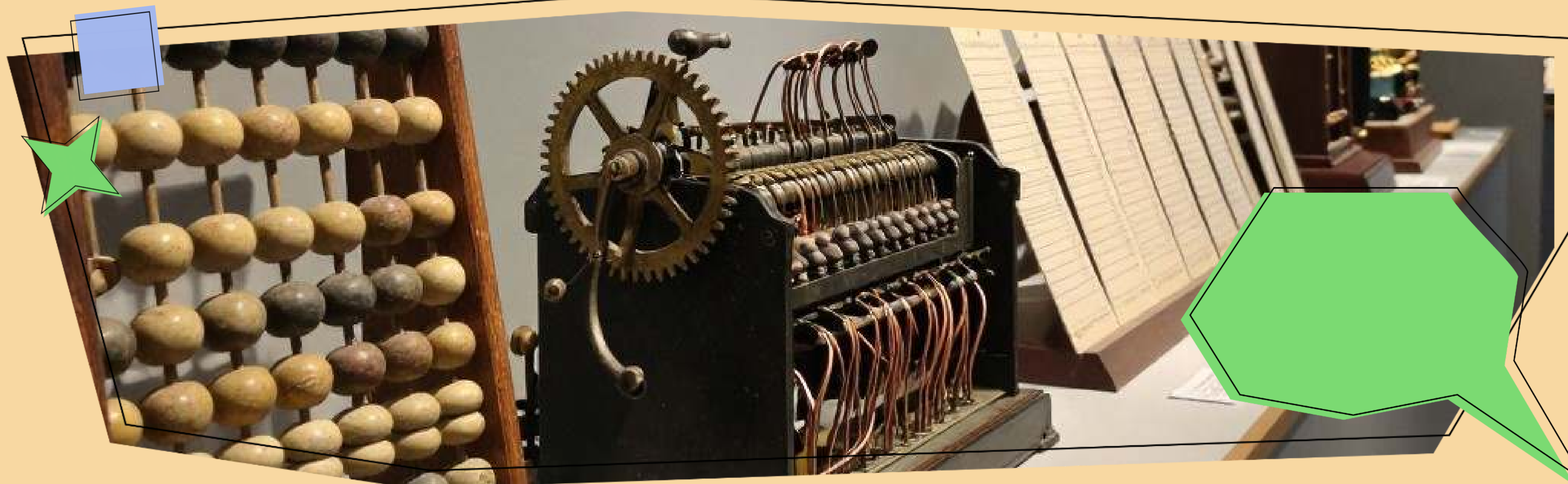
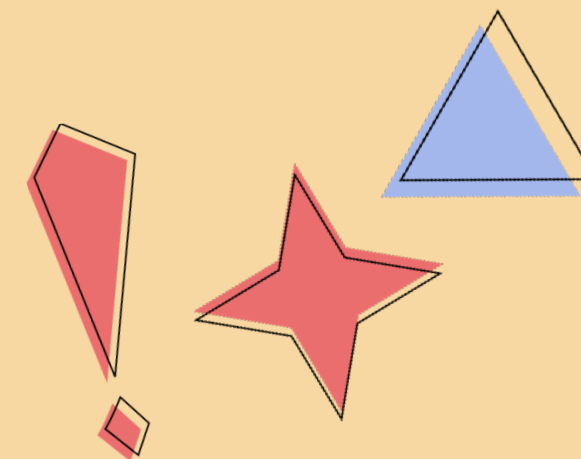


Эволюция устройства вычислительной машины

От счёта к вычислениям: менялись элементы, скорость, память, интерфейсы и сама роль компьютера в сети.



Что изучает тема «устройство вычислительной машины»

Устройство компьютера описывают через четыре функции: ввод, обработка, хранение и вывод. Исторически менялась техника — от механики к электромеханике, электронике, микропроцессорам и сетевым системам. Для 10 класса важно понимать архитектуру, процессор, память и ввод-вывод.



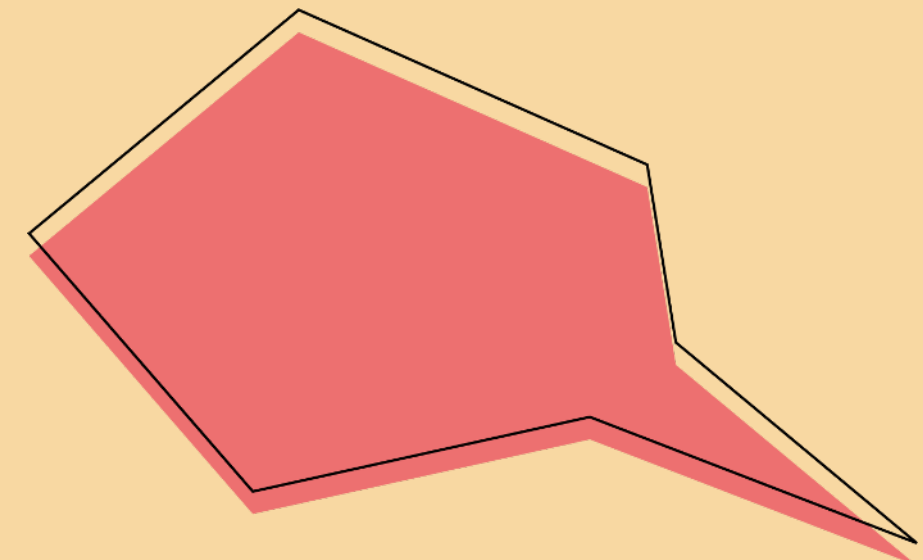
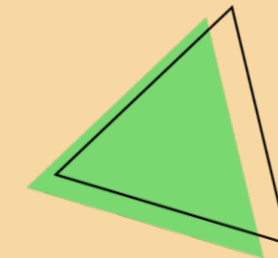
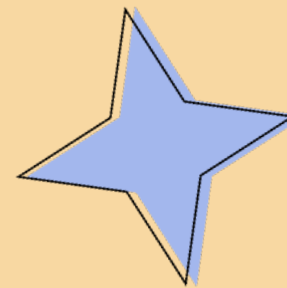
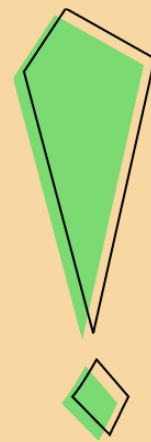
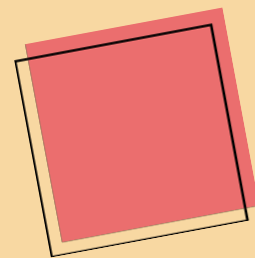
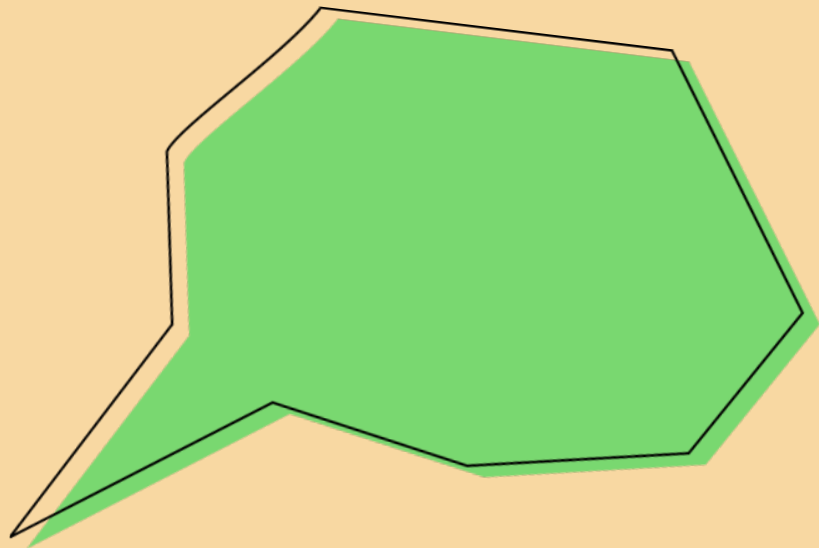
Ранние механические вычислители

Абак использовали более 2000 лет: это был один из первых массовых инструментов для счёта. Он помогал выполнять операции быстрее и надёжнее, чем чисто ручные вычисления.

Паскалина Блез Паскаля, созданная в 1642 году, делала сложение и вычитание с помощью зубчатых колёс. Механический принцип задавал правила работы машины заранее.

Машина Готфрида Лейбница (1673) расширила возможности механического счёта. Она позволяла выполнять умножение и деление, делая вычисления более универсальными.

Эти устройства показали ключевую идею: вычисления можно автоматизировать, если заранее описать алгоритм в виде механизма.



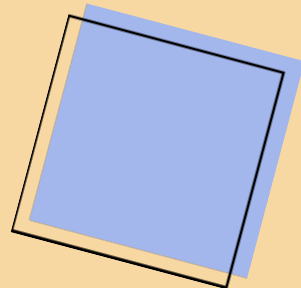
Идея программируемой машины

Проект универсальности у Бэббиджа

Аналитическая машина Чарльза Бэббиджа, разрабатывавшаяся в 1830-х годах, стала прообразом универсального компьютера. В проекте были предусмотрены память, «арифметическое устройство» и блок управления.

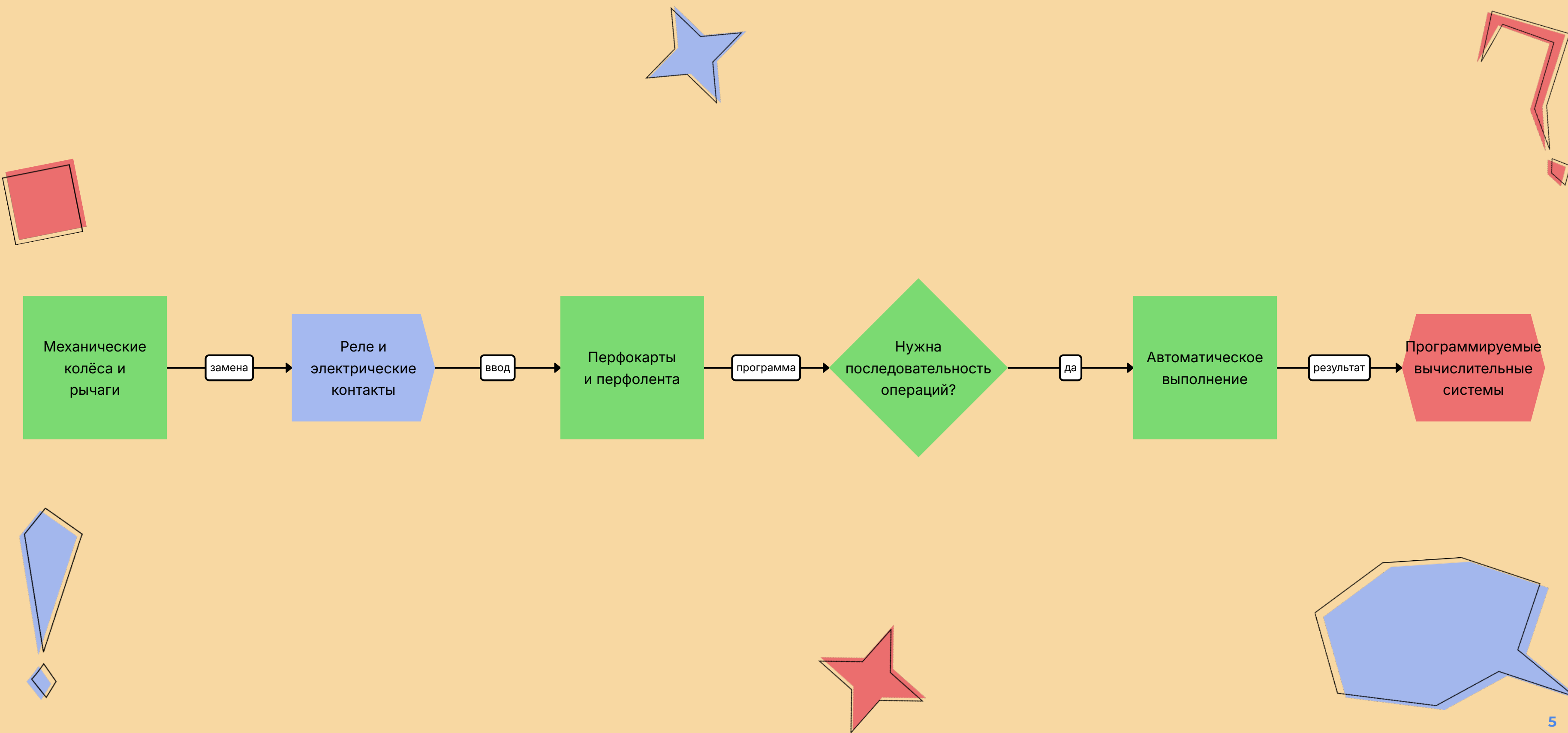
Алгоритм в описаниях Ады Лавлейс

Ада Лавлейс описала последовательность действий для такой машины и фактически предложила раннее представление об алгоритме. Исторически это означало переход от механизации счёта к программируемой обработке данных.

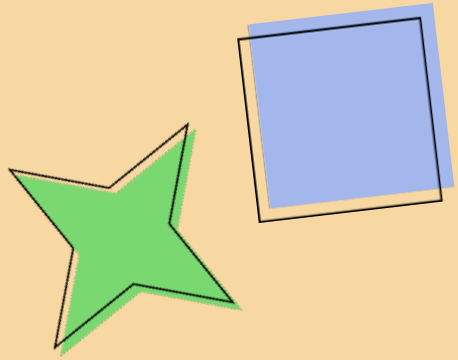


Переход от механики к электромеханике

От механического счета — к электрическому управлению и программам на носителях

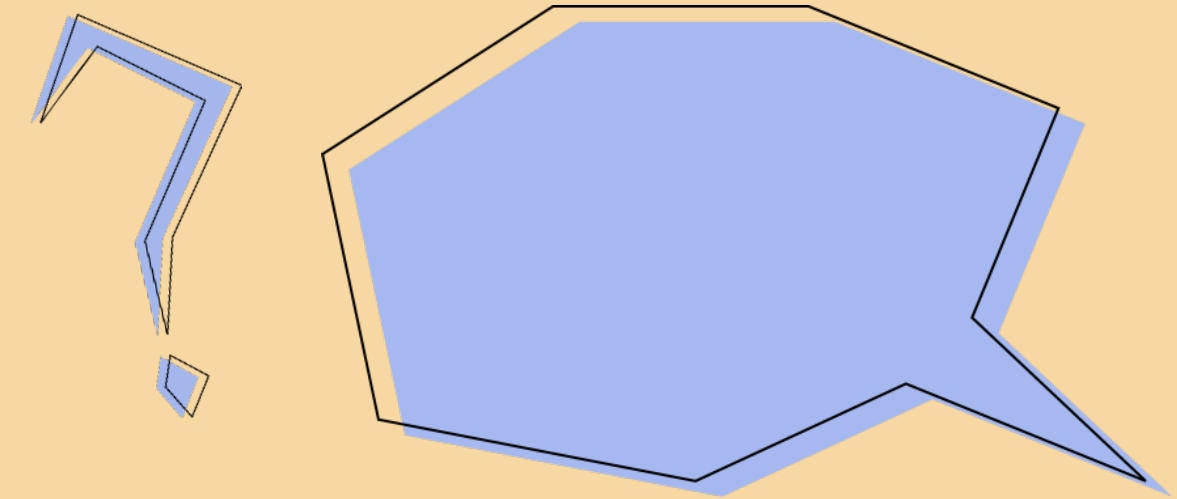


Первые электронные компьютеры

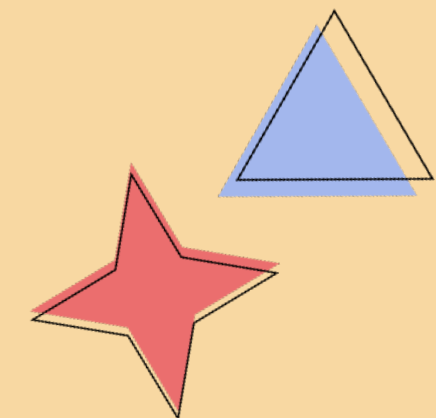
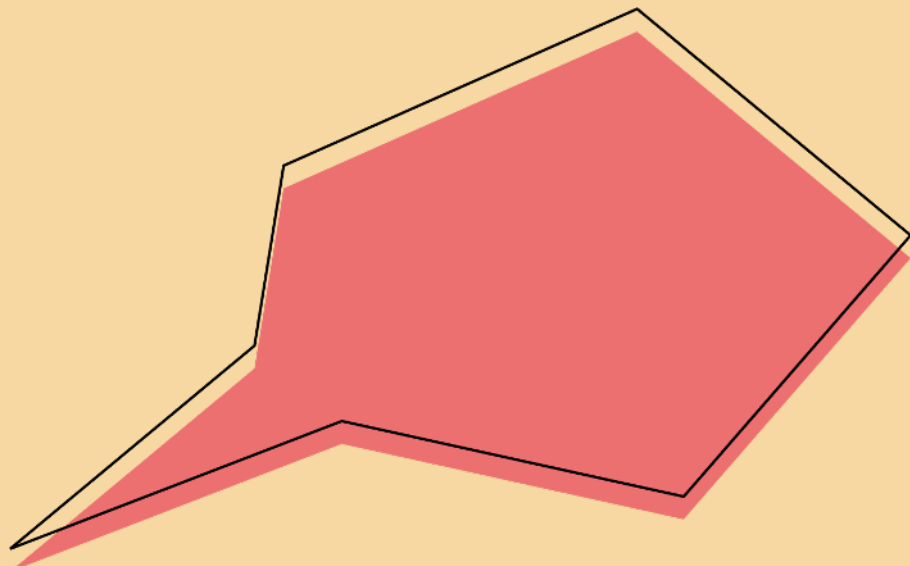


ENIAC, завершённый в 1946 году, работал на вакуумных лампах и занимал целый зал. Его масса превышала 27 тонн, а энергопотребление было крайне высоким.

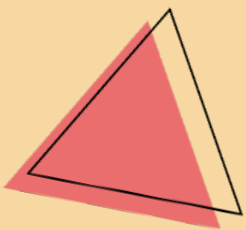
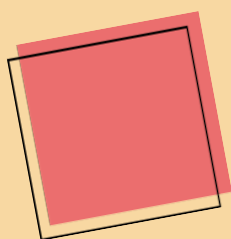
Электронные схемы резко увеличили скорость вычислений по сравнению с электромеханическими устройствами. Для многих задач это означало практический скачок от минут к секундами.



При этом лампы часто перегревались и выходили из строя. Поэтому дальнейшее развитие компьютеров было тесно связано с поиском более надёжной и компактной элементной базы.



Поколения вычислительных машин

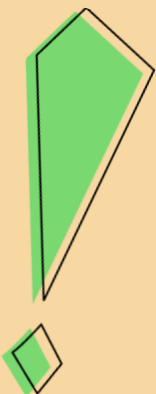
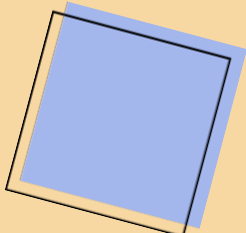
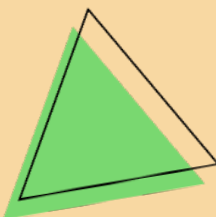


Поколение	Элементная база	Размеры	Энергопотребление	Надёжность
1-е	Вакуумные лампы	Крупные	Высокое	Ниже
2-е	Транзисторы	Меньше	Ниже	Выше
3-е	Интегральные схемы	Компактнее	Ещё ниже	Стабильнее
4-е	Микропроцессоры	Очень компактные	Сильно ниже	Высокая

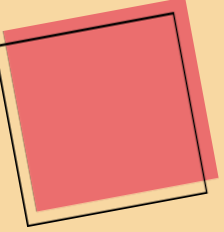
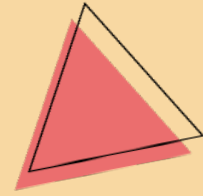
Сопоставление поколений по элементной базе и ключевым практическим свойствам показывает, как технология влияет на размеры, надёжность и доступность.

Каждое новое поколение уменьшало размеры, повышало надёжность и снижало энергозатраты, что расширяло круг пользователей — от научных лабораторий к массовым организациям и обучению.

Обобщение по историческим этапам элементной базы (учебный курс информатики).



Транзисторная революция



1947 год — изобретение транзистора

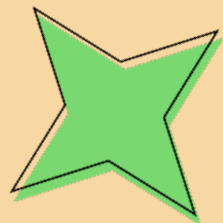
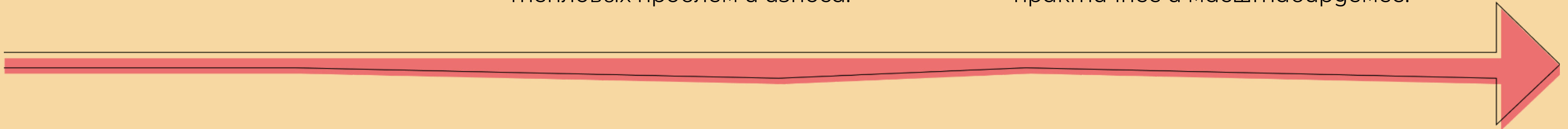
Транзистор был создан в 1947 году и стал заменой вакуумной лампы во многих устройствах. Он требовал меньше ресурсов и обеспечивал более устойчивую работу.

1950–1960-е — переход к компьютерным системам

В 1950–1960-х годах компьютеры всё активнее переходили на транзисторную элементную базу. Машины становились компактнее и надёжнее за счёт уменьшения тепловых проблем и износа.

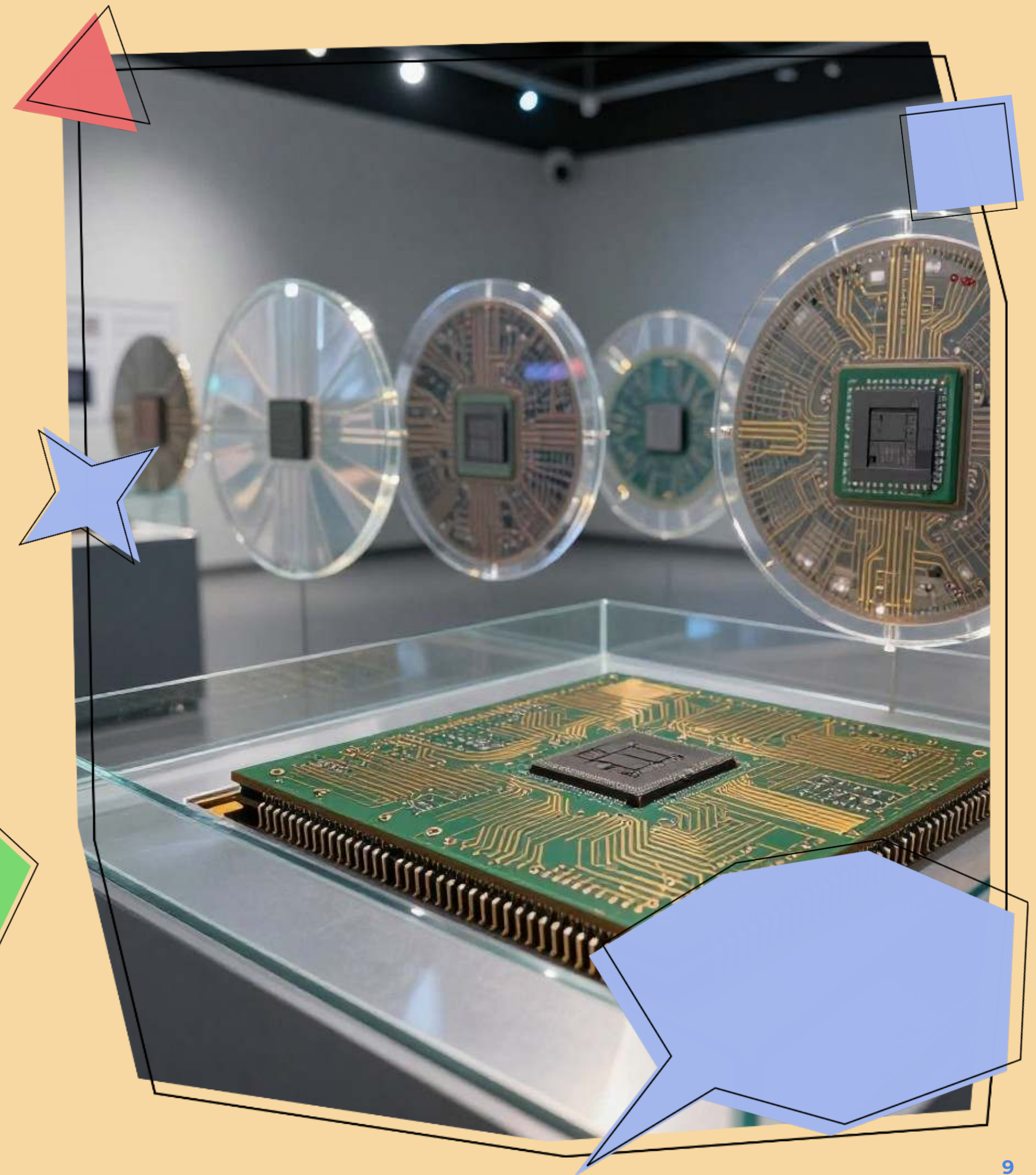
Подготовка к массовым вычислениям

Транзисторная база подготовила появление более массовых вычислительных машин для организаций и научных центров. В итоге компьютеризация стала практичнее и масштабируемее.

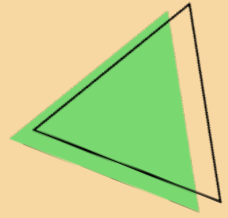


Интегральные схемы и миниатюризация

- ❑ Интегральная схема объединяет множество транзисторов на одном кристалле, поэтому устройства становятся меньше и надёжнее. Компоновка элементов сокращает число соединений и уменьшает влияние ошибок монтажа.
- ❑ Закон Мура, сформулированный в 1965 году, описал удвоение числа транзисторов примерно каждые 18–24 месяца. Миниатюризация снижала стоимость вычисления и ускоряла создание компактных компьютеров, калькуляторов и игровых устройств.

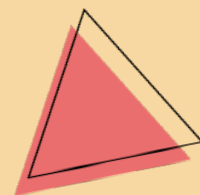
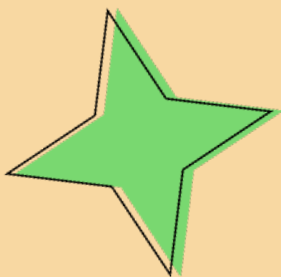


Рост вычислительной мощности во времени

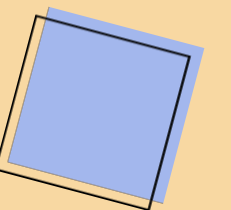


Ускорение происходило скачками: каждый переход на новую элементную базу давал заметный прирост возможностей обработки данных.

Главный вывод: прогресс компьютеров чаще связан с технологическими сменами элементной базы, чем с постепенным «подкручиванием» параметров.



Учебно-историческая интерпретация этапов (1940-е–2020-е); точные численные значения для условной шкалы не приводятся.

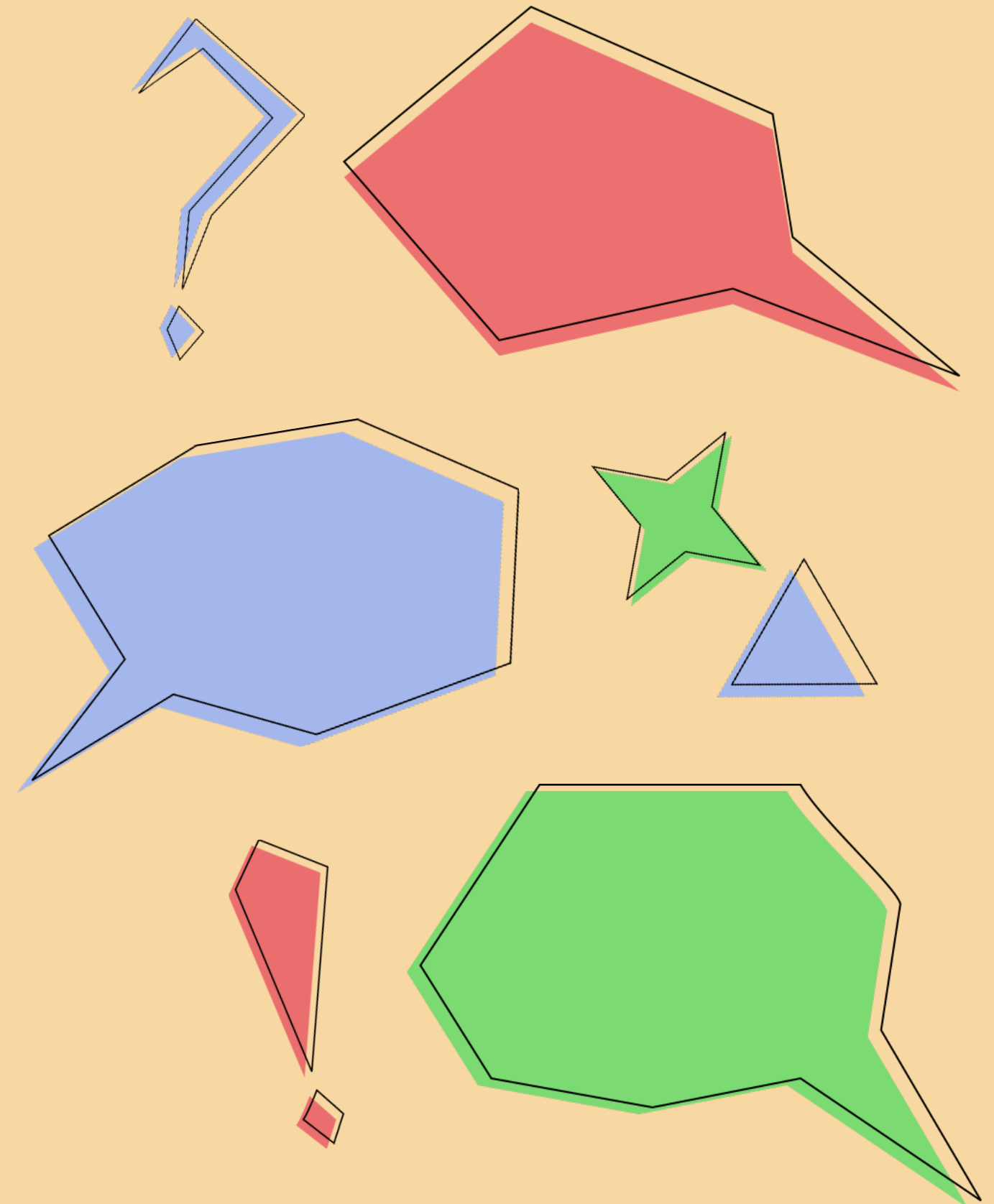
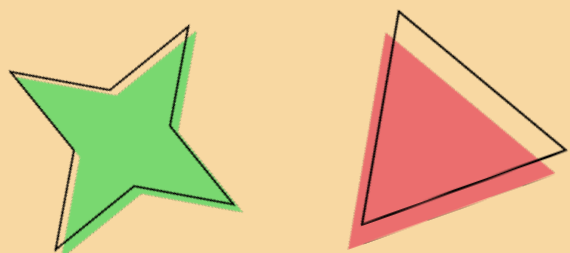


Микропроцессор как центр системы

В 1971 году Intel 4004 стал одним из первых микропроцессоров, объединив ключевые функции процессора на одном чипе. Это упростило производство и удешевило компьютеры, сделав их доступнее.

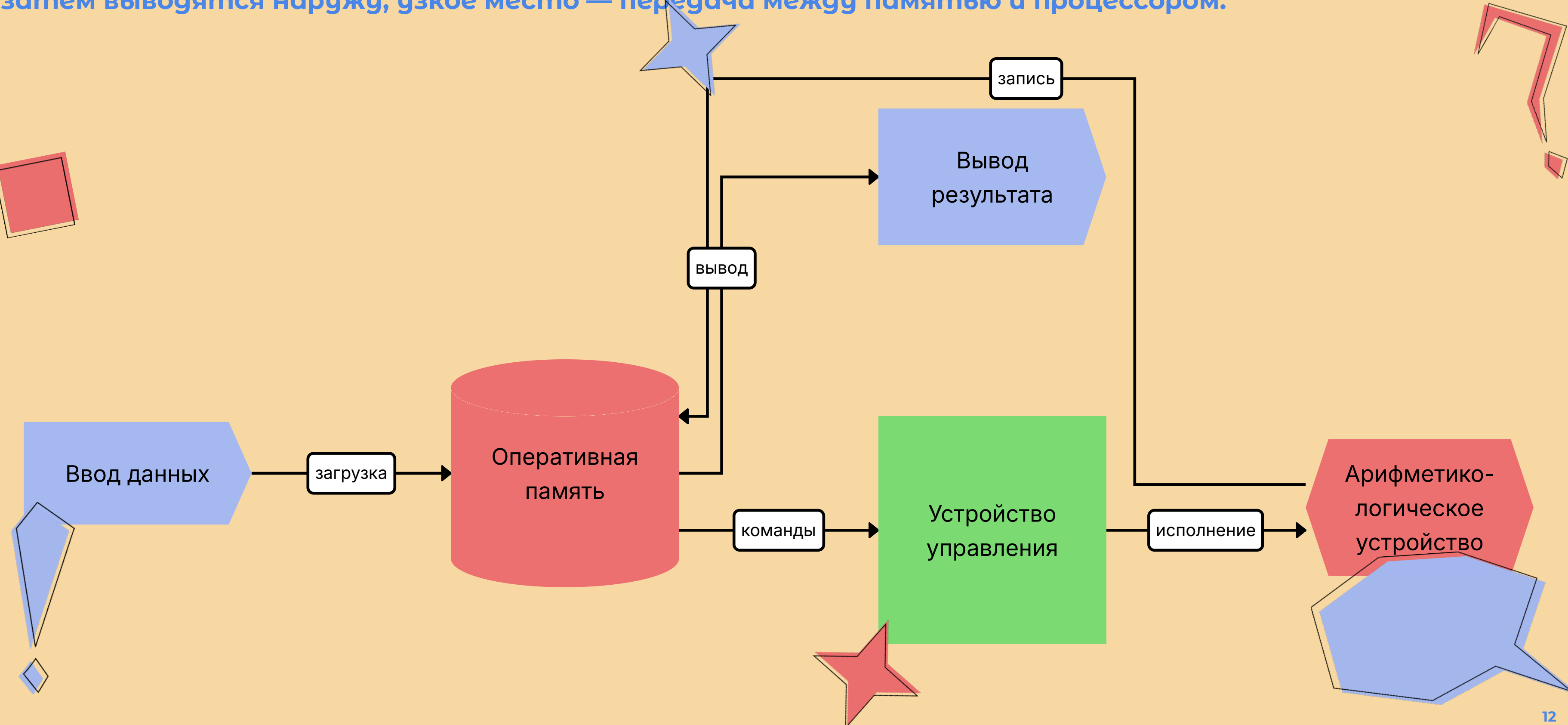
Центральный процессор начал выступать «сердцем» системы: к нему подключаются оперативная память, контроллеры и каналы связи. Остальные узлы стали работать как периферийные компоненты вокруг процессора.

Микропроцессорная архитектура задала типовую компоновку настольных ПК: системная плата связывает компоненты через шины, а программы управляют обменом данными по заранее определённым правилам.

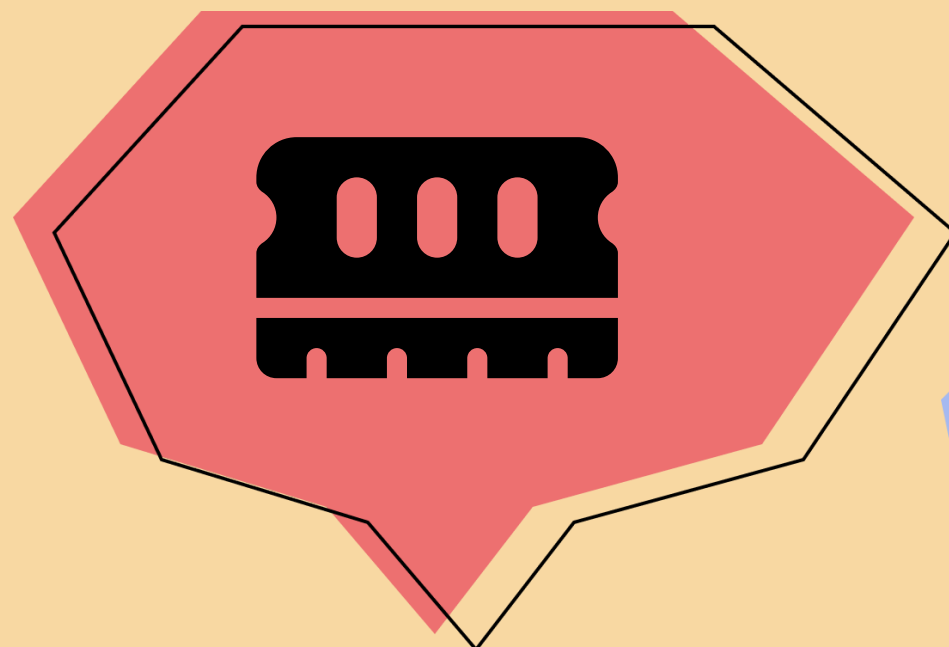


Универсальная схема фон Неймана

Данные поступают с устройств ввода и проходят через память, вычислительные блоки и управление, затем выводятся наружу; узкое место — передача между памятью и процессором.

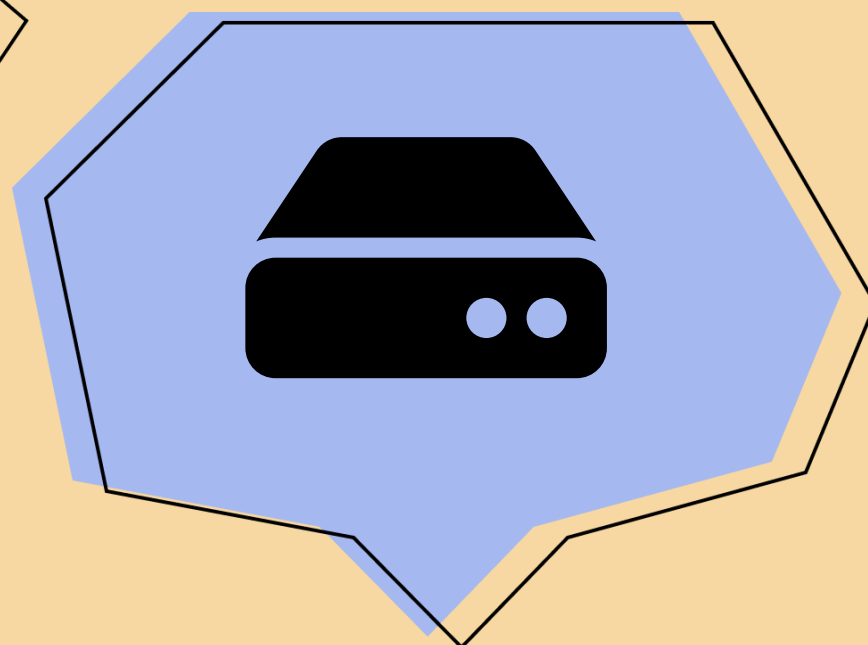


Память и носители информации



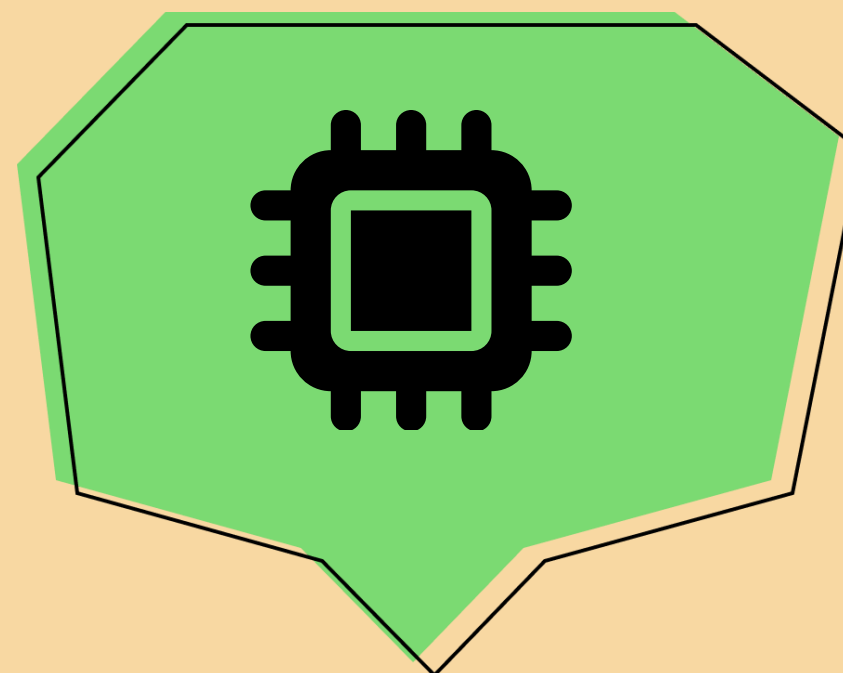
Оперативная память (ОЗУ)

ОЗУ хранит данные и программы во время выполнения, обеспечивая быстрый доступ. При выключении питания содержимое обычно теряется, поэтому для долгой работы важны носители памяти следующего уровня.



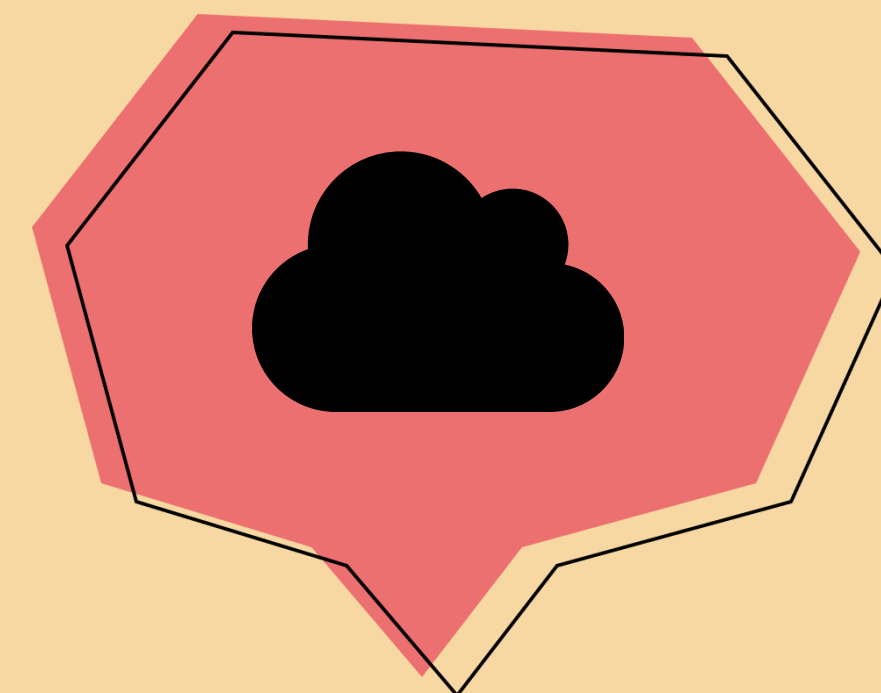
Жёсткие диски (HDD)

HDD используют магнитную запись и вращающиеся диски. Они подходят для хранения больших объёмов, где важна цена за гигабайт. Скорость доступа ниже, чем у флеш-памяти.



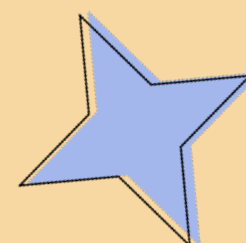
Твердотельные накопители (SSD)

SSD применяют флеш-память без движущихся частей. Это даёт быстрый отклик, меньший шум и стойкость к тряске. Такие накопители ускоряют запуск программ и загрузку данных.

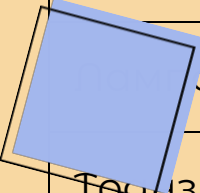
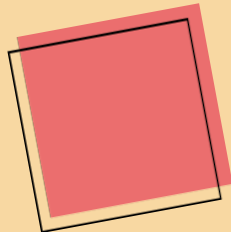


Облачные хранилища

В облаке данные хранятся на удалённых серверах и доступны через интернет. Такой формат удобен для резервного копирования и синхронизации, но требует внимания к доступу и защите информации.

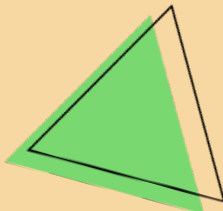


Сравнение поколений по основным характеристикам

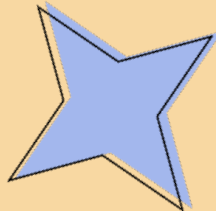


Поколение	Элементная база	Типичные размеры	Энергопотребление	Надёжность	Пример
Первые ЭВМ	Вакуумные лампы	Большие залы	Высокое	Ниже	ENIAC-подобные
Транзисторные ЭВМ	Транзисторы	Меньше шкафов	Существенно ниже	Выше	Линейки 2-го поколения
На интегральных схемах	ИС	Настольный класс	Ещё ниже	Высокая	Рабочие станции
Микропроцессорные системы	Микропроцессоры	Компактные ПК	Низкое	Очень высокая	Персональные компьютеры

Сводное обобщение по классическим этапам развития вычислительной техники в школьном курсе информатики.



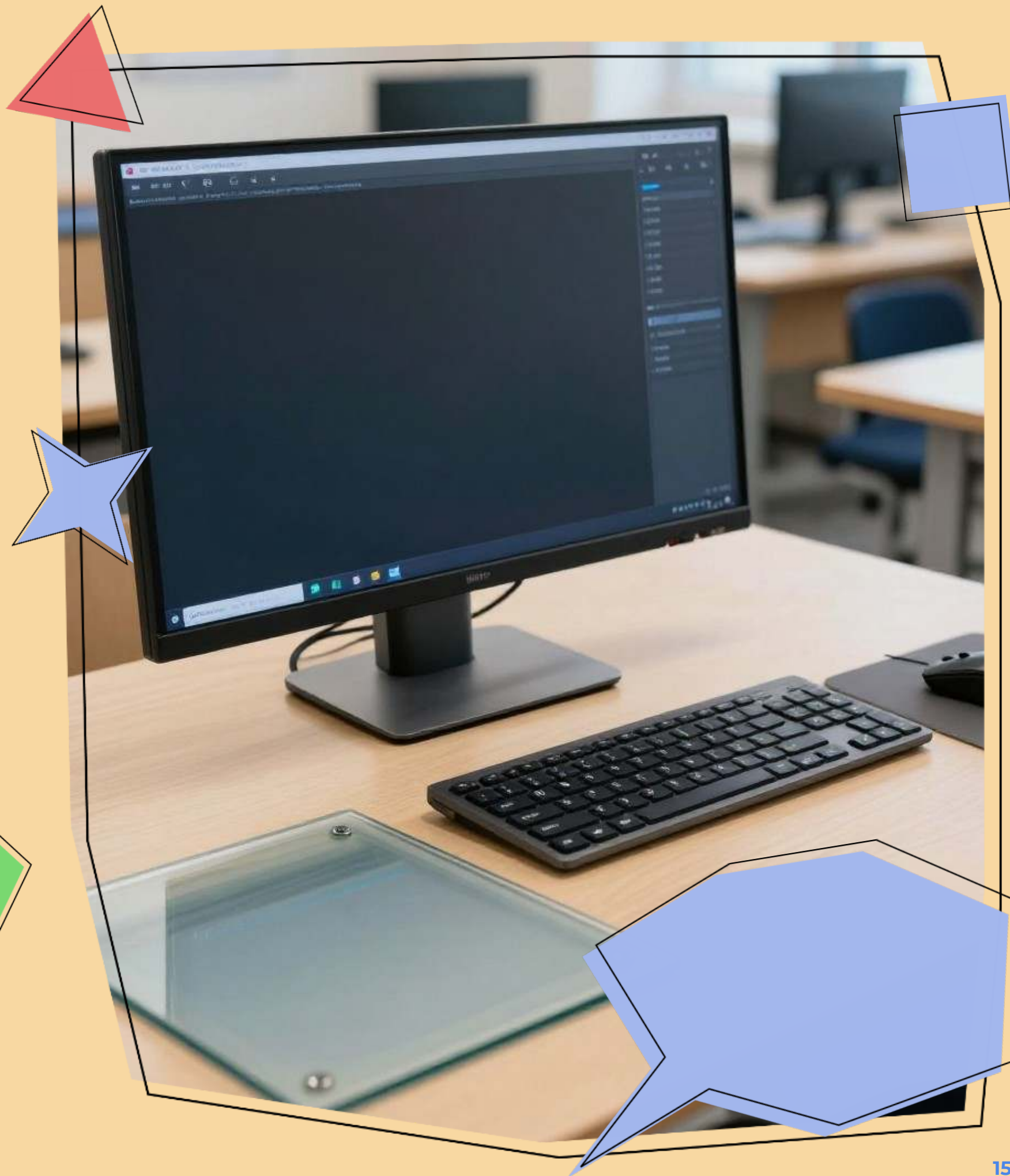
По мере смены элементной базы компьютеры уменьшались, становились надежнее и эффективнее, а их стоимость снижалась в пересчёте на единицу вычислительной работы.



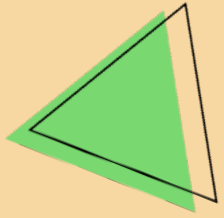
Смена элементной базы напрямую меняла габариты, энергозатраты и устойчивость к отказам; поэтому пользователи получали вычисления быстрее и доступнее.

Периферия и интерфейсы пользователя

- ❑ Клавиатура, мышь, дисплей, сенсорный экран, микрофон и сетевые интерфейсы расширили способы взаимодействия с компьютером. Современные устройства воспринимают текст, голос, касания и данные от датчиков, работая мультимодально.
- ❑ Развитие интерфейсов сделало вычислительную технику удобной для повседневных задач и учебных проектов. Благодаря этому компьютер стал частью цифровых сервисов: от общения до поиска информации и работы с медиаконтентом.



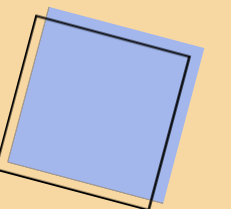
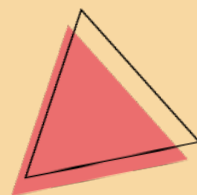
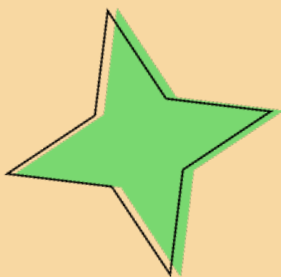
Эволюция размеров и мобильности



Важно, что миниатюризация опирается не только на размер, но и на энергоэффективность: чем меньше расход энергии, тем удобнее постоянное подключение к сети.

По диаграмме видно доминирование мобильного сценария: вычисления стали «встроенными» в повседневную жизнь, а не привязанными к одному рабочему месту.

Обобщение наблюдаемого рыночного тренда (точные доли в процентах зависят от региона и методики подсчёта).



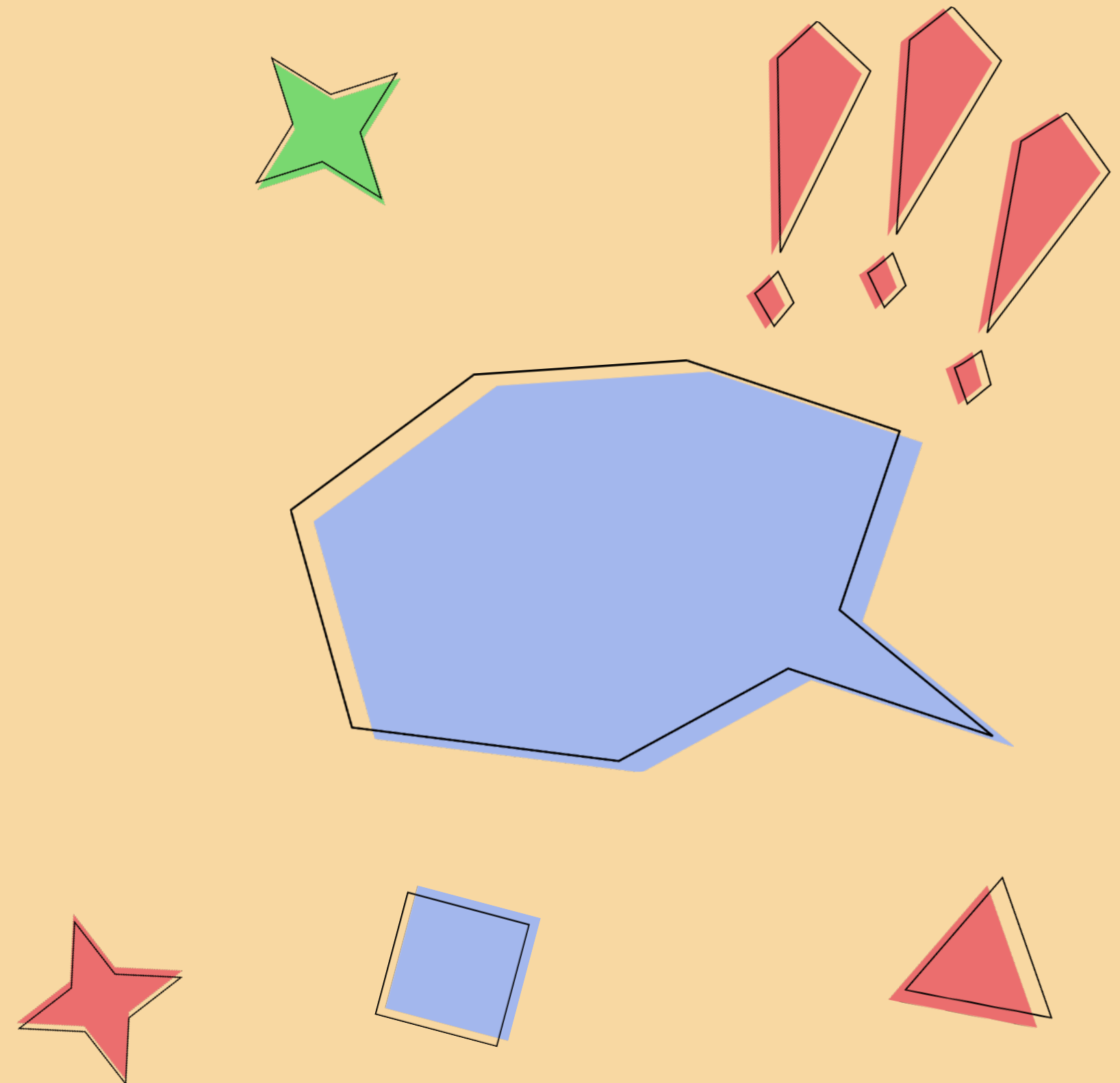
Многопоточность и распределенные вычисления

Современные процессоры содержат несколько ядер, а графические ускорители берут на себя параллельные операции. Такая организация помогает быстрее обрабатывать большие потоки данных и снижает время ожидания.

Во многих задачах — от обработки видео до игровых сцен и систем искусственного интеллекта — работа не сводится к одному последовательному шагу. Нужны одновременно работающие вычислительные блоки, чтобы выполнять части задачи параллельно.

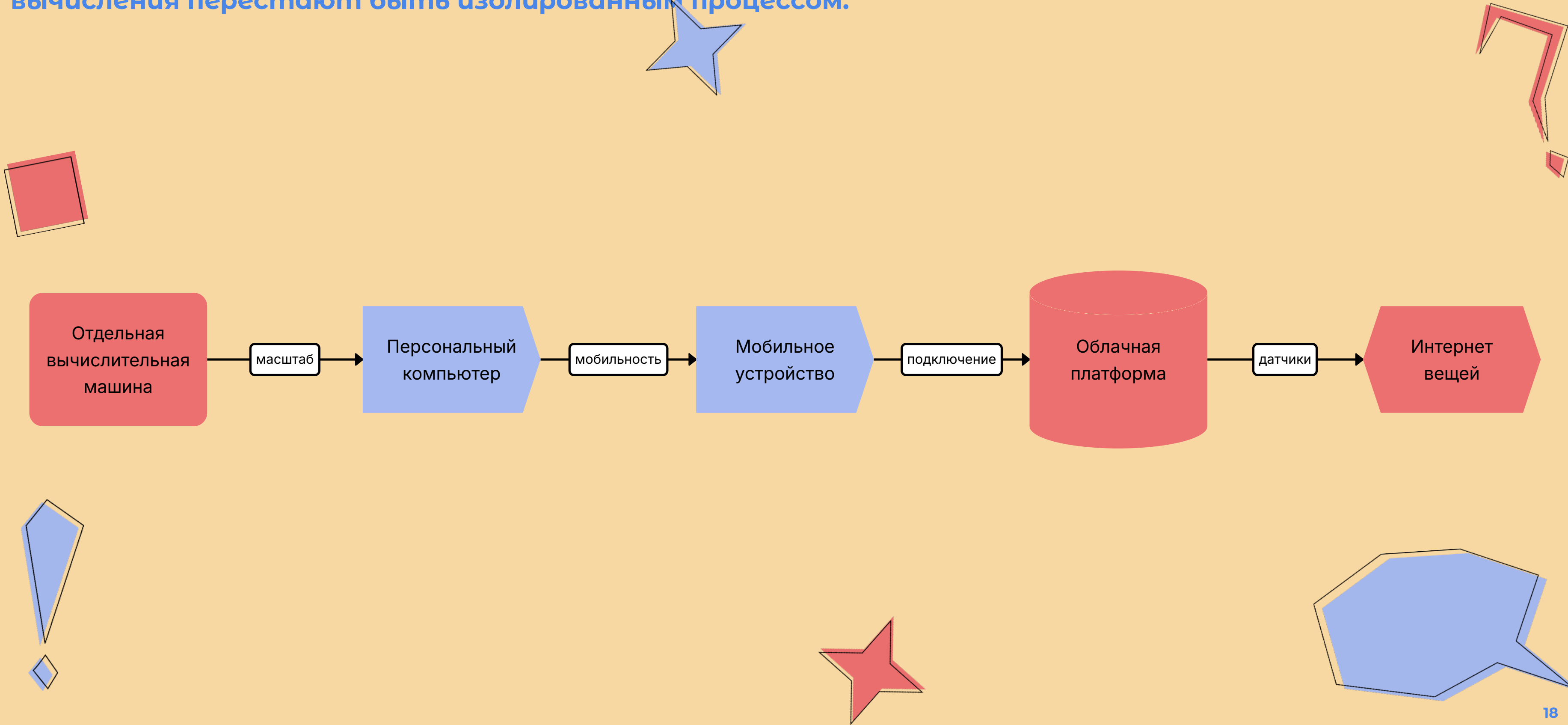
Когда мощностей одного компьютера недостаточно, нагрузку распределяют облачные центры обработки данных: задачи разбиваются на части и выполняются на множестве серверов. Результаты затем собираются в единый итог.

Так вычислительная техника всё чаще становится частью сетевой инфраструктуры: пользователь обращается к ресурсам, как к сервису, а не как к «отдельной машине на столе».



От локального устройства к сети сервисов

На каждом шаге растёт число подключённых устройств, датчиков и программных сервисов; вычисления перестают быть изолированным процессом.

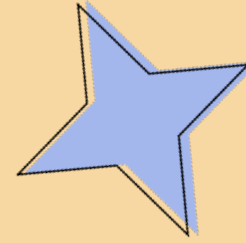


Современные тенденции развития



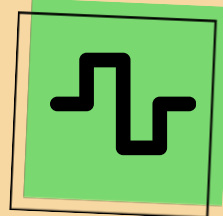
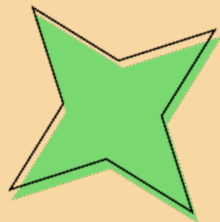
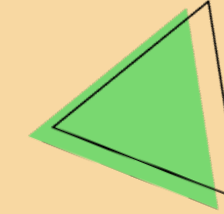
Энергоэффективность

Энергоэффективные процессоры и оптимизация архитектуры уменьшают расход энергии на вычисление. Это особенно важно для дата-центров, мобильных устройств и систем, работающих длительное время без замены питания.



Облачные вычисления

Облако позволяет гибко выделять ресурсы под задачу и экономить на собственном оборудовании. Роль пользователя меняется: он управляет сервисами через программы, а не отдельными «железными» узлами.



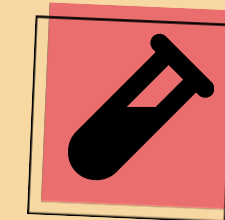
Нейроморфные подходы

Нейроморфные схемы стремятся приблизить вычисления к принципам работы нервной системы: учитывать параллельность и событийный характер обработки. Это направление ориентировано на энергоэффективные интеллектуальные системы.



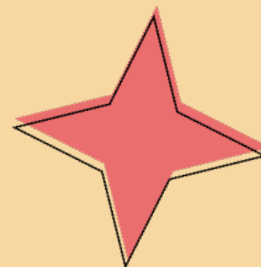
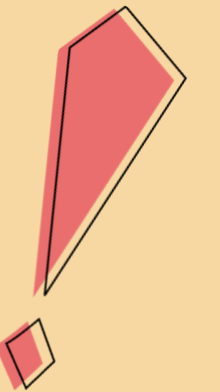
Ускорители для ИИ

Для задач машинного обучения применяют специализированные ускорители, которые быстрее выполняют типовые операции. Они разгружают универсальные процессоры и повышают эффективность обучения и инференса.



Квантовые эксперименты

Квантовые технологии развиваются через экспериментальные платформы и требуют новых методов контроля и измерений. Они пока не заменяют классические компьютеры, но расширяют перспективы для отдельных типов вычислений.





Эволюция: от счёта к сетевому интеллекту

Эволюция вычислительной машины прошла путь от механических устройств к электронным, микропроцессорным и сетевым системам. Итог — меньше размеры, выше надёжность и скорость, больше памяти и удобные интерфейсы, меняющие обучение и работу.

