формируя такие его умения, которые входят в состав информационно-коммуникационной компетентности. Эти умения должны сформировать способности понимания и применения фундаментальных вычислительных принципов к широкому спектру человеческой деятельности.

Но одних таких умений мало. К ним надо добавить определенный стиль мышления, каковым является компьютерное мышление.

Компьютерное мышление развивает и усиливает такие качества человека, как:

- уверенность при появлении сложностей;
- стойкость в работе с трудными задачами;
- способность справляться с незавершенными задачами;
- умение прислушиваться к мнению

других людей, общаться и работать с ними для достижения общей цели.

Компьютерные игры, о которых много говорят, несомненно формируют компьютерное мышление. Развивающие компьютерные игры имеют много положительных сторон. Их разнообразие позволяет удовлетворить запросы практически любого любителя компьютерных игр. Они развивают память, внимание, логическое и образное мышление, которые, в свою очередь, способствуют формированию творческих навыков. Немаловажное значение имеет разгадка различных головоломок и фокусов, составление кроссвордов.

### **Дискуссия**

Как и вокруг всякой крупной идеи, вокруг компьютерного мышления существует большое количество споров – и по поводу его применимости, и по поводу смыслового наполнения. По большому счету – это умение сводить сложное к простому и переходить от конкретного к абстрактному.

Споры ученых-кибернетиков о том, смогут ли информационные процессы в нервной системе быть реализованы с помощью электронных устройств начались со времен создания первых вычислительных машин в 40-х годах прошлого столетия. Бурные споры 50-х годов немного утихли в начале 60-х годов, хотя спорящие стороны остались при своих мнениях, так и не переубедив друг друга.

Начиная с 80-х годов начался следующий этап дискуссий. Если раньше аргументы носили скорее философский характер, то сейчас доводы стали более конкретными, они исходят из реальных достижений вычислительной техники, программирования и искусственного

интеллекта.

Джеймс Родман Баррат – американский режиссер-документалист, автор книги «Наше последнее изобретение: искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens» пишет, что «ученые достигли исторического рубежа! Впервые человечество встретилось с разумом более мощным, чем его собственный, – «искусственным суперинтеллектом» [5, с. 118-119]. Высказывание довольно смелое и вызывает дополнительный шквал эмоций, мнений и обсуждений в поддержку такой позиции автора. Но немалое количество ученых приводит большое количество аргументов, которые позволяют смотреть в будущее с оптимизмом. Эра полного господства искусственного суперинтеллекта – это все-таки пока тема писателей-фантастов.

И сегодня, спустя почти полвека, спорящие стороны уже приходят к некоторому консенсусу. «Сейчас делают упор на взаимодействие человека и компьютера. Машине поручают не всю работу целиком; она сотрудничает с человеком. Каждый из участников этого содружества выполняет те элементы, в которых его преимущество бесспорно. Например, при проектировании дома оценить удобство планировки сможет человек, а провести все нужные расчеты – машина. «Машинные» и «человеческие» этапы работы многократно чередуются» [4, с. 118].

Многие специалисты в области компьютерных наук считают, что не стоит представлять компьютерное мышление как некую систему навыков, которая имеет преимущество по сравнению с более традиционными подходами. Нет достоверных данных, которые показали бы, что навыки программирования

делают людей более креативными или способными к решению задач. Кроме того, десятилетия исследований в сфере образования показали, что любые навыки не переносятся в другие сферы автоматически.

Но, тем не менее, овладевая компьютерным мышлением, и общаясь с творчески мыслящими компьютерами, человек не должен забывать об обязательном соблюдении соответствующей техники безопасности. Выдающийся американский ученый, основоположник кибернетики Норберт Винер на вопрос «Существует ли опасность, что вычислительные машины когда-нибудь возьмут верх над людьми?» ответил: «Такая опасность, несомненно, существует» [6, с. 319]. Поэтому творческие задачи компьютер должен решать только совместно с человеком и под руководством человека. И это – принципиально важно, так как самостоятельно мыслящий компьютер может представлять для людей очень большую опасность, особенно творчески мыслящий компьютер.

### **Заключение**

Компьютерному (вычислительному) мышлению можно учиться. Британский ученый Стивен Вольфрам в книге «Как обучать вычислительному мышлению?» [7]. рассказывает о языке программирования Wolfram Language и показывает его возможности. Это язык нового вида программирования, в котором максимально непосредственно реализуется вычислительное (компьютерное) мышление. «Новые технологии, встроенные в этот язык, позволяют работать на гораздо более высоком уровне и больше сосредоточиться на компьютерном мышлении нежели просто

программировании» [7, с. 118].

Вместе с развитием технических и программных средств в области компьютерных технологий однозначно происходит и развитие компьютерного мышления. Оно делает повседневную жизнь более продуктивной, помогает человеку не отвлекаться на мелочи, а сосредотачиваться на решении возникающих проблем более целенаправленно [8].

И надо помнить, что компьютерное мышление – это способ решения проблем людьми, а не попытка отождествить человеческое мышление компьютерному. Люди создают компьютеры и делают их полезными и эффективными. Теперь мы решаем те задачи и проблемы, которые не могли решить до создания электронно-вычислительных машин. Людям не нужно учить тому, чтобы они делали работу компьютера, а нужно научить их работать с компьютером, используя его в качестве инструмента.

Но, в то же время, не надо думать, что компьютерное мышление – это ключ к решению всех проблем. Нет необходимости заставлять людей думать также, как компьютер. Знание основ логики никогда не будет лишним, но человек должен мыслить, как человек. Не каждый человек может стать программистом или математиком. Но в системе образования целенаправленное развитие компьютерного мышления должно стать одной из важных задач.

### **Список использованных источников**

1. Керзон П. Вычислительное мышление: Метод решения сложных задач / пер. с англ. // <https://detectivebooks.ru/book/48364021/page=2> (дата посещения 15.09.2018).
2. Пейперт С. Переворот в сознании: Дети, компьютеры и плодотворные идеи. – М.: Педагогика, 1989. – 224 с.
3. Люблинская А.А. Учителю о психологии младшего школьника. Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1977. – 246 с.
4. Название материала // <https://newtonew.com/school/computational-thinking-pro-and-contra/> (дата посещения 20.09.2018).
5. Баррат Д. Последнее изобретение человечества: искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens. – М.: Альпина нон-фикшн, 2015. – 362 с.
6. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. – М.: Наука, 1998 г. – Приложение IV. – 344 с.
7. Вольфрам С. Как обучать вычислительному мышлению? / перевод с англ. Осипов Р., 2017 // <https://habr.com/company/wolfram/blog/330102/> (дата посещения 29.09.2018).
8. Лук А.Н. Психология творчества. – М., «Наука», 1978. – С. 118 – 125.

### **Құрманғалиев А. Ш.**

*Т. Қ. Жүргенов атындағы Қазақ ұлттық өнер академиясы  
(Алматы, Қазақстан)*

### **КОМПЬЮТЕРЛІК ОЙЛАУ ЖҮЙЕСІ**

#### **Аңдатпа**

Жоғары технологиялар барлық жерде қолданылатын заманауи әлем пайда болатын міндеттерге есептеуіш немесе компьютерлік ойлау деп аталатын жаңа іргелі ойлау түрін игеруді ұсынады. Компьютерге көптеген есептеу және талдау есептерін шешу берілгеніне қарамастан, мамандардың көпшілігі өзінің күнделікті жұмысында компьютерлік ойлау дағдыларын пайдаланады. Көптеген елдерде компьютерлік ойлау дағдыларын бастауыш мектептен бастап оқыта бастады. Болашақта бұл оларға таңдаған мамандықтарын игеруде үлкен артықшылық бермек. Бұл мақалада адам өміріне және оның ақыл-ой жұмысына әсер ететін осы құбылыстың оң және теріс аспектілері қарастырылады.

**Кілт сөздер:** ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, компьютерлік ойлау, есептік ойлау, жасанды интеллект.

**Kurmangaliyev A.Ch.**

*T.K.Zhurgenov Kazakh National Academy of Arts  
(Almaty, Kazakhstan)*

## **COMPUTER THINKING**

### **Abstract**

The modern world, where high technologies are widely used, presents new approaches and methods for solving the emerging problems, including the development of a new fundamental type of thinking, which is called computational or computer thinking. Despite the fact that the computer is assigned to solve numerous computational and analytical problems, most of the specialists in their daily work use the skills of computer thinking. In many countries, computer thinking skills began to be taught already in elementary school. In the future, this will give them a great advantage in mastering their chosen profession. This article discusses the positive and negative aspects of this phenomenon that affect a person's life and mental activity, which ultimately affects his lifestyle.

**Key words:** information and communication technologies, computer thinking, computational thinking, artificial intelligence.

### **Сведение об авторе:**

Курмангалиев А.Ч. - доцент кафедры «История Казахстана и общественные науки» Казахской национальной академии искусств им. Т. К. Жургенова. (Алматы, Казахстан).  
e-mail:kahmet@mail.ru

### **Автор туралы мәлімет:**

Курмангалиев А. Ш. – Т. К. Жүргенов атындағы Қазақ ұлттық өнер академиясы «Қазақстан тарихы және әлеуметтік ғылымдар» кафедрасының доценті.  
(Алматы, Қазақстан).  
e-mail:kahmet@mail.ru

### **Authors bio:**

Kurmangaliyev A.Ch. - Associated Professor of the Department "History of Kazakhstan and Social Sciences" at T.K.Zhurgenov Kazakh National Academy of Arts. (Almaty, Kazakhstan)  
e-mail:kahmet@mail.ru.