

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени А.С. Пушкина

Т.А. Бороненко, А.В. Кайсина, И.Н. Пальчикова,  
Е.В. Федоркевич, В.С. Федотова

# Цифра и мы

*Учебное пособие*



Санкт-Петербург  
2020

**УДК 004.9 (075.3)**  
**ББК 3297я72**

Рецензенты: *И.Б. Готская*, доктор педагогических наук, профессор  
(Российский государственный педагогический университет  
имени А.И. Герцена);

*Н.С. Майкова*, кандидат педагогических наук, доцент  
(Ленинградский государственный университет  
имени А.С. Пушкина)

***Т.А. Бороненко, А.В. Кайсина, И.Н. Пальчикова,  
Е.В. Федоркевич, В.С. Федотова***

**Цифра и мы:** учеб. пособие / Т.А. Бороненко, А.В. Кайсина, И.Н. Пальчикова, Е.В. Федоркевич, В.С. Федотова. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2020. – 180 с.

ISBN 978-5-8290-1895-5

Учебное пособие содержит учебные материалы, которые направлены на формирование мировоззрения учащихся в области цифровизации всех сфер деятельности. Пособие построено на основе материалов анализа исторического аспекта семантического поля «цифра», «цифровой», «цифровизация» и др., синтеза многообразия закономерностей развития семантического поля понятий, позволяющих развивать мышление школьников.

Пособие ориентировано на систему основного общего образования. Может быть использовано учителями и школьниками в учебном процессе при изучении основного курса школьной дисциплины «Информатика и ИКТ».

Учебное пособие выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №19-29-14185 мк «Формирование цифровой грамотности школьников в условиях трансформации содержания системы общего образования»).

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Ленинградского государственного университета  
имени А. С. Пушкина*

ISBN 978-5-8290-1895-5

© Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Пальчикова И.Н.,  
Федоркевич Е.В., Федотова В.С., 2020  
© ГАОУ ВО ЛО «ЛГУ им. А.С. Пушкина», 2020

## Содержание

Введение .....	5
<b>Раздел 1. Цифра и мы: введение в теорию числа, эволюция числа</b> .....	<b>6</b>
Что такое цифра? .....	6
Цифра в нашей жизни .....	9
История цифры .....	13
Системы счёта и системы счисления .....	19
Информация, методы получения информации, измерение информации .....	35
Задания по разделу 1 .....	42
<b>Раздел 2. Цифра и мы: цифровая трансформация общества</b> .....	<b>44</b>
Национальные программы в области цифровизации .....	44
Цифровая трансформация (Digital-трансформация) .....	44
Цифровая цивилизация .....	46
Цифровизация .....	47
Цифровые технологии .....	49
Цифровые каналы связи .....	50
Эволюция систем мобильной сотовой связи:	
поколения 1G, 2G, 3G, 4G, 5G .....	51
Цифровые сервисы .....	61
Цифровые устройства .....	67
Цифровое общество .....	67
Цифровая социализация .....	70
Цифровая идентичность .....	71
Цифровая гигиена .....	74
Цифровая культура .....	76
Цифровая экосистема .....	77
Цифровые платформы .....	80
Цифровая экономика .....	93
Интернет вещей .....	101
Технологии Big Data .....	102
Машинное обучение (нейросети) .....	112
Облачные вычисления .....	116
Технологии искусственного интеллекта .....	126
Распределенный реестр (блокчейн) .....	135
Технологии электронной идентификации и аутентификации личности .....	136
Речевые технологии: распознавание, синтез, анализ речи, голосовая биометрия .....	139
Виртуальная и дополненная реальность .....	143

Аддитивные технологии (3D-печать).....	146
Цифровая экология .....	148
Задания по разделу 2 .....	150
<b>Раздел 3. Цифра и мы: цифровая трансформация образования .....</b>	<b>167</b>
Цифровая трансформация образования.....	167
Цифровая образовательная среда .....	168
Цифровое обучение .....	168
Цифровая школа .....	169
Цифровые образовательные ресурсы и инструменты .....	171
Задания по разделу 3 .....	176
Приложения.....	178

## Введение

### *Дорогие ребята!*

Учебное пособие, которые Вы держите в руках, доступно расскажет Вам о цифровизации всех сфер деятельности человека. Пособие построено на основе материалов анализа исторического аспекта семантического поля «цифра», «цифровой», «цифровизация» и др., синтеза многообразия закономерностей развития этих понятий, позволяющих развивать мышление школьников.

В пособие представлено три раздела.

В первом разделе мы расскажем историю и продемонстрируем эволюции числа, выясним. Выясним, что такое цифра, какую роль она играет в нашей жизни, вспомним системы счета и системы счисления, поговорим еще раз об информации, методах получения информации, измерении информации.

Во втором разделе рассмотрим национальные программы в области цифровизации, уточним сущность цифровой трансформации, выявим особенности цифровой цивилизации, идеи цифровизации, в доступной форме поговорим о цифровых технологиях, цифровых каналах связи, эволюции систем мобильной сотовой связи: поколения вплоть до поколения 5G, цифровых сервисах и цифровых устройствах, цифровом обществе, цифровой социализации людей, их цифровой идентичности, цифровой гигиене, цифровой культуре, цифровых экосистемах и платформах, цифровая экономика, об интернете вещей, технологии Big Data, машинном обучении (нейросети), облачных вычислениях, искусственном интеллекте, технологиях распределенного реестра, электронной идентификации и аутентификации личности, речевые технологии распознавания, синтеза, анализа речи, голосовой биометрии, вернемся к вопросам виртуальной и дополненной реальности, аддитивных технологий (3D-печать), коснемся вопросов цифровой экологии.

Третий раздел посвятим цифровой трансформации образования, поговорим об цифровой образовательной среде, цифровой школе, цифровых образовательных ресурсах и инструментах. Кроме того, в каждом разделе мы заготовили интересные задания разного уровня (репродуктивные, исследовательские, творческие), которые позволят ученикам на практике закрепить новые знания о цифре.

Пособие ориентировано на систему основного общего образования, может быть использовано учителями и школьниками как в учебном процессе при изучении основного курса школьной дисциплины «Информатика», так и других учебных предметов, а также для организации внеурочной деятельности.

Материалы пособия проиллюстрированы с использованием изображений сайта <https://pixabay.com>.

## Раздел 1. Цифра и мы: введение в теорию числа, эволюция числа

### Что такое цифра?

Цифры (от ср.-лат. *cifra* от араб. صفر (*ṣifr*) «пустой, нуль») – система знаков для записи конкретных значений чисел.

Люди так часто пользуются числами и счётом, что трудно даже представить себе, что они существовали не всегда, а были изобретены человеком. Мысль о счёте пришла людям в голову гораздо раньше, чем появились цифры. Люди могли сообщить друг другу, что в одном стаде животных больше, чем в другом, а сколько именно их сосчитать не умели. Они могли представить себе такие числа, как один, два и три. Все другие числа они обозначали понятием «много». Сначала люди научились узнавать число предметов или животных, делая особые зарубки на счётных палочках, вести счёт. После счёта по зарубкам люди изобрели особые символы, названные **цифрами**. Они стали применяться для обозначения различных количеств каких-либо предметов. Разные цивилизации создали свои собственные цифры.

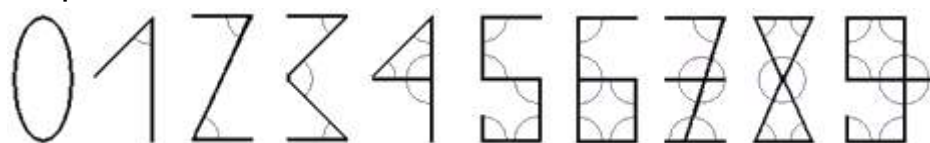
Цифрами называют только такие знаки, которые сами в отдельности описывают определённые числа (так, например, знак минуса – или десятичной запятой, хоть и используются для записи чисел, но цифрами не являются).

Многие люди ошибочно путают понятия «цифра» и «число». Цифра – это символ, участвующий в записи числа. Число – это величина, которая складывается из цифр по определённым правилам. Эти правила называются **системами счисления**.

Цифры нужны для записи чисел (как буквы для записи слов). Слово «цифра» без уточнения обычно означает один из следующих десяти знаков (так называемые «арабские цифры»). Это 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Само по себе название «арабские цифры», как ни странно, является результатом исторической ошибки. Цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 называются арабскими, хотя арабы лишь передали в Европу способ записи чисел, разработанный индусами.

Индия была оторвана от других стран, так как на пути лежали тысячи километров расстояния и высокие горы. Арабы были первыми «чужими», которые заимствовали цифры у индийцев и привезли их в Европу. Чуть позже арабы упростили эти значки.

Девять индусских знаков 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Считается, что скорее всего цифры происходят от букв алфавита «девангари», который использовался индусами. Есть миф, что числительные обозначали той буквой, со звука которой числительное начиналось.



По другой более распространенной версии, числовые знаки состояли из отрезков, соединяющихся под прямым углом. Сколько углов в знаке – такая и цифра. Это чем-то напоминает очертания тех цифр, которыми сейчас пишут индекс на конвертах. У единицы один угол, у четвёрки – четыре, и т.п. Ноль же вообще углов не имеет.

*Образец написания цифр индекса*



О нуле следует сказать особо. Это понятие, под названием «шунья» (другое значение этого слова – «небо»), тоже ввели индийские математики. Это был настоящий прорыв в математике, так как именно благодаря введению нуля, появилась позиционная запись чисел.

О том, что цифры арабами были заимствованы, а не изобретены, говорит тот факт, что буквы они пишут справа налево, тогда как цифры – слева направо. Есть ещё одно существенное доказательство индийского происхождения современной арифметики.

Арабский мир познакомил с индийскими цифрами выдающийся средневековый математик и ученый Абу Джафар Мухаммад ибн Муса аль-Хорезми (783–850 гг.). Доказательством тому служит один из его научных трудов, который так и называется – «Книга об индийском счёте». В своем трактате аль-Хорезми описал не только цифры, но и десятичную систему счисления, запись которой опирается на символ нуля. До наших дней этот труд дошел не полностью, но уже по его названию ясно, что идеи аль-Хорезми опираются на достижения индийских ученых. Однако в своих исследованиях он пошел дальше – в арабском оригинале «Книги об индийском счёте» был описан способ нахождения квадратного корня. К сожалению, в сохранившемся латинском переводе он отсутствует – видимо, европейские последователи не смогли до конца оценить важность этого открытия. Однако арабскими эти цифры называть не перестали даже после развенчания мифа.

С помощью знаков 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и знака 0, который называется по-арабски «цифр», можно написать любое число. Слово «цифра» произошло от названия нуля у арабов.

В Средневековой Европе пользовались римской цифровой системой. Она была потрясающе неудобной – умножать и делить, пользуясь римским счётом, было задачей нетривиальной. Однако с арабским миром у европейцев были контакты, а значит и была возможность заимствования научных открытий. И вскоре это произошло. Герберт Орильякский (946–1003 гг.), ученый и религиозный деятель, он же папа Римский Сильвестр II, изучая математические достижения учёных Кордовского Халифата, который тогда был расположен на территории современной Испании, обнаружил принцип арабского, как он считал, счёта, и именно от папы Сильвестра Второго пошло распространение новой системы в Европе.

Конечно, европейцы приняли арабские цифры не сразу – всё новое, как известно, приживается с трудом. В университетах ученые ими пользовались, но вот простые люди в повседневной практике остерегались непонятных цифр. Критиковали систему за то, что она слабо защищена от искажений: единицу легко можно исправить на семерку, а приписать к числу лишнюю цифру – ещё проще. С римским счетом такие махинации практически невозможны. Вот почему в 1299 году во Флоренции арабские цифры были даже запрещены. Несмотря на все эти доводы, достоинства индийских «арабских» цифр всё же перевесили и постепенно стали очевидными для всех. К концу XIV века Европа почти полностью перешла на арабский цифровой код и пользуется им по сей день.

Постепенно первоначальные цифры превратились в наши современные цифры. Нынешняя форма цифр установилась только после книгопечатания в XV в. Сейчас эти цифры при написании чисел используют все люди на земном шаре.

Индийские цифры IX века . . . . .	7	2	3	8	4	5	6	7	8	0
Арабские цифры X века . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Испанские цифры 976 года . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Французские цифры XVIII века . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Готические цифры 1400 года . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Цифры эпохи Возрождения . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Современные цифры . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

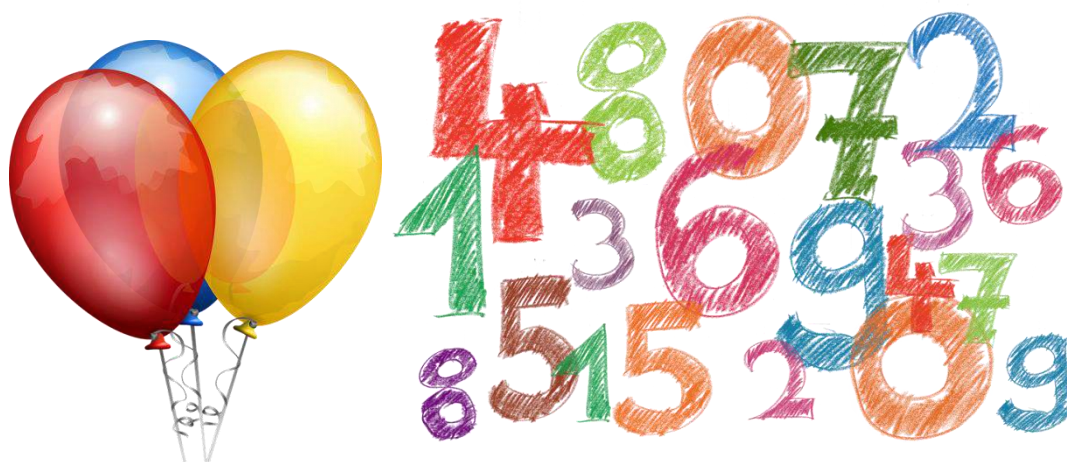


В России до конца XVII в. использовалась *кириллическая система счёта* и лишь в начале XVIII в. состоялся переход на арабские цифры.

Из цифр человек по десятичной системе счисления составляет числа, которых огромное множество. Вот лишь часть из них: 10, 11, 12, 99, 999,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $365\frac{1}{4}$ , -273, 8848, 9.73, 150000000, e, pi. Цифры и числа изучаются в школе на уроках математики в 3–5 классах.

## Цифра в нашей жизни

Используя цифры, люди составляют из них числа. Например, из цифр можно составить возраст человека и разместить на торте количество лет в честь дня рождения. Можно надуть воздушные шары с изображением цифры и из них составить количество лет работы в организации.



Из цифр состоят номера телефонов, стоимости покупки, числовые пароли и т.д. Цифры используют для обучения счёту, для организации развивающих игр. Цифры изображены на телефоне, на клавиатуре.



Цифры украшают наш мир и позволяют упорядочить его. Одним словом, можно сказать, что цифры везде и всюду окружают нас: дома, в школе, на работе, в магазине, при организации досуга и т.д.



Цифры используются в нумерологии. Многие привыкли ассоциировать нумерологию с чем-то магическим и сверхъестественным, однако, построена эта давняя наука на расчётах, в основе которых лежат цифры от 1 до 9. Исключение составляют лишь некоторые двузначные числа, несущие в себе особый смысл.

Принято считать, что начало нумерологии как науке положил Пифагор. Он был родоначальником нумерологического гороскопа, суть которого заключалась в сведении к числам всех основных данных человека – имени, даты и места рождения. Затем из промежуточных двузначных чисел выводят однозначные, которые несут в себе особенное значение.

<b>Квадрат Пифагора</b>		
<b>цифра 1</b> характер человека	<b>цифра 2</b> показатель энергетической силы	<b>цифра 3</b> порядочность
<b>цифра 4</b> здоровье	<b>цифра 5</b> интуиция	<b>цифра 6</b> знак Земли
<b>цифра 7</b> талант	<b>цифра 8</b> знак надежности	<b>цифра 9</b> цифра способности

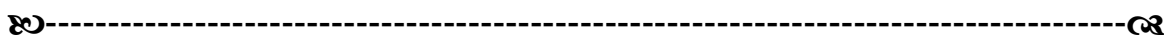
Нумерология уходит корнями своими в арифмомантию. Это древняя наука, посвященная изучению тайны чисел. При помощи арифмомантии предсказывали судьбу в античных городах – Вавилоне и Риме. Эта наука была популярна в древней Греции и Индии. Очередным прорывом в области развития науки были учения Пифагора. Им были сформулированы принципы нумерологии, действующие до настоящего времени. «Удача в том, с какой натурой ты родился: есть – что врожденное, а есть – чего добился». Основная идея квадрата Пифагора состоит в том, что дата

рождения несёт в себе определенные комбинации цифр, с помощью которых можно дать характеристику психотипа человека. Каждая цифра от 1 до 9 символизирует определённые качества, и в зависимости от частоты повторений усиливает их.

Нумерология идёт рука об руку с астрологией. Считается, что планеты, влияющие на все живое, имеют числовое выражение – тождественны определенным числам.

Цифры с 1 по 9 используются в математической головоломке sudoku, которая иногда также носит название японского кроссворда.

Про цифры складывают даже сказки.

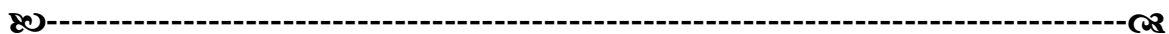


### **Сказка «Важные цифры»**

*В математическом царстве, в арифметическом государстве жили-были цифры от 0 до 9. Цифры как цифры. Некоторые из них были худенькие, как например, 1 и 7. Некоторые полные, округлые. К таковым принадлежали 0, 9. Кто-то из цифр был с хвостиком, как, например, 2 и 5, кто-то с кружочком, как 6 и 8. В общем, были они разными, непохожими друг на друга. Несмотря на это, цифры были очень дружны между собой. Они могли сыграть в четыре руки на фортепиано, показать театральную пьесу «Семеро козлят». А если кто-то хорошо учился, то на первый план цифры выталкивали пятёрку. А двойка и тройка при этом скромно стояли в стороне. Но вот однажды, на празднике, буквы заявили цифрам, что они важнее. Без букв и слов никто ничего не понял бы. А цифры обиделись и разбежались кто куда. И начался такой хаос! Буква А, например, стоит на первом месте в алфавите, буква Д – на*

пятом, а буква Я – на 33 месте. А теперь, когда цифр нет, непонятно на какое место и вставать. Такая путаница! В математическом царстве, в арифметическом государстве никто не мог толком ничего посчитать, и началась паника. Тогда буквы извинились перед цифрами, и попросили их по-прежнему выполнять свои цифровые обязанности. И всё встало на свои места.

(Автор сказки: Ирис Ревю)



## Символика чисел в русской традиционной культуре

Русская традиционная культура основана на символах и знаках, читая которые мы сможем больше узнать о наших предках и почувствовать себя частью данной культуры. Число у славян всегда несло символическое значение и прослеживалось как в устном и песенном фольклоре, так и в декоративно-прикладном творчестве. Законы вышивки, устройства быта, ориентиры семьи всегда подчинялись законам числового ряда. Какое же значение для наших предков имели числа?



**Число 1** – это символ целого, нераздельного. Единица объединяет в себе весь мир, символизируя начало и основу всего живого. Однако единица всегда раскладывается на части, а точнее части объединяются в единицу, стремясь к единству и целостности. Есть поговорка: «Один в поле не воин» (часть, стремящаяся к целому), но в результате объединения получаем единицу: «Силой единой могучий народ».

**Число 2** – две части, стремящиеся к объединению. Это символ двух половинок, которые в дальнейшем сливаются в единое целое. Символ незамужней девушки и парня. В звучании слов девушка (ДеВА) и ПАРень славянами изначально заложена парность звучания. Если смотреть глубже – это союз земли и неба, дающий жизнь на этой планете.

**Число 3** – в русской традиционной культуре – это код жизни. Объединившись в целое, парень и девушка давали новую жизнь (третьего). Земля и небо рожают жизнь на нашей планете. Число три, как символ начала чего-то нового и продолжение задуманного. Это ключ к жизни и новым свершениям.

**Число 4** – символ Матери-земли. Обозначается квадратом. Знак стабильного и нерушимого мироустройства.

**Число 5** – символ свободы. Пятиконечная звезда, как символ парящего человека, человека, не привязанного рамками и догмами.

**Число 6** – это два раза по три. Символ воды. Код жизни (число три), повторяющееся два раза, говорит о непрерывности и постоянном рождении новой жизни, как вода в потоке. Соединяясь в непрерывную цепочку жизни, всё живое образует открытую спираль – закон природы и повторения.

**Число 7** – число совершенства природы. Число конечного решения. Семь основных цветов, семь нот, семья. Поговорка «Семь раз отмерь – один отрежь» говорит именно о правильности конечного выбора. Именно поэтому многие считают число семь – счастливым.

**Число 8** – символ бесконечного. Знак одновременного начала и конца, Подчинения законам природы, конечности жизни и бесконечности продолжения рода.

**Число 9** – символ человека. Это три раза по три. Три поколения в семье (мама, папа и ребенок) – это 9. Беременность длится 9 месяцев – три триместра. Ребенка с трёх лет обучали житейским премудростям, с шести лет – работе по хозяйству, с девяти лет – ориентировали на создание семьи (получается, что три раза по три года – это цикл взросления человека).

### **Пословицы, поговорки и загадки с цифрами:**

Первый блин комом (цифра 1), между двух огней (цифра 2), три грации (цифра 3), на все четыре стороны (цифра 4), как свои пять пальцев (цифра 5), шестое чувство (цифра 6), семь бед – один ответ (цифра 7), весна да осень – на дню погод восемь (цифра 8), за тридевять земель, тридевятое царство (цифра 9).

### **История цифры**

В разное время в разных культурах существовали разные системы счёта, состоящие из 2, 5, 7, 8, 12, 16 и даже 20 цифр.

Существуют также много других вариантов («алфавитов»):

– римские цифры: I V X L C D M

- шестнадцатеричные цифры: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
- цифры майя: от 0 до 19
- и другие.

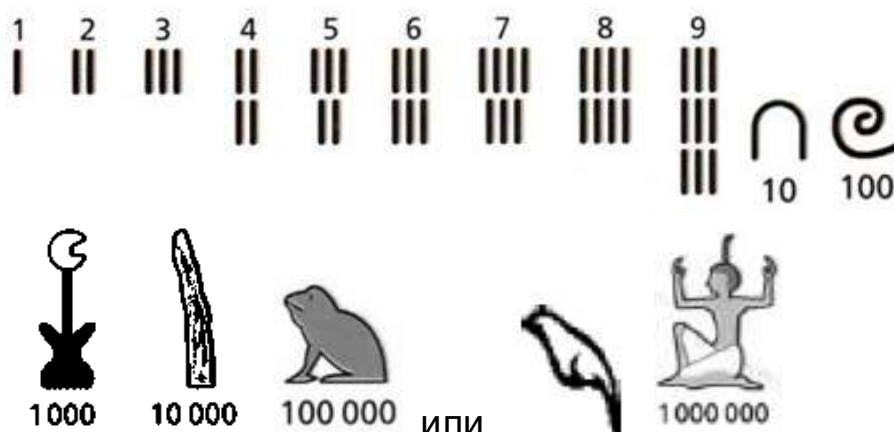
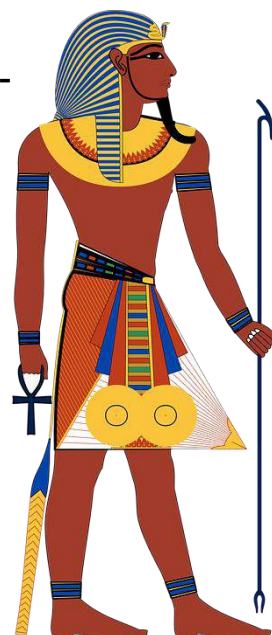
Обратимся к истории цифры в разных странах в разные времена.

### Цифры Древнего Египта

В египетской системе цифрами являлись иероглифические символы; они обозначали числа 1, 10, 100 и т. д. до миллиона.

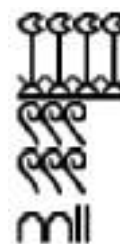
Десятичная система счёта в Древнем Египте сложилась на основе использования для подсчёта предметов количества пальцев на обеих руках. Числа от одного до девяти обозначались соответствующим количеством чёрточек, для десятков, сотен, тысяч и так далее существовали особые иероглифические знаки.


Вероятнее всего, цифровые египетские символы возникли как результат созвучия того или иного числительного и названия какого-либо предмета, ведь в эпоху становления письменности знаки-пиктограммы имели строго предметное значение. Так, например, десять – пятка, сотни – верёвка, тысяча – лотос, десятки тысяч – изображение пальца, сто тысяч – жаба или личинка, один миллион – человек с поднятыми руками вверх.



Число 4 622 записывается следующим образом:

Число 1 203 428 запишется так:



Заметим, что порядка записи чисел не существовало: одинаково было прочтение справа налево и слева направо. Например:  –




это запись числа 12.

### **Цифры племени майя**

Интересную систему счёта имели народы Майя, так называемая запись чисел, основанная на двадцатеричной позиционной системе счисления. Индейцы племени майя жили в Центральной Америке, где сейчас располагается государство Мексика. Математики народа майя ввели понятие нуля, самостоятельно пришли к использованию позиционного принципа. Запись цифровых знаков, образующих число, майя вели вертикально, снизу вверх, как бы возводя некую этажерку из цифр («числовая этажерка майя»). Майя считали двадцатками – у них была двадцатеричная система счёта.

Индейцы майя ухищрялись записывать числа, используя точку, линию и кружочек.

Цифры майя составлялись из нуля (ракушки), единицы (точки) и пятерки (горизонтальной черты). Цифры выглядели следующим образом:

0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
—	—•	—••	—•••	—••••
10	11	12	13	14
==	==•	==••	==•••	==••••
15	16	17	18	19
===	===•	===••	===•••	===••••

Например, 19 записывалось как четыре точки над тремя линиями. Числа свыше 19 записывались вертикально снизу вверх по степеням 20.

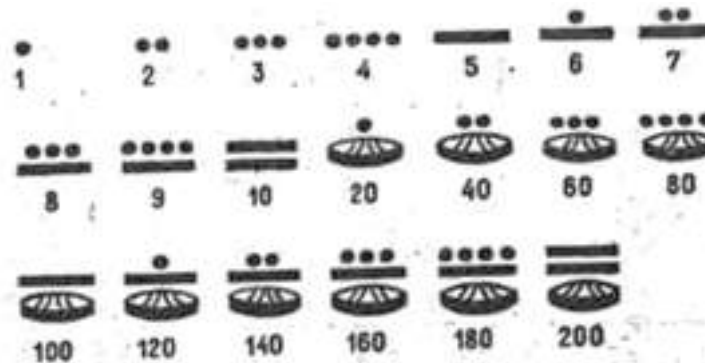
Можно заметить, что 20 нет в этой таблице, так как у майя 20 как у нас 10 уже не относится к цифрам, а является составным числом. Двадцатой цифрой считался ноль, который изображался в виде раковины.

Число 20 было первым двузначным числом и изображалось точкой над раковиной-нулем:



20 обозначало первоначальную единицу счета второй позиции или второй полки многозначного числа. В этой логике получались такие записи чисел:

= 27 (как 20+7). 
 = 56 (как 16+40)



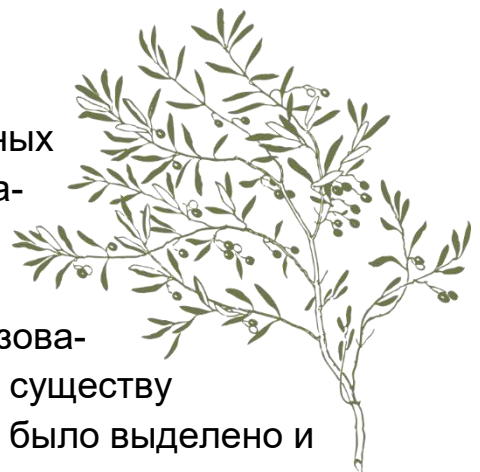
Иногда для записи цифр от 1 до 19 также использовались изображения божеств. Такие цифры использовались крайне редко, сохранившись лишь на нескольких монументальных стелах:



### **Цифры Древней Греции**

В Древней Греции имели место две основных системы счисления – аттическая (или геродианова) и ионическая (она же александрийская или алфавитная).

*Аттическая система счисления* использовалась греками, по-видимому, уже к V в. до н.э. По существу это была десятичная система (хотя в ней также было выделено и число пять), а аттические обозначения чисел использовали по-





вторые коллективных символов. Черта, обозначавшая единицу, повторенная нужное число раз, означала числа до четырех. После четырех черт греки вместо пяти черт ввели новый символ Γ, первую букву слова «пента» (пять) (буква Γ употреблялась для обозначения звука «п», а не «г»). Дойдя до десяти, они ввели еще один новый символ Δ, первую букву слова «дека» (десять). Так как система была десятичной, грекам потребовались новые символы для каждой новой степени числа 10: символ Η означал 100 (гекатон), Χ – 1000 (хилиои), символ Μ – 10000 (мириои или мириада). Числа 6, 7, 8, 9 обозначались сочетаниями этих знаков:

Γ Γ Γ Γ Γ

1 2 3 4 5 6 7 8 9

I II III IIII Γ Γ Γ Γ Γ

10 100 1000 10000 50 500 5000

Δ Η Χ Μ Ϛ ϛ Ϝ

Вторая принятая в Древней Греции *ионическая система счисления* – алфавитная – получила широкое распространение в начале Александрийской эпохи, хотя возникнуть она могла несколькими столетиями раньше, по всей видимости, уже у пифагорейцев. Чтобы отличить числа от слов, греки над соответствующей буквой ставили горизонтальную черту.

Греческий алфавит					
α	1	ι	10	ρ	100
β	2	χ	20	σ	200
γ	3	λ	30	τ	300
δ	4	μ	40	ϖ	400
ε	5	ν	50	φ	500
κ	6	ξ	60	χ	600
ζ	7	ο	70	ψ	700
η	8	π	80	ω	800
θ	9				

Сходство греческой буквы Ο с современным обозначением нуля может быть чем-то большим, чем случайное совпадение, но у нас нет точных данных, позволяющих утверждать это со всей определенностью. Запись алфавитными символами могла делаться в любом порядке, так как

число получалось как сумма значений отдельных букв. Например, записи  $\phi\lambda\beta$   $\beta\phi\lambda$   $\phi\beta\lambda$  – все эквивалентны и означают число 532.

### **Цифры Древнего Китая**

Эта нумерация одна из старейших и самых прогрессивных. Она возникла около 4 000 тысяч лет тому назад в Китае.



一	1	六	6
二	2	七	7
三	3	八	8
四	4	九	9
五	5	〇	0

Записывались цифры числа начиная с больших значений и заканчивая меньшими. Если десятков, единиц или какого-то другого разряда не было, то сначала ничего не ставили и переходили к следующему разряду. (Во времена династии Мин был введен знак для пустого разряда – кружок – аналог нашего нуля). Чтобы не перепутать разряды использовали несколько служебных иероглифов, которые записывались после основного иероглифа, и показывающих какое значение принимает иероглиф-цифра в данном разряде.

十	百	千
10	100	1 000

一千 – это одна тысяча (1 000), 五百四十八 (548).

Такая запись числа мультипликативна, то есть в ней используется умножение:  $1 \times 1\,000$  и  $5 \times 100 + 4 \times 10 + 8$ .

### **Римские цифры**

В древнеримских цифрах объединялись и счёт по зарубкам и буквы алфавита. В римской системе счёта в качестве цифр используются буквы латинского алфавита: буква I обозначает один (1), буква V – пять (5), буква X – десять (10), буква L – пятьдесят (50), буква C – сто (100), буква D – пятьсот (500), буква M – тысячу (1000).

Остальные числа получаются путем сложения (если большая цифра стоит перед меньшей) или вычитания (в обратном порядке).

Например, запись числа MMXXI обозначает, что нужно взять и сложить две тысячи, два десятка и одну единицу, в результате чего мы получим число две тысячи двадцать один ( $1000+1000+10+10+1=2021$ ). А число MMIV= $1000+1000+(5-1)=2004$ .

Римские цифры используются в Европе вот уже более полутора тысячи лет. Они используются в следующих случаях: 1) для показа времени на циферблате часов; 2) для нумерации разделов и глав в книгах; 3) в именах некоторых королей, царей и императриц, например: Людовик XIV, Иван IV, Екатерина II.

### ***Арабские цифры***

Цифры, используемые нами для записи чисел, были изобретены в Индии 1500 лет тому назад. Их появлением мы обязаны древнеиндийским математикам. Арабы переняли их цифры около 1200 лет назад. Арабские купцы завезли эти цифры в Европу 900 лет назад, поэтому они получили название арабские цифры. Арабские цифры гораздо проще и удобнее в написании, чем римские, т. к. значение каждой цифры зависит от её позиции, места в числе. Если записать римскими цифрами число 2987, то оно будет выглядеть так: MMCMLXXXVII. Арабские цифры имеют особый знак для нуля. Он даёт возможность различать такие числа, как 4, 40, 400 и 4000.

## **Системы счёта и системы счисления**

Наша система счёта основана на числе 10. Возможно, это связано с тем, что на руках у нас 10 пальцев. Поэтому наша система получила название десятичной.

Шумеры, жившие 5000 лет тому назад, пользовались системой, основанной на числе 60. Это наименьшее число, которое может без остатка делиться на 2, 3, 4, 5 и 6. Система счёта, основанная на числе 60, используется и в наши дни для счёта времени. Минута состоит из 60 секунд, час включает в себе 60 минут.

В ЭВМ используется система, основанная на числе 2, получившая название двоичной системы, так как в ней используются всего две цифры – 1 и 0.

***Система счисления*** – способ представления чисел с помощью некоторого алфавита символов и соответствующие ему правила действия над числами.

Символы (знаки), используемые при записи чисел, называют **цифрами**.

Системы счисления делят на *непозиционные* и *позиционные*.

В **непозиционных системах** количественное значение символа (или, как говоря, «вес» символа – тот вклад, который символ вносит в число) определяется только его изображением и не зависит от его места (позиции) в числе.

Примером непозиционной системы счисления может служить римская система счисления. В числе CXVIII вес любой из цифр I – единица ( $CXVIII=100+10+5+1+1+1$ ), т.е. никоим образом не зависит от положения цифры в числе.

Согласно **позиционному принципу** представления чисел один и тот же символ (цифра) имеет различные значения (разные *веса*) в зависимости от места расположения в записи числа.

Самыми распространенными позиционными системами счисления являются десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная.

Так, например, в числе **575,125**, представленном в десятичной системе счисления, три цифры «5»: первая из них (самая левая) имеет вес сотни, вторая – единицы, а третья – тысячной доли. Таким образом, вес цифры 5 находится в строгой зависимости от её положения в записи числа.

Для записи числа в позиционной системе счисления нужно иметь **алфавит** из  $q$  символов. Количество различных символов цифр  $q$ , применяемых в позиционной системе счисления, называется её **основанием**.

Если требуется указать основание системы счисления, в которой записано число, то оно приписывается в виде нижнего индекса к этому числу. Например:  $1101_2$ ,  $723_8$ ,  $8F1A_{16}$ .

Обычно для записи чисел в позиционных системах счисления, в которых  $q < 10$ , используют  $q$  первых арабских цифр, а при  $q > 10$  к десяти арабским цифрам добавляют буквы.

Так, в двоичной системе счисления для записи чисел используют алфавит  $A_2$ , состоящий из двух цифр – 0 и 1:  $A_2 = \{0, 1\}$ . Соответственно, основанием данной системы счисления является  $q=2$ .

В десятичной системе счисления используется алфавит  $A_{10} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ , основанием данной системы счисления является  $q=10$ .

В шестнадцатеричной системе счисления используется алфавит  $A_{16} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$ , основание:  $q=16$ .

Позиционная система счёта основывается на том, что некоторое число единиц  $q$  первого порядка объединяются в одну единицу второго разряда,  $q$  единиц второго разряда – в одну единицу третьего разряда и т.д.

Так, в десятичной системе счисления мы располагаем десятью знаками-цифрами для записи чисел ( $q=10$ ). Когда счёт достигает 9, то вводится новый разряд – *десятки*, а единицы обнуляются и счёт начинается снова. После 19 разряд десятков увеличивается на 1, а единицы снова обнуляются. И так далее. Когда десятки доходят до 9, то потом появляется третий разряд – *сотни*.

Двоичная система счисления аналогична десятичной за исключением того, что в формировании числа участвуют всего лишь две знака-цифры: 0 и 1 ( $q=2$ ). Как только разряд достигает своего предела (т.е. единицы), появляется новый разряд, а старый обнуляется:  $1_2+1_2=10_2$ .

Таким образом, целые числа в любой позиционной системе счисления порождаются с помощью определённого правила, которое называется «*Правилом счёта*».

### ***Правило счёта***

Для образования целого числа, следующего за данным целым числом, нужно **продвинуть самую правую** цифру числа. Если какая-либо цифра после продвижения стала нулём, то нужно продвинуть цифру, стоящую *слева* от неё.

**Продвижением цифры** называют её замену на следующую по величине в данной системе счисления.

**Продвижением старшей цифры** (например, цифры 9 в десятичной системе счисления) называют её замену на ноль.

В качестве примера применения правила счёта для образования целых чисел получим первые пять целых чисел в двоичной системе счисления.

Первое целое число в двоичной системе счисления, как и в других позиционных системах, – это **0** (ноль).

Для получения следующего числа выполняем продвижение самой правой цифры (единственная цифра этого числа и является самой правой) – т.е. цифры 0. За нулем в двоичной системе счисления следует 1, таким образом, мы должны заменить 0 на 1 – это и будет второе целое число: **1**.

Опять выполняем продвижение самой правой цифры. Эта цифра 1, т.е. старшая цифра в двоичной системе счисления, поэтому мы заменяем её на 0. Теперь мы должны продвинуть стоящую слева от 1 цифру, но перед 1 никакой цифры не было. Что же делать? Вспомним, что перед любым целым числом мы можем дописать ноль, значение числа от этого не изменится, т.е. второе число мы можем записать и как 1, и как 01. Продвигая самую правую цифру этого числа получим, как уже говорили, 0, а продвигая стоящую слева от неё цифру (0 в числе 01), получим 1. Таким образом, третьим целым числом в двоичной системе счисления будет число **10**.

Опять выполняем продвижение самой правой цифры. Эта цифра 0, поэтому заменяем её на 1. Таким образом, четвёртое целое число в двоичной системе счисления будет **11**.

Для получения пятого целого числа в двоичной системе счисления продвигаем самую правую цифру числа 11. Это 1 (старшая цифра в двоичной системе счисления), поэтому заменяем её на 0 и продвигаем стоящую слева от неё цифру. Это тоже 1, поэтому также заменяем её на 0 и продвигаем стоящую слева от неё цифру. Это 0 (число 11 мы можем записать и как 011), поэтому заменяем эту цифру на 1. Таким образом, пятое целое число в двоичной системе счисления будет **100**.

Последовательно применяя правило счёта к пятому, шестому и так далее целому двоичному числу мы будем получать всё новые и новые числа.

Десятичные целые числа	Двоичные целые числа	Десятичные целые числа	Двоичные целые числа
0	0	8	1000
1	1	9	1001
2	10	10	1010
3	11	11	1011
4	100	12	1100
5	101	13	1101
6	110	14	1110
7	111	15	1111

Запись числа в любой позиционной системе счисления с основанием  $q$  представляет собой *последовательность цифр*, в которой целая часть от дробной отделены с помощью запятой:

$$x_{s-1}x_{s-2} \dots x_1x_0, x_{-1} \dots x_{-m}$$

где  $x_i$  – цифры алфавита данной системы счисления;

$q$  – основание системы счисления;

$s$  – число разрядов в целой части числа;

$m$  – число разрядов в дробной части числа.

Позиции цифры в записи числа нумеруются следующим образом: первая позиция слева от разделителя целой и дробной частей имеет номер «0», левее от неё находится позиция «1», ещё левее – позиция «2» и т.д. Первая позиция справа от разделителя имеет номер «-1», следующая за ней – «-2» и т.д.

Приведённая выше запись на самом деле является сокращённым вариантом записи **развёрнутой формы** записи числа (*полинома*):

$$X_q = \pm(x_{s-1} \cdot q^{s-1} + x_{s-2} \cdot q^{s-2} + \dots + x_1 \cdot q^1 + x_0 \cdot q^0 + x_{-1} \cdot q^{-1} + \dots + x_{-m} \cdot q^{-m})$$

где  $X_q$  – само число;

$x_i$  – цифры алфавита данной системы счисления;

$q$  – основание системы счисления;

$s$  – число разрядов в целой части числа;

$m$  – число разрядов в дробной части числа.

Например, представим в развёрнутой форме десятичное число 8765,432. Основание системы счисления, в которой представлено наше число, – десять ( $q=10$ ), следовательно, каждую цифру числа необходимо умножить на десять в степени, равной весу этой цифры. Вес самого *младшего разряда целой части* всегда равен *нулю*, при движении влево по числу веса разрядов увеличиваются, при движении вправо – уменьшаются. Таким образом, для нашего числа веса разрядов будут следующими:

3	2	1	0		-1	-2	-3	Вес
8	7	6	5	,	4	3	2	Цифры

Следовательно, для нашего числа полином будет иметь вид:

$$8765,432_{10} = 8 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 4 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2} + 2 \cdot 10^{-3}$$

Проверим полученный результат: десятичное число 8765,432 – это 8 тысяч, 7 сотен, 6 десятков, 5 единиц, 4 десятых, 3 сотых и 2 тысячных. То есть

$$\begin{aligned} 8765,432_{10} &= 8000 + 700 + 60 + 5 + 0,4 + 0,03 + 0,002 = \\ &= 8 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 4 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2} + 2 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

Теперь представим в развёрнутой форме двоичное число 101,1011. Основание системы счисления, в которой представлено наше число, –

$q=2_{10}=10_2$ , следовательно, каждую цифру числа необходимо умножить на два в степени, равной весу этой цифры.

Для нашего числа веса разрядов будут таковы:

10	1	0		-1	-10	-11	-100	Весá в 2 с.с.
2	1	0		-1	-2	-3	-4	Весá в 10 с.с.
1	0	1	,	1	0	1	1	Цифры

Следовательно, для нашего числа полином будет иметь вид в десятичной системе счисления:

$$1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4}$$

в двоичной системе счисления:

$$1 \cdot 10^{10} + 0 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1} + 0 \cdot 10^{-10} + 1 \cdot 10^{-11} + 1 \cdot 10^{-100}$$

Если все слагаемые в развёрнутой форме недесятичного числа представить в десятичной системе и вычислить полученное выражение по правилам десятичной арифметики, то получится число в десятичной системе счисления, равное данному. Поэтому на практике этой формулой часто пользуются для перевода чисел из недесятичной системы счисления в десятичную.

### *Правила выполнения арифметических операций в позиционных системах счисления*

Правила выполнения арифметических операций в десятичной системе счисления хорошо известны: сложение, вычитание и умножение в столбик, деление углом.

Все эти правила применимы и к другим позиционным системам счисления, но при этом необходимо пользоваться таблицами сложения, вычитания и умножения одноразрядных чисел для выбранной системы счисления.

Например, таблицы сложения и умножения в четверичной системе счисления выглядят следующим образом:

**Четверичная таблица сложения**

+	0	1	2	3
0	0	1	2	3
1	1	2	3	10
2	2	3	10	11
3	3	10	11	12

**Четверичная таблица умножения**

×	0	1	2	3
0	0	0	0	0
1	0	1	2	3
2	0	2	10	12
3	0	3	12	21

Пользуясь этими таблицами, можно выполнять арифметические операции с многозначными числами.



Например:

$$\begin{array}{r} + \quad 321 \\ \quad 23 \\ \hline 1010 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \times \quad 132 \\ \quad 3 \\ \hline 1122 \end{array}$$

При сложении рассуждаем следующим образом: один плюс три равно 10 (по таблице сложения в четверичной системе счисления); 0 пишем, 1 – в уме. Два плюс два равно 10 (по таблице), да ещё один, – 11. 1 пишем, 1 – в уме. 3 плюс ноль равно 3, да ещё один – 10. Получаем в результате 1010<sub>4</sub>.

При умножении рассуждаем так: дважды три равно 12 (по таблице умножения в четверичной системе счисления); 2 пишем, 1 – в уме. Трижды три равно 21 (по таблице), да ещё один, – 22. 2 пишем, 2 – в уме. Одинойды три равно 3, да ещё два – 11. Получаем в результате 1122<sub>4</sub>.

### *История создания двоичной системы счисления*

Двоичным счислением люди интересуются давно. Особенно им увлекались с конца XVI до начала XIX века. Лейбниц считал двоичную систему счисления простой и красивой. Он говорил, что «вычисление с помощью двоек ... является для науки основным и порождает новые открытия... При сведении чисел к простейшим началам, каковы 0 и 1, везде появляется чудесный порядок». По просьбе учёного в честь «диадической системы» – так тогда называли двоичную систему – была выбита медаль. На ней была изображена часть таблицы с числами и простейшие действия с ними. По краю медали висела лента с надписью: «Чтобы вывести из ничтожества всё, достаточно единицы».

Потом о двоичной системе забыли. В течение почти 200 лет на эту тему не было издано ни одного труда. Вернулись к ней только в 1931 г., когда были продемонстрированы некоторые возможности практического применения двоичного счисления.

Эта система, как и десятичная, подчинена строгим законам. Но в десятичной за основание берется 10, а в двоичной – 2. В десятичной системе в каждом разряде – одна из десяти различных цифр, в двоичной – только две.

### *Применение двоичной системы счисления в цифровых устройствах*

Все мы привыкли пользоваться десятичной системой счисления, но для цифровых устройств она неудобна. Как мы знаем, в десятичной системе десять разных цифр, значит, каждый разряд числа может принять

одно из десяти различных значений. Следовательно, для каждого разряда нужно иметь устройство с десятью различными состояниями. Создать подобное устройство и обеспечить их надежную работу – довольно сложная, с технической точки зрения, задача.

Поэтому, еще в 1946 г. Джон фон Нейман предложил отказаться от использования в ЭВМ десятичной системы счисления (напомним, что первые электронные компьютеры, например, созданный в 1946 г. ENIAC, работали именно с десятичными числами) и перейти к использованию наиболее простой в реализации двоичной системы счисления.

Итак, двоичная система счисления используется в цифровых устройствах, поскольку соответствует всем необходимым требованиям:

➤ Чем меньше значений существует в системе, тем проще изготовить отдельные элементы, оперирующие этими значениями.

Действительно, в двоичной системе счисления всего две разные цифры, значит для каждого разряда потребуется устройство с двумя состояниями. Известно множество физических явлений и процессов, позволяющих реализовать такие устройства: например, наличие и отсутствие электрического тока или напряжения, наличие или отсутствие магнитного заряда и т.д.

➤ Чем меньше количество состояний у элемента, тем выше помехоустойчивость и тем быстрее он может работать.

Например, чтобы закодировать три состояния через величину напряжения, тока или индукции магнитного поля, потребуется ввести два пороговых значения и два компаратора, что не будет способствовать помехоустойчивости и надёжности хранения информации.

➤ Простота выполнения арифметических операций.

Двоичная арифметика является довольно простой. Простыми являются таблицы сложения и умножения – основных действий над числами.

В цифровой электронике одному двоичному разряду в двоичной системе счисления соответствует (очевидно) один двоичный разряд двоичного регистра, то есть двоичный триггер с двумя состояниями (0,1).

Поскольку нам с вами удобнее работать с числами, представленными в десятичной системе счисления, а цифровые устройства работают с двоичными числами, необходимо научиться переводить числа из десятичной системы счисления в двоичную и обратно.

### Перевод чисел из двоичной системы счисления в десятичную

В этом случае удобно использовать алгоритм, основанный на представлении исходного числа в развёрнутой форме.

При этом исходное число записывается в виде полинома, основание системы счисления, номера позиций и все цифры числа представляются в *десятичной системе счисления*, после чего все арифметические операции выполняются по правилам десятичной системы счисления.

Например, переведём двоичное число 10111,01 в десятичную систему счисления:

$$\begin{array}{ccccccccc} 4 & 3 & 2 & 1 & 0 & -1 & -2 & & \leftarrow \text{веса разрядов} \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & , & 0 & 1 & \leftarrow \text{цифры} \end{array}$$

$$\begin{aligned} 10111,01_2 &= 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = \\ &= 16 + 0 + 4 + 2 + 1 + 0 + 0,25 = 23,25 \end{aligned}$$

Таким образом,  $10111,01_2 = 23,25_{10}$

### Перевод чисел из десятичной системы счисления в двоичную

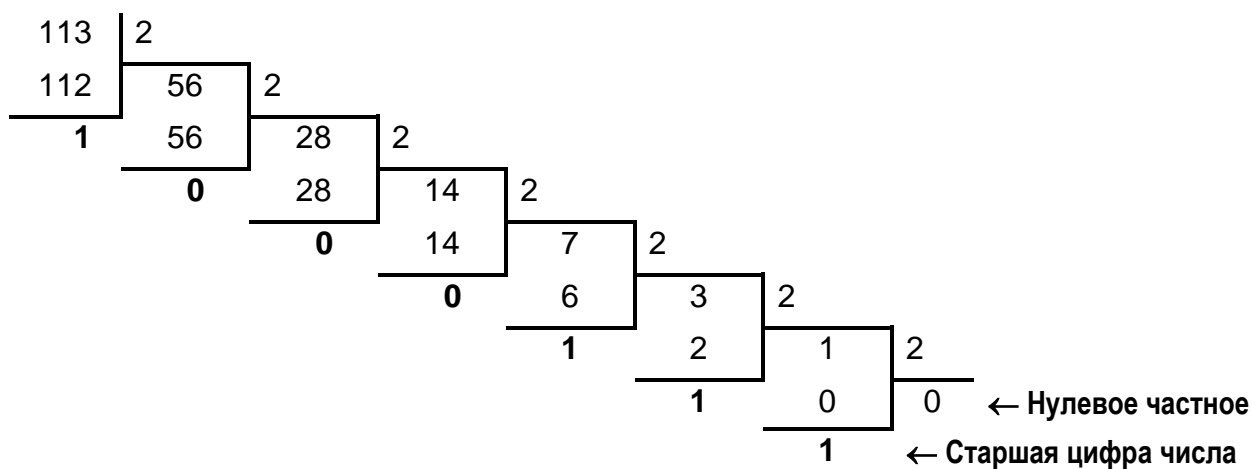
Для перевода целых десятичных чисел в двоичные чаще всего используется алгоритм «деление на 2», для перевода правильной десятичной дроби в двоичную систему счисления – алгоритм «умножение на 2»; а для чисел, имеющих как целую, так и дробную часть перевод осуществляется отдельно для целой и дробной частей с помощью уже названных алгоритмов.

#### **Алгоритм «деление на 2»**

Исходное число делится на 2 до получения целого остатка, меньшего 2 (т.е. 0 или 1). Полученное неполное частное снова делится на 2 до получения целого остатка, меньшего 2. И так далее, до тех пор, пока не получится равное нулю частное.

Число в двоичной системе счисления представляется *последовательностью остатков* от деления, записанных в *порядке, обратном их получению*.

Например, осуществим перевод десятичного целого числа 113 в двоичную систему счисления:



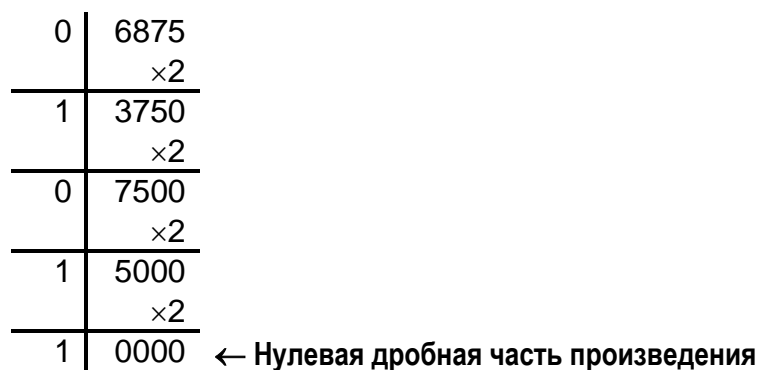
Таким образом,  $113_{10} = 1110001_2$ .

### **Алгоритм «умножение на 2»**

Правильная десятичная дробь умножается на 2, дробная часть полученного произведения снова умножается на 2 и так далее, пока либо дробная часть очередного произведения не станет равной нулю, либо не будет получено требуемое количество знаков после запятой (*количество знаков после запятой равно количеству проведённых умножений*).

Представлением дробной части в двоичной системе счисления будет *последовательность целых частей* полученных произведений, записанных в *порядке их получения*.

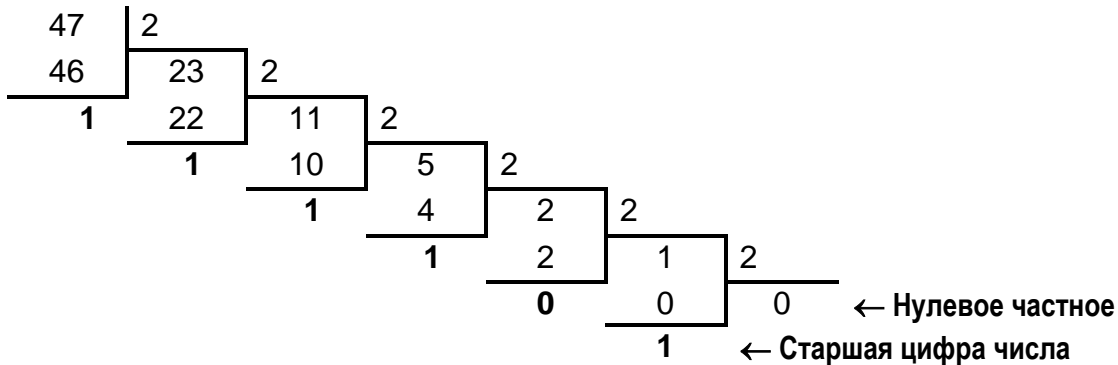
Например, осуществим перевод десятичного числа 0,6875 в двоичную систему счисления:



Таким образом,  $0,6875_{10} = 0,1011_2$ .

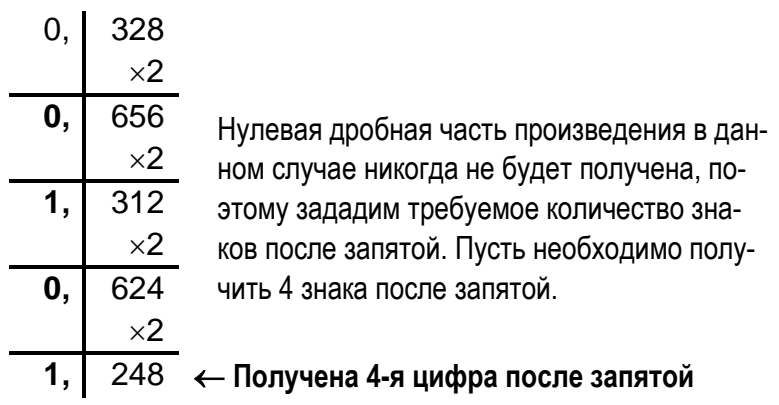
Как уже было сказано, для смешанных чисел, имеющих как целую, так и дробную части, перевод осуществляется отдельно для целой и дробной частей.

Например, переведем в двоичную систему счисления число 47,328. Для этого сначала переведем целую часть числа – 47:



Итак,  $47_{10} = 101111_2$ .

Теперь переведем в двоичную систему дробную часть числа – 0,328.



$0,328_{10} \approx 0,0101_2$

Таким образом,  $47,328_{10} \approx 101111,0101_2$ .

**Арифметические действия в двоичной системе счисления**

В двоичной системе счисления арифметические операции выполняются по тем же правилам, что и в десятичной системе счисления, т.к. они обе являются позиционными (наряду с восьмеричной, шестнадцатеричной и др.).

**Сложение.** Таблицу сложения одноразрядных двоичных чисел можно получить, пользуясь *Правилом счёта*:

**Таблица сложения одноразрядных двоичных чисел**

+	0	1
0	0	1
1	1	10

При сложении двух единиц происходит переполнение младшего разряда, и единица переносится в старший разряд. Переполнение возникает в случае, если сумма равна основанию системы счисления (в данном случае это число 2) или больше его (для двоичной системы счисления это не актуально).

При нахождении суммы двух неотрицательных *многоразрядных* двоичных чисел суммируются соответствующие разряды первого и второго слагаемых, начиная с крайнего правого разряда; при необходимости перенос совершается на одну позицию влево.

Например, найдём сумму чисел  $110101_2$  и  $10111_2$ :

$$\begin{array}{r}
 1\ 111 \quad \leftarrow \text{Переносы} \\
 110101 \\
 + \quad 010111 \\
 \hline
 1001100
 \end{array}$$

Таким образом,  $110101_2 + 10111_2 = 1001100_2$ .

*Проверка:* переведём полученное значение суммы в 10-ю с.с.

$$1001100_2 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 = 64 + 8 + 4 = 76_{10}$$

переведём наши слагаемые в 10-ю с.с.

$$110101_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 4 + 1 = 53_{10}$$

$$10111_2 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 16 + 4 + 2 + 1 = 23_{10}$$

найдем их сумму в 10 с.с.

$$53_{10} + 23_{10} = 76_{10}$$

### Таблица вычитания одноразрядных двоичных чисел

–	0	1
0	0	1
1	1	0

*Вычитание.* Обратите внимание, при вычитании из нуля единицы получается единица с учётом заёма из старшего разряда:  $0 - 1$  с учётом заёма  $(0+10) - 1 = 10 - 1 = 1$ .

При нахождении разности двух неотрицательных *многоразрядных* двоичных чисел ( $a-b$ ,  $a \geq 0$ ,  $b \geq 0$ ) мы должны из большего по модулю числа поразрядно вычесть меньшее. При необходимости из старших разрядов производится заём. Результат будет:

- положительным, если уменьшаемое больше вычитаемого ( $a > b$ );
- отрицательным, если уменьшаемое меньше вычитаемого ( $a < b$ );
- нулевым, если уменьшаемое равно вычитаемому ( $a = b$ ).

Например, найдём разность чисел  $1010101_2$  и  $100111_2$ :

$$\begin{array}{r}
 1\ 111 \quad \leftarrow \text{Заёмы} \\
 1010101 \\
 - 0100111 \\
 \hline
 0101110
 \end{array}$$

Поскольку уменьшаемое ( $1010101_2$ ) больше вычитаемого ( $100111_2$ ), то результат будет положительным.

Таким образом,  $1010101_2 - 100111_2 = 101110_2$ .

*Проверка:* переведём полученное значение разности в 10-ю с.с.:

$$101110_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 = 32 + 8 + 4 + 2 = 46_{10}$$

переведем уменьшаемое и вычитаемое в 10-ю с.с.

$$1010101_2 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^0 = 64 + 16 + 4 + 1 = 85_{10}$$

$$100111_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 4 + 2 + 1 = 39_{10}$$

найдем разность этих чисел в 10-й системе счисления

$$85_{10} - 39_{10} = 46_{10}$$

**Умножение.** Умножение одноразрядных двоичных чисел выполняется по следующим правилам:

**Таблица умножения одноразрядных двоичных чисел**

×	0	1
0	0	0
1	0	1

Ввиду простоты таблицы умножения в двоичной системе счисления нахождение произведения двух положительных *многоразрядных* двоичных чисел сводится лишь к сдвигам первого сомножителя и сложениям.

Например, найдём произведение чисел  $11001_2$  и  $1001_2$ .

$$\begin{array}{r}
 \phantom{+} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\
 \phantom{+} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\
 \phantom{+} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\
 + \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\
 1\ 1\ 0\ 0\ 1 \\
 \hline
 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1
 \end{array}$$

Таким образом,  $11001_2 \times 1001_2 = 11100001_2$ .

*Проверка:* переведём полученное произведение в 10-ю с.с.

$$11100001_2 = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^0 = 128 + 64 + 32 + 1 = 225_{10}$$

переведем сомножители в 10-ю с.с.

$$11001_2 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^0 = 16 + 8 + 1 = 25_{10}$$

$$1001_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 1 = 9_{10}$$

найдем произведение этих чисел в 10 с.с.

$$25_{10} \times 9_{10} = 225_{10}$$

*Деление.* Деление чисел в любой позиционной системе счисления производится по тем же правилам, что и деление углом в десятичной системе. В двоичной системе деление выполняется достаточно просто, поскольку каждый разряд частного может быть либо нулём, либо единицей.

Например, найдём частное от деления числа  $11110101_2$  на число  $101_2$ :

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 11110101 \\
 - 101 \\
 \hline
 101 \\
 - 101 \\
 \hline
 000 \\
 - 000 \\
 \hline
 001 \\
 - 000 \\
 \hline
 010 \\
 - 000 \\
 \hline
 101 \\
 \hline
 101 \\
 \hline
 0
 \end{array}
 \quad \Bigg| \begin{array}{r}
 101 \\
 \hline
 110001
 \end{array}
 \end{array}$$

Таким образом,  $11110101_2 : 101_2 = 110001_2$ .

*Проверка:* переведём полученное частное в 10-ю с.с.

$$110001_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 1 = 49_{10}$$

переведём делимое и делитель в 10-ю с.с.

$$\begin{aligned}
 11110101_2 &= 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^0 \\
 &= 128 + 64 + 32 + 16 + 4 + 1 = 245_{10}
 \end{aligned}$$

$$101_2 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^0 = 4 + 1 = 5_{10}$$

найдем частное этих чисел в 10 с.с.

$$245_{10} \div 5_{10} = 49_{10}$$

### *Системы счисления, используемые в цифровых устройствах (с основанием $2^n$ )*

Числа в двоичной системе счисления выглядят громоздко и однообразно. Например, десятичное число 625,125 в двоичной системе счисления будет иметь вид  $1001110001,001$ . Этим объясняется использование восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления, которые позволяют комфортно воспринимать длинные двоичные последовательности. С одной стороны числа в этих системах счисления воспринимаются лучше, чем в двоичной (для сравнения  $625,125_{10} = 1161,1_8 = 271,21_6$ ). С другой стороны, восьмеричные и шестнадцатеричные числа легко переводятся в двоичные.

Если основания и исходной, и новой систем счисления являются степенями двойки (т.е.  $q=2^n$  и  $p=2^k$ , где  $n$  и  $k$  – целые числа), то перевод



не потребует выполнения арифметических действий, а может быть выполнен просто *путём шифрации*.

Для выполнения шифрации удобно пользоваться следующей таблицей:

Цифры			Представление в 2-ой системе счисления
4-я система счисления	8-я система счисления	16-я система счисления	
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	10
3	3	3	11
	4	4	100
	5	5	101
	6	6	110
	7	7	111
		8	1000
		9	1001
		A	1010
		B	1011
		C	1100
		D	1101
		E	1110
		F	1111

**Алгоритм перевода** (из системы счисления с основанием  $q$  в систему счисления основанием  $p$  при  $q=2^n$  и  $p=2^k$ ):

**Алгоритм перевода**

- каждая цифра исходного числа заменяется своим  $n$ -разрядным представлением в двоичной системе счисления;
- полученное двоичное число разбивается на группы по  $k$  разрядов (вправо и влево от запятой);
- каждая  $k$ -разрядная группа заменяется одной эквивалентной цифрой  $p$ -ичной системы счисления.

Например, переведём восьмеричное число  $375,124_8$  в четверичную систему счисления.

В данном примере основание исходной системы счисления равно восьми ( $8=2^3$ ), основание новой системы счисления – четырём ( $4=2^2$ ), т.е.  $q=2^n=8 \Rightarrow n=3$ ,  $p=2^k=4 \Rightarrow k=2$ .

Каждую цифру исходного числа заменим своим 3-х разрядным представлением в двоичной системе счисления.

Первая цифра исходного числа – 3, её двоичное представление (см. таблицу) 11. Поскольку это представление занимает всего два разряда, а нам необходимо представить каждую цифру тремя разрядами, допишем впереди ноль: 011.

Вторая цифра исходного числа – 7, её двоичное представление (см. таблицу) 111 (как раз получилось три разряда).

Третья цифра исходного числа – 5, её двоичное представление (см. таблицу) 101.

Продолжая аналогичные действия с другими цифрами, получим:

$$\begin{array}{cccccccc} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ \hline & 3 & & 7 & & 5 & & \end{array}, \begin{array}{cccccccc} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ \hline & 1 & & 2 & & 4 & & & \end{array}$$

Таким образом, мы получили двоичное число 011111101,001010100. Разобьём его на группы по 2 разряда. Разбиение будем начинать от десятичной точки и двигаться будем влево по целой части и вправо по дробной.

$$\begin{array}{cccccccccccc} 5\text{-я гр.} & 4\text{-я гр.} & 3\text{-я гр.} & 2\text{-я гр.} & 1\text{-я гр.} & \leftrightarrow & 6\text{-я гр.} & 7\text{-я гр.} & 8\text{-я гр.} & 9\text{-я гр.} & 10\text{-я гр.} \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & , & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{array}$$

Заметим, что в крайних группах (5-й и 10-й) не хватает цифр. Допишем нули так, чтобы все группы оказались заполнены, после чего каждую группу заменяем цифрой четверичной системы счисления.

$$\begin{array}{cccccccccccc} 5\text{-я гр.} & 4\text{-я гр.} & 3\text{-я гр.} & 2\text{-я гр.} & 1\text{-я гр.} & \leftrightarrow & 6\text{-я гр.} & 7\text{-я гр.} & 8\text{-я гр.} & 9\text{-я гр.} & 10\text{-я гр.} \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & , & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & | & 3 & | & 3 & | & 3 & | & 1 & , & 0 & | & 2 & | & 2 & | & 2 & | & 0 \end{array}$$

$$\text{Таким образом, } 375,124_8 = 03331,02220_4 = 3331,0222_4.$$

Теперь переведём четверичное число 3103,124 в шестнадцатеричную систему счисления.

В данном примере основание исходной системы счисления равно четырем ( $4=2^2$ ), основание новой системы счисления – шестнадцати ( $16=2^4$ ), т.е.  $q=2^n=4 \Rightarrow n=2$ ,  $p=2^k=16 \Rightarrow k=4$ .

Каждую цифру исходного числа заменим своим 2-х разрядным представлением в двоичной системе счисления:

$$\begin{array}{cccccccc} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ \hline & 3 & | & 1 & | & 0 & | & 3 \end{array}, \begin{array}{cccc} 0 & 1 & 1 & 0 \\ \hline & 1 & | & 2 \end{array}$$

Таким образом, мы получили двоичное число 11010011,0110. Разобьём его на группы по 4 разряда. Разбиение будем начинать от десятичной точки и двигаться будем влево по целой части и вправо по дробной.

Если какие-то группы при разбиении окажутся частично незаполненными, допишем в них на свободные места нули. После этого каждую группу заменяем цифрой шестнадцатеричной системы счисления.

$$\begin{array}{ccccccccc}
 & & \text{2-я гр.} & & \text{1-я гр.} & \leftrightarrow & & \text{3-я гр.} & \\
 & & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & , & 0 & 1 & 1 & 0 \\
 \hline
 & & \text{D} & & \text{3} & & & \text{6} & & & & & & & 
 \end{array}$$

Таким образом,  $3103,12_4 = D3,6_{16}$ .

## Информация, методы получения информации, измерение информации

### *Понятие информации*

Термин «информация» происходит от лат. *information*, что означает сведения, разъяснение, осведомлённость, изложение. Слово «информация» вошло в постоянное употребление в середине XX века. Клод Шеннон ввёл этот термин применительно к теории связи или передачи кодов, которая получила название **теория информации**.

Информация – одно из основных понятий науки. Наряду с такими понятиями как «вещество», «энергия», «пространство» и «время» оно составляет основу современной научной картины мира. Его нельзя определить через более простые понятия. В слово «информация» вкладывают различный смысл в технике, науке и быту. Под информацией в *быту* (жизненный аспект) понимают сведения об окружающем мире и протекающих в нём процессах, воспринимаемые человеком или специальными устройствами. Под информацией в *технике* понимают сообщения, передаваемые в форме знаков или сигналов. Под информацией в *теории информации* понимают не любые сведения, а лишь те, которые устраняют полностью или уменьшают существующую неопределённость. По определению К. Шеннона, информация – это «снятая неопределённость». Под информацией в *кибернетике*, по определению Н. Винера, понимают ту часть знаний, которая используется для ориентирования, активного действия, управления, т.е. в целях сохранения, совершенствования, развития системы. Под информацией в *семантической теории* понимают сведения, обладающие новизной.

Любое взаимодействие между объектами, в процессе которого один из них приобретает некоторую субстанцию, а другой её не теряет, называется **информационным взаимодействием**. Такое взаимодействие является несимметричным. Передаваемая при этом субстанция называется информацией. Из этого следуют два общих свойства информации: 1) информация не может существовать вне взаимодействия объектов; 2) информация не теряется ни одним из объектов в процессе взаимодействия.

Информация является абстрактной категорией и связана с процессом познания человеком окружающего мира.

В информатике информацию понимают как абстрактное значение выражений, графических изображений, указаний и высказываний. Информация – сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые воспринимают информационные системы (живые организмы, управляющие машины и др.) в процессе жизнедеятельности и работы.

В случаях, когда говорят об автоматизированной работе с информацией посредством технических устройств, интересуются не содержанием сообщения, а тем, сколько символов это сообщение содержит.

Применительно к компьютерной обработке данных под информацией понимают некоторую последовательность символических обозначений (букв, цифр, закодированных графических образов и звуков и т.п.), несущую смысловую нагрузку и представленную в понятном компьютеру виде. Каждый новый символ в такой последовательности символов увеличивает информационный объём сообщения.

Одной из задач информатики является нахождение таких систем представления информации, которые наиболее правильным образом представляли бы каждую группу, каждый класс информации. При этом уделяется большое внимание тому, чтобы одна и та же система представления информации могла использоваться для нескольких классов информации. Поэтому важно в каждом случае установить, для какого класса информации используется данная система представления.

Разделение понятий представления и абстрактного информационного содержания является фундаментальным для информатики. Помимо этих двух важных аспектов информатика как наука предполагает наличие и третьего аспекта – отношение к реальности.

Итак, рассмотрены три аспекта понятия информации: 1) её представление (внешняя форма); 2) её абстрактное содержание (значение); 3) её отношение к реальному миру (связь абстрактной информации с действительностью).

### *Методы получения информации*

Информацию получают всевозможными способами: в процессе разговора, посредством печатных изданий и различных средств коммуникации – радио, телефона, телевидения, компьютера и т.д. К методам получения информации относят опыт, эвристический подход, целенаправленный риск.

Ежедневно человек накапливает определённое количество информации – некоторый опыт, являющийся важнейшим методом получения информации. В прошлом опыт был основным методом получения информации – изделия тульских оружейников, китайский фарфор, венецианское стекло, дамасская сталь и множество других замечательных достижений получены *опытным путём*, в процессе накопления опыта и умозаключений.

В отличие от этого существует так называемый «метод проб и ошибок». Он называется *эвристическим* (от слова «эврика», что в переводе с древнегреческого означает «нашел»). Это восклицание приписывается древнегреческому ученому Архимеду, который произнёс его при открытии одного из законов. С тех пор слово «эврика» стало выражением удовлетворением научных исследований, радости при решении сложной задачи или возникновении какой-либо новой идеи. При эвристическом подходе проводятся многократные эксперименты, после которых отбираются наиболее удачные варианты, но это длительно и трудоёмко. В современной науке этот метод является недостаточно эффективным.

*Научный подход* характеризуется тем, что производится не беспорядочный перебор всех возможных вариантов, а целенаправленный поиск. При проведении изучают, анализируют все известные достижения в конкретной области, проводят опыты. В результате применения целенаправленного поиска люди создали новые материалы, появились новые процессы, неизвестные природе. Этому поиску способствует развитие современной техники, которая позволяет обрабатывать большие объёмы информации и получать всё новые и новые результаты.

### *Свойства информации*

Получая какую-либо информацию, человек пытается её осмыслить и оценить. Как же правильно её оценить? Информация должна обладать

рядом свойств: достоверность, полнота, актуальность, ясность и ценность. Рассмотрим каждое свойство подробнее.

Любая полученная информация должны быть *достоверной*. Достоверность означает истинное, объективное отражение действительности. Информация в человеческом обществе передаётся и получается людьми. Каждый человек воспринимает действительность субъективно, имея собственные взгляды и опыт, поэтому передаваемая или получаемая человеком информация не может быть абсолютно объективной. Смысл этого свойства заключается в определении, насколько данная информация соответствует истинному положению дел. Недостоверная информация повлечёт за собой неправильное понимание и принятие неправильных решений.

Рассмотрим другие свойства информации на примере прогноза погоды. Нам требуется прогноз погоды в полном объёме, а именно сведения о температуре, влажности воздуха, направлении ветра, об осадках. Если информация содержит все интересующие нас данные и их достаточно для принятия решений, тогда информация *полная*.

Также важно, чтобы получаемая информация соответствовала данной ситуации. Например, можно получить полную сводку погоды из достоверного источника, но она окажется ненужной для принятия решения в ситуации «брать ли зонт», если будет содержать сведения недельной давности. Иными словами, информация должна быть *актуальной*.

Представим, что мы имеем достоверную, полную и актуальную информацию о погоде на предстоящую неделю. Но эта информация записана (или произнесена) в терминах и обозначениях синоптиков, непонятных большинству людей. В этом случае она окажется бесполезной. Отсюда следует вывод, что информация должна быть выражена в таком виде, который был бы понятен получателю данной информации. В этом заключается следующее свойство информации – *ясность*.

Получая новую информацию, мы смотрим, нужна ли она для решения данной проблемы. Одна и та же информация может быть очень важной для одного человека и абсолютно бесполезной для другого. Так, информация о погоде в городе *N* представляет большой интерес для жителей этого города и совсем не нужна жителям города *M*. От того, какие задачи можно решить с помощью данной информации, зависит её *ценность*.

### *Измерение информации*

Какое количество информации содержится, например, в тексте романа «Война и мир», в фресках Рафаэля или в генетическом коде человека? Возможно ли объективно измерить количество информации?

**Содержательный подход.** Распространённым подходом является представление о количестве информации в смысле её новизны или уменьшения неопределённости наших знаний о некотором объекте. При таком подходе количество информации, заключённое в сообщении, определяется объёмом знаний, который несёт это сообщение получающему его человеку (субъекту).

При содержательном подходе возможна качественная оценка информации: полезная, безразличная, важная, вредная и т.д. Одну и ту же информацию разные люди могут оценивать по-разному, т.е. содержательный подход является *субъективным* (зависит от восприятия, мнения человека (субъекта) о качестве полученной информации).

Единица измерения количества информации называется **бит** (от **bit** – *binary digit* – двоичная единица).

Сообщение, уменьшающее неопределённость знаний человека в два раза, несёт для него *1 бит информации*.

В научном плане понятие «информация» связывается с вероятностью наступления того или иного события.

**Случайным** называется событие, которое может произойти, а может и не произойти. Примерами случайных событий могут служить выпадение «орла» при подбрасывании монеты или число очков при игре в кости.

*Равновероятность* событий означает, что ни одно событие не имеет преимуществ перед другими. Приведём *примеры* равновероятных событий: при бросании монеты «выпала решка» и «выпал орёл»; на странице книги «количество букв чётное» и «количество букв нечётное»; выпадение каждой из граней при бросании игральной кости.

**Вероятность** – числовая характеристика степени возможности наступления события. Вероятность достоверного события, т.е. события, которое обязательно должно произойти, равна 1, невозможного события, которое никогда не произойдет, равна 0. Вероятность случайного события лежит в интервале  $[0, 1]$ . Например, вероятность выпадения «орла» при подбрасывании монеты равна 1 из 2, т.е.  $\frac{1}{2}$  или 0,5, а вероятность выпадения каждой из граней при игре в кости равна 1 из 6, т.е.  $\frac{1}{6}$  или 0,16(6).

Пусть в некотором сообщении содержатся сведения о том, что произошло одно из  $N$  равновероятных событий. Тогда количество информации, заключённое в этом сообщении, –  $k$  бит и число  $N$  связаны следующей формулой:

$$2^k = N.$$

Данная формула является показательным уравнением относительно переменной  $k$ , решение которого имеет вид:

$$k = \log_2 N$$

– двоичный логарифм  $N$  (логарифм от  $N$  по основанию 2). Полученная формула называется **формулой Хартли** в честь американского инженера Р. Хартли.

Если  $N$  равно целой степени двойки (2, 4, 8, 16 и т.д.), то такое уравнение можно решить достаточно просто. В противном случае количество информации становится нецелой величиной, и для решения задачи придётся воспользоваться таблицей логарифмов.

В сообщении об одном событии из двух равновероятных содержится 1 бит информации:  $k = \log_2 2 = 1$ .

Предположим, что следует угадать одно число из набора чисел от 1 до 32. По формуле Хартли можно вычислить, какое количество информации для этого требуется:  $k = \log_2 32 = 5$ , т.е. сообщение о верно угаданном числе содержит количество информации, равное 5 битам.

**Алфавитный подход** к измерению информации позволяет определить количество информации, заключённой в тексте. Алфавитный подход является *объективным*, т.е. он не зависит от субъекта (человека), воспринимающего текст.

Множество символов, использующихся при записи текста, называется *алфавитом*. Полное количество символов в алфавите называется **мощностью** (размером) **алфавита**. Если допустить, что символы алфавита встречаются в тексте с одинаковой частотой (равновероятно), то количество информации, которое несёт каждый символ, вычисляется по формуле:

$$i = \log_2 N,$$

где  $N$  – мощность алфавита. Следовательно, в алфавите с мощностью 2 (состоящим из двух символов) каждый символ «весит» 1 бит ( $\log_2 2 = 1$ ); в алфавите с мощностью 8 (состоящим из восьми символов) – 3 бита ( $\log_2 8 = 3$ ); в алфавите с мощностью 256, который часто используется для представления текстов в компьютере, – 8 бит ( $\log_2 256 = 8$ ) и т.д.



Количество информации, состоящее из 8 бит, называется «байт»:

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ бит.}$$

Для текста, состоящего из  $k$  символов, количество  $I$  содержащейся в нём информации, равно:

$$I = k \times i,$$

где  $i$  – информационный вес одного символа в используемом алфавите.

Для измерения информации используются и более крупные единицы:

- 1 Кбайт (килобайт) =  $2^{10}$  байт =  $2^{13}$  бит = 1024 байта**
- 1 Мбайт (мегабайт) =  $2^{10}$  Кбайт =  $2^{23}$  бит = 1024 Кбайта**
- 1 Гбайт (гигабайт) =  $2^{10}$  Мбайт =  $2^{33}$  бит = 1024 Мбайта**
- 1 Тбайт (терабайт) =  $2^{10}$  Гбайт =  $2^{43}$  бит = 1024 Гбайта**
- 1 Пбайт (петабайт) =  $2^{10}$  Тбайт =  $2^{53}$  бит = 1024 Тбайта**

### **Количество информации и вероятность**

Определим далее, являются ли равновероятными сообщения «*первой выйдет из дверей здания женщина*» и «*первым выйдет из дверей здания мужчина*». Однозначно ответить на этот вопрос нельзя. Все зависит от того, о каком здании идёт речь. Если это, например, станция метро, эта вероятность одинакова для мужчины и для женщины, а если это военная казарма, то для мужчины эта вероятность значительно выше, чем для женщины.

Рассмотрим ещё один пример. Предположим, что Степан – лучший ученик в классе. Мы изучили успеваемость Степана за несколько лет учёбы и выяснили, что за это время он получил 100 оценок по математике. Из них: 60 оценок «отлично», 30 оценок «хорошо», 8 оценок «удовлетворительно» и 2 оценки «неудовлетворительно». Допуская, что такое распределение оценок может сохраниться и в дальнейшем, вычислим вероятность получения Стёпой каждой из оценок:

$$p_5=60/100=0,6; p_4=30/100=0,3; p_3=8/100=0,08; p_2=2/100=0,02.$$

Из рассмотренного примера можно сделать вывод: *если  $N$  – это общее число возможных исходов какого-то процесса (получение оценки, выпадение грани игральной кости и т.п.), и из них интересующее нас событие (получение оценки «отлично», выпадение грани с количеством очков 6 при игре в кости и т.п.) может произойти  $K$  раз, то вероятность этого события равна  $K/N$ .*

Качественную связь между вероятностью события и количеством информации в сообщении об этом событии можно выразить следующим

образом: чем меньше вероятность некоторого события, тем больше информации содержит сообщение об этом событии.

Например, сообщение о том, что Стёпа получил двойку по математике, содержит больше информации для тех, кто его знает, чем сообщение о том, что он получил пятёрку.

Количественная зависимость между вероятностью события ( $p$ ) и количеством информации о нём ( $i$ ) выражается формулой:

$$i = \log_2(1/p).$$

Для задач такого рода американский ученый К. Шеннон в 1948 году предложил формулу для определения количества информации  $I$ , учитывающую возможную *неодинаковую вероятность* сообщений в наборе.

**Формула Шеннона:**

$$I = (p_1 \log_2 p_1 + p_2 \log_2 p_2 + \dots + p_N \log_2 p_N),$$

где  $p_i$  – вероятность того, что именно  $i$ -е сообщение выделено в наборе из  $N$  сообщений.



## Задания по разделу 1

**Задание 1.** Запишите при помощи римских цифр: (а) сегодняшнюю дату (число, месяц, год); (б) текущее время (часы, минуты).

**Задание 2.** Придумайте свою непозиционную систему счисления и запишите в ней числа 25, 678, 1034.

**Задание 3.** Выполните действия и запишите результат римскими цифрами: (а) CXXIII – LIV; (б) XLV + LVII; (в) XI × VII; (г) CXXVI : XVIII.

**Задание 4.** Выпишите алфавиты шестеричной, девятеричной и пятнадцатеричной позиционных систем счисления.

**Задание 5.** Запишите первые пятнадцать чисел натурального числового ряда в троичной, восьмеричной и двенадцатеричной системах счисления.

**Задание 6.** Представьте в развёрнутой форме (в виде полинома) числа: (а)  $248,351_{10}$ ; (б)  $101110,101_2$ ; (в)  $2C8, F3_{16}$ .

**Задание 7.** Переведите числа из десятичной системы счисления в двоичную: (а) 378; (б) 1521.

**Задание 8.** Переведите числа из двоичной системы счисления в десятичную: (а) 10001101; (б) 100101010.

**Задание 9.** Переведите числа из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную: (а) 11010111; (б) 101101110.

**Задание 10.** Переведите числа из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную: (а) 12A; (б) DF0.

**Задание 11.** Опишите четверичную систему счисления. Постройте для неё: (а) двоично-четверичную таблицу; (б) таблицы сложения, вычитания, умножения и деления.

**Задание 12.** Переведите вещественные числа из заданной системы счисления в следующие: (а)  $11,10011_2 = ?_{10}$ ; (б)  $29,8125_{10} = ?_2$ ; (в)  $2310,31_4 = ?_2 = ?_8 = ?_{16}$ ; (г)  $B2C,4_{16} = ?_4 = ?_8$ .

**Задание 13.** Выполните действия в двоичной системе счисления и проверьте полученный результат, выполнив действия в десятичной системе счисления:

(а)  $11100101,11_2 + 11101,110_2$ ;

(б)  $11001,01_2 - 100011,1_2$ ;

(в)  $11000,01_2 \times 1011,1_2$ ;

(г)  $10011111,1_2 : 10110_2$ .

**Задание 14.** Для какой системы счисления верно равенство  $14 + 42 = 100$ ?

**Задание 15.** В какой системе счисления выполнено умножение?  $123 \times 4 = 1102$ .

**Задание 16.** Какой объём информации содержит сообщение, уменьшающее неопределённость знаний человека в 8 раз?

**Задание 17.** Сообщение о том, что Вася живёт в третьем подъезде несёт 3 бита информации. Сколько подъездов в доме Васи?

**Задание 18.** В коробке лежат 16 цветных карандашей. Какое количество информации содержит сообщение о том, что из коробки достали синий карандаш?

**Задание 19.** Для записи текста использовался алфавит из 256 символов. Каждая страница текста содержит 32 строки по 64 символа в строке. Какой объём информации содержат 3 страницы текста в а) битах и б) Кбайтах?

**Задание 20.** Определить, какое количество информации содержится в тексте, состоящем из выписанных (каждое в отдельной строке) двухзначных чисел в 4-ичной системе счисления (отвлекаясь от числового значения этих чисел).

**Задание 21.** В классе 24 человека. За контрольную работу по информатике получено 6 пятёрок, 12 четвёрок, 5 троек и 1 двойка. Какое количество информации содержится в сообщениях, что а) Васильева получила четвёрку, б) Сизов получил пятёрку?



## **Раздел 2. Цифра и мы: цифровая трансформация общества**

Развитие современного общества, тенденция на глобальную цифровизацию всех сфер человеческой деятельности связана с необходимостью практического воплощения идей национальных программ и проектов в области цифровизации. Рассмотрим подробнее данные программы.

### **Национальные программы в области цифровизации**

*Национальная программа «Цифровая экономика в Российской Федерации»*

Программа направлена на создание условий для развития общества знаний в Российской Федерации, повышение благосостояния и качества жизни граждан нашей страны путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, повышения степени информированности и цифровой грамотности, улучшения доступности и качества государственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами.

*Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг.* Стратегия определяет цели, задачи и меры по реализации внутренней и внешней политики Российской Федерации в сфере применения информационных и коммуникационных технологий, направленные на развитие информационного общества, формирование национальной цифровой экономики, обеспечение национальных интересов и реализацию стратегических национальных приоритетов. Основное назначение – установление сроков, определение путей, формирование порядка и обеспечение условий перехода России в общественном развитии к новой форме постиндустриального общества – «Обществу знания». Общество знаний – общество, в котором преобладающее значение для развития гражданина, экономики и государства имеют получение, сохранение, производство и распространение достоверной информации с учетом стратегических национальных приоритетов Российской Федерации.

### **Цифровая трансформация (Digital-трансформация)**

*Цифровая трансформация* – это процесс интеграции цифровых технологий во все аспекты бизнес-деятельности, требующий внесения коренных изменений в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг.

Целью цифровой трансформации может стать новый вариант экономических отношений (*цифровая экономика*), новый уровень отношений между обществом и государством (*цифровое правительство*), создание высокотехнологичной инфраструктуры (*цифровое пространство*), новый этап развития общества – *цифровое (информационное) общество*.

Для максимально эффективного использования новых технологий и их оперативного внедрения во все сферы деятельности человека предприятия должны отказаться от прежних устоев и полностью преобразовать процессы и модели работы. Цифровая трансформация требует смещения акцента на периферию предприятий и повышение гибкости центров обработки данных (ЦОД), которые должны поддерживать эту периферию. Данный процесс также означает постепенный отказ от устаревших технологий, обслуживание которых может дорого обходиться предприятиям, а также изменение культуры, которая теперь должна поддерживать ускорение процессов, обеспечиваемое цифровой трансформацией.

*Цифровая трансформация* – это не только внедрение новых технологий в существующей организации: недостаточно разработать сайты, чат-боты, приложения и подключить социальные сети, чтобы считаться цифровой компанией или государственной структурой. Цифровая трансформация – это и инвестиции в новые технологии (искусственный интеллект, блокчейн, анализ данных и интернет вещей), и глубокое преобразование продуктов и услуг, структуры организации, стратегии развития, работы с клиентами и корпоративной культуры.

Цифровая трансформация (на предприятии) предполагает использование цифровых технологий для кардинального повышения производительности труда. Она представляет собой глубокое преобразование 1) производственных и организационных операций, 2) процессов, 3) обязанностей работников и 4) моделей их деятельности для кардинального повышения производительности. Цифровая трансформация опирается на развивающиеся цифровые технологии (ЦТ), использует их ускоряющее воздействие на жизнь общества, учитывает уже произошедшие, происходящие и ориентируется на будущие технологические изменения. В процессе цифровой трансформации предприятия: превращают своих клиентов в партнеров; раскрывают творческий потенциал персонала; преобразуют свои продукты в услуги; делают бизнес-процессы гибкими, масштабируемыми и естественными; пересматривают (или вырабатывают новую) свою бизнес-модель.

Цифровая трансформация касается любой сферы. Например, активная цифровизация происходит в здравоохранении. «Облачные» решения для хранения «больших данных» (результаты анализов, снимки), телемедицина, приборы удаленного мониторинга состояния пациентов и мобильные приложения по поиску врача меняют подход к лечению. Цифровая трансформация происходит и в образовании. Сейчас почти в каждой современной школе размещены интерактивные доски, у школьников есть электронные дневники, а учителя активно пользуются социальными сетями, чтобы оставаться с учениками на связи и консультировать по домашней работе. Правда, цифровая трансформация образования не исчерпывается заменой тетради компьютером. Технологии позволяют применять методы, которые не могут быть реализованы при обычном контактом обучении. Например, ученики должны создавать аудио- и видеоконтент, делать совместные проекты. То есть ИТ начинают выступать в качестве важного инструмента мышления. Цифровая трансформация происходит также в сельском хозяйстве, строительстве, государственном управлении и многих других сферах.

## **Цифровая цивилизация**

*Цифровую цивилизацию* определяют как *цивилизацию Интернета, базирующуюся на новейших цифровых технологиях*, речь идет об обществе, имеющем доступ к избыточной информации, информации, которую необходимо найти, выбрать и в идеале проанализировать и запомнить. Цифровая цивилизация является также обществом по управлению информацией.

Возникновение цифровой цивилизации связано с ориентацией сознания не на вербальный, а на цифровой код. Фундаментальные цивилизационные сдвиги обусловлены переходом к коммуникационно-сетевым отношениям. Цифра является феноменом новой глобальной реальности и постепенно входит во все сферы человеческой деятельности, меняет привычные ориентиры и оказывает влияние на ценности. Цифра влияет на коммуникативные практики, создает новые квазиязыки<sup>1</sup>. Между тем основной целью развития цифровой цивилизации способствовать сохранению традиционных ценностей общества. Цифровая технологическая практика должна сопрягаться с социокультурной основой общества, работать на благо каждого его члена, минимизировать конфликтность в обществе, повышать безопасность общества и человека.

---

<sup>1</sup> Квази – словообразовательная единица, образующая имена существительные со значением ложности или мнимости того, что названо именами существительными, от которых соответствующие имена существительные образованы.

## Цифровизация

Категория «цифровой» предполагает представление материала в цифровом формате с низким уровнем искажений, неточностей (фотографии, тексты, видеофрагменты, картографические материалы и др.).

Цифровизация – закономерный этап развития общества. В широком смысле понимается как переход с аналоговой формы передачи информации на цифровую. Термин «цифровизация» появился в 1995 г. Его ввел американский информатик Николас Негропonte из Массачусетского университета, когда озвучил понятие «цифровая экономика». Однако процессы цифровизации начались задолго до появления термина. Цифровизация пришла на смену информатизации и компьютеризации, когда речь шла в основном об использовании вычислительной техники, компьютеров и информационных технологий для решения отдельных задач. Большие возможности цифрового представления информации приводят к тому, что цифровизация формирует уже целостные технологические среды «обитания» (экосистемы, платформы), в рамках которых пользователь может создавать для себя нужное ему дружественное окружение (технологическое, инструментальное, методическое, документальное, партнерское и т.п.), чтобы решать уже целые классы задач.

Информатизация – применение средств вычислительной техники и соответствующего программного обеспечения для ускорения всех процессов взаимодействия (коммуникаций) между людьми за счет передаваемой информации. Цифровизация – это более сложный технологический уровень. Это системы, которые позволяют замещать человека на простейших участках, работать быстрее и точнее, а также принимать оптимальные решения в сложных ситуациях без привлечения человека

**Цифровизация** как *преобразование информации в цифровую форму* предполагает внедрение современных цифровых технологий в любые сферы жизни общества. В результате цифровизации многие процессы становятся значительно проще. Преимущества цифровизации: ускорение и облегчение различных процессов; снижение издержек; оперативное получение информации; возможность персонализированного воздействия; удобство в использовании; экономия времени. Приведем пример, предполагается, что к 2023 году в России хотят полностью заменить бумажные паспорта на электронные аналоги. Это упростит жизнь граждан, так как не надо будет носить с собой документ, снизится риск подделки документов. Примеры цифровизации: умные дома, роботы на производствах, беспилотные автомобили и др. Цифровизации подлежат

различные области: экономика, здравоохранение, образование, культура, бизнес, управление, труд, обычная жизнь человека.

Сущность цифровизации в автоматизации процессов – в переходе информации в более доступную цифровую среду, где её проще анализировать, а потом получить точное решение автономно. Задача цифровизации – сделать процесс гибким.

Основными *инструментами* при цифровизации являются большие данные (Big Data), технологии, объединяемые термином «когнитивные вычисления» (Cognitive computing), – машинное обучение, нейронные сети, искусственный интеллект, человеко-машинные интерфейсы, виртуальная реальность, – интернет вещей (Internet Of Things, IoT) и роботизация.

***Цифровая среда*** – система условий и возможностей, подразумевающая наличие информационно-коммуникационной инфраструктуры и предоставляющая человеку набор цифровых технологий и ресурсов для самореализации, личностного и профессионального развития, решения различных бытовых и профессиональных задач.

Цифровая среда является частью мирового информационного пространства и включает в себя всё разнообразие компьютерных и сетевых технологий. Базовым компонентом макроструктуры глобальной цифровой среды являются системы и сети телекоммуникаций, прежде всего Интернет: сегмент сети web 1, сегмент социальных сетей и платформ web 2, сегмент web 3, сегмент мобильных приложений (смартфоны, планшеты и т.п.), платёжно-расчётные сети типа PayPal, SWIFT, BiteoJn и т.п., сегмент встроенных специализированных процессоров различных объектов производственной, социальной, городской инфраструктуры (так называемый «Интернет вещей»), а также встроенных чипов медицинских имплантов, игрушек, одежды (так называемых бодинет), соединенных посредством Интернета с управляющими центрами.

***Цифровой контент*** в широком понимании – это совокупность информационных, развлекательных материалов, которые распространяются в электронном виде по специальным каналам для эксплуатации на цифровых устройствах: компьютерах, планшетах, смартфонах. Основные виды современного цифрового контента – это текст, игры, видео- и аудио-материалы.

Такой контент представлен в цифровом или электронном виде. Предполагает деятельность, направленную на распространение контента в цифровой среде. Включает действия, связанные с потреблением и дальнейшим использованием контента, созданного в электронной



форме. Использовать цифровой контент можно для самых различных целей: бизнеса (продвижение товаров и услуг), образования, развлечения и организации досуга, общения и т.д.

## **Цифровые технологии**

*Цифровые технологии – информационно-коммуникационные, телекоммуникационные, виртуальные, мультимедийные технологии, позволяющие обеспечить сбор и представление информации о различных объектах с целью обеспечения удаленного взаимодействия между ними и/или управления ими.* Термин «цифровые технологии» (digital technologies) появился сравнительно недавно. Он связывает в себе разнообразные недавно появившиеся (облачные, мобильные, смарт-технологии и др.) и ставшие уже традиционными информационно-коммуникационные технологии. Часто такие технологии называют «умными» (например, дополненная и виртуальная реальность, Интернет вещей, искусственный интеллект, 3D-печать и т.д.). «Умные» технологии позволяют автоматизировать большинство рутинных операций. При позитивном сценарии развития цифрового общества именно такие технологии обеспечат снятие физических, административных и социальных барьеров для самореализации человека.

Термин «цифровой» обычно применяется для того, чтобы обозначить устройство, работающее в дискретной области значений. С этой точки зрения *цифровые технологии – это совокупность технологий для сбора, обработки, передачи, хранения и представления информации, где информация представляется в виде двоичных кодов.* Цифровая технология работает с дискретными сигналами (в отличие от аналоговой, которая работает с непрерывными сигналами), как правило, с двумя, но в практике систем (например, учётные системы хранения данных) с тремя значениями (0, 1, Null – «Ложь», «Истина», «Отсутствие результата»).

Достоинства цифрового сигнала по сравнению с аналоговым:

1. Основным достоинством цифровой системы относительно аналоговой является возможность передачи сигнала без искажения.

2. Устройствами, построенными на основе цифровых систем, возможно осуществлять управление с помощью специального программного обеспечения, предоставляя новые функции без обновления аппаратных средств. Цифровые системы допускают применение сложных алгоритмов.

3. Обеспечивают более совершенное хранение и восстановление информации, обеспечивают быструю адаптацию системы к изменяющимся технологическим требованиям.

Недостатки цифровых систем:

1. Иногда цифровые системы потребляют больше электроэнергии по сравнению с аналоговыми при решении одинаковых задач. При этом выделяется больше тепловой энергии, что требует усложнения устройства (например, установки вентилятора охлаждения).

2. Иногда при утере одного элемента цифровой информации возможно полное изменение смысла сообщения.

Цифровые технологии изменяют процессы общения, учёбы и работы.

## Цифровые каналы связи

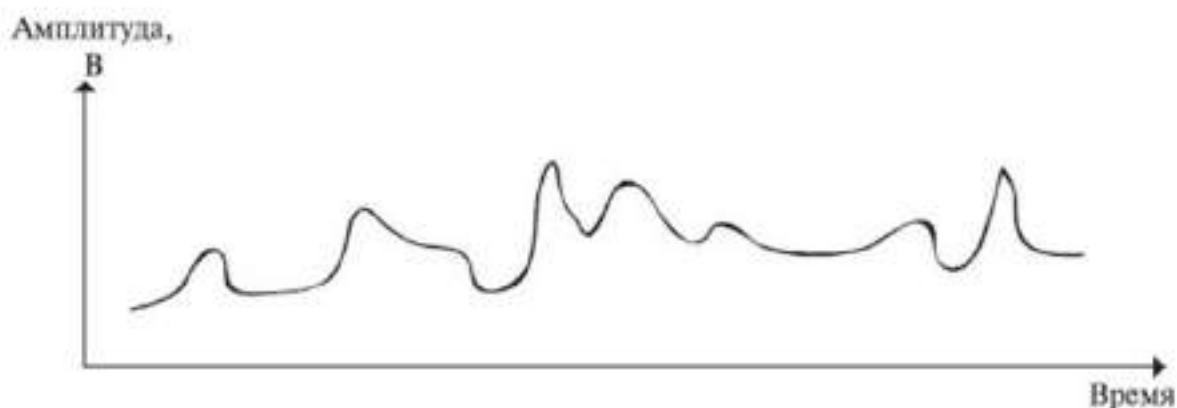
**Канал связи** – это совокупность средств, предназначенных для передачи сигналов (сообщений). Каналы связи являются основным звеном любой системы передачи информации.

**Аналоговые каналы связи** представляют информацию в непрерывной форме в виде непрерывного сигнала какой-либо физической природы.

**Цифровые каналы связи** представляют информацию в цифровой (прерывной – дискретной, импульсной) форме сигналов какой-либо физической природы.

**Аналоговые системы передачи данных**

Всё началось с изобретения в конце XIX века А.С. Попова, русского физика и электротехника, – как передавать радио- или аналоговый сигнал по проводам.



Аналоговый сигнал представлен в виде синусоиды. Сильный звук, амплитуда сигнала выше, меньше звук, амплитуда ниже.

С помощью такого сигнала позже передавали не только аудио, но и видео и любую другую информацию. Погрешность передачи такого сиг-

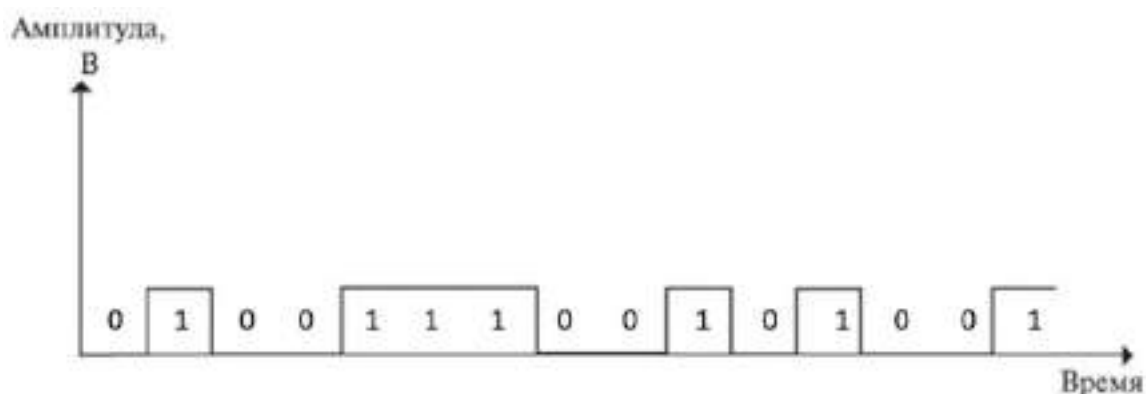
нала большая. Любое электромагнитное колебание в зоне систем его передачи создавало помеху, сигнал деформировался и качество передаваемой информации сильно искажалось.

### *Цифровые системы передачи данных*

Настоящим прорывом стала разработка в середине прошлого века цифровых технологий в передаче данных, когда принципы, основанные ещё А.С. Поповым, перешли на новый качественный этап.

Попросту говоря вместо передачи информации аналоговыми сигналами, начали передавать с помощью цифр с увеличением качества и с минимальными потерями информации. До сих пор используются цифровые технологии, ничего лучше не придумали. Меняются только методы шифрования и совершенствуются электронные схемы и программы.

Цифровой сигнал состоит из передачи цифр в виде ноликов и единичек – это двоичная позиционная система исчисления.



Есть электрический сигнал в определенный промежуток времени – это передается единица, нет сигнала – это нолик. Все очень просто!

Как можно передать голос, музыку или любую информацию единицами и ноликами? Применяется система шифрования, а для избегания потери качества порция информации сопровождается кодовым словом, с помощью которого проверяется правильность пришедших данных и даже восстанавливается поврежденная информация.

Например, число семь имеет код 0111, число 3 – 0011. Любая не только цифра, а и буква, и служебная информация имеет своё значение из набора единичек и ноликов.

## **Эволюция систем мобильной сотовой связи: поколения 1G, 2G, 3G, 4G, 5G**

Еще в начале XX в. возникла идея создания беспроводной мобильной связи. В этом направлении велись разработки западными странами и Советским Союзом. Рабочий прототип сотового телефона появился

лишь в 1973 г., когда компанией Motorola был представлен миру официально первый мобильный телефон DynaTac. В том же году директор отдела мобильной связи компании Motorola Мартин Купер, прогуливаясь по Манхэттену, демонстративно позвонил по мобильному телефону, чем привел в восторг прохожих.



В общем виде поколения сетей сотовой связи можно представить следующим образом:

### **1G – первое поколение**

Стандарты связи первого поколения были аналоговыми и имели множество недостатков. Все существующие технологии имели проблемы, которые были связаны с качеством сигнала. Кроме того, они были несовместимы между собой. Мобильные телефоны первого поколения были размером чуть меньше среднестатистического чемодана. Они состояли из базы и отдельной трубки, которую практически нельзя было носить с собой. Однако именно эти технологии позволили мобильным телефонам в принятом сегодня виде стать массовым продуктом.

Наибольшее распространение получили следующие стандарты:

AMPS (*Advanced Mobile Phone Service* – усовершенствованная подвижная телефонная служба). Данный стандарт широко использовался в странах Северной и Южной Америки, а также в Австралии;

TACS (*Total Access Communications System* – тотальная система доступа к связи). Данный стандарт получил распространение во многих Европейских странах;

NMT (*Nordic Mobile Telephone* – северный мобильный телефон). Данный стандарт использовался в скандинавских странах.

TZ-801 (*TZ-802, TZ-803*). Данный стандарт использовался в Японии.

Несмотря на все недостатки, аналоговыми сетям мобильной связи все же нашли коммерческое применение. Первопроходцами в этом стали

японцы, которые запустили в массы аналоговую беспроводную телефонную сеть в 1979 г. Затем, в 1981 г., сеть была запущена в некоторых европейских странах – Дании, Швеции, Норвегии и Финляндии. В США, первая коммерческая беспроводная телефонная сеть была пущена в эксплуатацию лишь в 1983 г.

### **2G – второе поколение**

Начиная с 1982 г. изучением и разработкой пан-Европейской наземной системы подвижной связи общего применения занималась рабочая группа GSM (от франц. *Groupe Spécial Mobile* – специальная группа по подвижной связи), которая была сформирована Европейской конференцией почтовых и телекоммуникационных ведомств. Затем в 1989 году изучение и разработку второго поколения мобильной связи продолжил Европейский институт стандартов в телекоммуникации. Но аббревиатура GSM осталась, хотя и приобрела новое значение – *Global System for Mobile Communications* (глобальная система для подвижной связи).

Внедрение коммерческих проектов на основе технологий второго поколения началось в 1991 году. Отличало второе поколение от первого в первую очередь применение цифровых методов передачи данных, что открыло возможности для создания таких сервисов, как SMS (*Short Message Service* – служба коротких сообщений), WAP (*Wireless Application Protocol* – беспроводной протокол передачи данных), с помощью которого стал возможен доступ к Интернет с мобильных устройств. Но скорость передачи данных в сетях 2G оставляла желать лучшего, так как позволяла загружать не более 19 Кбит интернет-трафика в секунду. Тем не менее, пользователи очень высоко оценили ноу-хау, и стимулов для дальнейшего развития технологий передачи данных посредством мобильных сетей было более чем достаточно.

Стоит отметить, что на пути к третьему поколению, были предприняты некоторые значительные шаги в развитии, которые, получили условные обозначения 2,5 G и 2,7 G.

Промежуточное поколение 2,5 G ознаменовал приход технологии GPRS (*General Packet Radio Service* – пакетная радиосвязь общего пользования), которая позволила увеличить скорость передачи данных с 19 до аж 172 кбит/с. Но это лишь в теории, на практике скорость едва ли достигала 80 кбит/с, что по сравнению с 2G тоже не так уж плохо.

Другое яркое событие – появление технологии EDGE (EGPRS) (*Enhanced Data rates for GSM Evolution*). Этим событием был обозначен

следующий промежуточный этап, получивший название 2,7 G. Промежуточный, а не следующий, так как технология предполагала лишь усовершенствование прежней, а не создание чего-то принципиально нового. Что касается скорости передачи данных в таких сетях, то теоретический максимум составлял около 470 Кбит/с, практические показатели варьировались в районе 150 Кбит/с.

### **3G – третье поколение**

работы по созданию нового – третьего поколения активно велись во время коммерческого внедрения и усовершенствования технологий второго поколения. В начале 2000-х годов была запущена в эксплуатацию сеть 3G (в России в 2002 году). Основой послужила технология CDMA (*Code Division Multiple Access* – множественный доступ с кодовым разделением).

3G – «третье поколение», набор услуг, которые объединяют как высокоскоростной мобильный доступ к услугам сети интернет, так и технологию радиосвязи, которая создает канал передачи данных. Переходное поколение 3,5G представлено стандартом HSDPA. Для сотовых сетей сегодня существует несколько протоколов, увеличивающих скорость передачи данных. Однако фактически ни один из них не способен экономить ресурсы мобильной сети, что делает такой трафик дорогим и неэффективным. Задуманный ведущими производителями инфраструктурного оборудования мобильной связи протокол HSDPA призван повысить производительность сети именно за счет более эффективного использования радиоканала, в частности сокращением задержек при передаче пакетов. Технология HSDPA не несет в себе ничего нового, но изменяет представление пользователя о мобильных сетях передачи данных третьего поколения.

Третье поколение включает в себя 5 стандартов: UMTS/WCDMA, CDMA2000/IMT-MC, TD-CDMA/TD-SCDMA, DECT, UWC-136. Первые два получили самое широкое применение в мире. Рассмотрим стандарты, используемые в России.

UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System* – универсальная система мобильной электросвязи) – технология, разработанная на основе WCDMA с целью внедрения 3G в Европейских странах. Успешно прижилась так же и в нашей стране. Работает в частотном диапазоне 2110-2200 МГц. Максимальная скорость передачи данных в режиме UMTS составляет около 2 Мбит/с, при условии, что принимающее устройство неподвижно. При движении абонента значительно падает, и в зависимости от скорости движения, может снизиться до 144 Кбит/с.

HSDPA (*High-Speed Downlink Packet Access* – высокоскоростная пакетная передача данных от базовой станции к мобильному телефону) – самый первый из семейства протоколов сотовой связи HSPA (High Speed Packet Access – высокоскоростная пакетная передача данных). Основанный на UMTS технологии, он и последующие его версии, позволили значительно увеличить скорость передачи данных в сетях 3G. В первой реализации протокол HSDPA имел максимальную скорость передачи данных 1,2 Мбит/с. Скорость передачи данных в последующей версии протокола HSDPA составляла уже 3,6 Мбит/с. Дальнейшее развитие протокола HSDPA позволило увеличить скорость сначала до 7,2 Мбит/с, а затем, и до 14,4 Мбит/с.

HSPA+ – технология, базирующаяся в свою очередь на HSDPA, реализует более сложные методы модуляции сигнала (16QAM, 64QAM). HSPA+ в двухканальном режиме (DC-HSPA+) позволяет достигать скорости передачи данных до 42,2 Мбит/с.

#### **4G – четвертое поколение**

Сегодня в мобильных сетях широко применяется технология уже четвертого поколения. Эта тенденция характерна не только в больших городах, но и в городах поменьше и даже деревнях.

4G – четвертое поколение мобильной связи, характеризующееся высокой скоростью передачи данных и повышенным качеством голосовой связи. К четвертому поколению относятся технологии, позволяющие осуществлять передачу данных со скоростью, превышающей 100 мбит/с. Примерами технологий 4G являются Wi-Fi и WiMax, имеющие теоретический предел скорости передачи в 1 гбит/с. Для сравнения максимальная скорость передачи через GSM (2G) составляет 240 кбит/с, а 3G – около 10 мбит/с.

Переход к 4G был ознаменован внедрением новых стандартов передачи данных в беспроводных сетях, которые были разработаны совместными усилиями компаний Hewlett-Packard и NTT DoCoMo. Речь идет о стандартах WiMax и LTE. Остановимся на них подробнее.

WiMAX. Данный стандарт был разработан еще в 2001 г. организацией WiMAX Forum. В состав данной организации входили такие производители, как Huawei Technologies, Samsung, Intel и многие другие известные компании. По сути технология WiMAX является продолжением всем знакомого стандарта беспроводной связи для локальных сетей Wi-Fi. Коммерческое применение для этой технологии впервые нашлось в Канаде в 2005 г.

LTE (*Long-Term Evolution* – долговременное развитие) концептуально является продолжением развития стандартов предыдущих поколений – GSM/UMTS и изначально к четвертому поколению не относился, но на сегодняшний день именно этот стандарт является основным для сетей четвертого поколения. Разработанный крупнейшим в Японии оператором сотовой связи NTT DoCoMo, в десятом его релизе (LTE Advanced), данный стандарт был принят Международным союзом электросвязи как стандарт четвертого поколения, так как отвечал всем предъявляемым требованиям. Первый запуск коммерческой сети с поддержкой LTE был осуществлен в 2009 году в Швеции и Норвегии.

Максимально возможная скорость передачи данных по стандарту LTE составляет 326.4 Мбит/с, но это в теории. Что касается практики, то скорость передачи данных будет существенно зависеть от ширины диапазона частот, используемой оператором. Из российских операторов сотовой связи, на сегодняшний день, наибольшую ширину диапазона частот для сетей беспроводной связи, которая составляет 40 МГц, использует только Мегафон. Остальные компании, предоставляющие услуги сотовой связи, используют ширину канала 10 МГц.

Для сравнения, максимум скорости передачи данных в LTE-сетях в диапазоне частот 10 МГц составляет 75 Мбит/с, а предельная скорость в диапазоне 40 МГц может достигать 300 Мбит/с.

Есть еще такое понятие, как частотная полоса. Спецификации на такие частотные полосы называются бэндами (band). Всего таких спецификаций 70 и в разных странах для сетей LTE применяются разные спецификации. В России используются следующие 5.

В сетях LTE FDD (*Frequency Division Duplex*) используется метод частотного разделения, это означает, что загрузка и передача трафика осуществляется в разных частотных диапазонах. В сетях LTE TDD (*Time Division Duplex*) используется метод разделения по времени, то есть входящий и исходящий трафик передаются в одном диапазоне частот, но в разные промежутки времени.

### **5G – пятое поколение**

Работы по разработке стандартов для сетей беспроводной передачи данных пятого поколения еще ведутся. Основным спонсором исследований в этом направлении является один из крупнейших игроков на рынке сетевого оборудования – китайская компания *Huawei Technologies*. Начало работ по внедрению 5G прогнозируется в 2020 г. В опытных ис-



пытаниях технологий пятого поколения удавалось достичь скорости передачи данных 25 Гбит/с, и это значение почти на порядок выше того, что способна дать сеть четвертого поколения.

Главные отличия 5G от существующих стандартов:

1. *Массивные MIMO*. Эта технология подразумевает использование нескольких антенн на приёмопередатчиках. В результате скорость передачи данных и качество сигнала возрастёт пропорционально количеству антенн за счёт разнесённого приёма.

2. *Новые диапазоны*. Сегодня сети LTE занимают частоты ниже 3,5 ГГц. Стандарты 5G подразумевают использование более высокочастотных диапазонов. Это позволит избавиться от помех, однако заставит увеличить мощность передатчиков и более плотно размещать базовые станции.

3. *Network slicing* (нарезка сети). Эта технология позволяет мобильным операторам разворачивать логически изолированные сети, каждая из которых будет выделена под определённые нужды, например для интернета вещей, широкополосного доступа, трансляции видео и так далее. Таким образом мобильная сеть нового поколения сможет более гибко подстраиваться под различные применения.

4. D2D (Device-to-device). Устройства, находящиеся неподалёку друг от друга, смогут обмениваться данными напрямую.

Есть предположение, что глобальное распространение сетей пятого поколения приведёт, скорее всего, к постепенной гибели Wi-Fi. Смартфон, планшет или ноутбук всегда и везде будут иметь доступ к интернету, независимо от того, есть рядом роутер или нет.

В отличие от предыдущих стандартов, стандарт 5G намеренно включает в себя показатели производительности, позволяющие использовать приложения, отличные от традиционных мобильных широкополосных приложений. Разумеется, есть метрика производительности для улучшения расширенной мобильной широкополосной связи в 5G, но существуют дополнительные показатели производительности для увеличения количества устройств одновременного подключения к сети. Кроме того, существует спецификация задержки.

Увеличение количества подключаемых устройств поможет включить интернет вещей (IoT) и промышленных интернет вещей (IIoT) в масштабе, который не может быть реализован только благодаря сегодняшним возможностям LTE. Спецификация скрытого состояния позволит при-

ложениям, где необходима детерминированная связь (подумайте о любом приложении, в котором на кону человеческая жизнь) или, когда технология будет взаимодействовать в реальном времени с людьми. Хотя каждая из этих трех областей спецификации позволяет использовать новые и расширенные варианты использования, комбинация всех трех вместе создает богатую экосистему приложений вокруг 5G.

Высокая скорость передачи данных позволит пятому поколению 5G обеспечить пользователям просмотр онлайн-контента, требующего широкополосного подключения на больших скоростях. В том числе просмотра 3D-фильмов высокого разрешения, игр, прямой трансляции видео сверхвысокой частоты.

По мере того, как 5G начнет разворачиваться и станет широко доступным, также начнет появляться целый ряд новых технологий и приложений, построенных вокруг 5G. Уникальная хартия 5G для добавления скрытых и пропускных возможностей в официальную спецификацию позволяет сделать приложения, которые звучали футуристически всего несколько лет назад.

Прекрасным примером этого является виртуальная реальность (VR). Чтобы иметь полный опыт VR, необходимо рассмотреть несколько ключевых проблем. Во-первых, пользователи захотят получить полное 360-градусное представление (полный обзор) с высоким разрешением для своего виртуального мира. Это означает, что камеры должны постоянно захватывать видео высокой четкости на 360 градусов. Затем эти видеоролики будут передаваться из камеры на базовую станцию сотовой связи. Оттуда они должны быть переданы конечному пользователю. Высокие скорости передачи данных, которые 5G обещают, могут легко выполнить эту задачу и обеспечить достаточную пропускную способность для потока видео нескольким пользователям одновременно.

Другим очень важным аспектом виртуальной реальности является скрытность. Если у кого-то есть гарнитура виртуальной реальности (очки), и он поворачивает голову, виртуальная среда вокруг него также должна измениться не менее чем за 1 мс. Если латентность превышает 1 мс, мозг человека обнаруживает эту задержку, и большинство людей испытывает сильную тошноту. Из-за комбинированных улучшенных скоростей мобильной широкополосной связи и спецификации задержки в течение 1 мс в 5G возможно использование виртуальной реальности через мобильную сеть.

Виртуальная реальность существует в той или иной форме в течение многих лет, но способность пользоваться VR через мобильную сеть сделает возможными новые приложения для виртуальной реальности. Одним из горячих приложений для виртуальной реальности являются спортивные мероприятия. Представьте, что вы можете смотреть футбольный матч с точки зрения одного из игроков на поле. Или практически стоять на 50-ярдовой линии и наблюдать за действиями, происходящими вокруг вас.

Небольшая демонстрация этого типа технологий произошла на Олимпиаде Пхёнчхан в начале этого года. На катке было поставлено 100 камер, и данные были переданы в прямом эфире в павильон технологии 5G. Люди в павильоне могли надевать гарнитуру виртуальной реальности и «проживать» события так, как если бы они выполняли их.

#### *Влияние на интернет вещей и промышленных интернет вещей*

Возможность 5G подключать к сети в 100 раз больше устройств позволит интернет вещей (IoT) и промышленных интернет вещей (IIoT) действительно взлететь. IoT существует сегодня лишь «в некоторой степени», и больше устройств, поступающих на рынок, связано именно с интернетом.

Для потребителей эти устройства варьируются от полезных до интересных, и, часто выглядят странно. Но для промышленности интернет вещей предлагает захватывающие новые функции и функциональность для умных заводов. Когда каждая машина и устройство на предприятии смогут постоянно сообщать статистику и эффективность в отношении состояния, то стареющее оборудование может быть отремонтировано до того, как оно сломается, что в свою очередь даст возможность потенциально избегать и многих других проблем, связанных с незапланированными простоями.

Комбинируя промышленные интернет вещей с дополненной реальностью (AR), машинным обучением и искусственным интеллектом (AI), технические специалисты смогут просматривать состояние и информацию о механизме с помощью очков дополненной реальности или на планшете непосредственно на производстве, а искусственный интеллект может помочь быстро диагностировать проблемы. В целом, 5G имеет потенциал для того, чтобы ускорить процессы производства, а также сделать их дешевле и безопаснее.

## *Управление автономными автомобилями*

Автономные транспортные средства, вероятно, являются одним из самых «горячих» и наиболее ожидаемых приложений, в которых будут задействованы 5G. В настоящее время автомобили, которые работают автономно, делают это, используя комбинацию различных датчиков и обработки фотографий и видео. Будущие автомобили с самостоятельным вождением по-прежнему должны быть оснащены многочисленными датчиками и иметь возможность обрабатывать данные с датчиков, но добавление автомобильных коммуникаций необходимо для того, чтобы повысить рейтинг автономных автомобилей. Проще говоря, транспортным средствам нужен способ общения друг с другом. Связь между автомобилем (V2V) будет использоваться для обмена данными о дорожных условиях и условиях окружающей среды, а также информацией о маршруте, такой как предвидение остановок или поворотов влево.

Кроме того, транспортные средства должны будут иметь возможность связываться с несколькими различными типами устройств, такими как сотовые базовые станции и другие интеллектуальные устройства, такие как смарт-фонарный столб или уличный знак, который может передавать дорожные условия или данные об окружающей среде проезжающим транспортным средствам. Тела исследований вокруг этого называется транспортным средством для всех (V2X) коммуникаций. Аспект латентности 5G будет иметь решающее значение для получения информации для транспортных средств. Например, недостаточно быстрое торможение, чтобы реагировать на объект на дороге из-за слишком большой задержки в линии связи, может привести к травме или смерти для пассажиров в автомобиле. Таким образом, сверхнадежная связь для автономных автомобилей является обязательной.

Большая пропускная способность 5G также будет играть важную роль в V2X. Автомобиль на светофоре сможет загружать и выгружать информацию о своем текущем местоположении из соседней базовой станции. Это позволяет автомобилю собирать данные с датчиков, но обработка может быть реализована на основной станции или потенциально в облаке. По мере совершенствования технологии обработки обновления могут быть перенесены в сотовую инфраструктуру, и старые автомобили все равно смогут воспользоваться этими обновлениями без изменения их аппаратного обеспечения.

Хотя текущая версия спецификации 3GPP не содержит никаких спецификаций для V2X, 5G является развивающимся стандартом, а релиз в

декабре 2017 г. является первым из многих. Временная шкала на рисунке выше показывает планы релиза 16 в конце 2019 г., и этот выпуск представляет собой этап 2 5G NR.

Текущие исследования, изложенные на этапе 2, включают в себя интегрированное устройство доступа (IAB) для централизованной обработки обратного хода, решение проблем совместного использования нелицензионного спектра для мобильной связи и V2X. 3GPP направлена на решение этих вопросов, как и множество «других участников» на этапе 2. Хотя 5G будет внедряться в коммерческие продукты в конце 2018 и 2019 гг., этап исследований 5G все еще продолжается.

По мере того, как стандарты 5G укрепляются, а устройства с поддержкой 5G начинают выходить на рынок, мы все больше будем ощущать глобальное влияние 5G. Это будет неотъемлемая часть многих аспектов повседневной жизни, от развлечений до умных городов. Это, безусловно, только начало захватывающей и новой эры беспроводной технологии.

## **Цифровые сервисы**

***Цифровой сервис** – комплекс услуг, который обеспечивает пользователю возможность удаленной работы с информационными ресурсами, не наделяя его правом собственности на эти ресурсы и по договоренности с владельцем ресурса оплачивающим услугу либо пользуясь услугой бесплатно.* В условиях цифровой экономики архитектура организации описывается как не как совокупность различных отделов и уровней управления, а как совокупность сервисов. Виртуальная организация по своей структуре является совокупностью цифровых сервисов.

***Экосистема цифровых сервисов** – предоставление населению цифровых сервисов, которые формируются «на лету», «по требованию», в реальном времени, с учетом соблюдения всех норм и регламентов, в условиях максимального доверия.* Такие сервисы позволяют потребителям получать услуги и продукты, не задумываясь о том, как устроена работа отрасли в целом и как работают обеспечивающие ее информационные системы. При этом следует говорить не о разрозненных системах и сервисах, а о платформе, обеспечивающей возможность совместной работы разрозненных систем и организаций. Предполагается постоянная доступность услуг и высокая скорость их доставки (получения).

Существуют сервисы крупных компаний, которые позволяют удовлетворить весь спектр потребительских запросов человека. Сервисы Ян-

декса – набор популярных и полезных инструментов, как для простых пользователей, так и для владельцев интернет-ресурсов и рекламодателей.

Пользователю доступны разные сервисы Яндекса: Авиабилеты, Автобусы, Авто.ру, Аудитории, Афиша, Банковская карта Яндекс.Денег, Беру, Вебмастер, Взгляд, Видео, Вики, Время, Голосовой помощник Алиса, Денежные переводы, Деньги, Дзен, Директ, Диск, Диск для бизнеса, Дисплей, Доставка, Драйв, Еда, Едадил, Ж/д билеты, Заправки, Здоровье, Игры, Интернетометр, Календарь, Картинки, Карты, Касса, КиноПоиск, Коллекции, Конструктор карт, Корпоративные чаты, Кью, Лавка, Маркет, Метрика, Метро, Музыка, Народная карта, Недвижимость, Новости, Облако, Отели, Патенты, Переводчик, Плюс, Погода, Поиск, Поиск для сайта, Поиск людей, Поиск по блогам, Почта, Почта для бизнеса, Практикум, Пробки, Путешествия, Работа, Радар, Радио, Район, Расписания, Реклама, Рекламная сеть, Репетитор, Спорт, Справочник, Сувениры, Такси, Такси для бизнеса, Таланты, Телепрограмма, Телефония, Технологии, Толока, Трекер, Услуги, Формы, Штрафы, Яндекс.DNS, Яндекс.Авто, Яндекс.Браузер, Яндекс.ОФД, Яндекс.Учебник, AppMetrica, XML.

Приведём некоторый перечень услуг Яндекса:

#### **Онлайн-сервисы Яндекса**

Яндекс.Кью <a href="https://yandex.ru/q/">https://yandex.ru/q/</a>	Сервис Яндекса, где можно задавать вопросы, получать ответы от других пользователей, а также отвечать на их вопросы. Основан на идее обмена знаниями
Яндекс.Дзен <a href="https://zen.yandex.ru">https://zen.yandex.ru</a>	Платформа для ведения собственных блогов или каналов. Схода с Youtube, но вместо видео – статьи, вместо Google – Yandex. Дзен самостоятельно ищет аудиторию для постов пользователей
Яндекс.Еда <a href="https://eda.yandex/spb">https://eda.yandex/spb</a>	Сервис быстрой доставки блюд из ресторанов от компании Yandex. Создан в начале 2018 г. Работает через мобильное приложение или веб-сайт. Доставку осуществляют курьерские службы – партнеры сервиса Яндекс.Еда и собственные курьеры ресторанов. На выбор доступны пиццерии, пекарни, рестораны грузинской и японской кухни, бургерные, стейк-хаусы и другие заведения

Яндекс.Деньги <a href="https://money.yandex.ru">https://money.yandex.ru</a>	Сервис электронных платежей. Помогает оплачивать товары и услуги, отправлять и принимать переводы, получать кэшбэк и делать многое другое
Яндекс.Вики <a href="https://connect.yandex.ru/wiki">https://connect.yandex.ru/wiki</a>	База знаний организации, содержимое которой формируют пользователи. Вики состоит из вики-страниц, каждую из которых можно редактировать
Яндекс Путешествия <a href="https://yandex.ru/bus">https://yandex.ru/bus</a>	Сервис для поиска и покупки авиа и ж/д билетов, билетов на автобусы и поиска гостиниц
Яндекс Маркет <a href="https://market.yandex.ru">https://market.yandex.ru</a>	Сервис для сравнения и выбора товаров из проверенных интернет-магазинов
Яндекс Музыка <a href="https://music.yandex.ru">https://music.yandex.ru</a>	Сервис для меломанов, который появился в 2010 г., и практически сразу стал очень популярным
Яндекс Диск <a href="https://disk.yandex.ru">https://disk.yandex.ru</a>	Бесплатный сервис, позволяющий хранить и передавать файлы на любое устройство, подключённое к интернету

Немало известны сервисы и приложения Google. Среди них Android Auto, Chrome, Chromebook, Chromecast, Daydream View, Gboard, Gmail, Google Cardboard, Google Cast, google Duo, Google Express, Google Fi, Google Fit, Google Fonts, Google Keep, Google One, Google Pay, Google Play, Google Play Игры, Google Play Музыка, Google Store, Google Street View, Google Wi-Fi, Google Авиабилеты, Google Виртуальный принтер, Google Группы, Google Класс, Google Оповещения, Google Сайты, Google Энциклопедия, Hangouts, Hangouts Chat, Pixel, Play Защита, Tilt Brush, Voice, Waze, YouTube, YouTube Music, YouTube TV, YouTube Детям, Академия, Диск, Документы, интернет-магазин Chrome, Календарь, Карты, Контакты, Новости, Переводчик, Планета Земля, Поиск, Презентации, Рисунки, Сообщения, Способы ввода текста, Таблицы, Умный дом, Финансы, Формы, Фото.

Приведем примеры наиболее перспективных к использованию сервисов Google.

## Онлайн-сервисы Google

Google Gmail	Бесплатная электронная почта от Google. Предлагает доступ к почтовому ящику через веб-интерфейс. Из неё можно получить доступ ко всем сервисам Google
Академия Google	Поисковая система по текстам научных публикаций. Система сканирует сайты издательств, профессиональных сообществ, университетов и прочих академических ресурсов, чтобы находить тексты по запрошенным ключевым словам. В качестве результатов поиска пользователь видит список ссылок на фрагменты или полное содержимое научных работ, отсортированных с учётом цитируемости в научных кругах. Для каждого текста сервис показывает список похожих публикаций
Google Сайты	Сервис представляет собой конструктор простых сайтов, который не требует от пользователя продвинутых технических знаний. С его помощью можно быстро создать, наполнить содержимым и опубликовать набор шаблонных веб-страниц, настроенных для конкретных целей
Google Документы	Набор удобных средств редактирования и оформления текстовых файлов
Google Таблицы	Онлайн-приложение, которое позволяет создавать и форматировать электронные таблицы. В Таблицах можно выполнять различные виды вычислений, дополнять данные цветными диаграммами, экспортировать данные в различные форматы, работать с файлами одновременно с другими пользователями
Google Презентации	Сервис для создания презентаций online
Google Формы	Онлайн-сервис для создания форм обратной связи, онлайн-тестирований и опросов. Удобный облачный инструмент для проведения опросов. Пользователь настраивает анкету с нужными полями, отправляет ссылку на неё участникам и получает доступ к статистике на основе полученных ответов



Google Drive	Сервис хранения, редактирования и синхронизации файлов. Его функции включают хранение файлов в Интернете, общий доступ к ним и совместное редактирование
Google Календарь	Сервис для планирования встреч, событий и дел
Google Фото	Сервис предназначен для хранения, редактирования, обмена фотографиями и видео
Google Переводчик	Веб-служба компании Google предназначена для автоматического перевода части текста или веб-страницы на другой язык
Google Images	Специальный сервис для поиска картинок в Интернете. Googlebot-Image, поисковый робот, сканирующий страницы для индекса картинок, производит поиск изображений различных форматов
Google Play Music	Сервис потокового вещания музыки и подкастов и онлайн-хранилище для музыки, которым управляет Google
Google Blogger	Сервис для ведения блогов, с помощью которого любой пользователь может завести свой блог, не прибегая к программированию и не заботясь об установке и настройке программного обеспечения
Google Покупки	Сервис для поиска продуктов по онлайн магазинам и сравнения цен между различными предложениями
Google Duo	Бесплатная программа для общения, которая позволяет совершать видеозвонки с Андроид телефона пользователя даже при низкой скорости интернета
Карты Google	Набор приложений, построенных на основе бесплатного картографического сервиса и технологии
Google Play	Магазин приложений, а также игр, книг, музыки и фильмов от компании Google, позволяющий сторонним компаниям предлагать владельцам устройств с операционной системой Android устанавливать и приобретать различные приложения
Google Keep	Сервис для создания списков, а также текстовых и голосовых заметок

Google Реклама	Сервис, позволяющий привлекать клиентов с помощью контекстной рекламы
Google Pay	Разработанная компанией Google система электронных платежей с мобильных устройств, работающих под операционной системой Android.

Одним из востребованных сегодня сервисов для гражданина цифрового общества является сервис Госуслуги.



**Госуслуги** – портал, «суперсервис», совокупность электронных сервисов, которые государство предоставляет своим гражданам для решения каких-либо проблем или вопросов (например, медицинских, имущественных и так далее). Позволяет получать государственные услуги без бумажных документов и визитов в государственные органы.

На портале «Госуслуги» размещена справочная информация для физических и юридических лиц о порядке оказания госуслуг, в том числе – в электронном виде, организован поиск по тематике, ведомству, жизненной ситуации, представлены образцы документов, ссылки на сервисы госучреждений и ведомств.

Зарегистрироваться на Госуслугах и получить Подтвержденную учетную запись, а вместе с ней – доступ ко всем услугам портала Госуслуг, можно одним из следующих способов:

1. Зарегистрировать учетную запись прямо на портале Госуслуг.
2. Если вы являетесь клиентом одного из банков (Сбербанк, Тинькофф или Почта Банк), то можете создать учетную запись Госуслуг онлайн в интернет-банках Сбербанк Онлайн веб-версии и Тинькофф, а также интернет- и мобильном банке Почта Банк Онлайн. После проверки данных вы сразу получите Подтвержденную учетную запись без необходимости очного посещения отделения банка или Центра обслуживания.
3. Зарегистрироваться в Центре обслуживания. Посетить Центр обслуживания придется лично, но вы также получите Подтвержденную учетную запись сразу после проверки данных.

Государственные услуги оказываются гражданам, юридическим лицам, предпринимателям, иностранным гражданам.

*Виды государственных услуг:* по категории «Семья и дети» (регистрация брака, регистрация рождения, распоряжение материнским капиталом, регистрация усыновления (удочерения), пособие на детей и др.); по категории «Образование» (запись в детский сад, признание иностранных документов об образовании, запись в образовательное учреждение,

информация о текущей успеваемости и др.); по категории «Паспорта, регистрации, визы» (получение, восстановление паспорта, регистрация по месту жительства, пребывания, снятие с регистрационного учета и др.); а также услуги по другим категориям.

Защиту персональных данных на портале «Госуслуги» обеспечивают: межсетевые экраны; механизмы анализа содержимого; средства предотвращения вторжений; антивирусные средства; непрерывный мониторинг и контроль защищенности.

## **Цифровые устройства**

***Цифровое устройство** – техническое устройство, приспособление, предназначенное для получения и обработки информации в цифровой форме, используя цифровые технологии.*

Цифровые технологии все больше входят в нашу жизнь. Совершенствуются и появляются новые гаджеты. Компьютеры, ноутбуки, телефоны прибавляют вычислительной мощности, приобретают новые функции. Цифра проникает и в повседневные бытовые устройства. Примерами цифровых устройств являются широко распространенные образцы цифровой техники: сенсорные экраны, мобильные телефоны, смартфоны, цифровые фотоаппараты, цифровые фоторамки, цифровые видеокамеры, веб-камеры, документ-камеры, компьютеры, цифровое телевидение, системы видеонаблюдения, видеодомофоны, GPS-навигаторы, проекторы, электронные книги, цифровые диктофоны, электронный текстиль (в ткани встроены цифровые компоненты и электроника), 3D-сканеры и 3D-принтеры, умные колонки, умные часы, умные динамики, роботы-пылесосы, VR-гарнитура и др.

Сегодня уже изобретен высокотехнологичный диван, к которому можно подключить смартфон или планшет, пылесосы-роботы с искусственным интеллектом и др.

## **Цифровое общество**

Российская Федерация стоит на пороге нового, прогрессивного этапа развития современной цивилизации, который характеризуется доминированием знаний, науки, технологий и информации во всех сферах жизнедеятельности, включая взаимодействие граждан, хозяйствующих субъектов и государственных органов. На горизонте до 2030 г. возможно построение цифрового общества на базе следующих основных принципов: сохранение цифрового национального суверенитета; свободный,

равный и недискриминационный доступ каждого субъекта к цифровым активам; преимущество в использовании национальных цифровых технологий; наличие единого цифрового пространства; развитие цифровых компетенций субъектов, формирование единой системы знаний; формирование и развитие новых цифровых ценностей и культуры при сохранении традиционных, общественных, национальных ценностей и культуры.

Понятие «цифровое общество» рассматривается как общество равных возможностей для всех, в котором сняты физические, административные и социальные барьеры для самореализации человека благодаря развитию технологий.

Общество в процессе перехода в цифровую фазу своего развития приобретает черты субъектоцентричности (то есть в фокусе находится субъект, индивид, а не обезличенное государство) и оценивает субъектов общества, индивидов выше, чем технологии и инфраструктуру. Основопологающими субъектами цифрового общества в первую очередь являются граждане.

В условиях цифрового общества граждане получили новые знания и права, связанные с защитой их личного цифрового суверенитета на персональные данные, активы в материальном и цифровом виде, интеллектуальную собственность и т.д. Цифровые технологии диктуют появление в обществе новых субъектов отношений. Эти субъекты, (их электронные лица), могут быть созданы любым возможным способом (включая роботов или иных сущностей на базе био- или нанотехнологий), но имеют общую отличительную черту – они наделены искусственным интеллектом. Это означает, что помимо заложенных в них алгоритмов они начинают принимать самостоятельные решения, по факту – вступать в разного рода отношения в рамках цифрового общества.

Основой построения «цифрового общества» является цифровая идентификация и аутентификация граждан. Цифровой образ у каждого из нас в той или иной мере существует – это медицинские и регистрационные данные, информация о расходах и перемещениях, потребительских предпочтениях и т.д.

Сегодня в России отсутствуют правовые механизмы деятельности таких электронных лиц, не определены их права, обязанности и ответственность, не наложены ограничения на их деятельность. Мы считаем, что это крайне важный вопрос, который требует незамедлительного решения. Например, сейчас автомобили повсеместно оснащаются активными цифровыми интеллектуальными системами безопасности, кон-

троля и управления движением. Человек привыкает к тому, что искусственный интеллект, цифровой мозг автомобиля принимает решения за него, и начинает терять наработанные до автоматизма навыки и опыт, утрачивает предусмотрительность и осторожность, которые у него были сформированы ранее. А молодые люди вообще не будут иметь этих навыков. Цифровой, интеллектуальный мозг – это уменьшение аварийности и смертности на дорогах. Но что будет, если система откажет, а человек уже утратил не нужный ему в процессе эволюции навык? Такие вопросы требуют нормативных правовых решений уже сегодня.

В условиях «цифры» государственные функции будут трансформироваться. Государство должно отказаться от устаревших, неэффективных и коррупционных процессов, в первую очередь в регуляторной части своей деятельности. Так, уже сейчас можно переводить регуляторные и часть надзорно-контрольных функций в цифровую форму. Предполагает не просто автоматизировать существующие процессы, необходимо внедрить новые цифровые процессы. Так, повсеместное использование датчиков в рамках интернета вещей позволит собирать информацию по текущим транзакциям. Тогда задача государственных органов, с одной стороны, – стимулировать субъекты хозяйственной деятельности к такой открытости всех внутренних процессов, а с другой – научиться качественно собирать, обрабатывать и хранить получаемые от субъектов данные с целью эффективного учета и контроля.

Например, автоматическая передача показаний с обязательных онлайн-датчиков потребления (вода, газ, электроэнергия, тепло) на национальную платформу для государственных органов власти, жилищно-коммунальных и энергетических управляющих компаний позволит значительно повысить контроль и эффективность оказания соответствующих услуг, сбор платежей.

**Цифровая личность** – процессы и результаты постоянной оцифровки персональных данных, индивидуальных потребностей, деятельности, отношений, биографии, личностных особенностей и привычек. Сегодня реальная и цифровая личности начинают сближаться.

Если говорить формально, цифровая личность представляет собой систему взаимосвязанных данных, моделей и априорных механизмов вывода, которая позволяет имитировать процессы сознательной деятельности человека при работе с различными объектами предметной области и другими личностями. Под это определение подпадает как минимум два класса цифровых личностей. Первая – абстрактная. При этом совершенно неважно, есть у цифровой личности реальный прототип или нет.

Это синтетическая личность с «удобными» характеристиками, обучаемая на цифровых профилях, в том числе и реальных людях. Второй класс – это ассоциированная цифровая личность. Она сохраняет и развивает особенности оригинальной личности-прототипа, исходя из его цифрового профиля.

В структурные элементы цифровой личности входят искусственный интеллект (то, чем мы управляем), цифровая модель (то, за счет чего мы управляем) и среда для интерпретации (понимание, где мы находимся).

Часть цифровой личности – принадлежащие ей и подключенные к сети различные гаджеты, которые становятся ее расширением и продолжением, изменяют и совершенствуют различные функции личности.

Цифровая идентификация личности – *уникальный системный номер, характеризующий личность и отождествляющий ее с самой собой, учетная запись на некотором ресурсе, аккаунт в социальной сети, личный блог и др.*

## **Цифровая социализация**

**Социализация** – процесс интеграции индивида в социальную систему, вхождение в социальную среду через овладение ее социальными нормами, правилами и ценностями, знаниями, навыками, позволяющими ему успешно функционировать в обществе.

**Цифровая социализация** – *процесс интеграции личности в высокотехнологичную социальную цифровую экосистему общества, овладение и воспроизводство его ценностей, норм и правил поведения, знаний, навыков и компетенций в смешанной (конвергентной) онлайн и офлайн реальности, формирующей идентичность личности, обеспечивающей ее становление и непрерывное развитие.*

**Цифровая социализация** – *опосредованный всеми доступными цифровыми технологиями процесс овладения и присвоения человеком социального опыта, приобретаемого в онлайн-контекстах, воспроизводства этого опыта в смешанной офлайн/онлайн-реальности и формирующего его цифровую личность как часть реальной личности.* Без цифровой социализации сегодня затруднен процесс становления личности, ее адаптации и интеграции в социальную систему информационного общества.

Цифровая социализация имеет ряд особенностей:

1. Социализация обучающегося проходит в множественной реальности: оффлайн, онлайн и смешанной реальностях.

2. Традиционные формы социализации все чаще соседствуют, смешиваются, а иногда замещаются или даже вытесняются новыми формами приобретения необходимых знаний и навыков.

3. Цифровая социализация позволяет учитывать множественную реальность цифрового образа жизни: восприятие и обмен информацией, коммуникацию с живыми и неживыми элементами онлайн-пространства, онлайн-потребление, а также культурные, социальные, психологические и технические аспекты использования электронных устройств.

## **Цифровая идентичность**

*Цифровая идентичность* – это весь комплекс данных, оставленных человеком в интернете, его цифровая проекция (след) в сети. В начале развития интернета сеть воспринималась как виртуальная реальность, параллельный мир, противопоставляли его физическому миру. Соответственно и друг, и общение с ним было принято именовать виртуальными. Пользователи Сети и сами охотно принимали правила игры, отделяя свой образ оффлайн от образа в онлайн. На этом этапе развития Интернета цифровую идентичность (цифровую личность) сводили к портрету, который пользователь искусственно создавал в Сети. В определенном смысле здесь можно провести параллель с человеком, играющим в онлайн-игру, тем персонажем, за которого он играет. Однако затем все стало сложнее.

С каждым годом Интернет все прочнее укоренялся в повседневной жизни человека, превращаясь из параллельной вселенной в элемент обычной реальности. Такие выражения, как «сидеть в Сети» или «виртуальное общение», стали анахронизмами, так как Интернет из вещи в себе постепенно превратился в инструмент деятельности. Мы начали использовать его, чтобы писать письма, читать новости, делать покупки и так далее.

Некогда противопоставляемая реальности сеть стала ее частью. Соответственно изменился и портрет человека в ней: в массиве информации о каждом пользователе постоянно увеличивалось количество реальной информации о нем, а не придуманной. Процесс значительно ускорило появление и стремительное развитие социальных сетей, ставших копилкой информации о каждом человеке, причем информации актуальной и достоверной. Если сейчас проанализировать имеющиеся в сети данные о каком-либо человеке, то мы получим более или менее правдоподобный портрет именно этого человека, а не персонажа, за которого он «играет» в сети.

Значительную часть этой информации не получится найти обычным поисковиком, но она хранится в Интернете. Различные сайты хранят самую разнообразную информацию о людях, которые на них заходят. Активный пользователь социальных сетей документирует в них историю своей жизни, а покупка билета на самолет в Интернете – это полный набор личных данных: от имени и фамилии до адреса и номера банковской карты. В последнее время о личных данных в Интернете говорят преимущественно в контексте утечки информации или её недобросовестным использованием. Перспектива ближайшего будущего – развитие интернета вещей, в котором цифровые идентичности человека будут использовать водонагреватели, холодильники и кухонные плиты, чтобы вода в ванне всегда была идеальной температуры, а стейк – идеальной прожарки. Однако цифровые следы человека в сети – это лишь одна часть истории цифровой идентичности.

Цифровая идентичность предполагает верификацию цифровой и реальной личности или защиту своей идентичности. В обычной жизни у каждого из нас человека есть паспорт, с помощью которого он может подтвердить, что он действительно данным человеком. Как подтверждается цифровая идентичность человека? Проект цифрового паспорта в виде единого аккаунта для использования на различных сайтах был предложен еще в 1990-х гг., когда доступ в Интернет еще имели немногие. Первую попытку создать подобную систему предсказуемо предприняла Microsoft, предложившая пользователям заводить в прямом смысле слова «паспорта Майкрософт», Microsoft Passport. Идея успехом не увенчалась, но эволюция Интернета расставила все по местам несколько десятилетий спустя. Сейчас функцию такого паспорта выполняют аккаунты в Facebook и Google, с помощью которых можно пройти авторизацию на многих сторонних сайтах, в мобильных приложениях и так далее. Достоверности этого паспорта вполне хватает одним, но недостаточно другим. Для развлекательного сайта не особо критично соответствие сетевого профиля реальной личности, однако для финансовых организаций оно принципиально важно. Впрочем, методы подтверждения соответствия физической идентичности и цифровой идентичности человека постепенно становятся все более надежными. Самый простой и понятный – это переход на двухфакторную аутентификацию в Google и Facebook. Более того, этот пример наглядно иллюстрирует взаимодействие физического мира и мира компьютерных сетей. Чтобы зайти в свой аккаунт в Facebook с нового устройства, мы вводим логин и пароль, посылая информацию из



физического мира в «мир цифры». Компьютерная система обрабатывает эти данные, после чего отправляет СМС на телефон пользователя, то есть посылает информацию в физический мир. Затем обмен информацией повторяется. В данном случае подтверждением соответствия идентичностей является наличие у вас в руках определенного устройства – телефона, на который приходит СМС. Однако телефон у человека могут украсть, что ставит под угрозу подтверждение соответствия идентичностей. Более надежный метод – это биометрическая аутентификация по внешности, голосу или сетчатке глаза. Биометрика, в частности, используется в системе Apple Pay, где платеж подтверждается с помощью дактилоскопического датчика Touch ID. На ней же планируется базировать работу системы удаленной идентификации клиентов в российских банках, которая в перспективе может дорасти до полноценного цифрового паспорта. Человек проходит биометрическое сканирование, после чего его данные (изображение лица и образец голоса) отправляются в единую биометрическую систему, а сам гражданин регистрируется в Единой системе идентификации и аутентификации (ЕСИА). При необходимости пройти аутентификацию человек сможет подтвердить личность с помощью камеры и микрофона своего смартфона, планшета или другого устройства. Таким образом, в частности, можно будет открыть банковский счет, не посещая отделение банка.

Разработчиком системы является «Ростелеком». Организация обещает, что персональные данные будут храниться в «защищенном контуре», а получать доступ к системе участвующие в ней организации будут через «специальные каналы связи Системы межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ)». На первом этапе участниками проекта будут только банки, но несложно заметить, что идея легко масштабируется. Если система себя хорошо зарекомендует, то ее можно будет распространить и на другие виды услуг.

Сейчас говорят о цифровой личности, цифровом профиле. Человек живет в цифровом мире: использует мобильный телефон, социальные сети, оплачивает банковскими картами. Все «следы» деятельности человека остаются в электронном пространстве. На основе этих данных можно оцифровать и личностные характеристики, и потребности, и окружение, и даже физиологическое здоровье.

Цифровая идентичность воспринимается как новый вид идентичности, отражающий переживание и осознание субъектом себя как неотъем-

лемой части единого глобального виртуального пространства и новой информационной реальности. Цифровая идентичность (цифровой профиль личности) формируется на трех уровнях:

Первый уровень – контент, который мы контролируем.

Второй уровень – данные, которыми мы не всегда хотим делиться.

Третий уровень – интерпретация данных первых двух уровней различными цифровыми алгоритмами.

*Данные первого уровня* – это данные, которые мы размещаем в социальных сетях (фото, посты, комментарии). Этими данными мы делимся и контролируем их.

*Данные второго уровня* – геолокация, детали личных и профессиональных связей, время пребывания в сети, информация о пребывании онлайн или офлайн, с кем провели время, эмоциональном состоянии, или психологических особенностях. Этими данными мы не всегда хотим делиться.

*Третий уровень* – интерпретация данных первых двух уровней различными цифровыми алгоритмами. Это информация не о том, что мы делаем, а кто мы.

Подобно тому, как раньше мы учились читать и писать, сегодня мы должны научиться формировать цифровую идентичность.

Цифровая идентичность определяется следующими составляющими:

1) Субъектная составляющая (отношение к себе «Я в интернете», сенсорная стимуляция, личностная идентичность);

2) Диалогическая составляющая (отношение к другим людям, общение, социальная идентичность);

3) Гипертекстовая составляющая (отношение к информации, реклама, принадлежность к сетевой субкультуре);

4) Технологически-цифровая (отношение к интернету в целом, пространство в интернете, время в интернете).

## **Цифровая гигиена**

*Цифровая гигиена* – это свод указаний о наилучших способах сохранения информационной безопасности цифрового устройства и содержащихся на нём данных. Соблюдение цифровой гигиены предполагает регулярное изменение паролей, шифрование сообщений, игнорирование незнакомых ссылок.

Цифровая гигиена предполагает понимание, сколько времени было проведено в сети, можно ли было потратить это время на что-то другое, и на что конкретно. Важно понимать, какая существует интересная альтернатива, и не ставить границы между цифровым и нецифровым миром.

Цифровая гигиена – набор правил безопасного поведения в цифровом пространстве. Как общаться в социальных сетях и не навредить себе излишней откровенностью, не стать жертвой мошенников или чересчур предприимчивых коммерсантов – всё это цифровая гигиена, составная часть цифровой грамотности, без которой сейчас не обойтись.

Аргумент «я никому не интересен/мне нечего скрывать» в современном мире не работает. Личные данные, размещённые в социальных сетях, информация о активности человека в интернете – всё это представляет интерес для мошенников. Чем больше данных о человеке доступно в сети, тем более успешную мошенническую схему можно организовать. Похищенные данные могут стать основой шантажа, угроз, мошеннических схем в сети и др.

#### *Правила цифровой гигиены:*

1. Не делиться слишком личной информацией в социальных сетях: не размещать адреса, номера телефонов, имена и информацию о родителях, о личных интересах и т.д.

2. Проверять достоверность информации через другие источники.

3. Устанавливать сложные пароли и регулярно менять их.

4. Делать резервное копирование данных.

5. Регулярно проверять историю финансовых операций.

6. Периодически отписываться от лишнего (рассылок, подписок и т.п.).

7. Следить за оставляемыми в сети цифровыми отпечатками.

8. Регулярно обновлять программное обеспечение, особенно антивирусное программное обеспечение.

Личные пароли должны быть длинными и сложными. Они должны содержать большую комбинацию случайных букв, чисел и символов. Не следует использовать имена детей, родственников, дни рождения и другие личные данные, которые легко найти в социальных сетях. Пароль целесообразно менять каждые полгода. Лучше не использовать какой-то из старых паролей. Таким образом, их сложнее будет взломать. Чем дольше



используется пароль, тем выше вероятность, что он попадет в руки хакеров или будет скомпрометирован. Не следует использовать одну и ту же комбинацию паролей на разных сайтах, чтобы мошенники не смогли воспользоваться паролем на других сайтах.

Резервное копирование данных необходимо резервное копирование данных. Это связано с распространением вирусов-вымогателей, которые блокируют устройство и угрожают удалить с него все данные, если не будет оплачен выкуп. Такие вирусы могут попасть на компьютер или смартфон, если перейти по ссылке в фишинговом<sup>1</sup> письме или кликнуть на фейковый<sup>2</sup> рекламный баннер.

## Цифровая культура

**Культура** – набор кодов, которые предписывают человеку определенное поведение, оказывая на него тем самым управленческое воздействие. Цифровые технологии стали неотъемлемой частью жизни современного человека. *Цифровая культура* определяется как культура взаимодействия с цифровыми технологиями и устройствами. Это умение работать с большими данными, умение вести поиск, отбирать нужную информацию в потоке данных, например, подбирать для себя наиболее оптимальный учебник, ресурс.

**Цифровая культура** – совокупность компетенций, характеризующих способность человека к использованию информационно-коммуникационных технологий для комфортной жизни в цифровой среде, для взаимодействия с обществом и решения цифровых задач в профессиональной деятельности. Цифровая культура предполагает соблюдение этических норм в цифровом мире, ответственное поведение в интернете, цифровую компетентность.

Цифровая культура – это сложное системное качество личности, проявляющееся в построении информационной картины мира и актуализации ценностно-смысловой сферы в информационной деятельности, совокупности знаний, умений самостоятельного поиска, отбора и анализа необходимой информации, навыков и практического опыта ее организации, преобразования, сохранения и передачи.

Цифровое мышление – приоритет использования цифровых технологий для решения любых задач.

---

<sup>1</sup> Фишинг – вид интернет-мошенничества, целью которого является получение доступа к конфиденциальным данным пользователей – логинам и паролям.

<sup>2</sup> Фейк – фальсификация, фальшивая новость (фейковые новости, англ. fake news) – информационная мистификация или намеренное распространение дезинформации в социальных медиа и традиционных СМИ.

## Цифровая экосистема

**Экосистема** – сложная самоорганизующаяся, саморегулирующаяся и саморазвивающаяся система. Основной характеристикой экосистемы является наличие относительно замкнутых, стабильных в пространстве и времени потоков вещества и энергии между биотической и абиотической частями экосистемы. Экосистема является функциональной системой, которая включает сообщество взаимодействующих организмов (животных, растений и микроорганизмов) и окружающую среду, и которая действует на них и на которую они действуют. Термин «экосистема» предложен английским ботаником Артуром Тенсли в 1935 г. Экосистема – это сообщество живых организмов вместе с физической средой их обитания, объединенный обменом веществ и энергии в единый комплекс. В экосистеме нет ничего лишнего, ненужного, все что производится, полностью используется ее обитателями. Экосистема может существовать как угодно долго без посторонней помощи, каждый объект выполняет определенную роль.

Понятия экосистемы сегодня используется по отношению к различным областям: к обществу, технологиям, культуре, образованию, экономике и др.

**Обобщенная экосистема.** Обобщенная экосистема представляет собой сеть, которая связывает объекты и агенты различной природы, взаимодействие и взаимное использование которых осуществляется на базе инфраструктуры различной топологии. Между агентами происходит постоянная внутривидовая и межвидовая конкуренция, которая является движущей силой отбора наиболее приспособленных агентов. Отбор служит основой эволюционных процессов, происходящих с различными видами агентов внутри экосистемы.

**Биологическая экосистема.** Биологическая экосистема представляет собой сеть отношений, существующих между живыми организмами различных видов, проживающих в условиях общего географического ландшафта и использующих общие биотические и абиотические ресурсы. Организмы включены в эволюционный процесс, основанный на отборе наиболее приспособленных организмов.

**Социальная экосистема.** Общество как экосистема представляет собой сеть отношений, которые связывают между собой личности, принадлежащие к различным группам и классам, связанным между собой социальными связями и находящимся в процессе постоянного приспособления и культурной коэволюции<sup>1</sup> к изменяющимся условиям.

---

<sup>1</sup> Коэволюция (лат. *evolutio* – развертывание) – совместность, согласованность; термин, используемый современной наукой для обозначения механизма взаимообусловленных изменений элементов, составляющих развивающуюся целостную систему.

*Производственная экосистема.* Экономическая экосистема описывает ситуацию в рыночной экономике, где существует сеть предприятий, взаимодействие и взаимное использование которых осуществляется на базе рыночной инфраструктуры различной. Между предприятиями происходит постоянная внутривидовая и межвидовая конкуренция, которая является движущей силой отбора наиболее приспособленных бизнес-организаций.

*Экосистема знаний.* Экосистема знаний представляет собой сеть, в которой отдельные идеи или мемы<sup>1</sup> взаимодействуют между собой на гибридном ландшафте цифровой или человеческой памяти. Между мемами происходит постоянная конкуренция, которая приводит к отбору наиболее приспособленных и воспринимаемых сообществом идей.

*Цифровая экосистема* описывает ситуацию в мире компьютерных программ, где на базе компьютерной сетевой инфраструктуры происходит взаимодействие и взаимное использование программных агентов. Между программными агентами происходит постоянная внутривидовая и межвидовая конкуренция, которая является движущей силой отбора наиболее приспособленных агентов. Этот отбор служит движущей силой эволюции компьютерных программ.

*Цифровые учебные экосистемы.* Основная сложность использования экосистемной концепции в сфере образования связана с многослойностью и многомерностью отношений между агентами и объектами, которые необходимо учитывать. В качестве отдельных активных агентов здесь действуют сущности различной природы. Выделяют акторов человеческой природы и акторов контента, имеющих цифровую природу. Акторы человеческой природы могут быть объединены в популяции (группы) учеников, родителей, учителей, создателей учебных и методических материалов, работников музеев и библиотек и т.д. Акторы цифровой природы могут быть организованы в популяции по типу материалов: тексты, звуки, изображения и т.п.

Современная цифровая экосистема имеет более сложный и многослойный состав, в котором можно выделить слой участников совместной сетевой деятельности, слой компьютерных агентов и слой объектов циф-

---

<sup>1</sup> Мем – единица значимой для культуры информации. Это любое высказывание, символ, звук, картинка, фото, которые переходят от одного человека другому. Эти объекты становятся мемом только тогда, когда начинают использоваться в различных ситуациях, т.е. утрачивают какой-либо контекст. Мемы стали неотъемлемой частью интернет-контента и социальных сетей.

рового контента. Взаимодействие этих акторов различной природы происходит в среде цифрового ландшафта, состав которого определяется компьютерной и сетевой инфраструктурой. Акторы каждого слоя связаны между собой и с акторами из других слоев. В каждом из слоев происходит взаимодействие и постоянная межвидовая и внутривидовая конкуренция, которая поддерживает эволюционное развитие всей учебной экосистемы. Схема такой многослойной экосистемы, в каждом слое происходят взаимосвязанные процессы отбора и коэволюции. Сложность и многослойность цифровой учебной экосистемы может быть еще выше, поскольку элементы инфраструктуры также могут образовывать слой, вовлеченный в эволюционные изменения.

***Экосистема цифровой экономики – партнерство организаций, обеспечивающее постоянное взаимодействие принадлежащих им технологических платформ, прикладных интернет-сервисов, аналитических систем, информационных систем органов государственной власти Российской Федерации, организаций и граждан.***

Экосистема цифровой экономики сокращает дистанцию между потребителем товара или услуги и между производителем и продавцом – сокращает время поставки, ожидания, а также время на поиск подходящего варианта, делает рынок более совершенным в этом плане, обеспечивает здоровую конкуренцию, устраняет барьеры между бизнесом и физическими лицами, в условиях открытого рынка идет сотрудничество в разных сферах и секторах и характерна высокая предпринимательская культура.

***Цифровая экосистема – многосторонняя цифровая платформа, отвечающая критериям наличия информационно-технологической инфраструктуры, открытость для партнеров и реализация принципа win-win<sup>1</sup>.***

Такая экосистема обладает следующими характеристиками: наличие информационно-технологической инфраструктуры и единой информационной среды для взаимодействия участников; открытость и возможность подключиться новым участникам; алгоритмизация взаимодействия участников; взаимовыгодность отношений участников (принцип win-win);

---

<sup>1</sup> Win-win подход (выигрыш-выигрыш) – это подход, в основу которого положена идея возможности такого взаимодействия с другой стороной (переговоров, конфликта, т.д.), при котором в результате обе стороны останутся в выигрыше. Такой подход является противоположным традиционному win-lose подходу, при котором предполагается, что в любой ситуации должен быть выигравший и проигравший.

значимость количества участников деятельности (масштаб); снижение издержек участников экосистемы; действия участников цифровой экосистемы взаимовыгодны и имеют тенденцию к совместной поддержке и укреплению, что создает для них дальнейшие возможности, которые не осуществимы за пределами данной экосистем.

## **Цифровые платформы**

*Цифровая платформа* – программный продукт, который аккумулирует в себе все необходимые цифровые технологии, предоставляет большому числу пользователей доступ к информации, высококачественным сервисам по планированию, аналитике, доступ к рынку (к клиентам, производителям, к сервисными организациям и т.д.). Это система алгоритмизированных взаимоотношений значимого количества участников рынка, объединенных единой информационной средой, приводящая к снижению транзакционных издержек, за счет применения пакета цифровых технологий и изменения системы распределения труда.

По степени развития предоставляемого функционала выделяют семь основных классов платформ: 1) технологические (предоставляют доступ к ИТ ресурсам и технологиям), 2) функциональные (предоставляют доступ к специализированным инструментам, например, 1С, Bitrix), 3) инфраструктурные (предоставляют доступ к цифровой инфраструктуре, например, Яндекс-карты), 4) корпоративные (оптимизируют процессы управления, например, Госзакупки), 5) информационные (предоставляют информационный доступ к рынку, например, Avito), 6) маркетплейсы (предоставляют доступ к рынку, обеспечивают взаимодействие сторон, например, eBay, AliExpress), 7) отраслевые (оптимизируют взаимодействие участников).


По статистике наиболее популярные отрасли использования цифровых платформ: финансовая (78%), онлайн-покупки (76%), транспортная (67%), медиа и развлечения (62%). Женщины значительно чаще совершают онлайн-покупки (82%) и пользуются услугами доставки еды (51%). Наиболее популярные цифровые платформы по пользованию в отрасли онлайн-покупок – Avito (34%), Ozon (32%), в финансовой отрасли лидирует Сбербанк (65%), в транспорте – Яндекс.Такси (53%). В области поиска работы по пользованию наиболее популярны – HeadHunter (34%) и SuperJob (17%), в недвижимости – ЦиАН (25%) и Avito (17%). Чаще всего к платформам прибегают, чтобы заказать услугу или приобрести товар (57% опрошенных), а также чтобы сравнить цены и предложения (27%).



Доля тех, кто использует платформы преимущественно для заказа товаров и услуг, особенно высока среди молодежи 18–30 лет (68%). Цифровые платформы привлекают пользователей возможностью выбрать удобное время и место получения услуги (75%), сэкономить время (72%) и деньги (71%), а также сравнить и выбрать лучшее из предложенного (68%).

**Маркетплейс** – платформа электронной коммерции, онлайн-магазин электронной торговли, предоставляющий информацию о продукте или услуге третьих лиц, чьи операции обрабатываются оператором маркетплейса. Рынок маркетплейсов непрерывно растет. Это связано с тем, что миллионы людей на всей планете ежедневно приобретают различные товары. Кто-то идет в обычные магазины, другие заказывают в интернете. Но всех объединяет одно – поиск скидок и низких цен.

### Цифровые платформы (экосистемы) в торговле

 Wildberries <a href="https://www.wildberries.ru">https://www.wildberries.ru</a>	Международный интернет-магазин одежды, обуви, электроники, детских товаров, товаров для дома и других товаров. Основным направлением деятельности является одежда и текстиль, но активно развиваются и другие направления, в т.ч. продукты питания, весь спектр товаров народного потребления. Создан в 2003 г.
 Беру <a href="https://beru.ru">https://beru.ru</a>	Совместный проект Сбербанка и Яндекса. Активно развивается и имеет огромный потенциал по продажам
 Goods.ru <a href="https://goods.ru">https://goods.ru</a>	Маркетплейс от ритейлера (розничного торговца) Эльдорадо. Доставляется заказ со склада клиенту. Goods активно развивается, у них оперативная техническая поддержка по телефону и e-mail
 СДЭК.МАРКЕТ <a href="https://cdek.market">https://cdek.market</a>	Маркетплейс от одного из крупнейших логистических компаний России. Благодаря собственной сети пунктов выдачи и возможностям по доставки имеют большой потенциал

  <i>Aliexpress</i> <a href="https://best.aliexpress.ru">https://best.aliexpress.ru</a>  <i>Tmall</i> <a href="https://tmall.ru">https://tmall.ru</a>	<p><i>AliExpress</i> – торговая площадка, не являющаяся интернет-магазином. Чаще всего AliExpress сравнивают с самым большим рынком на Земле, где можно найти любые товары. Сайт, на котором продавцы торгуют с покупателями, а администрация ресурса выступает помощником и гарантом является посредником, а не продавцом. Независимые китайские продавцы предлагают потребителям свои товары, а Aliexpress гарантирует, что они будут доставлены в срок.</p> <p>Tmall сделал открытую регистрацию для продавцов из России. Обладают самыми большими возможностями по настройке товаров, описанию, охвату и аналитике продаж</p>
 <i>Юлмарт</i> <a href="https://www.ulmart.ru">https://www.ulmart.ru</a>	<p>Один из самых первых онлайн-магазинов в России. Также работает по схеме маркетплейс. Традиционно в первую очередь берут товары из категории электроника</p>
 <a href="https://www.lamoda.ru">https://www.lamoda.ru</a>	<p>В интернет-магазине представлены лучшие коллекции женской одежды, обуви и аксессуаров, а также косметики и парфюмов ведущих мировых брендов. Представлены также предметы интерьера</p>
 <i>Леруа Мерлен</i> <a href="https://spb.leroymerlin.ru">https://spb.leroymerlin.ru</a>	<p>Предлагает своим клиентам большой выбор качественных товаров, доступные большинству покупателей цены и высокий уровень обслуживания. Во всех магазинах представлен широкий ассортимент товаров по пяти основным направлениям: дом, интерьер, строительные материалы, ремонт и сад</p>

 Ebay <a href="https://www.ebay.com">https://www.ebay.com</a>	Международная очень популярная торговая площадка. Любой желающий может купить или продать почти все. Нет никаких географических границ – где бы человек не находился, он может купить какой-либо товар и получить его. Ebay является посредником между продавцом и покупателем. Он предоставляет площадку для аукциона. Раньше он делал это безвозмездно – для привлечения аудитории, но сейчас продавцы оплачивают «место» для своего лота, а также отдают 10% от его стоимости после продажи. Есть и другие платные услуги, но они не обязательны. Покупатель оплачивает только саму покупку, никакие дополнительные взносы ему делать не требуется. Наиболее популярными аналогами можно назвать Авито и Юлу
 Юла <a href="https://youla.ru">https://youla.ru</a>	Российский сервис бесплатных объявлений, принадлежащий Mail.ru Group. Сервис доступен через сайт и мобильные приложения. Создан в 2015 г. м предполагает прямое взаимодействие между пользователями
 Яндекс.Маркет <a href="https://market.yandex.ru">https://market.yandex.ru</a>	Сервис для сравнения и выбора товаров из проверенных интернет-магазинов. Поможет найти подходящий товар по выгодной цене: рейтинги, отзывы покупателей и советы экспертов ориентируют среди миллионов предложений интернет-магазинов
 Озон <a href="https://www.ozon.ru">https://www.ozon.ru</a>	Российский интернет-магазин по продаже электроники, бытовой техники, товаров для дома и сада, товаров для мам и детей, ремонта, спорта и отдыха, красоты и здоровья, одежды и обуви, автотоваров, зоотоваров, продуктов питания, книг, мультимедиа, DVD, программного обеспечения, игр, музыки, антиквариата и др. Один из самых первых онлайн-магазинов в России

 Ламбада-маркет <a href="https://lmbd.ru">https://lmbd.ru</a>	Онлайн-магазин и ежемесячная городская ярмарка одновременно. Здесь встречаются покупатели и продавцы со всей России. Сервис предназначен для продажи новых товаров. В этом плане она не отличается от «Яндекс.Маркета» или «Беру», но есть другой важный фактор – магазинов, перепродающих товары вроде электроники или мебели от крупных производителей, здесь нет
 Price <a href="https://price.ru/">https://price.ru/</a>	Сервис поиска и сравнения цен товаров. Образован в 1997 г. Пользователи могут сравнить цены на товары, подписаться на изменения цен, оставить и посмотреть отзывы о товаре и магазине, узнать подробные характеристики товара и его описание
 tickets cloud <a href="https://ticketscloud.com">https://ticketscloud.com</a>	Билетная экосистема. Предлагает комплекс технологичных решений по управлению продажами билетов, обеспечивает эффективность взаимодействия всех участников рынка развлечений: организаторов мероприятий, распространителей билетов и зрителей
Сбермаркет <a href="https://sbermarket.ru">sbermarket.ru</a>	Онлайн-сервис доставки продуктов и товаров первой необходимости из супермаркетов

Данный перечень далеко не полон, существуют и другие маркетплейсы.

Среди пользователей цифровых платформ выделяют пять групп пользователей: 1) оператор платформы – поддерживает работоспособность платформы, управляет процессом развития функционала; 2) поставщики – предоставляют товары и услуги, рекламируемые и/или продаваемые через платформу; 3) потребители – покупатели товаров и услуг; 4) сервисные поставщики – создают функциональные модули, представляющие ценность для поставщиков и/или потребителей; 5) регулятор – орган, осуществляющий мониторинг за соблюдением норм правового поля.

Каждая развитая цифровая платформа строится вокруг какого-либо массового экономического процесса, обеспечивая взаимодействие потребителей и поставщиков: Uber – взаимодействие таксистов и пользователей такси, CarSharing – взаимодействие владельцев автомобилей и

арендаторов, Airbnb – взаимодействие арендодателей и арендаторов жилых помещений и т.д. Цифровая платформа должна представлять ценность для всех ее участников. Например, пользователи Uber получают более быстрый, безопасный и дешевый сервис такси гарантированного качества. Водители получают поток заказов, учитывающий их текущее местоположение, что позволяет увеличить утилизацию такси до 90%. Размещение товара на AliExpress или e-Bay предоставляет возможность производителю продемонстрировать его миллиардам покупателей по всему миру, не выстраивая собственную систему логистики. Покупатель, пользуясь этими маркетплейсными платформами может выбрать лучший по цене и качеству товар из всех возможных. Платформы естественным образом фиксируют все транзакции, поэтому все экономические процессы, реализованные на базе платформ, прозрачны и поддаются анализу. При значительной платформизации естественным образом оцифровывается и становится прозрачной вся экономика страны: формируется многоуровневая цифровая модель экономики государства, детализированная до каждой отдельной транзакции.

### ***Цифровые платформы (экосистемы) поиска работы***

Актуальность поиска работы в наше время не только не снижается, если сравнивать с предыдущими десятилетиями, но, наоборот, становится всё выше. Одни люди увольняются, других увольняют, одни хотят сменить место работы по какой-то причине, другие просто встают перед необходимостью перемен. Но если раньше все использовали, так сказать, классический метод: покупка газеты – поиск объявлений – телефонные звонки – назначение собеседований; то сегодня два, а чаще всего, даже три первых пункта этого метода можно смело вычёркивать, ведь в распоряжении людей есть Интернет.

Поиск работы через Интернет позволяет многократно сократить время, избежать простоя в очередях и подготовки документов, ведь можно просто найти интересующую вакансию и откликнуться на неё или же написать письмо в организацию, отправив по e-mail резюме и коротко рассказав о себе. Причём сделать это можно, сидя у себя дома за компьютером и попивая любимый зелёный чай.

Однако особое внимание в этом вопросе должно быть уделено поиску наиболее подходящего сайта для поиска работы, так как вариантов можно найти много, но далеко не все ресурсы могут оказать профессиональные услуги и помочь хорошо трудоустроиться. Приведем список наиболее проверенных сайтов по поиску работы в России.



HeadHunter.ru

hh.ru

Обращение к сайту позволяет соискателю быстро найти работу. Широко представленный спектр вакансий ежедневно обновляется. На сайте можно узнать, как грамотно составить резюме, как правильно проходить собеседования с работодателем, найти массу полезных материалов, касающихся трудового права и карьеры. Все резюме, поступающие в базу от соискателей, проходят тщательную модерацию. Благодаря этому запросы от ищущих работу максимально соответствуют условиям работодателей.

Каждому соискателю предлагается возможность воспользоваться очень удобной поисковой системой, узнать о новостях на рынке труда, познакомиться с обновляемым каталогом зарплат, получить помощь специалиста в режиме онлайн, создать профессиональное резюме, а также узнать о всевозможных курсах обучения и повышения квалификации и посетить раздел исследований. Помимо прочего, данный сайт очень полезен и для работодателей


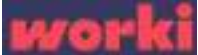
**работа.ру**

RABOTA.RU

Rabota.ru




Сайт «Rabota.ru» является порталом, предлагающим соискателям огромное количество вакансий. Поиск работы очень удобен, быстр и точен. Специалисты находятся на связи 24 часа в сутки. Найти для себя работу здесь может любой заинтересованный человек от студента до специалиста в какой-либо области. На ресурсе имеется жёсткий регламент размещения резюме и вакансий во избежание сомнительных публикаций, повторов и спама. У сайта есть мобильная версия и специальное приложение, установить которое можно на смартфон или планшет

<p><b>SuperJob</b>  <b>SUPERJOB.RU</b>  <a href="https://www.superjob.ru">https://www.superjob.ru</a></p>	<p>В базе данных портала «Superjob.ru» представлено свыше 220 тысяч вакансий от компаний разного масштаба и формата, причём как от отечественных, так и от зарубежных. Но основным видом деятельности сайта является не только предоставление предложений по работе, но и полезных материалов и самой актуальной информации в области рынка труда, обзоров заработных плат, тестов по профориентации и даже помощи специалистов в составлении профессиональных резюме. Помимо этого, у соискателей есть возможность получить перечень кадровых агентств, узнать о различных тематических мероприятиях и найти курсы по обучению, повышению квалификации или профессиональной переподготовке</p>
<p><b>зарплата.ру</b>  <b>ZARPLATA.RU</b>  <a href="https://spb.zarplata.ru/">https://spb.zarplata.ru/</a></p>	<p>Ресурс предлагает пользователям ознакомиться с огромным количеством предложений. Сайт снабжён функциональным, быстрым и удобным поиском вакансий, которые обновляются каждый день, разделами новостей, обзоров в области рынка труда и аналитических данных, а также возможностью размещения резюме и оформления подписки на обновления. Модерирование всех поступающих резюме позволяет в кратчайшие сроки найти соответствующие заданным параметрам вакансии</p>
<p><b>FREELANCE.RU</b>  <b>FREE-LANCE.RU</b>  <a href="https://freelance.ru/">https://freelance.ru/</a></p>	<p>Ресурс хорошо известен среди пользователей сети Интернет, которых интересует удалённая работа. Сайт подходит для людей, специализирующихся на копирайтинге, переводе текстов, написании статей, инфографике, веб-дизайне, фотографии, программировании и т.д. Даёт возможность оффлайн-сотрудникам представлять свои работы и творения на продажу и открывает любому желающему широкий простор для работы и творчества с возможностью получения хорошего финансового вознаграждения</p>




 <b>VAKANT.RU</b> <a href="http://vakant.ru">http://vakant.ru</a>	<p>Предлагает соискателям качественные услуги и удобный поиск вакансий. Пользователи могут добавлять свои резюме в банк данных и искать работу, как на территории работодателя, так и удалённо. Отличает его от массы других быстрая регистрация, возможность размещения резюме и наличие внутренней почты, упрощающей взаимодействие соискателей и работодателей</p>
 <b>Worki</b> <a href="https://worki.ru/hr/">https://worki.ru/hr/</a>	<p>Сервис для быстрого поиска и подбора линейного персонала. Бесплатная база 5 млн. резюме соискателей. Возможность публикации вакансий в любом городе России с привязкой к геолокации</p>

### **Цифровые платформы в сфере здоровья**

Некоторые цифровые решения в сфере здоровья

 <a href="http://pharmhub.ru">http://pharmhub.ru</a>	<p>Удобные ежедневные отчеты о продажах фармацевтических средств, подтвержденные фискальными чеками и данными on-line касс, автоматизация закупок и прогноз продаж в аптеках, полный цикл движения товара в аптечных сетях, интеграция данных с инструментами управления цепочками поставок и складскими программами</p>
 <a href="https://robomed.io">https://robomed.io</a>	<p>Информационная система автоматизирует и упорядочивает процессы клиники за счет моделирования бизнес-процессов, что позволяет быстро адаптироваться к постоянным изменениям. Система хранит все данные о пациенте в единой электронной карте, позволяет отслеживать динамику изменений и осуществлять полный цикл ведения пациента</p>
 <a href="https://docdoc.ru">https://docdoc.ru</a>	<p>Предоставляет услуги по поиску и подбору врачей частных медицинских учреждений, поиску диагностических медицинских центров, вызова врача на дом, записи пациентов к врачу по полису ДМС, телемедицины</p>



 <a href="https://bestdoctor.ru/">https://bestdoctor.ru/</a>	<p>Медицинская компания, которая создает технологичные страховые продукты для людей и для бизнеса. Корпоративная медицина становится доступнее за счет снижения трат, автоматизации процессов и скорости обслуживания</p>
 <a href="https://medsenger.ru/client">https://medsenger.ru/client</a>	<p>Облачный сервис для дистанционного консультирования и ведения пациентов</p>
 <a href="https://i-medkarta.ru">https://i-medkarta.ru</a>	<p>Комфортный для пациентов способ общения с врачами, реализует услугу онлайн-консультирования</p>


### **Цифровые платформы в области питания**



 Delivery Club <a href="https://www.delivery-club.ru/">https://www.delivery-club.ru/</a>	<p>Крупная российская компания и мобильная платформа для доставки еды из ресторанов и кафе, принадлежащая Mail.ru Group. Простой, бесплатный сервис для заказа еды, где есть широкий выбор блюд и кухонь, а также доставка на дом и в офис. Создана в 2009 г.</p>
 Афиша-рестораны <a href="https://www.afisha.ru">https://www.afisha.ru</a>	<p>Гид по ресторанам, барам, пабам и кафе. Лучшие рестораны и кафе собраны в удобные списки и подборки. Является наглядной ресторанной витриной с крупными фотографиями еды. Сервис осуществляет поиск заведений по типу кухни, блюдам, метро и, конечно же, по названию ресторана. Имеет списки рекомендаций, которые составлены редакторами «Афиши». Обладает широким функционалом от бронирования столика до оформления доставки еды в заведение</p>
 Plazius <a href="https://plazius.biz">https://plazius.biz</a>	<p>Система мобильных платежей, бонусов и подарков. Оптимальный способ взаимодействия гостей и ресторанов. Для гостя plazius предоставляет удобный сервис. Гость знает свой накопленный бонус в режиме онлайн,</p>

	<p>историю расходов и накоплений, акции, не требуется ношение пластиковой карты лояльности. Для заведения plazius предоставления автоматически пополняемую базу гостей со всеми необходимыми данными для дальнейшего планирования акций, обратную связь от гостей, прозрачную отчетность и мощный инструментарий для работы с гостями</p>
 Gettable <a href="https://gettable.ru/">https://gettable.ru/</a>	<p>Сервис позволяет сделать бесплатный и быстрый заказ, резерв и бронь столиков в кафе, баре, ресторане. Имеется уникальная возможность выбрать понравившееся заведение, прочитав о нем краткий обзор с приложением соответствующих фотографий, средними ценами на блюда, а также с адресами и телефонами</p>
 Foodmap <a href="https://myfoodmap.ru/">https://myfoodmap.ru/</a>	<p>Удобное приложение, где собраны все скидки и специальные предложения. Позволяет получать моментальный кэшбэк<sup>1</sup> рублями при оплате счета в ресторане. Услуга доступна неограниченное количество раз</p>
 Sweet Club <a href="https://sweetclub.ru">https://sweetclub.ru</a>	<p>Сервис по доставке сладостей, который предлагает доставку вкусных и качественных кондитерских изделий</p>
 CATERY <a href="https://catery.ru">https://catery.ru</a>	<p>Удобный сервис для заказа еды в офис и на мероприятия, объединяющий лучшие кейтеринги и рестораны города. Платформа Catery выступает партнером и спонсором в организации профильных мероприятий. Основана в 2016 г.</p>

<sup>1</sup> Кэшбэк (англ. «cashback») – это слово, образованное от двух английских слов: «cash» на русском языке означает «деньги» (наличные), «back» означает «назад», более точно – «вернуть назад». То есть кэшбэк – это возврат денег за какую-либо покупку.




## Цифровые платформы медиа и развлечений

 <p>Instagram <a href="https://www.instagram.com">https://www.instagram.com</a></p>	<p>Социальная сеть, предназначенная для публикации фотографий и видеороликов. Наибольшую популярность она получила из-за удобства использования на смартфоне.</p> <p>Приложение для обмена фотографиями и видеозаписями с элементами социальной сети, позволяющее снимать фотографии и видео, применять к ним фильтры, а также распространять их через свой сервис и ряд других социальных сетей</p>
 <p>В контакте <a href="https://vk.com">https://vk.com</a></p>	<p>Российская популярная социальная сеть для общения. Позволяет пользователям отправлять друг другу сообщения, создавать собственные страницы и сообщества, обмениваться изображениями, тегами, аудио- и видеозаписями, играть в браузерные игры</p>
 <p>Мой мир <a href="https://my.mail.ru">https://my.mail.ru</a></p>	<p>Российская социальная сеть, принадлежащая Mail.ru Group. Возможность для зарегистрированных пользователей находить друзей, делиться с ними фотографиями, играть в игры, смотреть видео, слушать музыку</p>
 <p>Одноклассники <a href="https://ok.ru/">https://ok.ru/</a></p>	<p>Одна из крупнейших социальных сетей в России и странах ближнего зарубежья, входит в холдинг Mail.Ru Group. Сайт создан в 2006 году. Позволяет смотреть трансляции, слушать актуальную музыку, покупать товары и услуги и осуществлять денежные переводы</p>
 <p>Твиттер <a href="https://twitter.com/">https://twitter.com/</a></p>	<p>Социальная сеть для публичного обмена сообщениями при помощи веб-интерфейса, SMS, средств мгновенного обмена сообщениями или сторонних программ-клиентов для пользователей интернета любого возраста</p>

 <p>LIVEJOURNAL LiveJournal</p>	<p>Блог-платформа для ведения онлайн-дневников, а также отдельный персональный блог, размещённый на этой платформе. Предоставляет возможность публиковать свои и комментировать чужие записи, вести коллективные блоги, добавлять в друзья других пользователей и следить за их записями в «ленте друзей»</p>
 <p>LinkedIn linkedin.com</p>	<p>Социальная сеть для поиска и установления деловых контактов</p>

### **Цифровые платформы для образования**

 <p>Ростелеком Ростелеком Лицей <a href="https://lc.rt.ru/">https://lc.rt.ru/</a></p>	<p>Образовательный онлайн-сервис для школьников. Создан в помощь учащимся как средство, которое позволяет улучшить знания по школьной программе</p>
 <p>Альт Базальт <a href="https://www.basealt.ru">https://www.basealt.ru</a></p>	<p>Российский разработчик операционных систем «Альт». Помогаем учебным заведениям России решить задачу цифровой трансформации на основе российских программных продуктов</p>
 <p>Uniweb <a href="https://uniweb.ru">https://uniweb.ru</a></p>	<p>Платформа онлайн-обучения, которая совместно с ведущими вузами разрабатывает образовательные онлайн-продукты с целью распространения качественного образования на русском языке</p>
 <p>Учи.ру <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a></p>	<p>Интерактивная образовательная платформа, полностью соответствующая ФГОС и ПООП, и значительно усиливающая классическое школьное образование. Учи.ру способствует решению задач Федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 гг. по повышению эффективности образования и цифровой грамотности учеников и учителей</p>

 <p>Путь просвещения  <a href="https://prosway.ru">https://prosway.ru</a></p>	<p>Портал оказывает помощь в вопросах образования на протяжении всей жизни. Позволяет выбрать нужные пользователю образовательные программы, продукты и сервисы на территории России</p>
 <p>Zillion  <a href="https://zillion.net">https://zillion.net</a></p>	<p>Образовательная онлайн-платформа в России, на которой размещены более 850 интерактивных курсов, мастер классов и бизнес симуляций</p>
 <p>Российская электронная школа  <a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a></p>	<p>Информационно-образовательная среда, которая объединяет ученика, учителя, родителя и открывает доступ к качественному общему образованию независимо от социокультурных условий. полный школьный курс уроков от лучших учителей России</p>

## Цифровая экономика

Одним из основных направлений модернизации современной экономики является внедрение цифровых технологий в различные сферы хозяйственной деятельности. Точкой отсчёта цифровизации экономики России на государственном уровне можно считать послание Президента РФ В.В. Путина Федеральному собранию России от 01.12.2016 г. В своем обращении Президент заявил, что необходимо повысить эффективность экономики государства за счет внедрения цифровых технологий. 28 июля 2017 г. была утверждена Государственная программа «Цифровая экономика РФ», целью которой является модернизация экономики России за счет внедрения цифровых технологий и создания цифровой инфраструктуры, улучшение качества жизни россиян за счет использования цифровых технологий.

Цифровая экономика – экономическая деятельность, основанная на цифровых технологиях.

Благодаря поддержке государства созданы и существуют такие проекты по продвижению цифровизации как Innotribe (Банк России) – поиск лучших стартапов, связанных с цифровыми финансовыми технологиями; Finnet – разработка и внедрение цифровых технологий, обеспечивающих уменьшение посредников в банковской деятельности.

Преимущества, которыми обладает цифровая экономика, неоспоримы: это скорость оказания услуг или совершения покупок, удобство их осуществления, получение экономии времени и денег и т.д. Крупные компании промышленного, финансового и транспортного секторов России идут в ногу со временем, оптимизируя свой бизнес и повышая его эффективность за счет использования цифровых технологий. Это позволяет им добиваться успеха в условиях глобальной конкуренции, повышая качество предоставляемых клиентам товаров и услуг.

Программа «Цифровая экономика РФ» подразумевает внедрение следующих технологий: «BigData», искусственный интеллект (робототехника, сенсорика), промышленный Интернет, использование «виртуальной» и «дополненной» реальности, а также внедрение цифровых технологий непосредственно на производстве. Согласно плану правительства РФ к 2024 г. цифровые технологии должны быть внедрены в следующие сферы экономики России: нормативно-правовое регулирование; подготовка кадров; развитие исследовательских центров; создание информационной инфраструктуры; обеспечение информационной безопасности. «Золотое правило» цифровизации экономики – соблюдение баланса между обеспечением обмена информацией и защитой личных и стратегически важных данных.

К 2024 г. в России согласно программе должны быть достигнуты следующие результаты: создание более 500 компаний, использующих цифровые технологии; подготовка более 920000 специалистов по цифровым технологиям в год, 120000 из которых – выпускники вузов. Кроме того, более 40% населения страны должны будут овладеть простейшими цифровыми навыками; реализовать не менее 30 проектов по цифровизации экономики дороже 100 миллионов рублей, из которых не менее 10 связано с международным сотрудничеством; обеспечить доступ к оптоволоконному интернету 97% граждан; обеспечить доступ к сотовым сетям 5-го поколения всем городам-миллионникам.

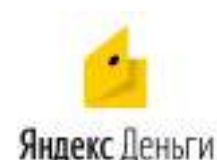
Цифровизация экономики подразумевает замену физических объектов цифровыми, трансформацию реальных операций электронными, то есть внедрение в экономику электронных технологий, базирующихся на цифровой электронно-вычислительной технике. Однако важно понимать, что *цифровая экономика* – это не просто использование компьютерных программ в экономической деятельности, а создание электронных сервисов взамен привычных физических сервисов. Цифровая экономика реализуется не столько путем полной замены физического труда, сколько путем слияния виртуальных (электронных) и контактных (реальных) услуг, развиваемых для удобства потребителей и бизнеса.

Создана концепция «Индустрия 4.0», которая подразумевает, что цифровые технологии позволяют осуществить цифровизацию всех физических активов и создать цифровую экосистему с цифровыми продуктами и услугами.

Один из первых в России цифровых банков является «Тинькофф Банк» – открылся в 2006 году. Данный банк сфокусирован полностью на дистанционном обслуживании, не имеет розничных отделений.



Активно внедряет цифровые технологии Сбербанк. В 2013 г. Сбербанк начал цифровизацию с покупки сервиса «Яндекс.Деньги». Яндекс.Деньги – российский сервис электронных платежей, третье по популярности средство электронных платежей в стране после «Сбербанка Онлайн» и банковских карт. Сбербанк активно развивает такие цифровые технологии, как электронная идентификация клиента, технологии искусственного интеллекта, мобильный банк и т.д. Создает собственную цифровую платформу, на которую планирует полностью перейти уже в начале 2020-х гг.



Опыт Сбербанка, который выкупил 75% «Яндекс.Денег» и начал сотрудничать с «Яндекс.Маркетом», оказался таким впечатляющим, что другие банки также стали расширять спектр предлагаемых клиентам услуг и сотрудничать с другими компаниями. Благодаря банкам появились сайты-маркетплейс, связывающие множество участников экономических отношений и позволяющие им совершать транзакции с помощью определенного банка.

Не остались в стороне и другие банки России.

В ЦБ РФ был создан «Департамент финансовых технологий». Такие банки как: Банк России, Сбербанк, ВТБ, АльфаБанк и другие вступили в ассоциацию «ФинТех», задачами которой является разработка и внедрение цифровых технологий идентификации клиентов банков, внедрение цифровых технологий в платежное пространство, развитие программного обеспечения для банков, создание предложений по изменению законодательства в связи с введением цифровых технологий и т.д.



Цифровизация движется в трёх основных направлениях – «Интернет вещей», технологий «Big Data» и машинного обучения. Банки уже изучают возможности «умного дома» и машинного обучения.

*Умный дом* (smart house) – жилой дом современного типа, организованный для проживания людей при помощи автоматизации и высокотехнологичных устройств. Под «умным» домом следует понимать систему, которая обеспечивает безопасность, комфорт и ресурсосбережение для всех пользователей. Под умным домом понимают способ автоматизации домашнего быта путем объединения всех электроприборов и бытовой техники в доме в одну единую экосистему. Как правило, такая экосистема имеет свой «мозг» – то есть фирменную программу, устройство или сервис, с которого осуществляется управление. Подключение банков к системе умный дом, сможет информировать банки, какую-то технику понадобится заменить и банки сразу смогут отправить владельцу предложения по финансированию.

Умный дом включает в себя:

1. *Контроллер (хаб)* – устройство, соединяющее все элементы умного дома в единое целое, оценивающее их работу и условия окружающей среды и в зависимости от такой оценки управляющее домом. Образно говоря это «мозг» умного дома.

2. *Датчики* – это приборы, получающие информацию о состоянии окружающей среды и состоянии прочей бытовой техники и подающие ее на контроллер. Простейшим примером является термодатчик, включающий в зависимости от температуры в жилище обогреватель или кондиционер.

3. *Актуаторы* – устройства, непосредственно исполняющие команды, поступающие с контроллера. Простейшим примером актуатора может послужить электрическое реле, включающее свет в строго установленное время.

4. *Бытовая техника* – вся бытовая электроника и электрика, имеющаяся в квартире, также является неотъемлемой частью smart house, потому что принцип умного дома направлен как раз на продуманную организацию ее работы и автоматизацию происходящих в ходе этого процессов.

Также умные дома могут включать в себя элементы безопасности, такие, как сигнализации, датчики движения, датчики открывания дверей, датчики горения, видеонаблюдение.

Технология умный дом (smart house) дает пользователю следующие возможности:

- дистанционно из любой точки мира управлять электрикой и электроникой в своем жилище (например, находясь в отпуске или командировке в жаркую погоду сделать работу холодильника более интенсивной);



- настроить бытовую технику таким образом, чтобы она включалась в строго определенное время (например, зажигать свет и запускать обогреватель к приходу хозяина с работы);

- настроить бытовую технику так, чтобы она включалась при наступлении определенных обстоятельств (например, чтобы при повышении определенного порога температуры начинал работать кондиционер);

- управлять бытовой электроникой с помощью голосовых команд;

- с помощью голосовых команд выходить в Интернет, осуществлять серфинг по сети, проигрывать видео на домашнем телевизоре, а также выполнять другие действия, связанные с Интернетом.

«Яндекс.Станция» – «умная» колонка со встроенным голосовым помощником «Алиса». Разработана компанией «Яндекс». Умеет ставить музыку из «Яндекс.Музыки», отвечать на вопросы и озвучивать различную информацию из других сервисов «Яндекса» – погоду, ситуацию на дорогах, адреса и график работы заведений и другое. Через провод HDMI станцию можно подключить к телевизору, монитору или проектору и управлять просмотром видео из онлайн-кинотеатров и видеосервисов – «КиноПоиска» HD, «Яндекс.Эфира» и YouTube.



Внедрение технологий искусственного интеллекта позволит модернизировать внутреннее функционирование банка, например, автоматизировав отчетность, тем самым, сократив его издержки.

Цифровые технологии, используемые промышленными предприятиями России – это «Интернет вещей», плюс «дополненная реальность» и робототехника.

Новолипецкий металлургический комбинат вводит систему цифровых технологий для отслеживания состояния техники на предприятии. Данная модель получила название «Мобильное ТО» и является симбиозом технологий машинного обучения и «Big Data». Все агрегаты завода оснащены специальными метками, подключенными по Bluetooth к одной базе данных, куда они отправляют информацию о своем техническом состоянии в режиме on-line. Затем, при помощи технологий «Big Data» анализируется износ различных единиц оборудования, что помогает моментально диагностировать неисправности, избегая простоя станков и оптимизируя процесс их ремонта.

Подобную систему в 2017 г. заказала компания Аэрофлот. Авиагигант планирует отслеживать с помощью технологии «Big Data» состояние своих самолетов, тем самым сократив издержки, повысив пассажиропоток и уровень безопасности.

В торговле в первую очередь используются технологии машинного обучения и «Big Data». Данный сектор интересуется автоматизация торговли за счёт использования больших данных. Подобные системы внедряют на всех уровнях от крупных сетевых гипермаркетов до магазинов.

Система, вводимая большинством торговых компаний, называется Customer Relationship Management (CRM). Посредством технологии «Big Data», система позволяет создать базу клиентов, отслеживать их покупки, принимать заказы, предлагать постоянным клиентам скидки и др. Системы CRM способны отслеживать действия клиентов на сайте компании, их звонки, и электронные письма в магазины. Это позволяет эффективнее взаимодействовать с клиентами, увеличивая продажи и сокращая издержки на производство ненужных товаров.

Как происходит анализ базы клиентов?

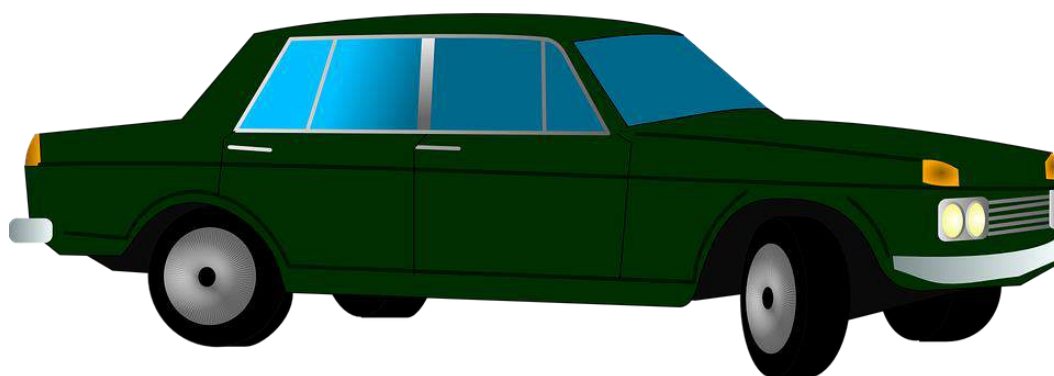
№п/п	Информация	Представление информации	Как собирается информация	Зачем эти данные
<b>Базовая информация о клиенте</b>				
1	ID	Идентификационный номер пользователя	Присваивается клиенту при оформлении карты	Привязка данных к профилю пользователя, передача в ссылках и др.
2	Карта лояльности	Номер карты	Присваивается при получении карты	Служит накопительным счетом, от размера которого зависит ссылка. Помогает привязать офлайн-покупки к ID
3	Имя клиента	Текстовое поле	Электронная анкета	Персонализация коммуникаций
<b>Данные о транзакциях и программе лояльности</b>				
4	Размер чека клиента	Сумма	Сумма по всем заказам, деленная на количество заказов	Определяем сегмент на основе размера чека
5	Накопленная сумма заказов	Сумма	Сумма всех транзакций	Расчет размера скидки по программе лояльности
<b>Поведение клиента</b>				
6	Когда клиент был в последний раз	Дата и время	Отметка о последнем зарегистрированном посещении	Формирование rf-сегментов <sup>1</sup>
7	Сколько раз клиент посетил ресторан	Количество	Формируется на основе данных обо всех посещениях клиента	Формирование rf-сегментов

<sup>1</sup> RF-сегмент – маркетинговый прием для удержания клиентов. Все посетители интернет-магазина делятся на несколько сегментов на основе таких показателей, как давность и частота заказов. Для каждой из групп клиентов рекомендуется разработать отдельную стратегию взаимодействия и вовлечения в процесс покупки.

8	Установлено мобильное приложение или нет	Логическое значение: да/нет	Интеграция	Помогает отследить эффективность рассылки
<b>Интересы клиента</b>				
9	Родители детей	Логическое значение: да/нет	Определяется на основе данных анкеты	Позволят отправлять актуальные письма
<b>Взаимодействие со службой доставки</b>				
10	Является ли клиентом службы доставки	Логическое значение: да/нет	CRM-система службы доставки	Нужно ли стимулировать первый заказ в службе доставки
11	Когда клиент в последний раз делал заказ в службе доставки	Дата	Отметка о последнем зарегистрированном посещении	Формирование rf-сегментов

Имеет место **цифровой маркетинг** – применение цифровых технологий для создания интегрированной, таргетированной<sup>1</sup> и измеримой коммуникации с целью вовлечения и удержания потребителей и построения с ними более доверительных отношений.

Подобным образом работает система каршеринга в «YouDrive», «Делимобиль», «Anytime». Пользователь за счет приложения в мобильном телефоне может найти и воспользоваться машиной, а контроль за состоянием автомобиля осуществляется руководством за счет технологии «Big Data».



<sup>1</sup> Таргетинг (англ. target – цель) – рекламный механизм, позволяющий выделить из всей имеющейся аудитории только ту часть, которая удовлетворяет заданным критериям (целевую аудиторию), и показать рекламу именно ей.

Транспортные компании России активно вводят технологии машинного обучения и искусственного интеллекта. Благодаря данным технологиям происходит: фиксация въезда и выезда грузовиков со складов, автомобилей на парковках, трафика на дорогах города, автоматическая оплата проезда по платным дорогам и т.д. Цифровые технологии используются логистическими компаниями на железных дорогах для учета объема перевозимого груза и для определения «своих» вагонов.

Дальнейшим развитием использования искусственного интеллекта в транспортной сфере является создание беспилотного автомобиля. Подобные разработки уже имеются за рубежом (Tesla, Audi), но Россия – первая страна, которая уже начала тестирование беспилотного грузовика. Данный проект осуществляется компанией КАМАЗ при поддержке Яндекс и DAIMLER.

Пока еще существуют некоторые проблемы, связанные с цифровизацией экономики России, которые делятся на 2 группы: нормативно-правовые и недостаточное развитие цифровой среды как таковой. Развитие цифровой экономики в масштабе страны сдерживается неравным доступом к цифровым технологиям разных регионов, недостаточное количество государственных затрат на внедрение цифровых технологий, а также слабое развитие цифровой безопасности. Отмечается несовершенство российской цифровой экосистемы, в особенности в области, касающейся доступа к существующим сервисам, а также малую активность компаний для объединения и создания новых совместных цифровых продуктов и услуг, которые призваны повысить качество жизни клиентов данных компаний.

Развитие технологий «Big Data» сдерживает недостаточное развитие компьютерных мощностей. Кроме того, работа в пространстве «Big Data» подразумевает сбор информации о людях и компаниях. Защищая эти данные, государство ограничивает количество их пользователей, но тем самым оно препятствует развитию данной технологии. Исходя из данной особенности государство должно грамотно подойти к вопросу ограничения доступа к данным, запретив обработку персональных данных и другой информации, использование которой может наносить вред личности и государству.

Технология «Big Data» сопряжена с «облачными» вычислениями. Правовые отношения, связанные с данной технологией уже сформированы в России, но правовая база, связанная с обеспечением безопасно-

сти «облачных» технологий еще не развита. Нужно законодательно обеспечить соблюдение прав заказчиков и пользователей, защитить их данные в облачной среде и создать законодательство, регулирующее правоотношения с использованием иностранных компьютеров.

Проблема защиты данных также характерна для IoT, поскольку прирост информации в «Интернете вещей» весьма значителен, и она может использоваться неправомерно. Устройства в данной системе необходимо защитить как от киберугроз, так и от похищения информации, внесения неполадок в работу цифровых устройств.

Аналогичные проблемы характерны и для технологии искусственного интеллекта. Взлом данных систем злоумышленниками позволит машинам менять алгоритмы принятия решения, что может повлечь необратимые последствия. Также, учитывая, что решения принимают машины, важно создать акты, устанавливающие носителя ответственности. Необходимо законодательно распределить ответственность между владельцами и производителями подобных устройств и страховыми компаниями.

В ближайшей перспективе следует обратить внимание на решение таких проблем как: улучшение доступа к информации для технологии «Big Data»; защита данных IoT и интеллектуальной собственности; налоговые льготы для организаций, применяющих цифровые технологии (например, для стимулирования внедрения сетей 5G и Wi-Fi); защита прав потребителей, совершающих покупки в интернет-магазинах; защита данных, хранящихся и обрабатываемых в машинах с искусственным интеллектом; развитие межотраслевых цифровых проектов (создание всероссийской цифровой среды для бизнеса, налогоплательщиков и т.д.); сотрудничество с международными проектами в области развития цифровых технологий.

## **Интернет вещей**

Термин «интернет вещей» появился в 1999 г., его сформулировал американский исследователь Кевин Эштон. Первую вещь, которая подключена к интернету, представили в 1990 г.: на выставке демонстрировали тостер, включающийся через интернет. Технология «интернет вещей» (IoT) появилась с распространением сотовых сетей третьего поколения (3G) в начале 2000 гг., благодаря чему электронные устройства получили возможность контактировать друг с другом за счет машинной телеметрии. Было выделено новое направление, связанное с общением по

принципу «машина-машина» (M2M). Позже, с появлением новых технологий связи и видов техники эта модель расширилась и получила название «интернет вещей». Интернет вещей подразумевает, что человек определяет цель, а не задаёт программу по достижению этой цели. Лучшим вариантом является тот случай, когда система сама анализирует данные и предугадывает желания человека.

Приведем пример, который в скором будущем должен найти отражение в реальной практике. Вы едете домой с родителями на машине, уставшие и голодные. В это время автомобиль уже сообщил дому, что через полчаса привезёт вас, что пора приготовиться. Включается свет, термостат настраивает комфортную температуру, в духовке готовится ужин. Зашли в дом – включился телевизор с записью игры любимой команды, ужин готов, добро пожаловать домой.

## Технологии Big Data

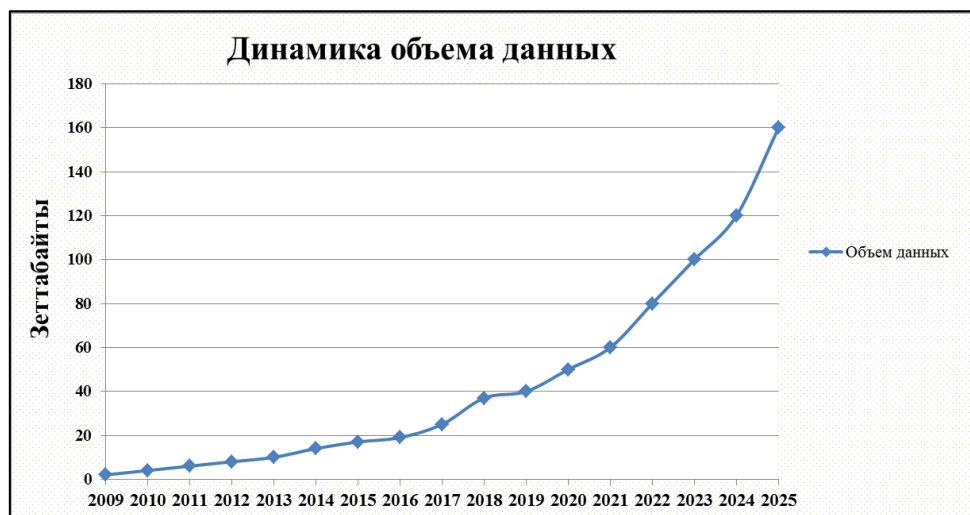
Мы живем в цифровом мире и каждый день сталкиваемся с большими данными, даже если не подозреваем об этом. Данные о поисковых запросах в сети позволяют лучше понимать интересы пользователей и улучшать результаты поиска.

**Большие данные** – это данные, которые невозможно обработать на одном компьютере. Это различные инструменты, подходы и методы обработки как структурированных, так и неструктурированных данных для того, чтобы их использовать для конкретных задач и целей.

**Обработка больших объёмов данных** – совокупность подходов, инструментов и методов автоматической обработки структурированной и неструктурированной информации, поступающей из большого количества различных, в том числе разрозненных или слабосвязанных, источников информации, в объёмах, которые невозможно обработать вручную за разумное время.

Объёмы информации непрерывно растут. Сейчас в мире примерно 40 зеттабайтов информации. А вы можете себе представить, что такое «зеттабайт»? В облаке на 100 Гб может поместиться около 100 фильмов в HD или 10000 фотографий, снятых на смартфон. Зеттабайт это 10 миллиардов по 100 фильмов.

Технологии Big Data также становятся все более востребованным в мире, так как производится все больше данных (данные произведенные с 2013 по сегодняшний день превысили все произведенные в мире до этого).



Термину «большие данные» всего 15 лет, и окончательного определения еще не сложилось. Большими данными называют:

– различные инструменты, подходы и методы обработки как структурированных, так и неструктурированных данных для того, чтобы использовать их для конкретных задач и целей.

– данные, которые невозможно обработать на одном компьютере.

К *источникам* больших данных относят:

- Интернет – соцсети, блоги, СМИ, форумы, сайты, интернет вещей.
- Корпоративные данные – транзакционная деловая информация, архивы, базы данных.
- Показания устройств – датчиков, приборов и другого оборудования, в том числе метеорологического и сотовой связи.

Выделяют три основные *характеристики больших данных* («три V»):

1) *объём (volume)* – величина физического объёма данных. Большие данные измеряются в десятках терабайт;

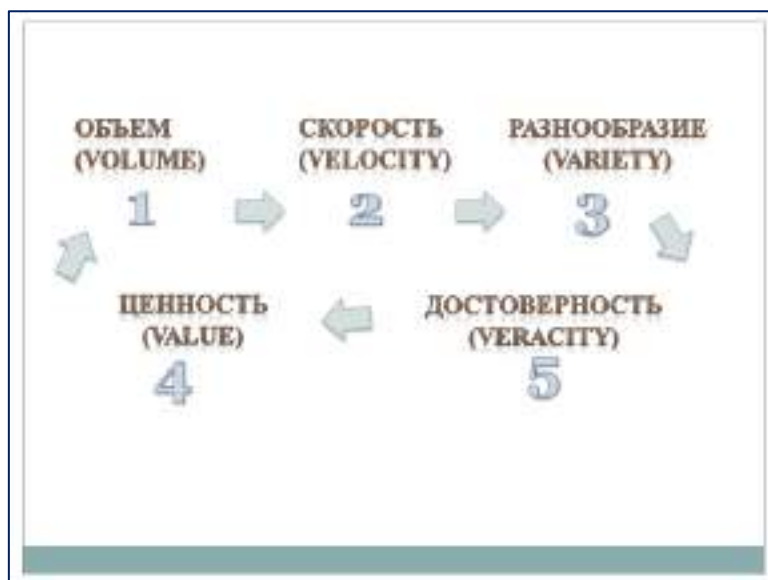
2) *скорость (velocity)* – скорость постоянного прироста данных, а также необходимость высокоскоростной обработки и получения результатов на их основе;

3) *многообразие (variety)* – возможность одновременной обработки различных типов структурированных и полуструктурированных данных.

К первым трём добавляют:

4) *достоверность (veracity)* – данные должны быть репрезентативны и непротиворечивы;

5) *ценность (value)* – данные должны обладать полезностью или потенциальной ценностью (многие данные, собираемые сегодня, не всегда подлежат обработке, большинство просто хранится до нужного времени).




Любой человек ежедневно непроизвольно становится приобщённым к большим данным. Это происходит, например, при рекомендации контента в социальных сетях, в тренировочных играх с ботами, при диагностике заболеваний, фильтрации спама и группировке писем по папкам, создании музыки, текстов, картин и др. Источниками больших данных могут стать светофор, дорожная камера, умный браслет, вышка сотовой связи, автобусная остановка, фургончик для продажи мороженого, умная лампочка, телевизор, сотовый телефон, персональный компьютер, будильник и т.п.

Приведём примеры: светофор соберёт информацию о дорожном движении и поможет уменьшить пробки; дорожная камера определит как часто водители нарушают скоростной режим; умный браслет, измерив пульс, в случае необходимости вызовет скорую помощь; остановка может собрать данные о числе пассажиров и т.д. Смартфон сообщит время, проведённое в разных приложениях; умная лампочка позволит сэкономить электричество; умный телевизор определит предпочтения в телепередачах.

#### *Сферы применения больших данных*

Анализ больших данных позволяет увидеть закономерности, которые не может увидеть человек. Это позволяет оптимизировать различные сферы жизни. Приведем примеры больших данных:

 <p>в школе</p>	<p>рекомендательные системы позволяют обеспечивать доступ обучающихся к курсам по интересам. На основании того, как школьник учится, можно прогнозировать, как он закончит учебный год, и корректировать его обучение, чтобы он вышел на более высокий результат, уведомлять родителей о росте, увлечениях их ребенка и рекомендовать им дополнительное обучение</p>
--	--



 <p>в медицине</p>	<p>роботы могут распознавать симптомы болезней на ранних стадиях и с большей вероятностью рекомендовать правильное лечение</p>
 <p>в сфере безопасности</p>	<p>с помощью нейросетей происходит обработка видео на камерах в городах, которые позволяют ловить преступников почти сразу после того, как они попадают в их поле зрения</p>
 <p>на транспорте</p>	<p>навигаторы анализируют текущую ситуацию на дорогах и выбирают наиболее короткий путь до нужного места, при этом изменяя его в зависимости от ситуации на дорогах</p>
 <p>в социальных сетях</p>	<p>умная лента рекомендует то, что будет интересно. Музыка в ВКонтакте может рекомендовать других исполнителей, которые могут понравиться пользователям, даже если они никогда раньше их не слышали. Нейросети могут раскрашивать фотографии и видео под картины известных художников</p>
 <p>в играх</p>	<p>тренироваться с ботами уже давно стало привычным делом. Программы могут выиграть у человека даже в таких интеллектуальных играх как шахматы или гольф</p>
 <p>в искусстве</p>	<p>нейросети умеют сочинять стихи, которые, практически неотличимы от написанных человеком. Они пишут целые произведения, которые проходят в финалы литературных конкурсов, создают музыку и новые картины</p>

### *Как происходит обработка больших данных?*

Для простоты вся работа с данными объединена в три этапа – генерацию, предобработку и анализ.

В момент *генерации* новых *данных* используются различные устройства, которые фиксируют происходящее вокруг, например, в классе – это датчик пожарной безопасности, в телефоне – это GPS, который считывает геолокацию пользователя вплоть до полуметра, гироскоп и акселерометр определяют положение телефона в пространстве и т.д. Фиксируется всё, что делает пользователь в приложениях, социальных сетях, играх

и веб-сайтах. Данные сведения могут быть собраны и в будущем проанализированы.

Данные могут быть получены сразу большим объёмом от других организаций. Так, нередко многие магазины делятся своими данными между собой. Все эти данные сохраняются в больших хранилищах – центрах обработки данных (ЦОД). Сегодня ЦОД – это одни из самых защищенных мест в любых ИТ-компаниях и государствах.

Далее происходит *первичная обработка данных (предобработка)*, так как их надо структурировать, очистить от ненужных или являющихся вбросами, которые могут смазать общую картину. Данные могут между собой соединяться, обогащаться за счёт друг друга. Конечно же, для этого необходима специальная инфраструктура (базы данных для умеренно большого объёма данных и MapReduce для настоящей Big Data), которая требует поддержки со стороны дата-инженеров.

После этого начинается *процесс анализа данных*. Дата-аналитики и исследователи строят прогнозные модели, проверяют гипотезы на данных и, если все работает, то запускают их в жизнь. Для этого они используют методы визуализации данных, статистической проверки гипотез и технологии машинного обучения, в частности нейросети.

Сегодня не всегда понятно, как обрабатывать многие данные, ещё не придуманы все алгоритмы на свете, поэтому многое пока просто хранится. Это можно сравнить с айсбергом – на поверхности мы видим только 1/9 часть применения данных, а через годы станет ясно, как использовать и оставшуюся часть, что может значительно изменить нашу жизнь.



Так как технологии «Big Data» связаны с датчиками, камерами, устройствами контроля на предприятиях, то она сопряжена с интернетом вещей (IoT). Симбиоз данных цифровых технологий позволит, например, оптимизировать трафик, отельный бизнес, логистический бизнес, сельскохозяйственную отрасль, более эффективно управлять энергетическими сетями.

На основе технологий больших данных основано машинное обучение (обучение машин или нейросети).

Существуют специальные *профессии в области больших данных и машинного обучения*. Ряд из них уже существует, а ряд появится в будущем. Перечислим наиболее известные, отвечая на вопрос «Кто создает все эти алгоритмы, нейросети, кто с ними работает?»

***BIM (Building Information Model)-проектировщик*** – сейчас никто не строит здания по чертежам на бумаге. На всех этапах строительства используется компьютерное моделирование. Но это не просто чертежи, перенесенные в 3D-формат. Это целая система данных о каждом этапе строительства, то есть весь жизненный цикл здания – в одной системе. Конечно, это огромные объемы данных, в которых должен разбираться BIM-инженер.

***Аналитик эксплуатационных данных*** – анализируя текущее состояние сетей, аналитик делает прогноз по их дальнейшему развитию на ближайшие недели, месяцы или даже первые годы и принимает решение относительно необходимости монтажа нового или демонтажа старого оборудования. Задача аналитика – предвидеть оптимальный момент изменения сетей в будущем, чтобы к этому моменту всё было готово для трансформации.

***Аналитик электронной коммерции*** – это не только специалист по работе с клиентами и программными продуктами, но ещё и тот, кто умеет хорошо прогнозировать продажи, основываясь на обработке больших данных за предыдущие периоды, делать гипотезы и проводить рыночные тестирования.

***Антифейковый менеджер*** – этот специалист создает уникальный информационный стиль компании или конкретного человека, чтобы его было сложно скопировать при помощи алгоритмов. Он хорошо понимает, как создаются фейки, умеет отличать созданные нейросетью голос, текст и видео от оригинальных и умеет очищать факты в новостях.

***Архитектор информационных систем*** – мало собрать данные, их нужно упаковать и разместить в некотором месте. Для того чтобы с

данными было удобно работать, крайне важно правильно организовать их хранение и администрирование так, чтобы в любой момент любой пользователь мог получить доступ именно к тем данным и в том виде, в котором они ему необходимы. Этим занимается архитектор информационных систем.

**Дата-инженер** – суть работы дата-инженера заключается в построении стабильных систем добычи и очистки данных, чтобы процесс последующего анализа полученных больших массивов данных был максимально удобным и доступным для аналитиков компании. Именно от написанных им программ зависит качество «сырых» данных на входе в модели, которые используются для создания новых алгоритмов.

**Дата-маркетолог** – в задачи дата-маркетологов входит определение оптимального момента, когда клиенту стоит предложить тот или иной товар или услугу, дать дополнительную информацию или оказать иную помощь для повышения лояльности. Тем самым работа с большими данными делает бизнес более клиентоориентированным.

**Игровой аналитик** – может прогнозировать, на чём можно увеличить доходы компании, за счёт исследования данных внутри игры и поиска закономерностей. Совместно с командой он подготавливает систему сбора игровых данных для последующего анализа, выявления поведения игроков и влияния внешних факторов на саму игру, анализирует игровую экономику и предлагает пути дальнейшего развития.

**ИТ-медик** – врач с хорошим знанием информационных технологий, который создает, обрабатывает и анализирует физиологические данные и индивидуальные показатели состояния здоровья пациентов и применяет к ним методики работы с большими данными. На основании проведенного анализа он предлагает индивидуальные рекомендации для выздоровления пациентов.

**ИТ-проповедник** – обучение людей новым технологиям, убеждение их, что цифровой мир несёт им благо, а не зло, привлечение их на свою сторону – это задача, которая будет становиться все важнее по мере того, как цифровизация будет проникать в привычный нам мир вещей. Задачи для такого специалиста две: обучение людей новым технологиям, помощь им в приобретении новых навыков, а также снятие зачастую иррациональных страхов перед цифровым миром.

**Клинический биоинформатик** – специалист в области биоинформатики. Биоинформатика – это изучение процессов, связанных с организмом человека, но с помощью компьютерного моделирования. В случае

нестандартного течения болезни клинический биоинформатик строит компьютерную модель биохимических процессов болезни, чтобы понять первопричины заболевания, выявляет нарушения на клеточном и субклеточном уровнях.

**Оператор кросс-логистики** – этот специалист помогает логистической компании избежать опозданий и сэкономить деньги. Планируя грузоперевозки, приходится очень точно выверять необходимое количество транспорта, поскольку переоценка приведёт к ненужным расходам, а недооценка – к нехватке мощностей и длительным задержкам и, как следствие, штрафам.

**Системный инженер интеллектуальных энергосистем** – умные сети постоянно генерируют огромное количество данных на всех своих участках. Использование технологий больших данных в электроэнергетике позволяет не только сократить расходы производителей, транспортеров и конечных потребителей энергии, но и сделать электроэнергию более «зеленой», а планету – более чистой. Поэтому специалисты в этой сфере так необходимы.

**Специалист по машинному обучению** – задача специалиста по машинному обучению – автоматизировать те процессы, где невозможно прописать чёткий алгоритм действия, принять решение и получить требуемый результат на основе некоторого набора больших данных. Например, создать программу, которая самостоятельно будет определять, какую рекламу и в какой момент необходимо показывать пользователю в зависимости от его действий.

**Трендотчер/форсайтер** – специалист, который отслеживает появление новых тенденций в разных отраслях экономики, общественной жизни, политике или культуре и составляет отчёты о влиянии этих новшеств на клиентские потребности. Он умеет прогнозировать тренды и улавливать важные изменения до того, как они становятся общепринятыми направлениями развития.

**Утилизатор больших данных** – этот человек проводит опросы, анкетирование, ищет закономерности в данных, выдвигая и проверяя самые безумные гипотезы, и способен найти причины тех или иных действий человека в онлайн, связать их с поступками и даже предложить человеку то или иное решение. При помощи больших данных ему удаётся определить психологические особенности человека и предсказать, как он будет действовать в офлайне.

**Разработчик моделей Big Data** – проектирует системы сбора и обработки больших массивов данных, получаемых через интернет. Разрабатывает интерфейсы сборки и сами аналитические модели. В России уже открываются вакансии по этой специальности, хотя пока спрос не очень велик.

Есть и другие новые профессии, которые связаны с цифровыми технологиями:

**Виртуальный адвокат** – специалист по удаленному юридическому сопровождению через сеть, в том числе по нормам законодательства той страны, в которой должно вестись дело (вне зависимости от страны, в которой практикует сам юрист).

**Консультант по безопасности личного профиля** – анализирует, как клиент представлен в интернете, ориентируясь на доступную информацию. Проверяет, как клиент работает в сети: может ли рабочая или личная информация попасть не в те руки из-за неосторожности или злого умысла. По запросу устраняет уязвимости, редактирует или удаляет информацию о клиенте, формирует имидж.

**Модератор платформы общения с госорганами** – специалист, который организует онлайн- и офлайн-диалог между общественными активистами и чиновниками, отвечающими за конкретные сферы (например, образование, ЖКХ, строительство, пенсионное обеспечение и др.), для выработки совместных решений.

**Проектировщик инфраструктуры «умного дома»** – профессия станет такой же популярной как работа электрика. Умный дом сам следит за температурой, сообщает о протечках в трубе, может сварить кофе. Он наполнен датчиками, которые связаны между собой. Проектировщик умного дома отвечает за правильную работу системы.

**Проектировщик роботов** – такие специалисты будут строить роботизированные игрушки или медицинских роботов, а также домашних роботов для автоматизированной уборки, ухода за садом, выгула собак и др.

**Сетевой юрист** – занимается формированием нормативно-правового взаимодействия в сети (в том числе в виртуальных мирах). Разрабатывает системы правовой защиты человека и собственности в интернете (включая виртуальную собственность).

**Социальный работник по адаптации людей с ограниченными возможностями через интернет** – специалист, который помогает людям с ограниченными возможностями вести полноценную жизнь, а именно: обучает навыкам удаленной работы, помогает им подобрать

сферу профессиональной деятельности, организовать рабочий процесс и процесс отдыха (например, подбор онлайн-сообществ, платформ для общения, образовательных курсов и др.).

**Специалист в области кибербезопасности** – выявляет угрозы информационной безопасности и риски потери данных, вырабатывает и внедряет меры противодействия угрозам и решения для защиты от потери информации; обеспечивает сохранность и конфиденциальность данных; участвует в разработке и внедрении IT-решений. Потребность в таких специалистах особенно наглядно прослеживается сейчас, в связи с ростом числа киберпреступлений и случаев кибертерроризма. Хакерские атаки регистрируются во всех уголках мира. Среди самых резонансных стоит упомянуть распространение вирусов WannaCry, Petya/NotPetya, нанесших значительный урон банковским системам и крупным компаниям разных стран.

**Персональный бренд-менеджер** – формирует персональный имидж с использованием социальных сетей и других публичных площадок. Создание личного бренда – важный аспект современного бизнес-коучинга: образ, точно рассчитанный на целевую аудиторию, позволяет выделиться среди других специалистов и стать лидером общественного мнения в своей нише.

**Инфостилист** – человек, подбирающий информацию и стиль её изложения в соответствии с запросами конкретного пользователя. Сейчас поток контента предлагается человеку в виде подборки, основанной на геотаргетинге, поисковых запросах пользователя или указанных им в соцсетях интересах. Это делается в основном извне; алгоритмом, который кем-то создан под свои цели. В дальнейшем желание человека формировать подобный поток для себя вне чьего-либо влияния породит спрос на аналогичные алгоритмы, которые он будет либо писать под себя сам, либо делать на них индивидуальный заказ специалистам.

**Цифровой лингвист** – разрабатывает лингвистические системы семантического перевода (с учетом контекста и смысла), обработки текстовой информации (в том числе семантический поиск в интернете) и новые интерфейсы общения между человеком и компьютером на естественных языках.

**Модератор сообществ пользователей** – организует онлайн-сообщества пользователей, помогает им доносить свои мысли до разработчиков, поддерживает лояльность пользователей (например, организует конкурсы и т. д.).

**Координатор образовательной онлайн-платформы** – специалист в образовательном учреждении или независимом образовательном проекте. Разбирается в онлайн-педагогике, организует и продвигает онлайн-курсы по конкретным предметам и дисциплинам. Модерирует общение преподавателей и студентов в рамках курсов или платформ, задает требования к доработке функционала платформы.

**Менеджер краудфандинговых и краудинвестинговых платформ** – организует работу краудфандинговых платформ, проводит предварительную оценку проектов для получения краудфандингового финансирования. Разбирает конфликты между вкладчиками и держателями проектов.

**Тайм-брокер** – специалист, «продающий» рабочее время фрилансеров (управляет чужой занятостью на открытом рынке). С развитием технологий необязательно постоянно находиться в офисе. Более того, знающий иностранные языки профессионал может работать и на заказчиков из других стран.

**SEO-специалист** – специалист по продвижению в поисковых системах.

## **Машинное обучение (нейросети)**

**Нейросеть** – это интеллектуальная система, принцип работы которой напоминает мозг человека. У человека есть нейроны – клетки нервной системы, которые обрабатывают, хранят и передают информацию с помощью электрических и химических сигналов. У нейронной сети нейроны формализованы как программы, выполняющие разные функции. Они также принимают сигналы (информацию) на вход и выдают изменённый сигнал (т.е. информацию) на выходе.

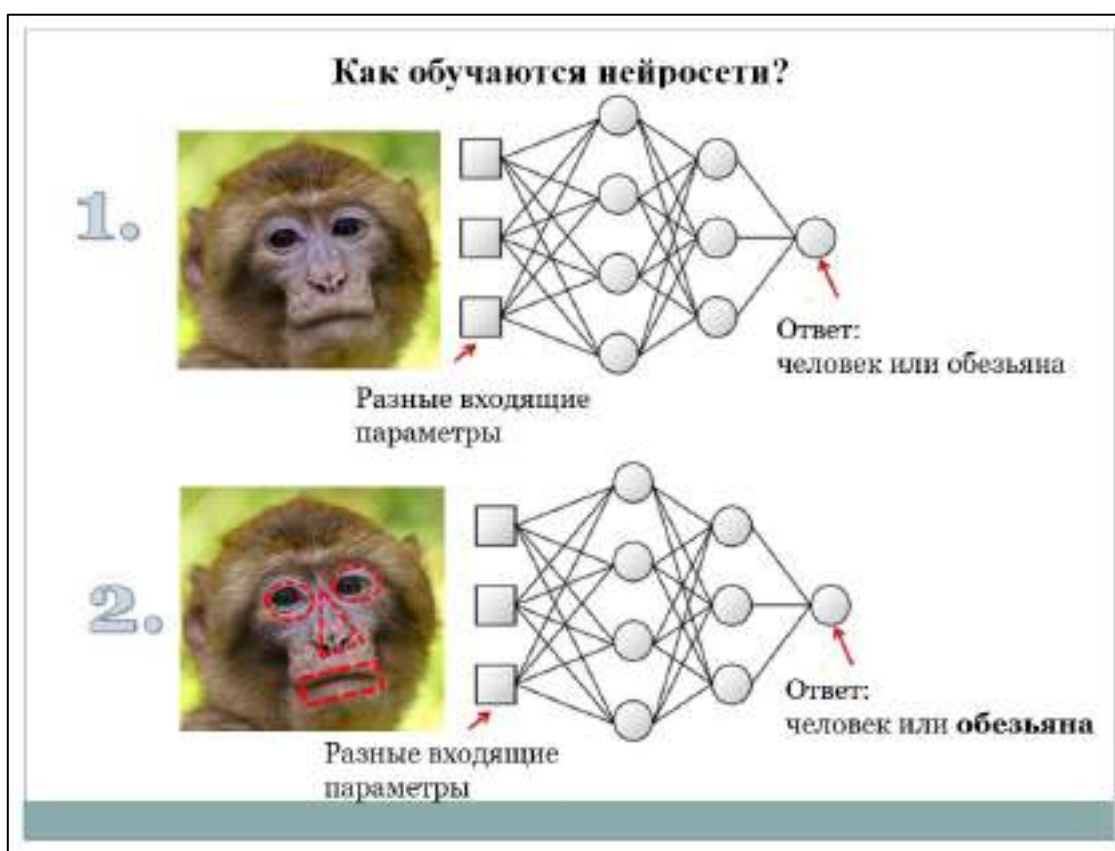
Ученые изучали работу мозга и создали по аналогии систему, которая позволяет машине обучаться, и назвали её «нейронной сетью». Система обрабатывает входящую информацию через входной нейрон, пропускает её через несколько слоёв внутри и через выходной нейрон даёт нам ответ на поставленную задачу.

Попробуем разобраться, как обучается машина, для которой любая картинка – набор нулей и единиц, и что такое нейросеть. Изначально любая нейросеть ничего не умеет, её надо научить. Точно также обучаемся и мы. Когда мы были маленькими и впервые видели те или иные объекты, то пытались выделить в них общие и отличительные черты. Раз за разом, мы запоминали те черты, которые характерны, например, для обезьяны.

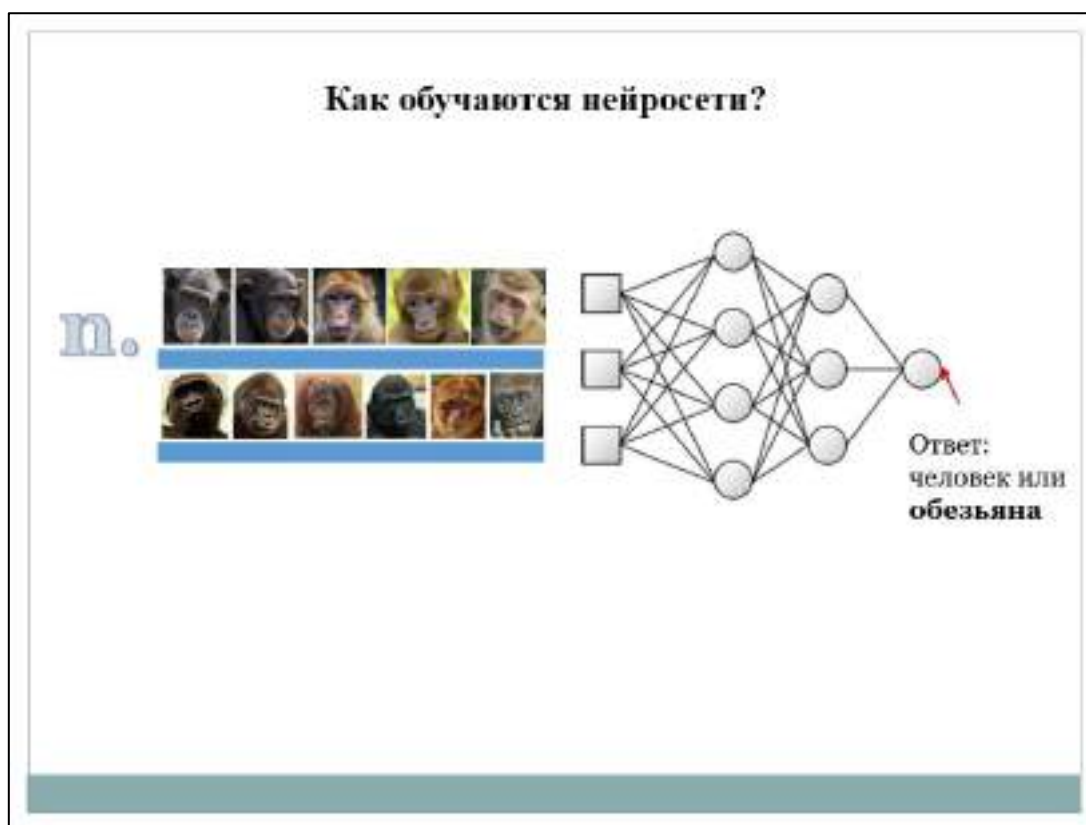


И потом уже сами стали определять без подсказок, что данное животное – это обезьяна. Этот процесс никогда не прекращается. Мы сталкиваемся с новыми объектами и учимся их распознавать. Аналогичным образом обучается и «нейросеть».

Нейросети учат на данных. Сначала показывают фото обезьяны. Далее каждый нейрон из первого слоя (квадратики) определяет характерные черты. И передает информацию последующим слоям для анализа. На выходе последнему нейрону говорят, что данный объект – это обезьяна. Система запоминает набор характеристик. Например, она может выделять определенные области и анализировать наличие тех или иных объектов на фото, соотношение размеров и т.д.



Эту процедуру мы повторяем многократно ( $n$  раз) с разными обезьянами. Система запоминает, что есть обязательные черты, которые есть у того или иного животного, а что есть менее значимые. Потом нейросеть сама определяет, какой объект перед ней.



При проведении анализа изображения животного имеет место *градиентный бустинг* – это способ последовательного построения алгоритмов, чтобы исправить недостатки предыдущего. Например, мы придумаем алгоритм, определяющий породу обезьяны. Для начала смотрим их размеры: большая, средняя, маленькая. Это первое простое дерево решений. Затем еще несколько: по длине шерсти, по основному цвету, по форме ушей. Далее соединяем все признаки в одно дерево и получаем заготовку – тест «Какая это обезьяна?». Все породы такой тест не покрывает, поэтому придется построить еще одно дерево с учетом получившейся ошибки. Каждое новое дерево будет уменьшать ошибку и точнее определять породу кошек.

В начале обучения нейросеть может ошибаться – например, путать человека и обезьяну. В этом случае разработчики поправляют её и корректируют способы обучения. В этом и состоит работа её создателей – спроектировать нейронную сеть для определенной задачи и обучить её до момента, когда она перестанет ошибаться. Можно научить нейросеть не просто распознавать объекты, а понимать ситуацию в целом. Так, в петербургском метро камеры подключены к системе, которая умеет распознавать падение человека на рельсы. Изначально этот алгоритм тренировали для контроля за школами. Он должен был сообщать охране, например, о драках школьников.

Нейросети стали частью повседневной жизни. Мы не задумываемся об их существовании, а они везде. Это самая интересная и быстро развивающаяся область искусственного интеллекта. К нейросетевым сервисам относятся «Перевод Google Translate», поиск «Яндекса», любые рекомендательные сервисы вроде онлайн-кинотеатров. Во «ВКонтакте» нейросети используются, чтобы понять, о чём пост и будет ли он интересен пользователям. На этих технологиях основана лента новостей VK. Ещё в историях «ВКонтакте» (Instagram, «Тик-Ток» и любых приложениях, где есть маски) нейросети определяют расположение основных точек на лице – глаз, рта, носа – тем самым помогают подогнать маску под конкретного пользователя. В Сети набирает популярность приложение Gradient, которое при помощи нейросетей анализирует фото человека и показывает, на какую известную личность он похож. Также в социальных сетях нейросети умеют определять спам, мошеннический и противозаконный контент. На улицах есть биометрические камеры, которые подключены к системе распознавания лиц по базе МВД. С помощью алгоритма машинного обучения они находят на видео лица, с помощью нейросети считывают отпечаток лица и по этому цифровому отпечатку ищут в базе.

**Модель машинного обучения** (ML model) – конкретный обученный алгоритм. Такая модель со своим набором признаков решает только тот тип задач, для которого она была построена.

С машинным обучением мы сталкиваемся каждый день. Приведём лишь некоторые примеры:

1. *Такси.* Множество людей пользуются Яндекс.Такси. Каждая поездка предполагает большое количество данных – точка отправления, маршрут, время в пути, точка назначения, спрос. Анализ всего массива данных теперь позволяет советовать пользователю такую точку отправления, до которой он сможет дойти пешком за несколько минут, водителю будет удобно подъехать, а сама поездка окажется намного дешевле.

2. *Поисковые системы.* Когда мы обращаемся к поиску, мы сталкиваемся с работой множества алгоритмов. Одни исправляют в запросе ошибки или автоматически меняют язык раскладки, другие ранжируют результаты поиска, третьи – анализируют, что мы обычно ищем, чтобы предложить соответствующие нашим интересам варианты.

3. *Распознавание текста.* Распознаванию может быть подвержено большое количество шрифтов или почерков. Существуют даже специальные программы для распознавания почерка врача. Это важно, чтобы все

записи автоматически попадали в систему и не требовали кропотливого ручного ввода. Если нужно оцифровать какой-то бумажный документ машина должна понимать шрифты, какими бы замысловатыми они ни были.

4. *Онлайн-переводчики.* Ранее с переводчиками возникало очень много трудностей, которые были связаны, например, с омонимами (слова одинаковые по написанию, но разные по значению). Они плохо работали на предложениях разной длины. Последние результаты переводов на основе нейронных сетей уже достаточно неплохие, понятные человеку и требуют незначительной редакции.

5. *Обнаружение спама.* В последнее время в почте стало меньше спама. В Gmail много лет собирали информацию о том, какие письма пользователи отмечают как спам. Социальные сети тоже начинают перенимать опыт.

## **Облачные вычисления**

Создаваемые и накапливаемые большие данные все больше перемещаются с локальных компьютеров, серверов и сетей в интернет – в облачные сервисы и хранилища. Облачные технологии все больше проникают во все отрасли экономики, бизнес-процессы и сферы человеческой жизни, а востребованность и престижность специалистов в сфере облачных технологий будет неуклонно расти. Символично выражаясь, можно сказать, что наше будущее – за «облаками», а специалисты, занятые в сфере облачных технологий – перспективная профессиональная область.

Облачные технологии сегодня считаются одним из ключевых направлений в ИТ-сфере. Они неразрывно связаны с такими технологическими направлениями, как искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей, цифровая безопасность. Это один из наиболее динамично развивающихся сегментов ИТ-рынка. Облака уже пришли в нашу повседневную жизнь. Они кардинально меняют ИТ-политику крупных компаний по ряду объективных причин.

1. Уровень надежности современных облаков корпоративного уровня гораздо выше, чем надежность собственной (локальной) физической ИТ-инфраструктуры.

2. Облака сегодня имеют достаточно высокую информационную безопасность в соответствии с мировыми стандартами.

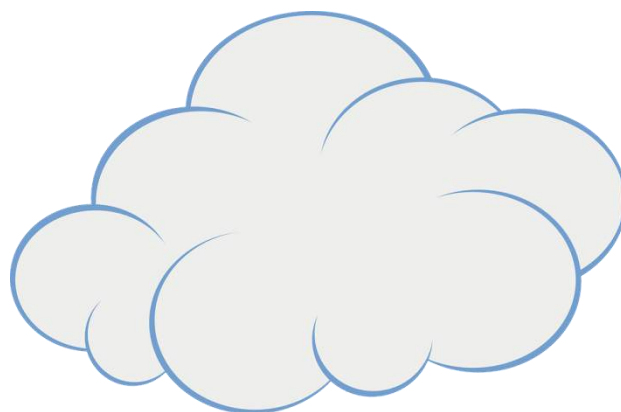
3. К несомненным преимуществам облаков можно отнести масштабируемость и гибкость (удобство), когда пользователь в зависимости от решаемых задач может оперативно изменять и настраивать потребляемые ИТ-ресурсы под конкретную задачу.

Что же такое «облака» и «облачные вычисления»?

**Облачные технологии** – это модель обеспечения удобного (автоматизированного) сетевого доступа по требованию к общему фонду конфигурируемых вычислительных ресурсов, которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру.

Сам англоязычный термин *cloud computing* был впервые использован еще в 1993 г. Эриком Шмидтом для обозначения сервисов, дистанционно поддерживающих различные данные и приложения, размещенные на удаленных серверах. Название cloud или облако ассоциируется с графическим прообразом термина, которое напоминает иллюстрации в виде облачков, с помощью которых принято изображать сеть Интернет.

Данные генерируют люди и различные устройства. Это могут быть данные абонентов операторов сотовой связи, данные о платежах клиентов банков, снимки камер наблюдения, данные о перемещении в пространстве, данные о температуре, влажности и давления окружающей среды, покупках в интернет-магазинах, а также медиа контент (видео-, фото- и аудиоматериалы) и т.п. Собственно, систематизация, обработка и анализ этих данных сегодня все чаще происходит не на компьютерах пользователей, а уходит в облака.



**Облачные вычисления** (cloud computing) – это технология распределенной обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис. Слово «облако» здесь присутствует как метафора, олицетворяющая сложную инфраструктуру, скрывающую за собой все технические детали. Если говорить более просто – это возможность использовать компьютерные программы, сервисы и сохранять данные в интернете на объединенных в сеть удаленных серверах, называемых «облаком».

Облачные вычисления (англ. cloud computing) – это программно-аппаратное обеспечение, доступное пользователю через Интернет (или локальную сеть) в виде сервиса, позволяющего использовать удобный веб-интерфейс для удаленного доступа к выделенным ресурсам (вычислительным ресурсам, программам и данным). Компьютер пользователя выступает при этом рядовым терминалом, подключенным к Сети.

*Облачные вычисления* – информационно-технологическая концепция, подразумевающая обеспечение повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу (англ. pool) конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам — как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру.

Компьютеры, осуществляющие cloud computing, и называются «*вычислительным облаком*». Вычислительные облака могут состоять из тысяч серверов, размещенных в центрах обработки данных (ЦОД) провайдеров данных услуг, и обеспечивать независимую работу десятков тысяч приложений, которые одновременно используют миллионы пользователей. При этом нагрузка между компьютерами, входящими в «вычислительное облако», распределяется автоматически.

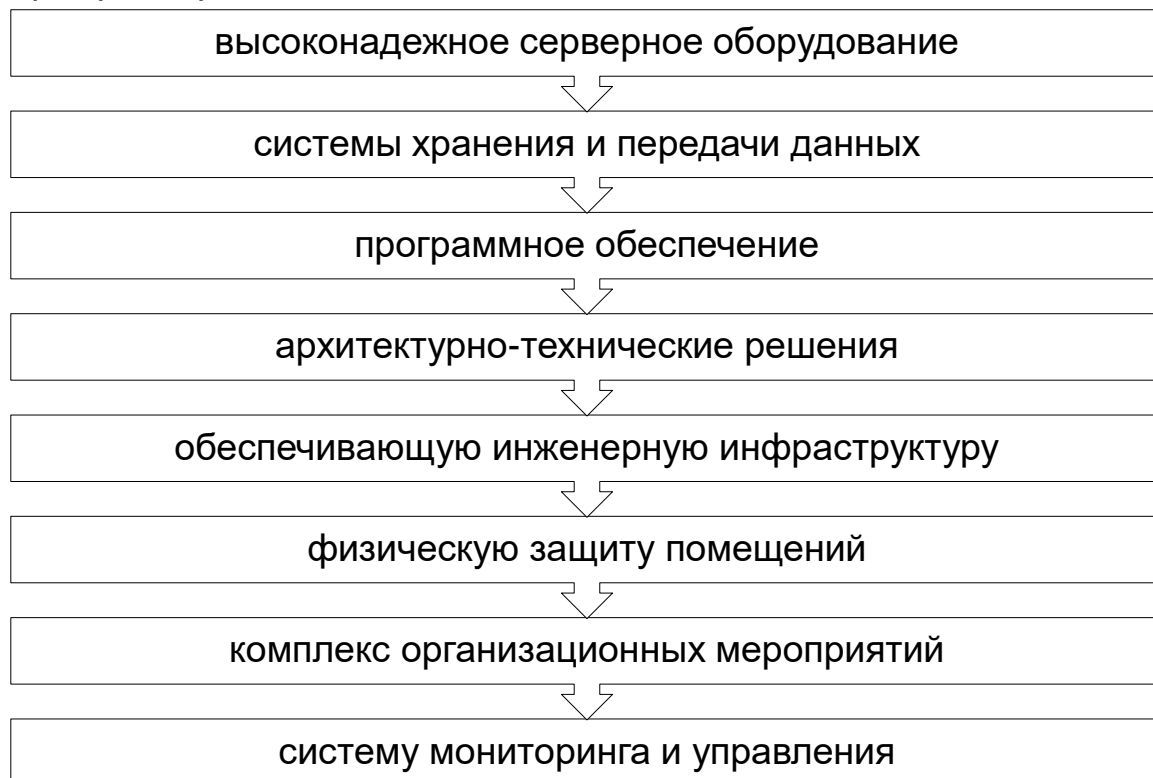
#### *Центры обработки данных (Дата-центры)*

Для хранения и обработки большого количества информации используются специализированные технические решения, мощные серверы, дисковые хранилища. Создавать и обслуживать такие технические системы самостоятельно достаточно сложно и дорого: содержание серверов требует специальных технических условий, отдельных помещений и квалифицированного персонала. Одним из основных назначений дата-центров как раз и является создание подходящих условий для размещения таких технических решений.

*Дата-центры* (data-центры, ЦОД – центры обработки данных) специализируются на размещении специализированных компьютерных устройств, предназначенных для хранения, обработки информации, а также на предоставлении клиентам каналов связи для доступа в Интернет или передачи данных. Главная задача дата-центра состоит в создании защищенного надежного пространства с благоприятными для работы климатическими условиями, гарантированному электропитанию, благодаря которому компания-арендатор может всегда получить доступ к своим данным, закрытым для посторонних пользователей.

*Центр обработки данных (ЦОД)* – это отказоустойчивая комплексная централизованная система, обеспечивающая автоматизацию бизнес-процессов с высоким уровнем производительности и качеством предоставляемых сервисов.

Центры обработки данных включают:



Назначение ЦОД – обеспечение гарантированной безотказной работы информационной системы предприятия с заданными уровнями доступности, надежности, безопасности и управляемости. Использование технологии создания центров обработки данных позволяет создавать резервные штаб-квартиры предприятий с сохранением максимально возможной функциональности информационной системы при чрезвычайных обстоятельствах.

Проектирование ЦОД выполняется с учетом решаемых бизнес задач, уровня требований к безопасности, пожеланий заказчика, использования уже имеющегося оборудования, и находит воплощение в архитектурно-технических решениях проекта. Этот подход позволяет создавать защищенные гетерогенные центры обработки данных, состоящие из оборудования и программного обеспечения различных производителей, включая наследуемые системы заказчика.

Работа ЦОД основана на принципах виртуализации, кластеризации, масштабирования, резервирования.

<p>Виртуализация (запуск одной или нескольких систем в рамках другой операционной системы на одной вычислительной машине)</p>	<p>Отличное решение при недостатке площадей и мощностей. С ее помощью можно сократить количество единиц оборудования в ЦОД. Эта технология дает возможность экономить время на установку новых программ в ЦОД, позволяет изолировать потенциально опасные окружения и создавать необходимые аппаратные конфигурации. За счет виртуализации достигается представление устройств, которых нет в ЦОД, а также проводится обучение работе с операционными системами. Виртуальные машины могут быть объединены в сеть</p>
<p>Кластеризация</p>	<p>Необходимая основа для бесперебойной деятельности бизнес-процессов. Она обеспечивает объединение нескольких серверов в единую систему, путем установки программных связей между ними, координирует их работу, выполняет перераспределение нагрузки в случае сбоя в одном из серверов</p>
<p>Масштабирование</p>	<p>При создании ЦОД необходимо учесть изменяющиеся со временем потребности в ресурсах. В этой связи либо используют максимальную мощность устройств, либо модульную систему. Это значит, что в процессе развития есть возможность добавлять требуемые модули без замены существующего оборудования. Такая система экономически более целесообразна, поскольку, как известно, нет предела совершенству</p>
<p>Резервирование</p>	<p>Залог того, что при выходе из строя одной подсистемы центра, функцию ее возьмет на себя другая, резервная. Есть также понятие резервный ЦОД. Он начинает работать тогда, когда основной ЦОД полностью прекратил работу</p>

### **Облачные системы хранения данных (Облачные сервисы)**

**Облачное хранилище** – это хранилище файлов в облаке (онлайн). Вместо хранения файлов на локальном или внешнем жестком диске, флэш-накопителе можно сохранять их в Интернете. Существует несколько причин для использования облачных сервисов хранения: 1) на локальных жестких дисках недостаточно места, и в этом случае облако

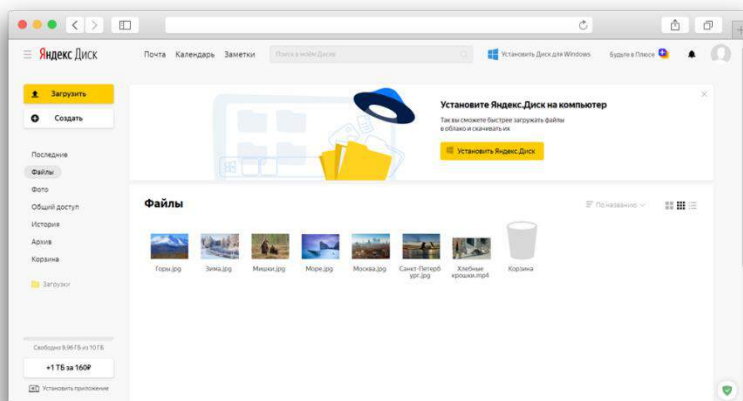


используется в качестве дополнительного хранилища; 2) существует желание иметь возможность транслировать свою музыкальную коллекцию из любого места, получать доступ к своим рабочим файлам дома, легко обмениваться видеороликами об отпуске и т. д., можно загрузить файлы онлайн в службу облачного хранения; 3) можно использовать облачное хранилище, если требуется защитить важные файлы за паролем и шифрованием.

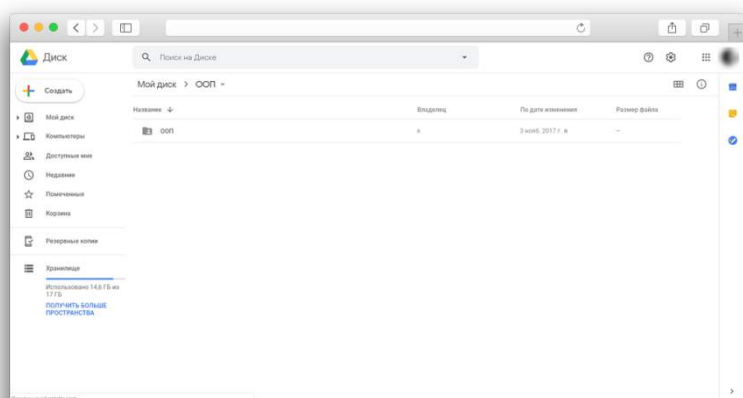
Облачное хранилище полезно не только для резервного копирования, но и для обеспечения безопасности и возможности легко обмениваться файлами с другими пользователями или получать к ним доступ из любого места: с телефона, планшета или другого компьютера.

Приведем примеры наиболее известных облачных хранилищ.

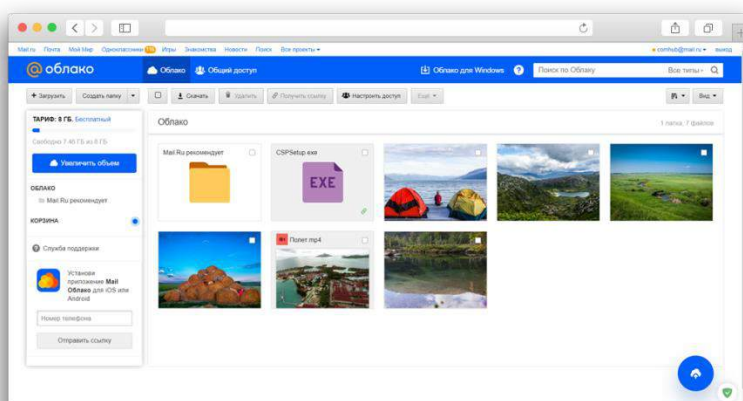
Яндекс.Диск (бесплатно 10 Гб, есть русский язык)



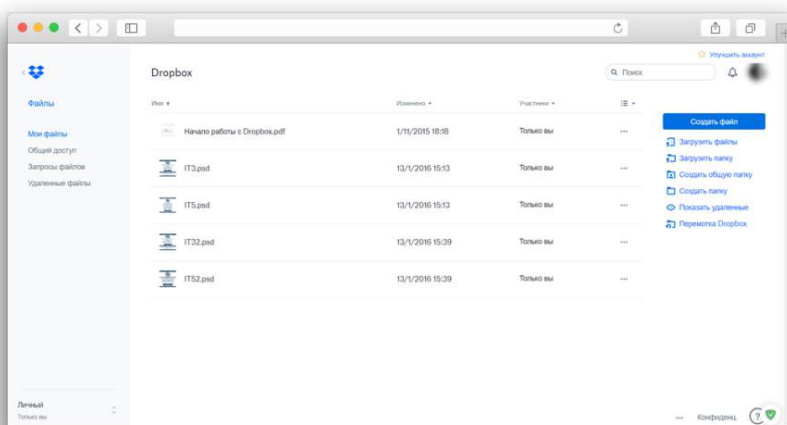
Google Диск (бесплатно 15 Гб, есть русский язык)



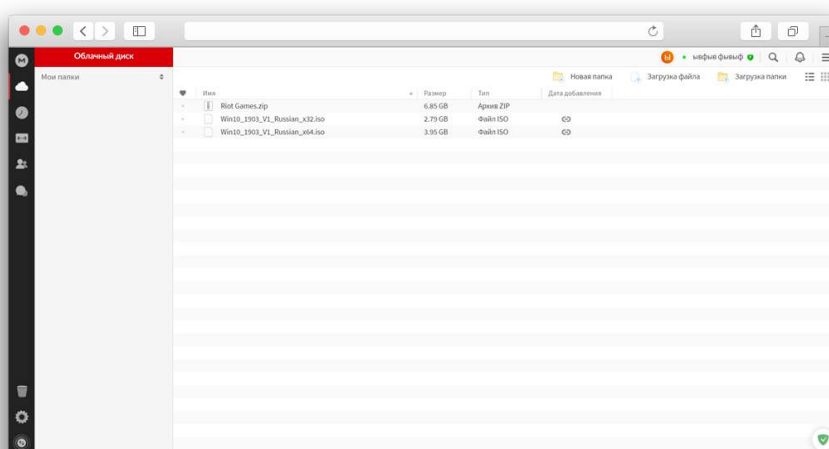
## Облако Mail.Ru (бесплатно 8 Гб, есть русский язык)



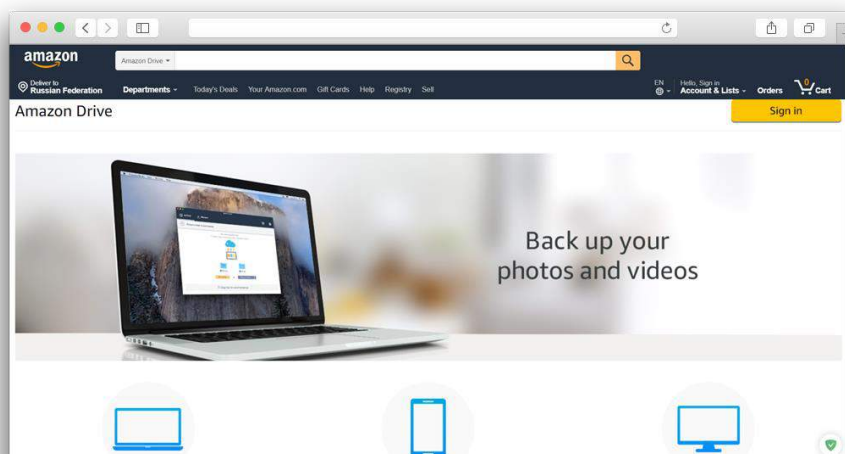
## Dropbox (Бесплатно 2 Гб, есть русский язык)



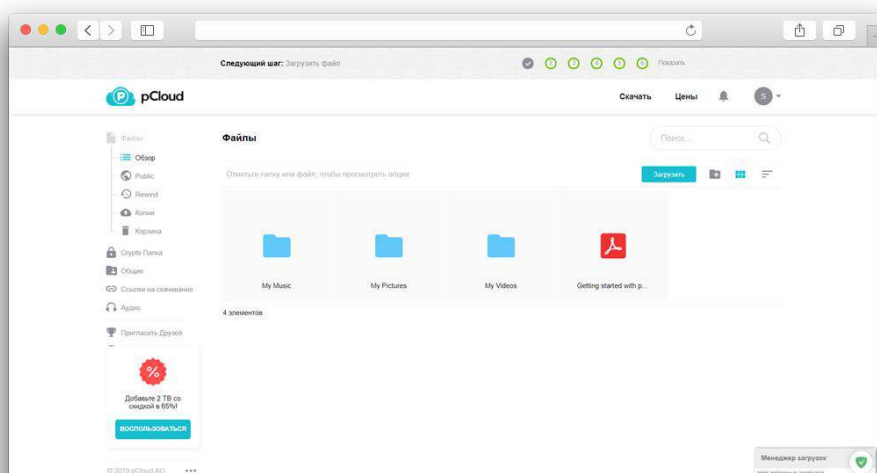
## Мега (Бесплатно 50 Гб, есть русский язык)



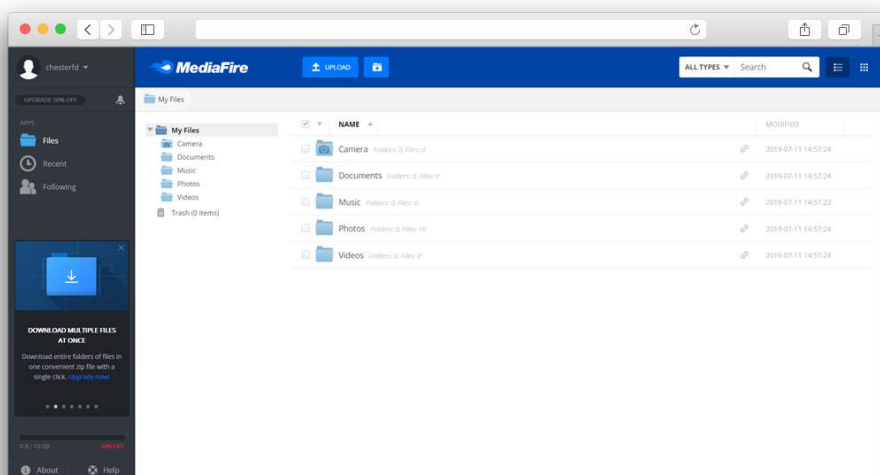
## Amazon Drive (Бесплатно 5 Гб, нет русского языка)



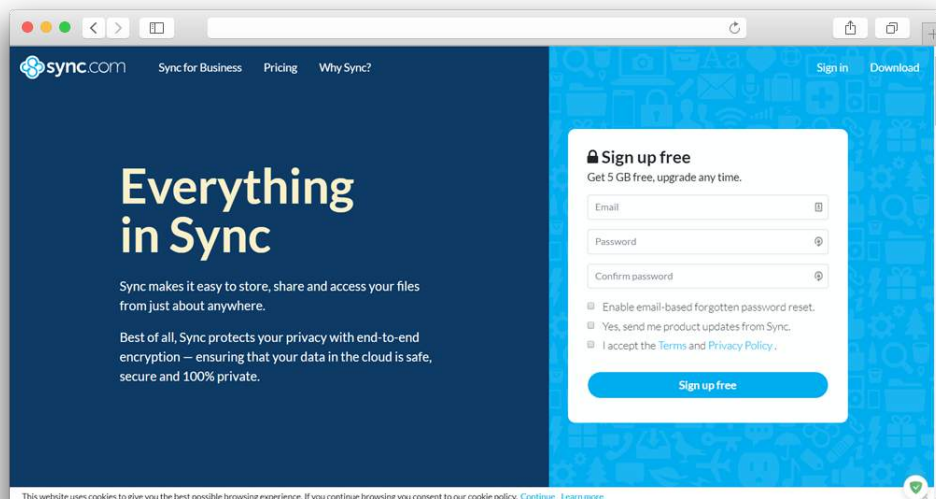
## pCloud (Бесплатно 10 Гб, есть русский язык)



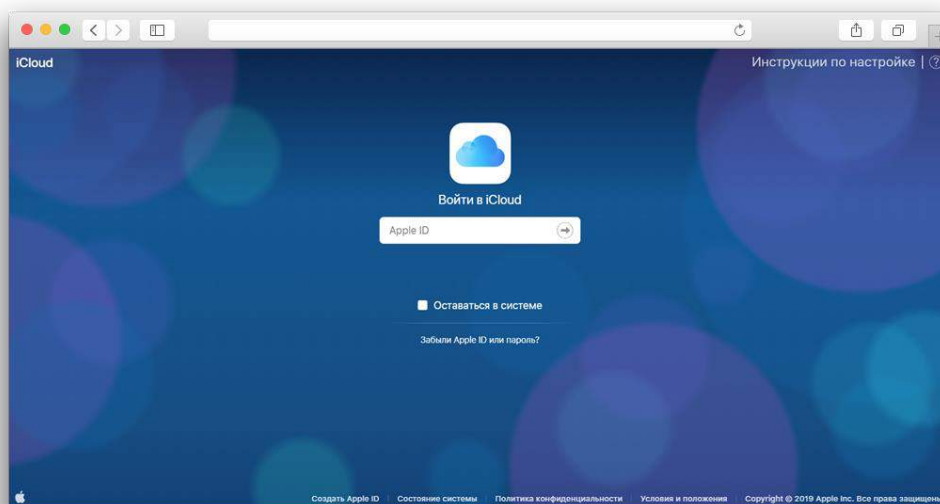
## MediaFire (бесплатно 10 Гб, нет русского языка)



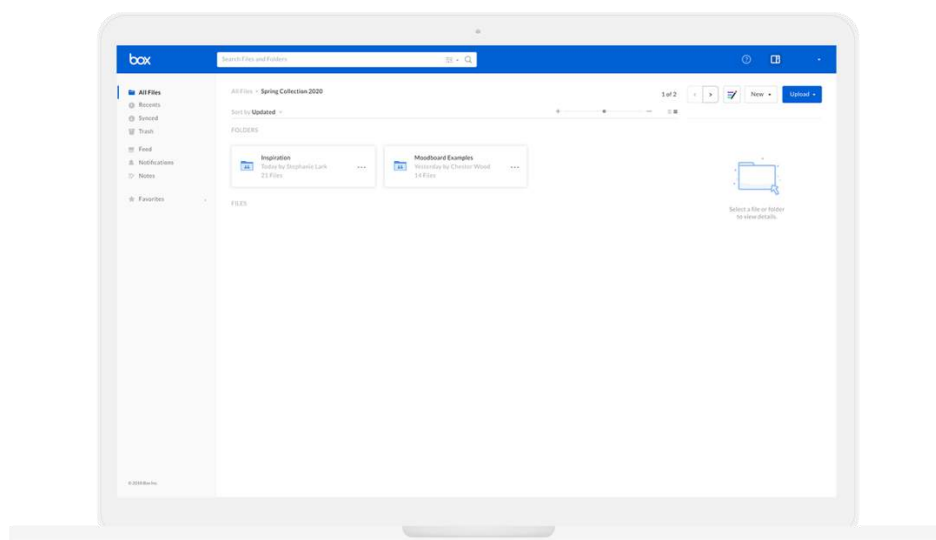
## Sync (бесплатно 5 Гб, нет русского языка)



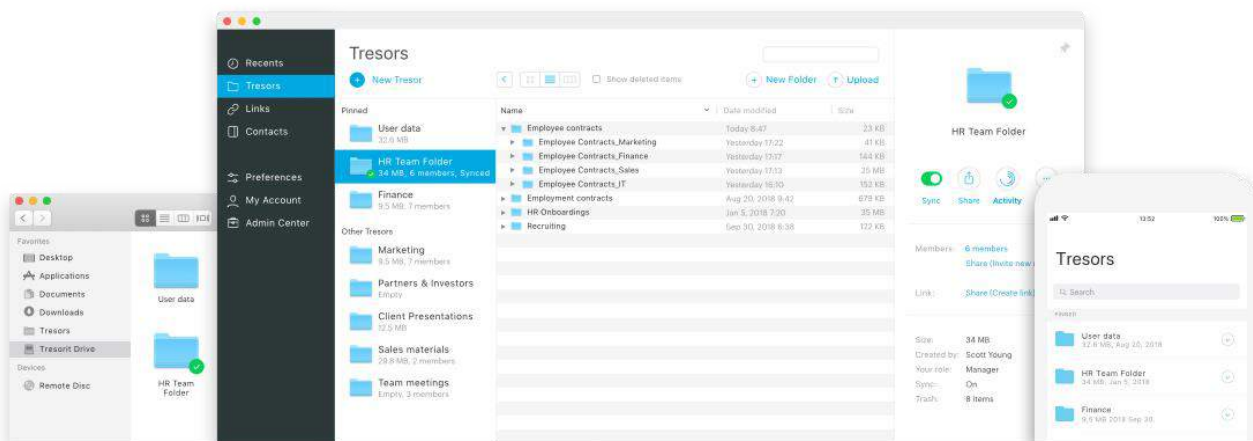
## iCloud (бесплатно 5 Гб, есть русский язык)



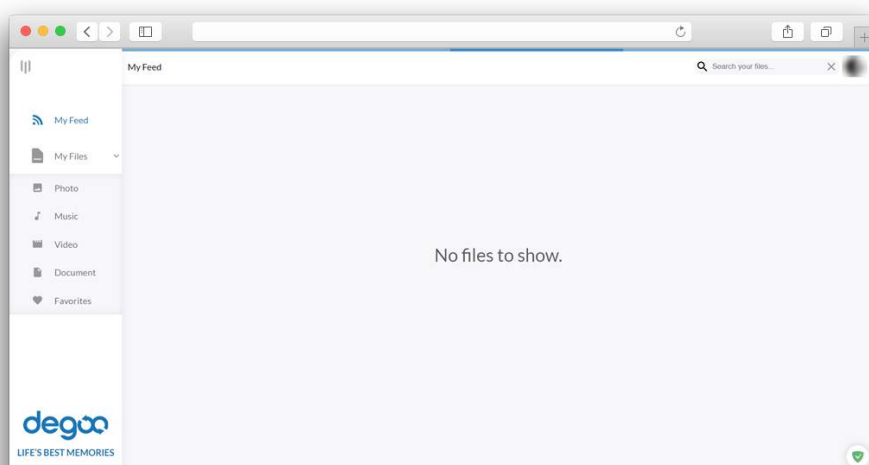
## Box (бесплатно 10 Гб, нет русского языка)



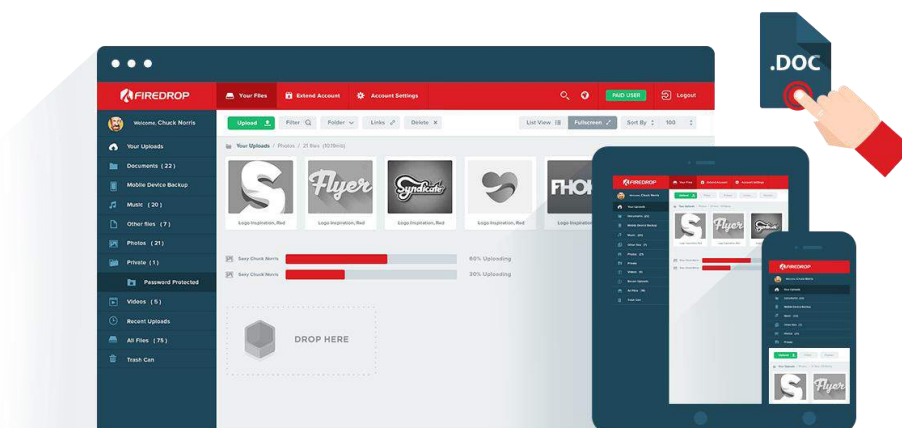
## Tresorit (бесплатно 5 Гб, есть русский язык)



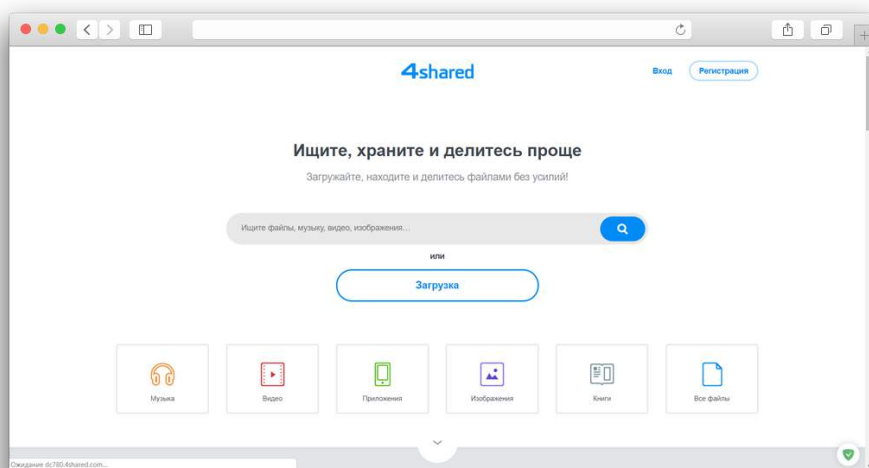
## Degoo (бесплатно 100 Гб, нет русского языка)



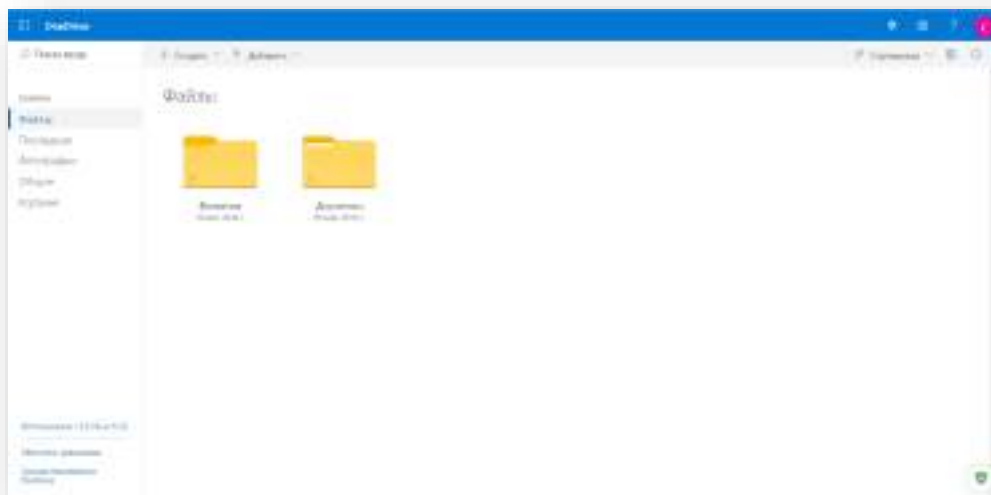
## Firedrop (бесплатно 100 Гб, нет русского языка)



4shared (Бесплатно 15 Гб, есть русский язык)



Microsoft OneDrive (Бесплатно 5 Гб, есть русский язык)



Microsoft OneDrive – облачный сервис хранения данных, который не нуждается в представлении пользователям Windows. В последних выпусках этой ОС (Windows 10) он настроен на автозапуск по умолчанию. Для пользователей очевидны преимущества сервиса Microsoft OneDrive перед аналогами. Его не нужно устанавливать, создавать отдельный аккаунт, достаточно ввести данные своей учетной записи Microsoft.

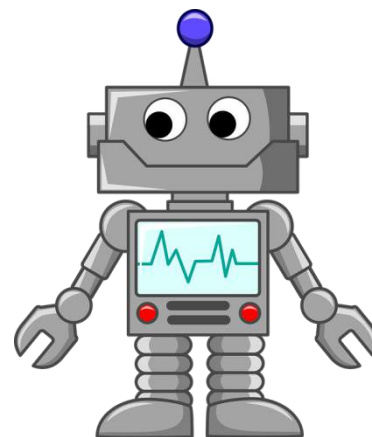
## Технологии искусственного интеллекта

**Искусственный интеллект** – это применение цифровых технологий для воссоздания человеческого мышления у машин. Машины больше не работают по конкретному алгоритму, теперь они принимают собственные решения, анализируя огромный массив заложенных данных

или самообучение. Машины уже научились узнавать людей и образы объектов, узнавать их речь и сами принимать решения. На основе этих технологий были созданы такие машины как:

- помощники, Интернет-поисковики, распознающие речь (Siri (2011 г.), Alexa и Cortana (2015), отечественный голосовой помощник Алиса (2017) и др.);

- роботизированные и самообучающиеся системы, которые, основываясь на внешних параметрах (погода, окружающая среда) могут менять алгоритм работы (беспилотный транспорт) или и вовсе сами мыслить, выполнять задания (Watson от IBM). К этой же группе относятся также роботы, способные играть в настольные игры лучше, чем люди (шахматный робот Chesska).



#### *Области применения искусственного интеллекта:*

1) финансы – алгоритмическая торговля, исследования рынка и интеллектуальный анализ данных, управление личными финансами, управление финансовым портфелем;

2) тяжелая промышленность – применение роботов в работе, которая считается опасной для людей, в рутинной работе и т.д.;

3) медицина – искусственный интеллект для принятия решений медицинской диагностики, интерпретации медицинских изображений, роботы по уходу за больными и престарелыми, создание планов лечения и т.д.;

4) управление человеческими ресурсами и рекрутинг – искусственный интеллект для просмотра резюме кандидатов, для прогнозирования успеха кандидата, для создания чатов-ботов повторяющихся задач;

5) музыка – виртуальные композиторы;

6) новости, издательство и писательство – виртуальные писатели;

7) онлайн и телефонные службы поддержки клиентов – обслуживание клиентов, например, чат-боты на веб-страницах;

8) развлечения и игры;

9) транспорт – автономные самоуправляемые автомобили;

10) распознавание объектов – распознавание лица, голоса, эмоций;

11) быт – «умный» дом с обязанностями по установлению температуры в помещении, автоматической регулировке освещения, открытию/закрытию въездных ворот, поддержанию чистоты и порядка и многие другие.

Есть варианты использования искусственного интеллекта в образовании.

1. *Адаптивное обучение* – искусственный интеллект позволит отслеживать индивидуальный прогресс каждого обучающегося. Например, усвоил тему – можешь писать контрольную работу, плохо знаешь материал – система оповестит учителя о трудностях в понимании материала.

Приведём пример использования искусственного интеллекта в образовании на примере реализуемого в России стартапа Parla. Это приложение для изучения английского языка. В основе приложения – программа, которая обучается вместе с учеником и адаптируется под его задачи и прогресс. Parla – виртуальный учитель, мобильное приложение для изучения английского языка, основанное на искусственном интеллекте. В основе проекта лежит программа, которая адаптируется под ученика и обучается вместе с ним. Во время регистрации Parla анализирует аккаунт пользователя в социальной сети и на основе его интересов составляет индивидуальный план обучения. Виртуальный учитель предлагает выбрать уровень сложности, а затем следит за выполнением тестов и заданий, анализирует ошибки. Если ученик не справляется, предлагает повторить материал. Решает без ошибок – пропускает дальше. Parla ругает за пропуски занятий и хвалит за успехи в учебе – все как у живого учителя.

2. *Персонализированное обучение* – искусственный интеллект адаптирует образовательный процесс к индивидуальной скорости обучения каждого ученика и предлагает задания возрастающей сложности. Широкий спектр программ предполагает выбор методики и темпа обучения от потребностей каждого ученика, его особых интересов и предпочтений.

3. *Автоматическое оценивание*. Система автоматического оценивания на основе искусственного интеллекта использует компьютерные программы, имитирующие поведение учителей при проверке домашних заданий. Система может оценить знания ученика, проанализировать ответы, предоставить индивидуальную обратную связь и создать план обучения с учетом индивидуальных особенностей.

4. *Интервальное обучение* – это образовательная методика, которая позволяет с использованием технологий искусственного интеллекта эффективно закреплять пройденный материал. Специальное приложение отслеживает, что именно и когда изучает ученик. При помощи искусственного интеллекта приложение определяет, когда ученик может забыть новую информацию и рекомендует ее повторить. Через несколько подходов можно получить устойчивые знания.



5. *Оценка педагога обучающимися.* Образовательные организации всегда обращают внимание на отношения между учениками и учителем. Для характеристики таких отношений обычно используется анкетирование. Искусственный интеллект предоставляет новые возможности для оптимизации этого процесс. 1) Чат-боты могут собирать информацию, используя диалоговой интерфейс, который имитирует настоящее интервью. Такой процесс не потребует от обучающегося особых усилий; 2) беседы можно адаптировать под характер ученика и видоизменять в зависимости от его ответов; 3) чат-боты могут фильтровать грубые комментарии и личные оскорбления, которые иногда встречаются в формах обратной связи.

Заметим, что полностью заменить педагога искусственным интеллектом без потери качества обучения в ближайшее время не получится. Основная проблема – в восприятии самого процесса обучения учеником, ощущения ответственности перед живым педагогом, общении и др. При этом искусственный интеллект, выполняя функции аналитики, упаковки и персонализации образовательного контента, гораздо эффективнее человека выступает в роли помощника учителю и смещает роль классического учителя в сторону наставничества.

### **Боты**

**Бот** – автономная компьютерная программа, выполняющая определенные функции, работает автоматически через интерфейсы, предназначенные для людей. Бот – сокращение от слова «робот». Боты как компьютерные программы, берут на себя роли людей, выполняя за них какие-либо действия. Ботов придумали, чтобы облегчить жизнь человека. Боты отлично справляются с простыми однотипными задачами. Например, почтовый бот рассылает шаблонные письма по электронной почте и человеку не нужно делать это своими руками. Бот поисковой системы (поисковый робот или паук) индексирует страницы сайтов и добавляет их в поисковую выдачу Яндекса или Google. В многопользовательской игре боты служат соперниками, если человеку не хватает живых партнеров. Нередко ботов используют для мошенничества. Например, чат-бот может маскироваться под реального человека, зазывать на рекламные страницы, выманывать личные данные, рассылать спам и т.п. Существуют следующие разновидности ботов: чат-боты, игровые боты, биржевые боты, веб-боты, боты поисковых систем, ботнеты. Остановимся подробнее на некоторых видах ботов.

## **Чат-боты**

Чат-бот (англ. *chatbot*) – это программа, которая имитирует реальный разговор с пользователем, это алгоритм, способный через интерфейс сайтов, программ и приложений консультировать клиентов и поддерживать беседу на разных языках. Чат-боты позволяют общаться с помощью текстовых или аудио сообщений на сайтах, в мессенджерах, мобильных приложениях или по телефону. Боты, живущие в чате, создают иллюзию общения с живым человеком. Термин «чат-бот» появился 25 лет назад. Так Майкл Молдин назвал свой алгоритм, который мог общаться с людьми (голосовой движок) по имени Джулия. Вскоре данная технология стала популярной на Западе. В первую очередь программа стала использоваться в мессенджерах, поскольку здесь ее применение выглядело наиболее естественно.

Чат-боты используют машинное обучение для выявления моделей общения. Благодаря постоянному взаимодействию с людьми они учатся подражать реальным разговорам и реагируют на устные или письменные запросы, помогая найти ответы. Поскольку чат-боты используют искусственный интеллект, то понимают язык, а не просто команды. Таким образом, после каждого диалога они становятся умнее. Стоит отметить, что помимо чат-ботов с искусственным интеллектом, есть и те, которые работают на основе запрограммированных сценариев с множественным выбором, например, опция А ведет к опции В и так далее.

Чат-боты в основном используют искусственный интеллект для общения с пользователями, поэтому предоставляют релевантный контент и актуальные предложения. Они функционируют на основе набора инструкций или используют машинное обучение. Функционал чат-бота, который работает на основе инструкций, довольно ограничен. Зачастую он предназначен для ответа на фиксированные вопросы. Таким образом, если человек задает вопрос не так, как предусмотрено программой, бот не сможет ответить.

Боты могут быть как простейшими программами, так и сложно устроенными системами на базе искусственного интеллекта. Первые (ограниченные) работают по жёсткому алгоритму, вторые (самообучающиеся) способны обучаться и имитировать человеческое общение. Самообучающиеся боты базируются на самообучающейся нейронной сети. Такой робот может улавливать весь контекст разговора.

Простые чат-боты реагируют только на ключевые слова. Такой виртуальный помощник отвечает только на ограниченное число фраз и

только в том случае, если запрос пользователя в точности совпадает с запросом, который прописан в алгоритме. Если в сообщении клиента нет нужных семантических единиц, бот отвечает стандартным отказом. Например, так: «Пожалуйста, сформулируйте свой вопрос иначе». Чат-боты достаточно примитивная схема, они быстро настраиваются, недорого стоят и приносят пользу бизнесу.

Уровень интеллекта самообучающегося бота зависит исключительно от того, как он запрограммирован. Чат-бот на основе машинного обучения работает лучше, ведь он понимает не только команды, но и язык. В этой связи для получения релевантных ответов пользователю не нужно вводить точные слова. Бот учится на взаимодействиях с клиентами и может свободно решать похожие ситуации, когда они возникают. После каждого диалога чат-бот становится умнее. Помимо чат-бота на основе искусственного интеллекта, есть еще один, который делает массовые рассылки. Программная часть, которая непосредственно отвечает за поведение виртуального помощника, называется бэкинг. Большая часть ботов работает на основе PHP и Node.js, а также библиотек на Java или Python.

Чат-боты можно создавать и без программирования. Для этого существуют специальные сервисы. Популярными сервисами для создания ботов являются следующие: [manychat.com](http://manychat.com), <http://manybot.io/ru>, <http://onsequel.com>, <https://botmother.com>, <https://bot.konveier.com>, <https://botsify.com> и другие.

Существуют боты следующих типов:

- *Маркетинговые.* Автоматически отправляют клиентам коды, скидки и специальные предложения.
- *Информационные.* Подбирают товары и отвечают на вопросы покупателей.
- *Боты с искусственным интеллектом* – самый продвинутый тип. Могут проводить первичную диагностику и даже ставить диагноз.

#### *Достоинства и недостатки чат-ботов*

Чат-боты имеют много достоинств, среди которых интерактивность, быстрое действие, бесплатное обслуживание, легкость в настройке и способность обучаться. Рядовой пользователь, общаясь в интернете с самообучающимся ботом, вроде Алисы «Яндекса», не сможет отличить искусственный интеллект от человека), бот превосходит любого человека по

возможности хранения и оперирования большими объемами данных, может подбирать нужные слова для общения с каждым пользователем из многомиллионного списка.

Однако у чат-ботов сохраняются и родовые недостатки. Программы чаще всего могут отвечать только на простые вопросы, выход за пределы установленной темы ведет к ошибкам; бот с большим числом функций обычно бесполезен, поскольку легко уходит в сторону от темы разговора; чат-боты могут создавать бессмысленные сообщения, которые вызывают раздражение у клиентов, а также дают повод повеселиться продвинутым насмешникам.

Планируется, что в 2020 г. чат-боты превратятся в наиболее используемый инструмент цифровой индустрии.

*Siri* – персональный голосовой помощник от Apple. Это один из самых известных голосовых помощников и чат-ботов, который поддерживает 21 язык.

Одним из наиболее распространенных и известных чат-ботов является *голосовой помощник Алиса*, который придуман в компании Яндекс в конце 2016 г., когда на IT-рынке сформировалось направление на развитие виртуальных ассистентов: на рынке уже были представлены *Siri* от Apple, *Google Assistant*, *Amazon Alexa* и *Cortana* от Microsoft (из них на русском языке работала только *Siri*). На тот момент «Яндекс» уже реализовал голосовое управление в «Поиске», «Навигаторе» и других приложениях и занялся созданием голосового помощника, способного взаимодействовать с человеком в режиме осмысленного диалога, – принципиально более сложной системы, использующей многослойную нейросеть. Тестирование «Алисы» началось весной 2017 г., а 21 сентября «Алису» представили Владимиру Путину в ходе посещения президентом «Яндекса» накануне 20-летнего юбилея компании. Во время непродолжительного диалога глава государства задал голосовому помощнику несколько вопросов, в том числе справился о её самочувствии. Об официальном запуске «Алисы» было объявлено 10 октября 2017 г.: ассистент появился в поисковом приложении «Яндекса» для Android и iOS и бета-версии голосового помощника для Microsoft Windows. Алиса способна выполнять целый спектр действий: поиск информации в интернете, получение данных о погоде, работа с картами и навигацией, работа с программами на устройстве, голосовой заказ услуг.



*Google ассистент* – облачный сервис персонального ассистента, разработанный компанией Google и представленный на презентации Google I/O 18 мая 2016 г. Он считается продолжением более раннего Google Now, но в нем появилась возможность участия в двухсторонних переговорах. Помощник может использоваться в смартфонах, также он включен в Google Allo – приложение для мгновенного обмена сообщениями, Google Home – умный голосовой Wi-Fi динамик для управления вашим домом, Android Wear – умные часы от Google.



Виртуальный помощник Google Assistant для платформы Android имеет возможность чтения вслух содержимого веб-страниц. Для начала использования новой функции достаточно во время просмотра какой-либо веб-страницы сказать: «О'кей, Google, прочитай это». В процессе чтения виртуальный помощник будет выделять озвучиваемый текст, по мере прочтения страница будет автоматически прокручиваться вниз. Пользователь может изменять скорость чтения, а также переходить от одной части страницы к другой, если не требуется прочтение всего текста. Если просматриваемая страница отображается на родном языке, пользователь может с помощью виртуального помощника перевести её на один из 42 поддерживаемых языков. При этом Google Assistant не только переведёт страницу на выбранный язык в режиме реального времени, но и озвучит перевод.

### ***Игровые боты***

*Игровой бот* – программа-робот, управляемая компьютером, имитирующая партнеров в сетевой игре, в сетевых поединках, командных сражениях и т.д. Программа-бот основана на модуле искусственного интеллекта, который адаптирован к особенностям конкретной игры

### ***Биржевые боты***

*Биржевой бот* – робот для торговли, торговый советник. Представляет собой автоматизированную программу, которая самостоятельно совершает сделки на бирже. Задача пользователя – установить определенные параметры, например, моменты открытия и закрытия позиций, фиксация доходов и т.д. Биржевых ботов применяют на рынках Forts, Forex, CME. Они могут быть как полностью автоматическими, так и наполовину.

### ***Веб-боты***

*Веб-боты* анализируют интернет и предсказывают будущее. Суть технологии заключается в том, что специальный бот индексирует большую часть открытых ресурсов интернета и, по полученным в результате

лингвистического анализа данным, помогает идентифицировать многие события, которые только должны произойти. Технология использует систему так называемых паучков, которые рыщут по интернету среди потоков информации и вылавливают ключевые слова, что характеризуют эмоциональное состояние общающихся. Как только ключевое слово определено, веб-бот снимает копию текста, где это слово участвовало. Затем эта копия текста отправляется в центр для обработки, где определяется значение фразы с ключевым словом.

### ***Боты поисковых систем***

*Боты поисковых систем* (поисковые роботы или «веб-пауки») выполняют для поисковой системы информационно-разведывательную и аналитическую работу. Поисковым роботом называется специальная программа какой-либо поисковой системы, которая предназначена для занесения в базу (индексирования) найденных в интернете сайтов и их страниц. Эти программы осуществляют сбор новой информации в сети интернет.

Поисковый робот – это программа браузерного типа. Он постоянно сканирует сеть. Он постоянно сканирует сеть: посещает проиндексированные (уже известные ему) сайты, переходит по ссылкам с них и находит новые ресурсы. Поисковый робот индексирует обновления на сайтах, периодичность которых фиксируется.

У каждой поисковой системы существует много различных поисковых роботов. Для анализа содержимого одного веб-документа могут применяться несколько различных веб-пауков: текстовые, графические, видео-, ссылочные и другие программы. Сведения о том, как анализируется собранная пауками информация и какие результаты извлекаются из обработанной информации, являются частью интеллектуальной системы поискового сервиса и, как правило, защищаются от разглашения.

### ***Ботнеты***

*Ботнеты* – компьютерная сеть, состоящая из некоторого количества хостов<sup>1</sup> с запущенными ботами – автономным программным обеспечением. Чаще всего бот в составе ботнета является программой, скрытно устанавливаемой на устройство жертвы и позволяющей злоумышленнику выполнять некоторые действия с использованием ресурсов зараженного

---

<sup>1</sup> Хост (host – хозяин, принимающий гостей) – любое устройство, представляющее сервисы формата «клиент-сервер» в режиме сервера по каким-либо интерфейсам и уникально определенное на этих интерфейсах. В более частном случае под хостом могут понимать любой компьютер, сервер, подключенный к локальной или глобальной сети.

компьютера. Обычно используется для нелегальной или неодобряемой деятельности – рассылка спама, перебора паролей на удаленной системе, атак на отказ в обслуживании. Боты как таковые не являются вирусами. Они представляют собой набор программного обеспечения, который может состоять из вирусов, брандмауэров<sup>1</sup>, программ для удаленного управления компьютером, а также инструментов для скрытия от операционной системы.

## **Распределенный реестр (блокчейн)**

*Распределенный реестр* – это база данных, которая распределена между несколькими сетевыми узлами или вычислительными устройствами. Каждый узел получает данные из других узлов и хранит полную копию реестра. Обновления узлов происходят независимо друг от друга.

Ключевая особенность распределенного реестра – отсутствие единого центра управления. Каждый узел составляет и записывает обновления реестра независимо от других узлов. Затем узлы голосуют за обновления, чтобы удостовериться, что большинство узлов согласно с окончательным вариантом. Голосование и достижение согласия в отношении одной из копий реестра называется консенсусом, этот процесс выполняется автоматически с помощью алгоритма консенсуса. Как только консенсус достигнут, распределенный реестр обновляется, и последняя согласованная версия реестра сохраняется в каждом узле.

Технология распределенного реестра существенно уменьшает затраты на доверие. Использование распределенных реестров поможет уменьшить зависимость от банков, государственных органов, юристов, нотариальных контор и регламентирующих органов. Пример распределенного реестра – *платформа Corda от R3*.

Распределенные реестры представляют новую парадигму сбора и передачи информации. Они способны в корне изменить способы взаимодействия между физическими лицами, предприятиями и государственными органами.

**Блокчейн** – это один из видов распределенного реестра. Не все распределенные реестры используют последовательность блоков для

---

<sup>1</sup> Брандмауэр (межсетевой экран) – программный или программно-сетевой элемент компьютерной сети, осуществляющий контроль и фильтрацию проходящего через него сетевого трафика в соответствии с заданными правилами.

Сетевой трафик (интернет-трафик) – объем информации, передаваемой через компьютерную сеть за определённый период времени.

достижения достоверного консенсуса в распределенной системе защищенным от злоупотреблений способом.

Блокчейн распределен в одноранговой сети и управляется с помощью этой сети. Так как это частный случай распределенного реестра, он может существовать без центральной власти или управляющего сервера, а качество данных в блокчейне обеспечивается репликацией базы данных и доверием, основанном на вычислениях.

Однако структура блокчейна отличается от структуры других видов распределенных реестров. Данные в блокчейне сгруппированы и организованы в блоки. Блоки соединены друг с другом и защищены криптографическими методами.

В сущности, блокчейн – это постоянно растущий реестр записей. В блокчейн можно только добавлять данные. Нельзя удалять или изменять данные, сохраненные в предыдущих блоках. Поэтому технология блокчейн хорошо подходит для записи событий, управления записями, обработки транзакций, отслеживания операций с активами и голосований.

Впервые технология блокчейн была применена в криптовалютах, таких как Биткойн. Взрывной рост Биткойна в конце 2017 г. и последовавший за этим ажиотаж в СМИ привлекли общественное внимание к криптовалютам. Теперь правительства, коммерческие организации, экономисты и энтузиасты ищут другие способы применения блокчейн-технологии.

Каждый блокчейн – это распределенный реестр, но не каждый распределенный реестр – блокчейн. Оба этих понятия подразумевают децентрализацию и достижение консенсуса между узлами. Кроме того, в блокчейне данные организованы в блоки, и разрешено только добавлять новые данные. Распределенные реестры в целом и блокчейн в частности представляют собой концептуальные прорывы в управлении данными, которые наверняка найдут применение в каждой отрасли экономики.

## **Технологии электронной идентификации и аутентификации личности**

### ***Технологии электронной идентификации***

В последнее десятилетие интенсивно развивается направление электронной цифровой идентификации<sup>1</sup>, в которой сбор информации происходит с минимальным участием человека. Технологии автоматической

---

<sup>1</sup> Идентификация (от лат. *identifico* «отождествлять») – установление тождественности неизвестного объекта известному на основании совпадения признаков; распознавание.



идентификации наиболее полно соответствуют требованиям компьютерных систем и систем управления, где нужно четко распознавать объекты в реальном масштабе времени.

Рассмотрим основные технологии идентификации.

#### *Штрих-кодовая идентификация*

Штрих-коды чаще используются для автоматизации товародвижения. Суть технологии состоит в нанесении метки в виде последовательности линий, заменяющих вместе с пробелами между линиями числовые значения. Считывание информации с штрих-кода производится оптическими автоматами (сканерами).

#### *Радиочастотная идентификация*

В средствах радиочастотной идентификации разработчики постарались развить все достоинства штрих-кодовой идентификации и преодолеть практически все недостатки и ограничения. Данная идентификация позволяет получать записанную в цифровом виде информацию в память карты без прямого контакта путем обмена карта-приемник по принципу возбуждения пассивного электромагнитного контура, имплантированного в носитель (чаще всего – в пластиковую карту). Дистанции, на которых может происходить считывание и запись информации, могут варьироваться от нескольких миллиметров до нескольких метров в зависимости от используемой несущей частоты.

#### *Биометрическая идентификация*

Некоторые биометрические характеристики уникальны для данного человека, и их можно использовать для установления личности или проверки декларируемых личных данных:

1) для идентификации пользователя (вместо ввода имени пользователя);

2) совместно с паролем или персональным идентификатором (таким, как смарт-карта) – для обеспечения двухфакторной аутентификации.

Биометрические характеристики делятся на следующие группы:

- физиологические (физические или статические) – основаны на данных, полученных путем измерения анатомических данных человека;

- поведенческие (динамические) – основаны на данных, полученных путем измерения действий человека.

Все биометрические системы работают одинаково, отличаясь объектами и способами измерений. Пользователь предоставляет образец – опознаваемое, необработанное изображение или запись физиологической или поведенческой характеристики – посредством регистрирующего

устройства (например, сканера или камеры). Предоставленная характеристика обрабатывается для получения информации об отличительных признаках, в результате чего получается ЭИП (эталонный идентификатор пользователя) – числовая последовательность.

В качестве биометрических признаков применяются следующие: отпечатки пальцев (плоская картинка); геометрическая форма кисти руки (от одномерной до 3D-технологии); форма и размер лица (от одномерной до 3D-технологии); частотные характеристики и тембр голоса; узор радужной оболочки и особенности сетчатки глаза.

#### *Технологии идентификации на основе карт с магнитной полосой*

Записанная на магнитную полосу информация считывается при перемещении карты по щели считывателя. Современные магнитные полосы изготовлены из материалов, требующих сильных магнитных полей для записи и уничтожения информации, с целью сохранности информации от случайного размагничивания.

#### **Технологии аутентификации**

*Аутентификация по многообразным паролям.* Учетные записи пользователей операционных систем включают в себя службу аутентификации, которая может хранить простейший идентификатор (login) и пароль (password) пользователя в своей базе данных. При попытке логического входа в сеть пользователь набирает свой пароль, который поступает в службу аутентификации. По итогам сравнения пары login/password с эталонным значением из базы данных учетных записей пользователей пользователь может успешно пройти процедуру простейшей аутентификации и авторизоваться в информационной системе.

*Аутентификация на основе одноразовых паролей.* При каждом новом запросе на предоставление доступа используются различные пароли. Динамичный механизм задания паролей является одним из лучших способов защитить процесс аутентификации с применением технологии одноразового пароля.

*Аутентификация по предъявлению цифрового сертификата.* Механизмы аутентификации на основе сертификатов обычно используют протокол с запросом и ответом. Согласно этому протоколу, сервер аутентификации направляет пользователю последовательность символов (запрос), а программное обеспечение клиентского компьютера для генерации ответа вырабатывает с помощью закрытого ключа пользователя цифровую подпись под запросом от сервера аутентификации.

*Использование смарт-карт и USB-ключей.* Аутентификация на основе смарт-карт и USB-ключей наиболее надежна, так как для входа в систему используется уникальный физический объект (смарт-карта) и знание PIN-кода (двухфакторная аутентификация).

## **Речевые технологии: распознавание, синтез, анализ речи, голосовая биометрия**

**Распознавание речи** (перевод речи в текст) – *автоматический процесс преобразования речевого сигнала в цифровую информацию* (например, текстовые данные). Это самая распространенная речевая технология в нашей жизни, в первую очередь благодаря мобильным устройствам. Многие считают, что сказать текст смартфону гораздо удобнее, чем набрать этот же текст на маленькой клавиатуре экрана.

Сегодня существуют многочисленные технические средства и сервисы, способные распознавать произносимые речевые сообщения. На первый взгляд распознавание речи выглядит как простая технология: человек произносит слово (фразу), техническая система реагирует на него и либо выполняет команду, содержащуюся в слове (фразе), либо набирает диктуемый текст.

Современные системы распознавания речи дают возможность пользователям диктовать слова (фразы) в обычной разговорной манере. Однако следует отметить, что существует ряд ошибок.

Система распознавания речи состоит из двух моделей: *акустической и лингвистической*.

Компьютер записывает звук речи в виде цифрового сигнала и делит его на аудиофрагменты длительностью несколько миллисекунд. *Акустическая модель* отвечает за преобразование речевого сигнала в набор признаков, в которых отображена информация о содержании речевого сообщения. Программа выполняет сложный анализ речи, сравнивая аудиофрагменты с записанными в память речевыми образцами.

*Лингвистическая модель* анализирует информацию, получаемую от акустической модели, и формирует окончательный вариант распознавания. На основе вероятностного расчета компьютер определяет, что именно мог произнести пользователь.

Увеличение вычислительных мощностей мобильных устройств позволило создать для них программы с функцией распознавания речи. Среди таких программ приложение Microsoft Voice Command, Siri, голосовой переводчик Google Translate, Алиса и др. Эти приложения способны

распознавать фразы, произнесенные пользователем, и выполнять команду, либо переводить их на другие языки.

Интеллектуальные речевые системы позволяют автоматически синтезировать и распознавать речевой сигнал. Они являются следующей ступенью развития интеллектуальных голосовых систем (IVR).

Технологии распознавания речи бывают 1) по закрытым грамматикам; 2) по встроенным грамматикам; 3) по открытым грамматикам.

*Распознавание по закрытым грамматикам* – распознавание одного слова (голосовой команды) из списка слов (базы). Понятие «закрытой грамматики» означает, что в систему заложена определенная конечная база слов, в которой система будет искать произнесенное абонентом слово или выражение. В этом случае система должна поставить вопрос абоненту так, чтобы получить однозначный ответ, состоящий из одного слова. Например, *Вопрос системы: «Какой день недели Вас интересует?»*. *Ответ абонента: «Суббота»*. В этом примере вопрос поставлен так, что система ожидает совершенно определенный ответ от абонента. База слов в приведенном примере может состоять из вариантов ответа: «понедельник, вторник, среда, четверг, пятница, суббота, воскресенье». Также следует предусмотреть и заложить в базу следующие варианты ответов: «не знаю», «все равно», «любой» и т.д. Эти ответы абонента должны также предусматриваться и обрабатываться отдельно, согласно заранее заложенным сценариям диалога.

*Распознавание по встроенным грамматикам* – это разновидность закрытых грамматик. Распознавание часто запрашиваемых стандартных выражений и понятий. Понятие «встроенные грамматики» означает, что в систему уже заложены грамматики (т.е. ее не нужно отдельно обучать), которые способны распознавать конкретные тематические фразы абонента. При составлении сценария диалога, необходимо просто сослаться на определенную встроенную грамматику. Например, *Вопрос системы: «В какое время фильм Вас интересует?»*. *Ответ абонента: «В 14.20»*. В данном примере распознается значение времени. Вся необходимая грамматика по распознаванию времени уже заложена в систему. Встроенные грамматики служат для упрощения разработки голосовых меню, когда можно использовать стандартные универсальные блоки.

*Распознавание по открытым грамматикам* – распознавание всей произнесенной абонентом фразы целиком. Это позволяет системе задать абоненту открытый вопрос и получить ответ, сформулированный в свободной форме. Понятие «открытые грамматики» означает, что система

ожидает услышать от абонента не конкретное слово/команду, а все смысловое предложение целиком, в котором систему будет интересовать каждое слово. Например, Вопрос системы: «Что вам интересно?». Ответ абонента: «Какие документы нужны для приобретения квартиры?». В этом примере распознается каждое слово в ответе абонента и выявляется общий смысл сказанного. На основании распознанных ключевых слов и понятий в предложении формируется запрос в базу данных и «собирается» ответ абоненту – предоставляется справочная информация.

Основными областями систем распознавания речи являются:

1. *Автоматизированный пользовательский интерфейс.* Для многих людей общение с компьютером является затруднительным. Системы распознавания речи позволяют преодолеть эти трудности. Системы распознавания голоса намного быстрее других интерфейсов. Голосовая программа электронной почты позволяет включать компьютер, диктовать и отправлять сообщения, не прикасаясь к мыши и клавиатуре. Люди с физическими недостатками получают более эффективный способ взаимодействия с компьютером. Системы распознавания слитной речи используются в создании систем автоматического стенографирования. Такие системы могут заменить секретарей при диктовке голосом текстов писем, заметок в ежедневник, докладов.

2. *Управление мобильными устройствами.* Использование мобильных телефонов с обычным (тактильным) способом набора номера неудобно и даже опасно, если человек находится за рулем. В последнее время получают распространение мобильные телефоны с голосовым набором. Достаточно произнести имя абонента, и соединение произойдет автоматически. Аудиосистемы контроля и управления уже применяются в автомобилях некоторых производителей. Владелец автомобиля голосом подает команды управления температурным режимом, радио, навигационной системой, которые воспринимают голос и выполняют команды.

3. *Информационные услуги.* Технология распознавания голоса быстро изменила рынок телефонных услуг. Системы, распознающие разговорную речь, работают в информационных телефонных центрах. Эти системы позволяют автоматизировать диалог с клиентом, в результате чего отпадает необходимость в огромном количестве операторов, принимающих телефонные звонки, и избавляя клиентов от длительного ожидания освободившегося оператора на линии.

4. *Интерфейсы разграниченного доступа.* Сегодня области применения таких систем значительно расширились. Они применяются, в частности, для контроля ограниченного доступа к объекту с помощью распознавания лица и речи человека, выполнения финансовых операций при помощи речи и сенсорных экранов банкоматов.

Обратной задачей является **синтез речи** (перевод текста в речь). С этой технологией мы пока мало сталкиваемся в реальной жизни или просто не замечаем ее. Есть специальные читалки для iOS и Android, способные читать книги вслух, которые загружены в устройство. Чтение является сносным и даже порой не замечаешь, что текст читает робот. Во многих колл-центрах динамическую информацию абонентам озвучивает синтезированный голос, т.к. записать заранее все звуковые ролики, озвученные человеком, достаточно сложно, особенно если информация меняется каждые 3 секунды. Например, в метрополитене многие информационные сообщения на станциях читает именно синтез, но почти никто этого не замечает, т.к. текст звучит довольно неплохо.

**Анализ речи.** Практически никто не задумывается, что по голосу можно определить настроение человека, его эмоциональное состояние, пол, примерный вес, национальную принадлежность и т.д. Безусловно, машина не может сиюминутно определить данное состояние, но по изменению голоса в процессе разговора это уже вполне можно определить.

**Голосовая биометрия** (поиск и подтверждение личности по голосу). Голос человека уникален как отпечаток пальцев или сетчатка глаза. Надежность верификации достигает 98%. При этом анализируется 74 параметра голоса. В повседневной жизни технология пока встречается очень редко, но тенденции говорят о том, что скоро это будет распространено повсеместно. Голосовая биометрия – это уникальная и единственная технология, которая позволяет подтверждать личность удаленно, например, по телефону. Для этого не нужны специальные сканирующие устройства. Она подтверждает активность человека, т.е. то, что по телефону разговаривает живой человек, а не робот. При этом записанный на качественный диктофон голос не сработает.

Приведем некоторые полезные сервисы распознавания и синтеза речи.

*Yandex SpeechKit* – работает с аудио и текстами на четырех языках (русском, английском, украинском и турецком). Складывает речь более чем из миллиона отдельных фонем, а интонация задается нейросетью, обученной на множестве примеров из реальной жизни. На основе этого сервиса работает голосовый помощник Яндекс Алиса.

*VoiceNavigator* – IVR<sup>1</sup>-система с голосовым управлением. Такая система автоматизирует предоставление услуг и справочной информации, увеличивает производительность контакт-центров и сокращает время перевода вызова на целевого оператора. Применяется многими компаниями и организациями, включая РЖД, «Мегафон», МТС, МЧС России и др. Всем известны слышимые в трубке слова: *Здравствуйте, Вы позвонили в компанию NNN. Нажмите кнопку 1 – если хотите узнать о тарифах и условиях подключения, 2 – если хотите уточнить детали своих платежей, 3 – узнать о состоянии своего счета.*

*VoiceFabric* – сервис для озвучивания синтезированным голосом текстовой информации. Позволяет отказаться от услуг диктора и записать звуковых роликов в IVR-меню, написанный текст преобразуется в звукозапись и озвучивается клиенту в телефонном разговоре. Используя синтезированные голоса можно озвучивать книги, видеоролики, записывать голосовые открытки без потери естественной интонации. Гарантирована грамотная расстановка ударений, правильное чтение сограждений, чисел и аббревиатур. Доступно 8 голосов.

*VoiceDigger* – система поиска информации в аудиозаписях по ключевым словам. Система обеспечивает быстрый поиск нужной информации в больших массивах аудиоданных, анализ всей записанной аудиоинформации. Сочетание технологий поиска по акустическим моделям и распознавания слитной русской речи, лежащие в основе продукта, позволяют анализировать большие объемы данных для быстрого поиска нужных фрагментов и слов.

*Vioce2Med* – программа для голосового заполнения медицинской документации. Специализированный сервис для распознавания речи в текст в режиме реального времени. Имеются специализированные лексические русскоязычные словари врача-терапевта, лора, диагноста и др.

## **Виртуальная и дополненная реальность**

***Виртуальная реальность (VR)*** – созданный с помощью технического и программного обеспечения виртуальный мир, передающийся человеку через осязание, слух, зрение, в некоторых случаях, обоняние. Виртуальная реальность – трехмерная среда, созданная с помощью информационно-коммуникационных технологий, с которой человек может

---

<sup>1</sup> IVR (англ. Interactive Voice Responsw) – интерактивное голосовое меню – система предварительно записанных голосовых сообщений, выполняющих функцию маршрутизации внутри call-центра.

взаимодействовать с частичным и полным погружением. представляет собой полностью смоделированную реальность с применением современных технологий. Доступ к виртуальному миру можно получить с помощью специальных устройств – иммерсивных<sup>1</sup> шлемов, перчаток, наушников. Именно объединение всех этих воздействий на чувства человека в сумме носит название интерактивного мира. VR способна с высокой точностью имитировать воздействия окружающей виртуальной действительности на человека, чтобы создать действительно правдоподобный компьютерный синтез из реакций и свойств в рамках интерактивного мира, все процессы синтеза просчитываются, анализируются и выводятся в качестве поведения в реальном времени.

Первую модель очков VR создал в 1968 г. ученый из США Сазерленд. Это устройство позволяло посмотреть графику низкого качества, при этом конструкция устройства была такой массивной, что его нужно было фиксировать к потолку. В 1990-х гг. направление VR считалось очень перспективным, а в 2000 г. про виртуальную реальность вообще забыли. Вновь о ней стали говорить в 2012 г.

Использование виртуальной реальности многогранно. Одушевленным и неодушевленным предметам, которые созданы при помощи такой технологии, присущи точно такие же свойства, поведение и движение, как и у их прототипов. При этом пользователь в состоянии оказывать на все одушевленные и неодушевленные объекты влияние согласно реальным законам физики.



Практически при любом взаимодействии с виртуальной средой используются три главных компонента:

1. Голова. Виртуальная среда внимательно при помощи специализированной гарнитуры отслеживает положение головы. Так, гарнитура двигает картинку согласно тому, в какие из сторон и когда пользователь поворачивает свою голову – в бок, вниз или вверх. Такая система официально называется шестью степенями свободы.

2. Движения. В более дорогих модификациях технического обеспечения отслеживаются движения пользователя, при этом виртуальная картинка будет двигаться согласно им.

---

<sup>1</sup> Иммерсивный (eng. immersive – погружать) – технологии полного или частичного погружения в виртуальный мир или различные виды смешения реальной и виртуальной реальности.



3. Глаза. Еще один основополагающий в реальности датчик анализирует то направление, в котором смотрят глаза. Благодаря этому пользователь может погрузиться в интерактивную реальность более глубоко.

К достоинствам виртуальной реальности относится возможность полностью окунуться в интерактивное измерение, получение новых эмоций, профилактика стресса, создание электронных информационных и обучающих ресурсов. проведение конференций, создание объектов культурного наследия, возможность визуализации различных объектов и физических явлений.

К недостаткам виртуальной реальности относится зависимость, не всегда позитивное психологическое воздействие на человека, есть риск слишком сильно погрузиться в виртуальный мир, что влечет проблемы в социальной и других сферах жизни, высокая стоимость устройств.

Виртуальная реальность может с успехом использоваться в таких сферах как: 1) обучение; 2) наука; 3) медицина; 4) архитектура и дизайн; 5) развлечения.

Самые распространенными форматами, адаптированными для виртуальной реальности, являются видеоигры и фильмы. Воспользовавшись иммерсивной гарнитурой, пользователь может оказаться, например, в Антарктиде среди динозавров или на земной орбите. Так как VR-устройство блокирует реальную среду, то человек полностью погружается в созданный компьютером мир.

**Дополненная реальность (AR)** просто добавляет реальному миру слои. Человек может взаимодействовать с физической средой, получая дополнительную информацию от своих устройств или приложений дополненной реальности.

Если VR-среда, исключительно созданная компьютерными программами, то в AR ненастоящие объекты гармонично добавляются в реальную окружающую среду. В дополненной реальности пользователь видит все то же помещение, только с добавочными объектами. Эту технологию используют в приложениях по подбору причесок и одежды, что актуально для индустрии красоты, а также начинающиеся автомобилисты обучаются вождению транспортных средств.

Для погружения в виртуальную реальность следует воспользоваться иммерсивной гарнитурой. Информация, предоставляемая VR-устройствами, может включать изображение, звук, а также тактильные ощущения, запах и даже вкус.

Устройства дополненной реальности включают гарнитуру типа Google Glass, мобильные телефоны (через специальное приложение), камеры (они накладывают слои на физическую среду, когда пользователь

смотрит в объектив). Как правило, во время взаимодействия с дополненной реальностью человек получает только визуальный и аудио-опыт.

Многие бренды проводят эксперименты с дополненной реальностью. Например, Икея добавила AR в свое приложение, благодаря чему клиенты могут узнать, как будет мебель смотреться в их комнате. Дополненная реальность используется в образовании (например, наглядный показ исторических событий), в медицине (например, наглядный осмотр скелета) и других областях.

## Аддитивные технологии (3D-печать)

3D-печать или «аддитивное производство» – процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели.

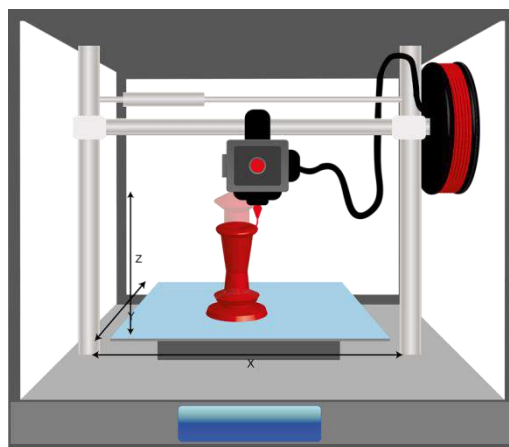
Термин «аддитивное производство» подразумевает технологии по созданию объектов за счет нанесения последовательных слоев материала.

3D-модели создаются методом ручного компьютерного графического дизайна или за счет 3D-сканирования. Ручное моделирование, или подготовка геометрических данных для создания трехмерной компьютерной графики, несколько напоминает скульптуру. 3D-сканирование – это автоматический сбор и анализ данных реального объекта, а именно формы, цвета и других характеристик, с последующим преобразованием в цифровую трехмерную модель.

3D-принтерами называют станки с программным управлением, выполняющие построение детали аддитивным способом.

Во время печати принтер считывает 3D-печатный файл, содержащий данные трехмерной модели, и наносит последовательные слои жидкого, порошкообразного, бумажного или листового материала, выстраивая трехмерную модель из серии поперечных сечений. Эти слои, соответствующие виртуальным поперечным сечениям в CAD-модели, соединяются или сплавляются вместе для создания объекта заданной формы. Основным преимуществом данного метода является возможность создания геометрических форм практически неограниченной сложности.

Разрешение принтера подразумевает толщину наносимых слоев (ось Z) и точность позиционирования печатной головки в горизонтальной



плоскости (по осям X и Y). Разрешение измеряется в DPI (количество точек на дюйм) или микрометрах (устаревшим термином является «микрон»).

Построение модели с использованием современных технологий занимает от нескольких часов до нескольких дней в зависимости от используемого метода, а также размера и сложности модели. Промышленные аддитивные системы могут, как правило, сократить время до нескольких часов, но все зависит от типа установки, а также размера и количества одновременно изготавливаемых моделей.

3D-печатные технологии используются для прототипирования<sup>1</sup> и распределенного производства<sup>2</sup> в архитектуре, строительстве, промышленном дизайне, автомобильной, аэрокосмической, военно-промышленной, инженерной и медицинской отраслях, биоинженерии (для создания искусственных тканей), производстве модной одежды и обуви, ювелирных изделий, в образовании, географических информационных системах, пищевой промышленности и многих других сферах.

На сегодняшний день бытовая 3D-печать в основном привлекает внимание энтузиастов и любителей. Однако 3D-принтеры уже использовались для печати работающих механических часов, шестеренок для деревообрабатывающих станков, украшений и пр. Вебсайты, связанные с домашней 3D-печатью, зачастую предлагают дизайны крючков, дверных ручек, массажных инструментов и т.д.

Применяется 3D-печать и в любительской ветеринарии и зоологии – в 2013 г. 3D-печатный протез позволил поднять на ноги утенка, а стильные 3D-печатные раковины приходятся по душе ракам-отшельникам. 3D-принтеры достаточно широко применяются для бытового производства бижутерии – ожерелий, колец, сумочек и пр.

Принтер может печатать любым материалом, пригодным для экструзии из шприца в виде жидкости или пасты. Разработка направлена на возможность домашнего производства лекарств и бытовой химии в удаленных районах проживания.

---

<sup>1</sup> Детальный план объекта называется прототипом, а сам процесс планирования – прототипированием.

<sup>2</sup> Система распределенного производства – это производственная система, в которой различные производственные операции, являющиеся частью единого технологического процесса, осуществляются отдельными самостоятельными участниками, обладающими необходимыми для этого факторами производства и формирующими единую технологическую цепочку без образования юридического лица и передачи прав на средства производства.

3D-печать получает распространение в мире моды – кутюрье используют принтеры для экспериментов по созданию купальников, обуви и платьев. Коммерческое применение включает быстрое прототипирование и 3D-печатное производство профессиональной спортивной обуви.

В настоящее время ведутся исследования в области 3D-печати силами биотехнологических компаний и академических учреждений. Исследования направлены на изучение возможности применения струйной/капельной 3D-печати в тканевой инженерии для создания искусственных органов. Технология основывается на нанесении слоев живых клеток на гелевый субстрат или сахарный матрикс, с постепенным послойным наращиванием для создания трехмерных структур, включая сосудистые системы. 3D-печать используется для создания имплантатов и устройств, применяемых в медицине.

Традиционные производственные методы вроде литья под давлением могут обходиться дешевле при производстве крупных партий полимерных изделий, но аддитивные технологии обладают преимуществами при мелкосерийном производстве, позволяя достигнуть более высокого темпа производства и гибкости дизайна, наряду с повышенной экономичностью в пересчете на единицу произведенного товара. Кроме того, настольные 3D-принтеры позволяют дизайнерам и разработчикам создавать концептуальные модели и прототипы, не выходя из офиса.

## **Цифровая экология**

*Цифровая экология* (Digital ecology) – активно пользуется сейчас многими исследователями в различных областях знаний и сферах практики. Смысловое наполнение этого термина весьма разнообразно и отражает стремление человека цифрового мира провести аналогии между процессами, происходящими в обществе и техносфере с процессами, свойственными живой природе. Экологические конструкции интуитивно переносят в технологическую среду, предполагая, что сфера технологий, так же, как и сфера живых существ, представляет собой экологическую систему, внутри которой происходит постоянная конкуренция и эволюция технологий.

С одной стороны, существует представление о цифровой экологии как *области экологической науки и экологического образования, в основании которых лежат мобильные технологии и сервисы, а также цифровые устройства, с помощью которых эти технологии могут быть*

*реализованы*. Это объясняется тем, что современные медиа-средства (на основе цифровых устройств и мобильных технологий) во многом меняют характер экологии – и как науки, и как сферы образования.

С другой стороны, слово «экология» вводится в определение «цифровая экология», чтобы подчеркнуть аналогичность строения и функционирования современной *информосферы общества* природной экосистемы. Так, считают ученые, цифровая экология имеет дело с информационными системами, которые сформированы потоками информации, транслируемыми с помощью разнообразных медиа. Информация широко оцифровывается и становится ресурсом, который можно использовать, производить и трансформировать так же, как материальные ресурсы. Ключевая экологическая идея касается сохранения и увеличения пользовательской стоимости информации для общества в широком смысле, и некоммерческих свойств информации, в противоположность обменной стоимости. Цифровая экология как новый инструмент в общественных взаимоотношениях, должна быть занята поиском способов сохранять и повышать культурное разнообразие и качество жизни в информационной экосистеме. В рамках этого подхода информация предстает главным и определяющим ресурсом в современных технологизированных средах общества и становится одним из главных и решающих факторов «жизни» для единственного вида – *Homo sapiens*. Подчеркивается аналогичность процессов, протекающих в насыщенных информационными и коммуникационными технологиями средах общества процессам, идущим в естественных экосистемах.

Развитие цифровых технологий привело к появлению понятия «цифровая экосистема», под которой понимают цифровые артефакты<sup>1</sup> и инфраструктуру передачи данных, их хранения и обработки, пользователей систем, включая социальные, экономические, политические, психологические и иные факторы, влияющие на осуществление взаимодействий.

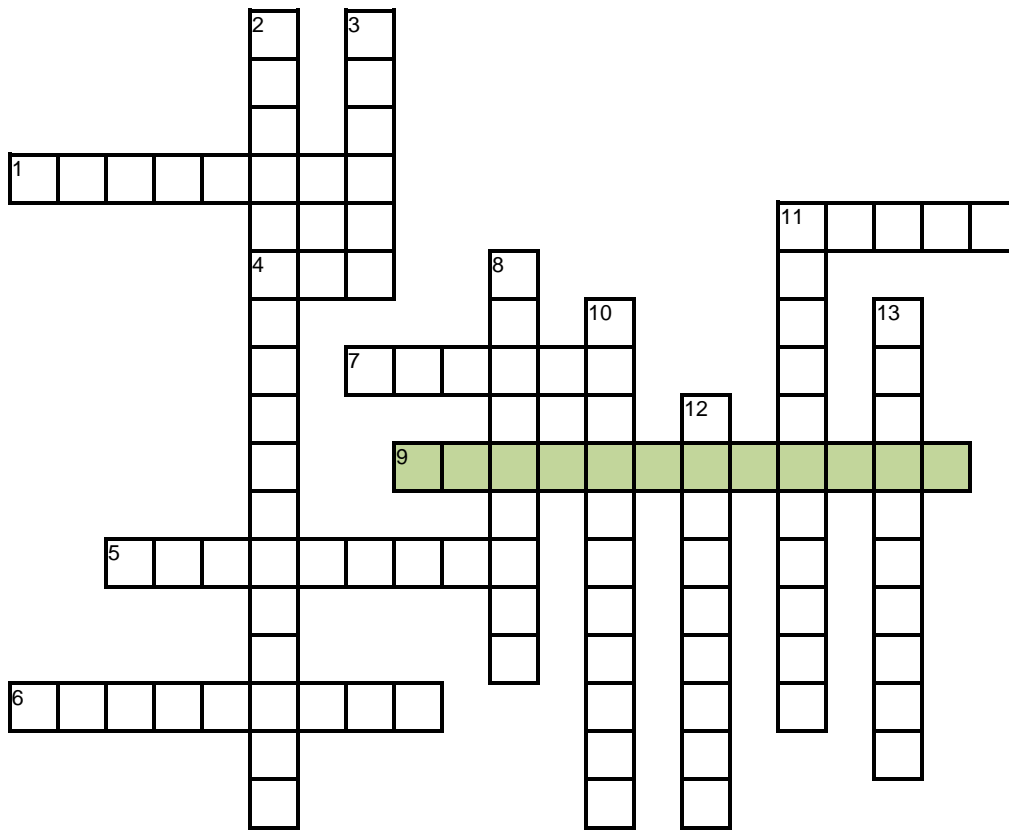
---

<sup>1</sup> Артефакт (*artefactum*: *arte* – искусственно + *factus* – сделанный) – любой искусственно созданный объект, продукт человеческой деятельности, носитель информации, имеющий как определенные физические характеристики, так и знаковое или символическое содержание. Артефактом может быть любой цифровой объект: текст, картинка, короткое видео, схема и т.п.



## Задания по разделу 2

**Задание 1.** Разгадайте кроссворд на тему цифровых технологий:



### По горизонтали:

**1.** Технология распределенных реестров, используемая в финансовом мире для учёта транзакций (сделок с активами). **4.** Компьютерная программа, использующаяся для выполнения работы с информацией в ситуациях, когда человеческих ресурсов может быть недостаточно, либо в них нет необходимости. **5.** Специалист, занимающийся изучением тенденций развития в различных предметных областях с целью создания образа будущего и продумыванием стратегий действий по достижению этого будущего. **6.** Машинная реализация принципов организации и процессов работы головного мозга человека. **7.** Виртуальная среда, в которой можно хранить данные, пользоваться вычислительными ресурсами виртуальных компьютеров. **9.** Процесс внедрения цифровых технологий в разные сферы жизни человека для повышения её качества и развития экономики. **11.** Глобальная сеть подключенных к интернету устройств, которые могут взаимодействовать между собой с помощью встроенных технологий передачи данных, называется интернет ...

### По вертикали:

**2.** Реализация мер по защите систем, сетей и программных приложений от цифровых атак, направленных на получение доступа к конфиденциальной информации, её изменение и уничтожение, на вымогательство у пользователей денег или на нарушение нормальной работы компаний. **3.** Компьютерная сеть, состоящая из большого количества хостов, на которых скрытно установлено вредоносное программное обеспечение, позволяющее злоумышленникам удалённо выполнять любые действия с использованием вычислительных ресурсов заражённых машин. **8.** Совокупность

цифровых данных, моделей и инструментов, информационно и технологически интегрированных в единую автоматизированную функциональную систему, позволяющая пользователям разного типа общаться и обмениваться знаниями, опытом и ценностями, квалифицировано управлять некоторой предметной областью. **10.** Среда, в реальном времени дополняющая физический мир, каким мы его видим, цифровыми данными с помощью каких-либо устройств и программного обеспечения, называется ... реальность. **11.** Созданная с помощью технического и программного обеспечения среда, передающаяся человеку через осязание, слух, зрение, обоняние, с которой человек может интерактивно взаимодействовать, называется ... реальность. **12.** Технология, используемая для идентификации, анализа и измерения физических и поведенческих характеристик человека. **13.** Технологии, используемые для создания цельных трёхмерных объектов на основе цифровой модели за счёт нанесения последовательных слоёв материала.

**Задание 2.** Составьте собственный кроссворд на тему цифровизации из 6–7 слов, не использованных в предыдущем задании.

Для создания кроссворда воспользуйтесь одним из цифровых онлайн сервисов, например:

- онлайн конструктор кроссвордов на сайте Биоуроки – <https://biouroki.ru/workshop/crossgen.html>;
- сервис «Cross: составь свой кроссворд онлайн» – [http://cross.highcat.org/ru\\_RU/#](http://cross.highcat.org/ru_RU/#);
- «Фабрика кроссвордов» – <http://puzzlecup.com/crossword-ru/>?

Неразгаданный кроссворд вместе с описанием слов разместите в текстовом документе под названием **кроссворд\_ФИО** (где ФИО – ваши фамилия и инициалы).

**Задание 3.** Приведите примеры устройств, установленных на улицах вашего города и позволяющих собирать различные данные, которые можно накапливать и превращать в «большие данные». Для каждого устройства укажите, какие данные может собирать данное устройство и как можно использовать эти данные при создании цифровой среды «умный город». Результаты выполнения задания представьте в виде таблицы:

Название устройства	Данные, которые собирает устройство	Как можно использовать данные

**Задание 4.** Приведите примеры устройств, используемых у вас дома (в квартире) и позволяющих собирать различные данные, которые можно накапливать и превращать в «большие данные». Для каждого устройства укажите, какие данные может собирать данное устройство и как можно использовать эти данные при создании цифровой среды «умный дом».

Результаты выполнения задания представьте в виде таблицы:

Название устройства	Данные, которые собирает устройство	Как можно использовать данные

**Задание 5.** Приведите пять примеров «больших данных». Для каждого приведённого примера удостоверьтесь, что он удовлетворяет всем критериям больших данных (правилу «трёх V»), подумайте и опишите ценность, которые представляют эти «большие данные». Результаты выполнения задания представьте в виде таблицы:

Пример «больших данных»	Объём (Volume) (да/нет)	Скорость (Velocity) (да/нет)	Многообразие (Variety) (да/нет)	Представляемая ценность

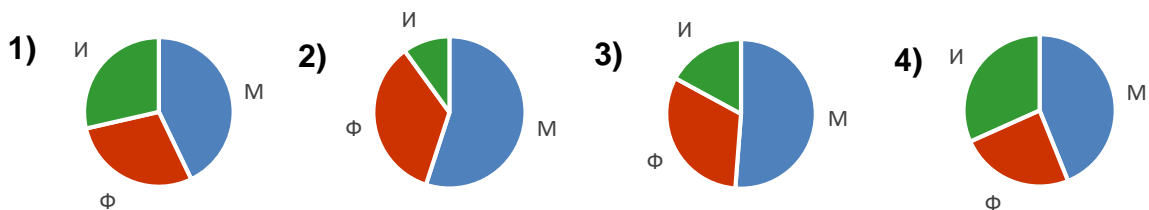
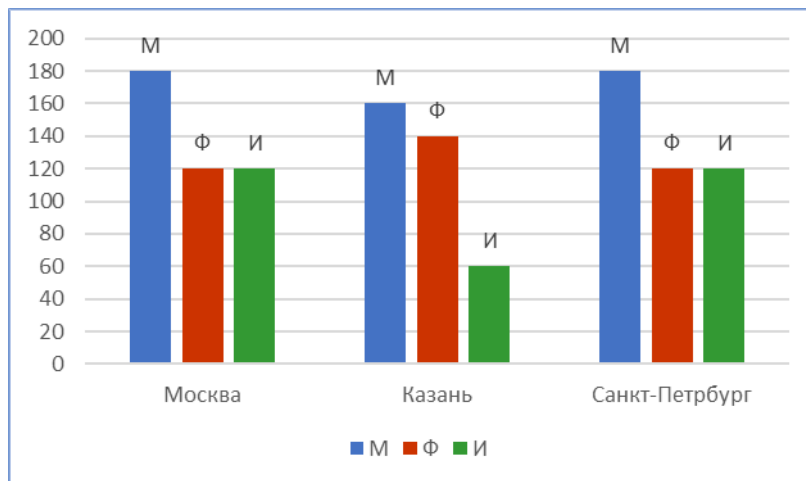
**Задание 6.** При работе с «большими данными» очень важным является этап выявления закономерностей (зависимостей) между блоками данными. Найдите закономерности построения каждого из семи числовых рядов, приведённых ниже, и впишите в пустые клетки недостающие числа.

<b>№1</b>	25	22	20	19	16	14			8	
<b>№2</b>	2	4	8	16			128		512	
<b>№3</b>	18	19	17	20	16	11	17			
<b>№4</b>	1	4	12	15	45	48		147		
<b>№5</b>	3	10	7	5	22	17	6		12	
<b>№6</b>	1	3	6	8	16	18			76	
<b>№7</b>	51	49	46	42						

**Задание 7.** Проводить анализ большого количества числовых данных значительно легче, если изобразить их графически.

На основе приведённой ниже столбчатой диаграммы, показывающей количество призёров олимпиады по информатике (И), математике (М), физике (Ф) в трёх городах России, определите какая из круговых диаграмм правильно отражает соотношение общего числа призёров по каждому предмету для всех городов вместе.





**Задание 8.** Умение анализировать и обобщать данные, искать возможные пути решения, формировать стратегию, проверять данные на достоверность очень пригодится при анализе «больших данных». Подготовьтесь к работе с большими данными, решив следующую логическую задачу, используя таблицы истинности.

### Примечание

Суть метода решения логических задач с помощью таблиц истинности состоит в фиксации условий задачи и полученных результатов рассуждений в специально составленных под задачу таблицах. В зависимости от того, является высказывание истинным или ложным, соответствующие ячейки таблицы заполняются знаками «+» (ИСТИНА) и «-» (ЛОЖЬ) или «1» (ИСТИНА) и «0» (ЛОЖЬ).

**Пример.** В чате беседуют три подружки: Белокурова, Рыжикова и Темникова. Брюнетка пишет: «Белокурова, а ты заметила, что одна из нас блондинка, другая – брюнетка, а третья – рыженькая, но ни у кого цвет волос не соответствует фамилии!». Какой цвет волос у каждой из подружек?

По условию ни у одной из подружек цвет волос не соответствует фамилии, поэтому мы можем поставить «-» в соответствующих ячейках таблицы:

Фамилия	Цвет волос		
	светло-русый	тёмный	рыжий
Белокурова	–		
Рыжикова			–
Темникова		–	

Поскольку Белокурова не брюнетка, поставим «–» в соответствующей ячейке:

Фамилия	Цвет волос		
	светло-русый	тёмный	рыжий
Белокурова	–	–	
Рыжикова			–
Темникова		–	

Теперь у Белокуровой мы можем определить цвет волос – он рыжий (поставим «+» в соответствующей ячейке).

Фамилия	Цвет волос		
	светло-русый	тёмный	рыжий
Белокурова	–	–	+
Рыжикова			–
Темникова		–	–

Далее мы можем отметить в таблице, что рыжего цвета волос ни у кого больше нет (поставим «–» у Темниковой, а у Рыжиковой там и так стоял «–») и приходим к выводу, что Темникова – блондинка. Исключая светло-русый цвет волос у Рыжиковой, получаем, что она – брюнетка:

Фамилия	Цвет волос		
	светло-русый	тёмный	рыжий
Белокурова	–	–	+
Рыжикова	–	+	–
Темникова	+	–	–

Василиса, Эля, Тарас, Дима и Никита держат домашних животных. У каждого либо кошка, либо собака, либо попугай. Девочки не держат собак, а мальчики – попугаев. У Василисы нет кошки. У Василисы и Эли разные животные. У Эли и Тараса – одинаковые. У Тараса и Димы – разные. У Димы и Никиты – одинаковые. Какие животные у каждого из ребят?

**Задание 9. Анализ данных.** Решите логическую задачу, используя таблицы истинности.

Шестеро друзей в ожидании киносеанса заскочили в буфет.

Эля взяла то же, что и Тарас, и вдобавок ещё солёный попкорн.

Василиса купила, то же, что и Дима, но не стала покупать мороженное.

Никита ел то же, что и Света, но без луковых чипсов.

Тарас перекусил тем же что и Василиса, но сладкому попкорну предпочел картофельные чипсы.

Дима ел то же, что и Света, но вместо кока-колы пил яблочный сок. Из чего состоял перекус каждого из друзей?

**Задание 10. Анализ данных.** Решите логическую задачу, используя таблицы истинности.

Три одноклассника – Антон, Тарас и Артур встретились спустя 10 лет после окончания школы. Выяснилось, что один из них стал врачом, другой – физиком, а третий – юристом. Один увлекся туризмом, другой – бегом, третий – греблей. Артур сказал, что, на туризм ему не хватает времени, хотя его сестра – единственный врач в семье – заядлый турист. Врач сказал, что он разделяет увлечение коллеги. Забавно, но у двоих из друзей в названиях их профессий и увлечений не встречается ни одна буква их имен.

Кто чем любит заниматься в свободное время и у кого какая профессия?

### **Задание 11. Технология блокчейн**

Вася увлекается ботаникой. Он занимается разведением тюльпанов в городском ботаническом саду – выращивает луковицы тюльпанов, обменивается ими с другими садоводами или просто дарит своим друзьям. Вася очень хочет понять, что такое технология распределённых реестров, но вот беда – с информатикой он не дружит. Давайте поможем Васе на понятных ему примерах с луковицами тюльпанов понять, как работает технология блокчейн.

Сначала растолкуем Васе основные понятия технологии блокчейн – цифровой технологии, интерес к которой вырос вместе с популярностью криптовалют:

«*Актив* – это что-то ценное: например, деньги, имущество, ценные бумаги, информация. Активы могут существовать в реальном мире, как, например, квартира или автомобиль, а могут быть полностью цифровыми. Твой актив, Вася, – это луковица тюльпана.

*Транзакция* – это процесс передачи активов от одного человека к другому. Покупка, продажа, обмен, дарение луковицы – это транзакции.

Для того чтобы не запутаться, кому принадлежит луковица тюльпана после всех транзакций, необходимо все эти транзакции учитывать.

*Учёт транзакций* – это фиксация всех переходов актива или права на него от одного человека к другому.

И тут возникает вопрос: как же организовать процесс учёта передачи прав на активы таким образом, чтобы это было надёжно и конфиденциально? Как тебе, Вася, подтвердить то, что ты, например, подарил луковицу красивейшего тюльпана, выращенного тобой в городском ботаническом саду, Оле и право владение луковицей теперь принадлежит её?

Ты, Вася, можешь торжественно вручить Оле лично открытку, подтверждающую, что тюльпан теперь принадлежит ей. Ты можешь эту открытку послать по почте или передать с курьером. Главное, не забудь сообщить самому ботаническому саду, что новым владельцем луковицы является Оля. И в книге учёта луковиц в ботаническом саду должна появиться соответствующая запись о новом владельце тюльпана.

Теперь, Вася, представь, что в ботаническом саду произошёл пожар и книга учёта владельцев луковиц сгорела, или курьер потерял открытку, или открытка затерялась на почте и не была доставлена адресату. Как теперь Оле доказать свои права собственности на луковицу замечательного тюльпана?

Технология блокчейн снижает такие риски, потому что предлагает систему учёта транзакций на основе распределённых реестров».

Продолжите рассуждения и помогите Васе понять суть технологии распределённых реестров. Свои рассуждения оформите в виде рассказа.

### **Задание 12. Устройство персонального помощника**

Просмотрите обучающий видеоролик про персональных помощников ([урокицифры.рф/lesson/personalnye-pomoshniki/](https://урокицифры.рф/lesson/personalnye-pomoshniki/))

Изобразите в виде блок-схемы основные этапы процесса обработки запроса персональным помощником.

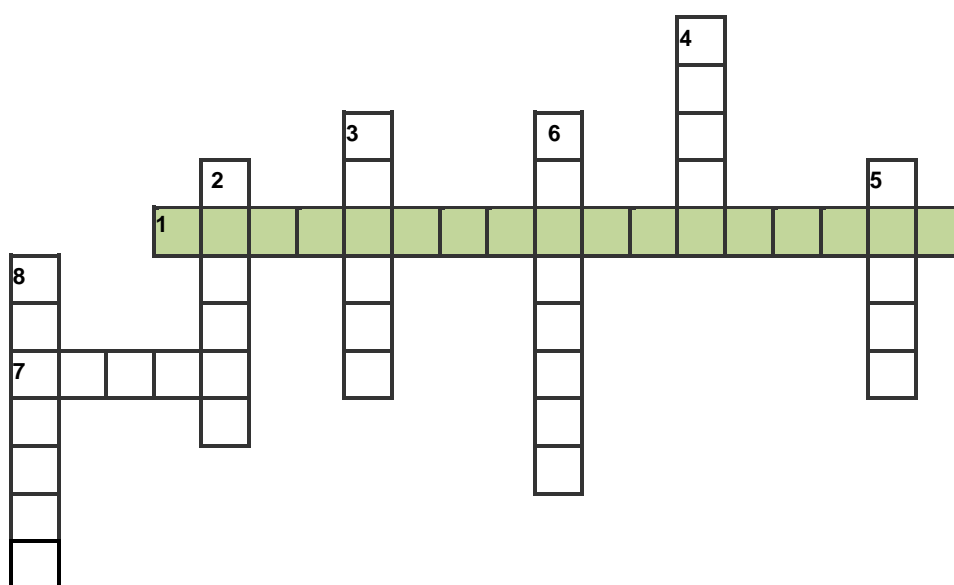
Выстройте путь прохождения следующих запросов при обработке персональным помощником:

- 1) Позвони маме.
- 2) Какая погода сейчас на улице?
- 3) Включи музыку.
- 4) Где мне купить мороженое?

Для каждого запроса укажите: (а) какие персональные данные; (б) данные каких приложений; (в) какие данные вашего устройства; (г) данные каких информационных ресурсов сети Интернет потребуются вашему персональному помощнику для того, чтобы выполнить этот запрос, и что, по вашему мнению, будет являться результатом запроса (что предпримет помощник). Результаты анализа представьте в виде таблицы:

Требуемые данные	Запросы	1	2	3	4
	Персональные данные				
Данные приложений (название приложения, описание данных)					
Данные устройства					
Информационные ресурсы Интернет					
Результат выполнения запроса					

**Задание 13.** Разгадайте кроссворд на тему информационной безопасности в цифровом мире:



**По горизонтали:**

**1.** Воплощение мер по защите систем, сетей и программных приложений от цифровых атак. **7.** Тип вредоносного программного обеспечения, маскирующегося под легальное программное обеспечение. Часто используется киберпреступниками для кражи личных данных, слежения за пользователями и получения несанкционированного доступа к системам.

**По вертикали:**

**2.** Вид интернет-мошенничества, целью которого является получение персональных данных пользователя. **3.** Опасность нарушения информационной безопасности в цифровом пространстве. **4.** Специальная программа, способная самопроизвольно присоединяться к другим программам и при их запуске выполнять различные нежелательные действия: порчу файлов и каталогов, искажение результатов вычислений, засорение или стирание памяти, создание помех в работе компьютера и т.д. **5.** Попытка воздействовать на удаленный компьютер с использованием программных методов. **6.** Размещение на различных интернет-ресурсах грубых, оскорбительных и провокационных сообщений или статей с целью развития конфликта между пользователями. **8.** Правила поведения и общения во всемирной сети.

#### **Задание 14. Устойчивость пароля ко взлому**

Пароли – это ключи от ваших виртуальных хранилищ данных в интернете – от аккаунта почты, онлайн игры, личной странички в соцсети и т.д. Конечно же, пароль должен на 100% отвечать такому критерию, как *надёжность*. То есть он должен быть устойчив к взлому, или подбору. К сожалению, многие пользователи это простое, но обязательное требование к паролям игнорируют. И в итоге, как правило, становятся жертвами злоумышленников. У них пропадают деньги, конфиденциальные данные, геймплейные достижения и пр.

В большинстве случаев пользователи выбирают в качестве пароля упорядоченные комбинации символов – словарные слова, например, *password*, простые клавиатурные последовательности, например *qwerty* или *asdfg*, повторы (*aaaaaaaa* или *77777777*), последовательности (например, *abcdef* или *654321*), а также сочетания вышеперечисленных элементов. Если пароль содержит буквы верхнего регистра, то такой буквой, скорее всего, будет первая буква пароля. Использование цифр и специальных символов также зачастую предсказуемо, в частности благодаря использованию годов и дат рождения, почтовых индексов и т.д.

Как проверить пароль на устойчивость ко взлому?

Для оценки времени, необходимого для взлома пароля при атаке полным перебором (без генерации паролей), используется формула:

$$T_{\text{оц}} = \frac{N^k \cdot t}{2}$$

где:  $N$  – число символов, которые могут быть использованы в пароле (длина алфавита);

$k$  – длина пароля,

$t$  – время (в секундах), требуемое на попытку ввода пароля (можно определить, воспользовавшись, например, секундомером).

Оцените ожидаемое время взлома пароля при атаке полным перебором для каждого из приведённых ниже паролей:

- (а) aaaaaaaaa;
- (б) Qwerty1;
- (в) User;
- (г) UnlvErSiTy;
- (д) Dz6erFG34;
- (е) Tr0ub4dor&3.

**Примечания.** 1) Учитывайте все регистры символов, которые используются в паролях; 2) для результатов, превышающих час, но не превосходящих сутки, укажите время в часах; для результатов, превышающих сутки, укажите время в сутках.

**Задание 15.** Оцените ожидаемое время взлома всех используемых вами паролей при атаке полным перебором. Сравните полученные вами результаты с результатами, полученными при помощи специальной программы онлайн-проверки надёжности паролей на сайте Лаборатории Касперского <https://password.kaspersky.com/ru/>

### **Задание 16. Создание надёжного пароля**

Рассмотрим три наиболее практичных способа создания надёжного пароля:

#### Способ №1: подмена букв.

Истоки способа уходят в те времена, когда не на всех мобильных телефонах поддерживался русский язык, и их владельцы составляли СМС, используя *транслитерацию*. То есть писали русские слова латинскими буквами, а недостающие буквы заменяли символами или комбинациями символов. Так, например, букву «ч» заменяли на «4», букву «я» – на комбинацию символов «9l» (цифру 9 и прописную букву l) и тогда сообщение «*Что у тебя случилось?*» выглядело как «4to y teb9l sly4ilos?».

Этот же принцип лежит и в основе данного способа составления надёжного пароля. Вместо пробелов можно использовать любые спецсимволы, например, «~», «/», «.» и др. Тогда вместо пароля «*Стоп! Опасная зона*», состоящего из словарных слов, можно придумать такую комбинацию символов: «**CTon!#onACHA9l#3ОНА**».

Как видите, мы записали фразу латинскими буквами, а также заменили кое-какие русские буквы (вместо «п» использовали «n», вместо «я» – «9l», вместо «з» – цифру «3») на символы, а также вместо пробела между словами поставили разделитель «#».

Придумайте три длинных слова, словосочетания или предложения, а затем запишите их с использованием «хитрых» обозначений. Надёжные пароли готовы! Киберпреступникам придётся попотеть, чтобы их взломать!

#### Способ №2: создание «читаемого» пароля в онлайн-генераторе.

1. Откройте в любом браузере онлайн-сервис <http://genpas.peter23.com/>.

2. В группе настроек «*Режим работы*» включите опцию «*Произносимый пароль по алгоритму pwgen*».

3. Включите (или отключите) символьные наборы, которые будут использованы для составления пароля, и укажите желаемую длину пароля (количество символов).

4. Если вы включите опцию «*Использовать энтропию для инициализации генератора случайных чисел*», то получите максимально случайный пароль, но для этого нужно будет подвигать мышку и пощелкать ей в области окна генератора, а также понажимать клавиши на клавиатуре.

5. Нажмите кнопку «*Генерировать*».

6. Выберите из сгенерированных последовательностей символов наиболее легкопроизносимый и/или легкозапоминаемый вариант.

7. Разбейте выбранный пароль на фрагменты из 2–3 символов и придайте каждому фрагменту определённый смысл. В такой «логической цепочке» очень легко запомнить самую сложную комбинацию.

В качестве примера разберём, как придать смысл паролю, созданному в рассмотренном генераторе, чтобы его можно было запомнить:

**Egei)oh!3cha**

**Egei)** – можно прочитать как «Эгей» и «смайлик»;

**oh!** – «ох!»;

**3cha** – 3 «ча» (краткая запись «ча-ча-ча»)

Способ №3: добавление спецсимволов в простые слова.

1. Возьмите за основу какое-либо хорошо знакомое вам слово, например: «**informatika2020**».

2. Придумайте сочетание из двух-трёх спецсимволов. Например: «**+\_&**».

3. Добавьте сочетание в начало и в конец слова в зеркальном отображении: «**+\_&informatika2020&\_+**».

4. В итоге вы получите достаточно надёжный ключ. Безусловно, его нельзя назвать самым устойчивым, однако он довольно легко запоминается и по своей структуре не является примитивным.

**Замечание.** Перед составлением пароля обязательно ознакомьтесь с требованиями сервиса, на котором регистрируетесь. Дело в том, что некоторые сервисы запрещают использовать некоторые символы, например, русские буквы, некоторые спецсимволы.

### **Задание 17. Знакомство с облачным сервисом Яндекс.Диск**

Если вы ни разу не пользовались ни одним из многочисленных сервисов Яндекса и не имеете аккаунта, зарегистрируйтесь. Для этого зайдите на официальный сайт Яндекс.Диска (<http://disk.yandex.ru>) и перейдите по ссылке **Завести Диск**.

После регистрации начните работу с сервисом, нажав на кнопку **Диск**. Веб-интерфейс сервиса Яндекс.Диск представлен на рис. 1.



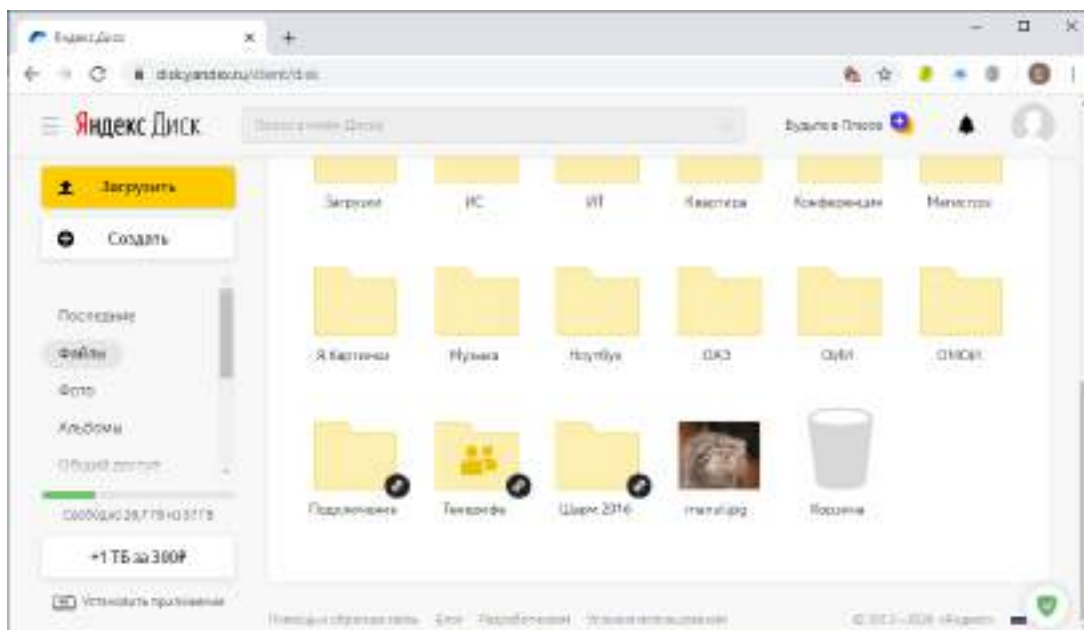


Рис. 1. Веб-интерфейс сервиса Яндекс.Диск

Создайте папку с именем **Проект\_ФИО** (где ФИО – ваши фамилия и инициалы) и сделайте её общей для того, чтобы поделиться с вашим другом (друзьями) информацией, размещенной в этой папке. Для этого в главном меню Диска (вертикальное, расположено слева) выберите раздел **Общий доступ** (рис. 2), введите имя папки и выберите её расположение (в корневой папке Диска или внутри другой папки) и нажмите на кнопку **Создать**.

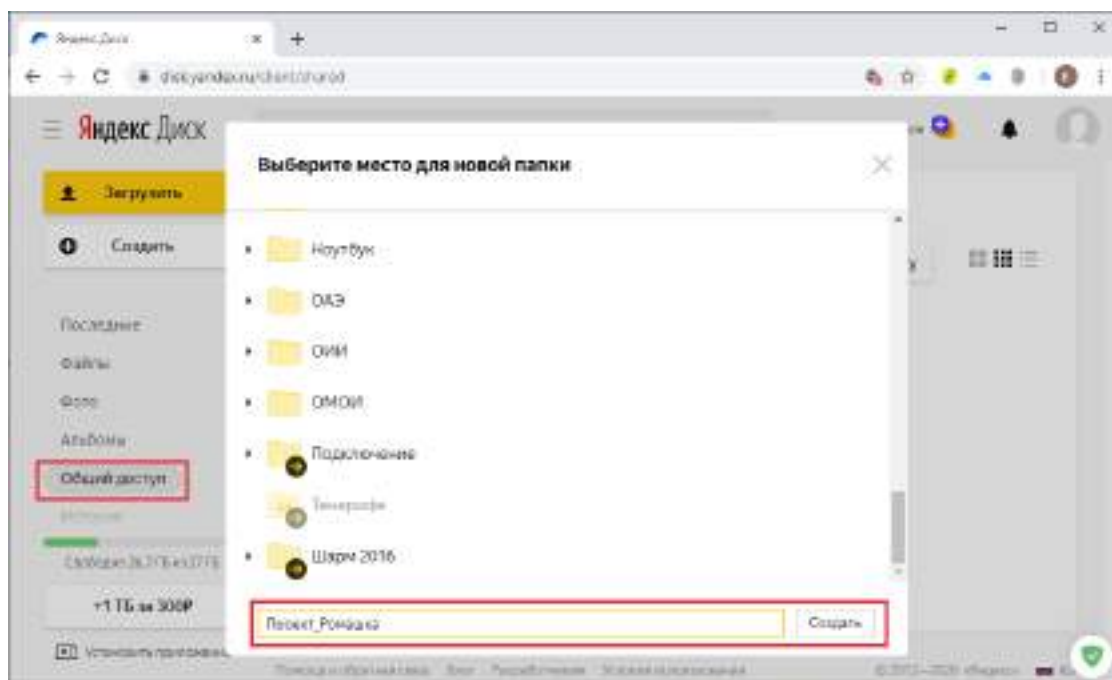


Рис. 2. Создание общей папки для совместной работы на Яндекс.Диске

Затем введите (или выберите из адресной книги) адрес электронной почты вашего друга (или нескольких друзей), которому вы хотите предоставить доступ к созданной папке, выберите вид доступа (полный) и нажмите на кнопку **Пригласить**. После выполненных настроек созданная папка появится среди папок раздела **Общий доступ**, а вашему другу, для которого вы открыли общий доступ к папке, на его электронный почтовый адрес придёт сообщение с приглашением начать пользоваться общей папкой, которое друг должен подтвердить.

Разместите в папке **Проект\_ФИО** придуманный вами в ходе выполнения задания 1 данного раздела кроссворд. Для этого достаточно перетащить файл кроссворда из папки на вашем компьютере в окно Яндекс.Диска, предварительно открыв в неё папку **Проект\_ФИО**. Теперь ваш друг сможет разгадать придуманный вами кроссворд на тему цифровых технологий, а вы – проверить его решение.

**Задание 18. Знакомство с облачным сервисом Google Документы**  
Документы Google (Google Docs) – бесплатное онлайн-приложение, предназначенное для создания и редактирования текстовых файлов. Панель инструментов во многом схожа с MS Office Word.

Основные возможности Google Документов:

- создавать в Интернете документы, а затем просматривать и редактировать их с любого компьютера, подключенного к Интернету;
- систематизировать документы с помощью папок в хранилище документов Google;
- экспортировать созданные файлы на ваш компьютер;
- загружать уже готовые файлы с вашего компьютера и размещать их в хранилище документов Google;
- предоставлять доступ к редактированию или просмотру своих документов другим пользователям;
- в режиме реального времени редактировать документ одновременно несколькими людьми;

Для того чтобы **создать документ** в Google Документы необходимо:

- ✓ если вы ни разу не пользовались ни одним из сервисов Google и не имеете аккаунта, зарегистрируйтесь. Для этого зайдите на официальный сайт Google (<http://www.google.com>), щёлкните по ссылке **Войти** и в появившемся окне авторизации перейдите по ссылке **Создать аккаунт**;


- ✓ войдите в свою учётную запись на сайте Google;
- ✓ нажмите на кнопку **Приложения Google**  и выберите **Документы** (рис. 3):



Рис. 3. Вызов сервиса Google Документы

Либо вы можете перейти на свой диск, выбрать папку, в которой хотите создать документ и выполнить команду **Мой диск** → **Google Документы** → **Создать новый документ** (рис. 4):

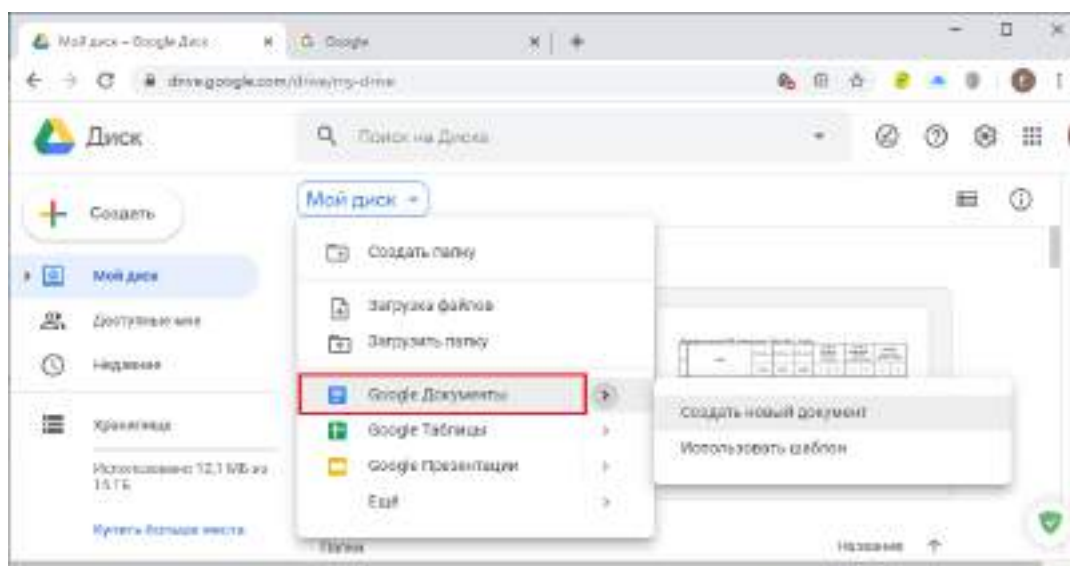


Рис. 4. Вызов сервиса Google Документы из Google Диск

По умолчанию документ называется «*Новый документ*». Для того чтобы **переименовать документ** подведите курсор мыши к названию документа и добавьте своё (рис. 5):

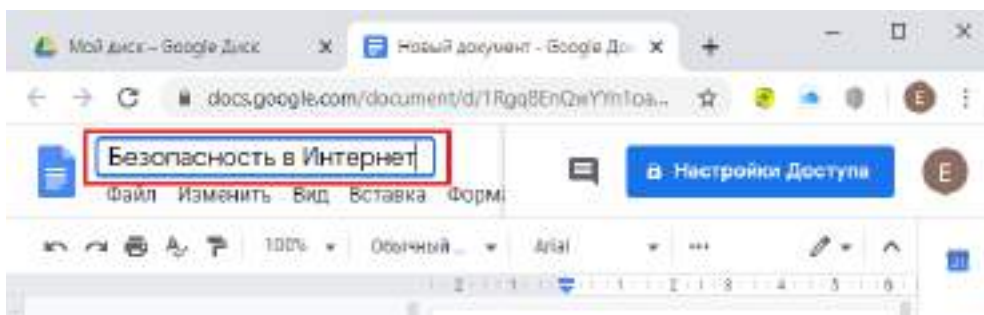


Рис. 5. Переименование документа в Google Документы

При внесении изменений документ сохраняется автоматически. Вы можете **сохранить документ на свой компьютер** (скачать файл). Для этого:

- ✓ под названием документа найдите пункт меню **Файл**;
- ✓ выберите команду **Скачать** (рис. 6) и из раскрывающегося списка выберите формат, в котором вы хотите сохранить документ (обычно это формат, который будет читаться с помощью программы MS Office Word – **docx**):

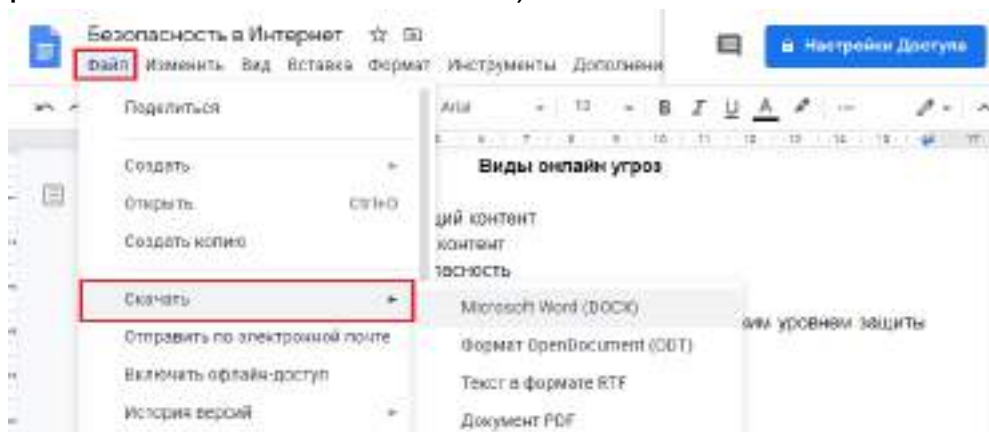


Рис. 6. Сохранение документа из Google Документы на свой компьютер

Также вы можете **загрузить файл** со своего компьютера на **Google Диск** и затем работать в программе Google Документы. Для этого:

- ✓ в Google Диске найдите кнопку **Мой диск** → **Загрузить файлы**;
- ✓ выберите файл формата **docx**;
- ✓ нажмите кнопку **Открыть**;
- ✓ нажмите правой кнопкой мыши на загруженный файл и выберите команду **Открыть с помощью Google Документы**.

Главное отличие Google Документов от известной программы MS Office Word заключается в возможности **совместной работы с од-**

**ним документом.** Для того чтобы позволить вашим друзьям или коллегам работать с документом вы можете воспользоваться следующим способом:

- ✓ из контекстного меню документа выберите команду **Открыть доступ** (рис. 7):

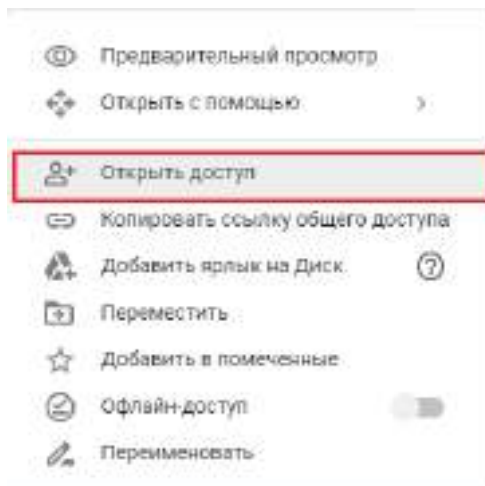


Рис. 7. Открытие совместного доступа к документу в google Документы

- ✓ далее вам необходимо выбрать, для каких целей вы хотите открыть документ (редактирование, комментирование или просмотр) и указать нужные электронные почтовые адреса.

**Задание:** средствами Документы Google:

1. Создайте текстовый документ, в котором перечислите опасности, которые могут ожидать вас при работе в Интернете;
2. Измените имя документа на «*Опасности Интернет*»;
3. Откройте доступ к созданному документу для вашего друга на редактирование, чтобы он мог дополнить список угроз, и для учителя, чтобы он мог просмотреть ваш документ.
4. Сохраните документ к себе на компьютер.

**Задание 19.** Изучите и сравните по удобству и функциональности три облачных сервиса хранения данных:

- Яндекс.Диск (<https://disk.yandex.ru>);
- Облако Mail.ru (<https://cloud.mail.ru>);
- Google Drive (<https://www.google.ru/drive>).

Результаты сравнения оформите в виде таблицы «Анализ облачных сервисов хранения данных», которую разместите в текстовом файле отчёта. Разместите копии созданного файла отчёта в каждом из рассмотренных облачных хранилищ.

Характеристика	Яндекс.Диск	Облако Mail.ru	Google Drive
Бесплатное доступное место (в Гб)			
Возможность увеличить бесплатное место на диске			
Максимальный размер файла			
Возможность делиться ссылками на файл			
Возможность создания и редактирования документов прямо из облака			

**Задание 20.** При помощи информационно-поисковых служб сети Интернет познакомьтесь с понятием интеллект-карты (ментальной карты, карты мыслей, Mind-карты).

Изучите и сравните по удобству и функциональности три цифровые онлайн сервиса по созданию интеллект-карт:

- MindMeister (<https://www.mindmeister.com/ru>);
- Mapul (<https://www.mapul.com/ru>);
- Coggle (<https://coggle.it/login>).

Результаты сравнения оформите в виде таблицы «Анализ сервисов для создания интеллект-карт».

При помощи одного из изученных сервисов создайте интеллект-карту на тему «Безопасность в сети Интернет».

Характеристика	MindMeister	Mapul	Coggle
Удобство интерфейса			
Дизайн (оформление)			
Наличие обучающих материалов			
Возможность создания презентаций			
Ваше личное мнение			



## Раздел 3. Цифра и мы: цифровая трансформация образования

### Цифровая трансформация образования

*Цифровая трансформация образования (ЦТО) – обновление планируемых образовательных результатов, содержания образования, методов и организационных форм учебной работы, а также оценивания достигнутых результатов в быстро развивающейся цифровой образовательной среде для кардинального улучшения образовательных результатов каждого обучающегося.* Цифровая трансформация образования призвана обеспечить:

- овладение обучающимися заранее отобранным содержанием (социально заданным содержанием);
- достижение обучающимися внешне формируемых и самостоятельно отобранных целей;
- поддержку и развитие способности обучаемых к учению, формирование их учебной самостоятельности, порождение и развитие их личностной идентичности в процессе овладения как социально заданным, так и самостоятельно отобранным содержанием.

Цифровые технологии обеспечивают решение этой задачи за счет совершенствования средств обратной связи, планирования и организации образовательного процесса, внедрения активных методов обучения и перехода к персонализированной и ориентированной на результат организации (модели) образовательного процесса.

Цифровые технологии рассматриваются как множество новых культурных инструментов в сфере работы с информацией. Эти инструменты становятся новыми элементами содержания образования (осваиваются в процессе изучения информатики и других дисциплин), с другой стороны они влияют на содержание учебных дисциплин и предметных полей, так как их осваивает человек с новым культурным инструментом. Одновременно они выступают средством (инструментом) для изменения организации и способов учебной работы в целом.

Цифровая трансформация образования предполагает многолетнюю работу, которая затрагивает все уровни образования и невозможна без деятельного участия учащихся, педагогов, работников управления, всех заинтересованных сторон (заинтересованных сторон), включая родителей и работодателей, политиков и представителей общественности.

Цифровая трансформация образования охватывает:

- развитие цифровой инфраструктуры образования;

- развитие цифровых учебно-методических материалов, инструментов и сервисов, включая цифровое оценивание;
- разработку и распространение новых моделей организации и методов учебной работы.

Эта работа включает использование учащимся в учебной работе цифровых ресурсов (источников, инструментов, сред, сервисов, профессиональных цифровых инструментов или их учебных адаптаций), которые применяются в повседневной и (или) профессиональной деятельности.

## **Цифровая образовательная среда**

**Цифровая образовательная среда (ЦОС)** – система условий и возможностей, подразумевающая наличие информационно-коммуникационной инфраструктуры и предоставляющая набор цифровых технологий и ресурсов для обучения, развития, социализации, воспитания человека. Предполагает *совокупность технических средств (личные и работающие в сетях компьютеры, их периферийные устройства, разнообразные гаджеты, дата-центры, коммуникационное оборудование и т.п.), функционирующих на их основе информационных систем (включая системы массовой информации), цифровых информационных материалов, инструментов и сервисов, которые целенаправленно или непреднамеренно используются в обществе для образования его членов.*

## **Цифровое обучение**

*Обучение в цифровую эпоху* предполагает глубокую трансформацию всего процесса обучения, применение новых цифровых инструментов для переосмысления того, как необходимо обучать, чтобы быть современным. Технологические новшества в информационной среде (развитие мобильных сетей, искусственный интеллект, автоматизация, продвинутая аналитика данных и др.) позволяют расширять возможности обучения за счет сочетания традиционных методов обучения и современных технологий.

**Цифровой образовательный процесс** – специально организованный процесс индивидуальной или групповой учебной деятельности, направленный на полное усвоение знаний/освоение умений, компетенций на основе использования цифровых технологий при мотивирующей, фасилитаторской<sup>1</sup>, организационно-опосредованной роли педагога.

**Цифровые навыки** (digital skills) – *устоявшиеся, доведенные до автоматизма модели поведения, основанные на знаниях и умениях в об-*

---

<sup>1</sup> Фасилитатор (англ. facilitator, от лат. facillis «легкий, удобный») – человек, обеспечивающий успешную групповую коммуникацию.



*ласти использования цифровых устройств, коммуникационных приложений и сетей для доступа к информации и управления. Цифровые навыки позволяют создавать и обмениваться цифровым контентом, осуществлять коммуникацию и решать проблемы для эффективной и творческой самореализации в обучении, работе и социальной деятельности в целом.*

***Цифровая дидактика*** – отрасль педагогики, научная дисциплина об организации процесса обучения в условиях цифрового общества. Цифровая дидактика понимается как трансфер-интегративная область научного знания, характеризующаяся взаимным переносом научных идей дидактики, информатики и иных наук, изучающих цифровые технологии; система организации деятельности в цифровой образовательной среде. Понятие носит условный характер и не должно восприниматься буквально, так как предметом цифровой дидактики выступает деятельность человека (обучающего и обучаемого), а не функционирование цифровых образовательных средств.

## **Цифровая школа**

***Цифровая школа*** рассматривается как *социокультурная образовательная среда (экосистема), которая обеспечивает персонализированный процесс учения, основанный на анализе запросов и потребностей образовательного поведения обучающихся в их взаимодействии между собой и другими участниками экосистемы.*

Цифровая школа – это открытая гуманитарная среда современного информационного общества, основу которой составляет информационно-образовательная среда школы. В современном понимании информационно-образовательная среда школы представлена набором модулей, которые обеспечивают школу средствами ИКТ в аспекте ее технического обеспечения, планирования, управления и дополнительного обеспечения, информационного и методического обеспечения, обеспечения учебно-воспитательного процесса, научно-исследовательской, проектной деятельности учащихся.

Приоритетными задачами цифровой школы являются:

1) создание открытой образовательной системы, современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней;

2) развитие высокотехнологичной информационно-образовательной среды;

3) интенсификация образовательного процесса, повышение эффективности работы всех его участников;

4) построение индивидуальных образовательных технологий, диверсификация подходов к обучению;

5) повышение качества управления образованием на основе автоматизации планирования, организации и управления учебным процессом, создания аналитических и статистических отчетов, сбора информации в режиме online;

6) расширение информированности участников учебно-воспитательного процесса о содержании и результатах образовательной и воспитательной деятельности, обеспечение доступа к информационным ресурсам;

7) подготовка школьников к жизни в цифровом обществе, формирование их цифровой грамотности;

8) формирование навыков продуктивной деятельности в условиях цифровой экономики.

На современном этапе актуальна электронная инфраструктура школы. Цифровая школа предусматривает активное использование в образовательном пространстве информационных систем и автоматизированных сред организации образовательного процесса, цифровых и современных образовательных технологий, интерактивных методов обучения, переход педагогов от применения в своей работе локальных цифровых образовательных ресурсов к использованию интегрированных систем и единых коллекций цифровых ресурсов и электронных учебно-методических материалов в партнерстве с коллегами сетевого пространства, организацию эффективного межшкольного сетевого взаимодействия.

Эффективное функционирование цифровой школы, предусматривающее использование ресурсов информационно-образовательной среды школы в учебно-воспитательной деятельности, требует ее непрерывного развития. Это обусловлено тем фактом, что методическая составляющая инфраструктуры цифровой школы переориентирована на постоянную поддержку деятельности каждого участника образовательного процесса: учителям, ученикам, руководству школы, родителям и другим в учебное и внеучебное время должны быть обеспечены наличие круглосуточного доступа к различным методическим, информационным и консультационным ресурсам, а также взаимодействие и совместная работа при решении общей задачи.

Цифровая школа предполагает не только обеспечение участников образовательного процесса компьютерной техникой и неограниченным доступом к сети Интернет. Она в целом приносит в жизнь традиционной школы значительные изменения, которые затрагивают содержание школьных предметов и обновление инструментов учебного процесса, меняют образ жизни его участников, преобразуют роль учителя, меняют

стиль его профессиональной педагогической работы, расширяют внешние связи, диверсифицируют внешние и внутришкольные взаимодействия. Все вместе эти изменения ориентированы на повышение качества образования и образовательных услуг.

## **Цифровые образовательные ресурсы и инструменты**

Всё, что используется при целевой деятельности человека или круга лиц, а также сама деятельность называют **ресурсом**.

**Цифровой образовательный ресурс** – информационный образовательный ресурс, хранимый и передаваемый в цифровой форме. Это наиболее общее понятие, относящееся к цифровому информационному обществу, предназначенное для использования в образовании. Таким объектом может быть цифровой видеофильм, редактор звуковых файлов, цифровое описание книги, сервис для проведения видеоконференций и т.д.

**Инструмент** – предмет, устройство, механизм, машина или алгоритм, используемые для воздействия на объект: его изменения или изменения в целях достижения полезного эффекта.

**Цифровой образовательный инструмент** – цифровой ресурс, используемый учащимися и учителем в качестве инструмента (орудия) деятельности, например, виртуальная физическая лаборатория, учебная геоинформационная система, редактор текста, пакет для построения графиков и др.

Цифровой образовательный ресурс реализует широкий спектр функций, одной из которых считается функция инструмента деятельности. Трудно описать многообразие культурных информационных ресурсов и инструментов, формируемых на основе средств информационных технологий, так как они постоянно появляются, обновляются в ответ на усложнение социальной и производственной среды. Впереди новая волна развития, которая связана с Интернетом вещей.


### **Перечень цифровых образовательных ресурсов, онлайн платформ, сервисов в сети Интернет**

#### ▪ Коллекции и библиотеки

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://www.school-collection.edu.ru>) – коллекция разнообразных цифровых образовательных ресурсов в различных форматах.




2. *Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов* (<http://fcior.edu.ru>) – крупнейший каталог цифровых образовательных ресурсов в различных форматах.


3. *Электронные образовательные ресурсы* (<http://eorhelp.ru>) – репозиторий планов-конспектов уроков, кол-лекция ЭОР. 


4. *Российская электронная школа* (<https://resh.edu.ru/>) – это полный школьный курс уроков от лучших учителей России; это информационно-образовательная среда, объединяющая ученика, учителя, родителя и открывающая равный доступ к качественному общему образованию независимо от социокультурных условий.


5. *ПЕДСОВЕТ.ORG* (<http://pedsovet.org/m>) – медиатека, включающая цифровые образовательные ресурсы и методические разработки.

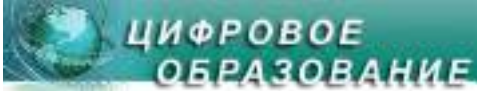
6. *Начальная школа – детям, родителям, учителям* (<http://www.nachalka.com>) – библиотека ресурсов для учителя начальной школы.


7. *Образовательная платформа LECTA* (<https://lecta.ru>) обеспечивает доступ к электронным учебникам. 

8. *Открытый класс* (<http://www.openclass.ru>) – открытый класс. Сетевые образовательные сообщества, коллекция цифровых образовательных ресурсов. 

9. *Фоксфорд* (<https://foxford.ru>) – онлайн-школа помогает подготовиться к ЕГЭ, ОГЭ и олимпиадам, а также обеспечивает углубленное изучение школьных предметов в группах и индивидуально. Предлагает онлайн-курсы и репетиторов для учащихся 3–11 классов, подготовку к ЕГЭ, другим формам ГИА и олимпиадам. 

10. *Сириус.Онлайн* ([edu.sirius.online](http://edu.sirius.online)) – онлайн-курсы образовательного центра Сириус. Дополнительное образование от ведущих преподавателей страны. Открытая онлайн-школа развития талантов предлагает бесплатные общедоступные курсы. Размещены дополнительные главы по геометрии, комбинаторике, лингвистике, фонетике, графике, физике и информатике. 

10. *Портал «Цифровое образование»* (<http://digital-edu.ru>) – общероссийский школьный интернет портал. 

12. *Всероссийский образовательный проект «Урок цифры»* ([урокцифры.рф](http://урокцифры.рф)) – позволяет ознакомиться школьникам не выходя из дома с основами цифровой экономики, цифровых технологий и программирования. Реализован в виде увлекательных онлайн-игр. 

13. *ЯКласс* ([yaklass.ru](http://yaklass.ru)) – цифровой образовательный ресурс для школ. Позволяет проверить, как ученики освоили материал, учитель может выдавать домашние и проверочные работы каждому ученику, выстраивать индивидуальную траекторию обучения.



14. *Яндекс.Репетитор* (<https://yandex.ru/tutor>) – сервис предлагает тренировочные задания для подготовки к ЕГЭ, ОГЭ, правил дорожного движения (ПДД) с разбором решений и возможностью проверки своих решений.

15. *ФИЗИКОН* (<https://physicon.ru>) – разработка электронных образовательных ресурсов для школ, колледжей, вузов. Издательство цифрового контента «ФИЗИКОН» – старейший российский разработчик электронных образовательных ресурсов для школ, колледжей и вузов. Компания основана в 1993 году выпускниками Московского физико-технического института и имеет многолетний опыт разработки интерактивных курсов и интеграции их в цифровую образовательную среду.

16. *InternetUrok.ru* (<https://interneturok.ru>) – библиотека видеоуроков по школьной программе. Самая крупная коллекция уроков от лучших преподавателей в Рунете.



17. *Подготовка к ЕГЭ* (<http://2020.school-olymp.ru>) – сервис для подготовки к ЕГЭ в онлайн-формате представлен разбор заданий, советы олимпиадных тренеров и экспертов ЕГЭ.

18. *ОБРАЗОВАРИУМ* (<https://obr.nd.ru>) – образовательная среда нового поколения. Интерактивные онлайн-курсы для эффективного дистанционного обучения: разработаны с учетом ФГОС и примерных основных образовательных программ; апробированы в образовательных организациях разных регионов РФ; имеют положительные отзывы и рекомендации к использованию от педагогов-практиков, ведущих специалистов в области образования, авторов учебных пособий; помогают учиться легко и с увлечением.

19. *Городской методический центр* ([mosmetod.ru](http://mosmetod.ru)) – видеоуроки по всем основным темам школьной программы.

20. *Яндекс тренажер Легко сказать* (<https://yandex.ru/alice/legko-skazat>). «Легко сказать» – детский тренажер для развития речи в Яндекс.Станции и других устройствах с Алисой, разработанный вместе с учителями-логопедами. В навыке можно тренировать произношение и петь песни с персонажами мультфильмов.



21. *Сдам ГИА: Решу ЕГЭ* (<https://ege.sdamgia.ru>) – образовательный портал для подготовки к экзаменам. Математика профильного уровня.



22. *МетаШкола* ([metaschool.ru](http://metaschool.ru)) – сервис обеспечивает занятия в свободном темпе круглый год по школьным программам по устному счету, математике, русскому языку, математике, физике, английскому языку, шахматам и др.

23. *Образовательные тесты онлайн* ([onlinetestpad.com](http://onlinetestpad.com)) – образовательный проект, где можно проверить свои знания по всем школьным предметам.



24. Библиошкола (<https://biblioschool.ru>) – портал для педагогов и школьников.



25. Электронная библиотека Гумер ([https://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/school/](https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/school/)) – литература по школьной программе.



#### ▪ Образовательные сервисы и платформы

26. *Учи.ру* ([uchi.ru](http://uchi.ru)) – интерактивная образовательная онлайн-платформа предоставляет онлайн услуги учащимся из всех регионов России. Обучающимся предлагаются интерактивные задания, которые соответствуют школьной программе. Обучающая программа реагирует на действия ученика: если ученик правильно решил задачу, его хвалят и предлагают новое задание, а если ответ содержал ошибки, ученик получает уточняющие вопросы, которые помогают прийти к верному решению. Все задания моделируют реальные жизненные ситуации, которые знакомы учащимся.



27. *Мобильная электронная школа* (<https://mob-edu.ru>), которая также предлагает образовательные сервисы для учащихся, школ и педагогов.



28. *Открытая школа* (<http://safe.2035school.ru>) – сервис интерактивных уроков, подготовки к ЕГЭ и ОГЭ. Наш сервис помогает учителю выстроить индивидуальные образовательные траектории и оптимизировать процесс проверки домашнего задания. Виртуальные симуляторы, разноуровневые задания, практические задачи, доступные в уроках, позволят организовать учебный процесс во время карантина интересно и эффективно для каждого ученика.



29. *Ростелеком.Лицей* ([lc.rt.ru](http://lc.rt.ru)) – образовательный сервис для школьников 1–11 классов. Объединяет контент по направлениям «Школа» и «Развитие». Раздел «Школа» позволяет детям изучать и закреплять учебную программу, делать домашнее задание без помощи взрослых, готовиться к экзаменам. Раздел «Развитие» позволяет школьникам узнать о современных цифровых технологиях, сформировать здоровые привычки, развивает логику, память и креативность.



30. *Яндекс.Учебник* (<https://education.yandex.ru>) – сервис для учителей 1–5-х классов с более 45000 уникальных заданий по математике и русскому языку по ФГОС.

31. *Skyeng* (<https://skyeng.ru>) – онлайн-школа английского языка. Занятия с преподавателями проводятся на интерактивной платформе в круглосуточном режиме и дополняются мобильными приложениями, расширениями для браузера и обучающими рассылками.



32. *Мои достижения* ([www.myskills.ru](http://www.myskills.ru)) – онлайн-сервис самопроверки и самоподготовки.



33. *Олимпиадные курсы* (<https://edu.olimpiada.ru>) – олимпиадные курсы Центра педагогического мастерства по подготовке к олимпиадам школьников.

#### ▪ Сервисы взаимодействия

34. *TrueConf* ([www.trueconf.ru](http://www.trueconf.ru)) – видеоконференцсвязь и совместная работа на любых платформах.



35. *VideoMost* (<https://www.videomost.com>) – сервер видеоконференций для установки в инфраструктуре организации.



36. *Zoom* ([www.zoom.us](http://www.zoom.us)) – сервис для проведения видеоконференций в формате высокой четкости.

37. *Discord* (<https://discord.com/>) – простейший способ голосового, видео- и текстового общения для любых групп школьных кружков, проектной деятельности, международных сообществ учителей или просто друзей.



38. *WooClap* ([www.wooclap.com](http://www.wooclap.com)) – конструктор позволяет проводить разнообразные опросы для оценки уровня понимания учениками учебного материала в режиме реального времени. Присутствующие ученики могут задавать и отвечать на вопросы через смартфоны, планшеты и ноутбуки.



39. *O-Whiteboard* (<https://o-whiteboard.com/>) – бесплатная интерактивная доска для совместной работы в режиме онлайн.

40. *MS Whiteboard* (<https://www.microsoft.com/>) – цифровая среда, объединяющая идеи, контент и людей.

#### ▪ Хранилища данных

41. *Google Диск* – это удобное и надежное место для хранения файлов, а также работы с ними на любом устройстве.

42. Dropbox (<https://www.dropbox.com/>) – облачное хранилище данных. Используется для хранения файлов, обмена данными и обеспечивает удобную совместную работу.



▪ **Сервисы и приложения для разработки электронных учебников**

43. *Цифровые ресурсы и сервисы для школы* (<https://digital.prosv.ru>) – обеспечивает доступ к электронным формам учебников.



### Задания по разделу 3

**Задание 1.** Для выполнения задания по «Астрономии» на сайте shkolo.ru найдите определение понятия «Небесная сфера».

**Задание 2.** Повторяя материал по теме «Кинематика» (Физика, 10 класс), найдите на сайте <https://pptcloud.ru/> презентацию и запишите основные понятия и формулы раздела «Равномерное движение».

**Задание 3.** Попросите родителей помочь вам найти на сайте infourok.ru раздел «Видеоуроки» и просмотрите видео по «Русскому языку», тема «Главные и второстепенные члены предложения» для 3 класса.

**Задание 4.** На сайте interneturok.ru найдите третий параграф «Ковалентная связь» в учебнике Оржековского П. А. для повторения материалов урока по Химии (9 класс).

**Задание 5.** Просмотрите запись вводного вебинара «Обучение в МетаШколе».

**Задание 6.** Используя материалы сайта <https://ege.sdangia.ru/>, разберите тренировочный вариант (вариант 2) теста по математике (Базовый уровень). Обратите внимание, номер задания является гиперссылкой, используйте его для перехода к решению задачи.

**Задание 7.** Примите участие в Олимпиаде (infourok.ru) по Биологии.

**Задание 8.** Заполните онлайн кроссворд (<https://onlinetestpad.com/ru/>) по Истории (5 класс), «Древняя Греция». Кроссворд состоит из десяти понятий, отражающих историю развития полиса (города-государства) Афины.

**Задание 9.** Скачайте (<https://урокцифры.рф/>) и проанализируйте видеоматериалы к уроку «Сети и облачные технологии» (5 – 11 классы). Выберите уровень и пройдите урок. Не забудьте пройти регистрацию.

**Задание 10.** В единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://www.school-collection.edu.ru>) найдите описание цветовой модели RGB (Информатика и ИКТ, 10 класс, «Графика плюс», «Основы цвета и композиции»). Прослушайте материал. Определите и запишите код сиреневого цвета.



**Задание 11.** С помощью текстового процессора подготовьте описание с иллюстрациями всех зданий Эрмитажа (<https://www.hermitagemuseum.org/>).

**Задание 12.** Найдите на <https://www.youtube.com/> видеоматериал «Как правильно держать планку». Используя мобильный телефон, совместно с одноклассником сделайте видео записи, как каждый из вас выполняет упражнение. Проанализируйте записи. Обсудите допущенные ошибки. Сделайте запись в личном дневнике, укажите дату записи и время (сек), сколько вы держали планку.

**Задание 13.** С помощью табличного процессора составьте таблицу «История роботов». Найдите информацию (вид роботов, год создания и принцип функционирования) и запишите её в таблицу.

**Задание 14.** Подготовьте на Google-диске папку с фотографиями роботов. Скопируйте адрес папки и отправьте его одноклассникам для обсуждения материалов проекта, используя мессенджер, например, Viber.

**Задание 15.** С помощью мобильного телефона запишите видео «Детская площадка нашего двора». Опубликуйте запись на канале youtube. При подготовке проекта «Детские площадки города», обсудите в контакте требования к площадкам и как они соблюдаются в каждом дворе.

**Задание 16.** Используя ресурсы Интернет (<http://trudvsem.ru/>), найдите на карте «Рейтинг регионов» информацию о Новгородской, Псковской и Ленинградской областях. Составьте соответствующую таблицу.

**Задание 17.** Используя ресурсы Интернет (<https://www.wiki-linki.ru/>), подготовьте презентацию о действующих водоканалах России.

**Задание 18.** Зарегистрируйтесь на площадке <https://pptcloud.ru/> и опубликуйте созданную презентацию для демонстрации при защите проекта.

**Задание 19.** Проверьте, зарегистрированы ли вы на <https://www.facebook.com/>. Прочитайте публикации на форуме <https://www.facebook.com/proektoria/>. Выпишите, какие профессии обсуждаются.

**Задание 20.** Пройдите тест на <https://worldskills.ru/> (Академия Ворлдскиллс Россия) и определите, знаете ли вы особенности профессий.

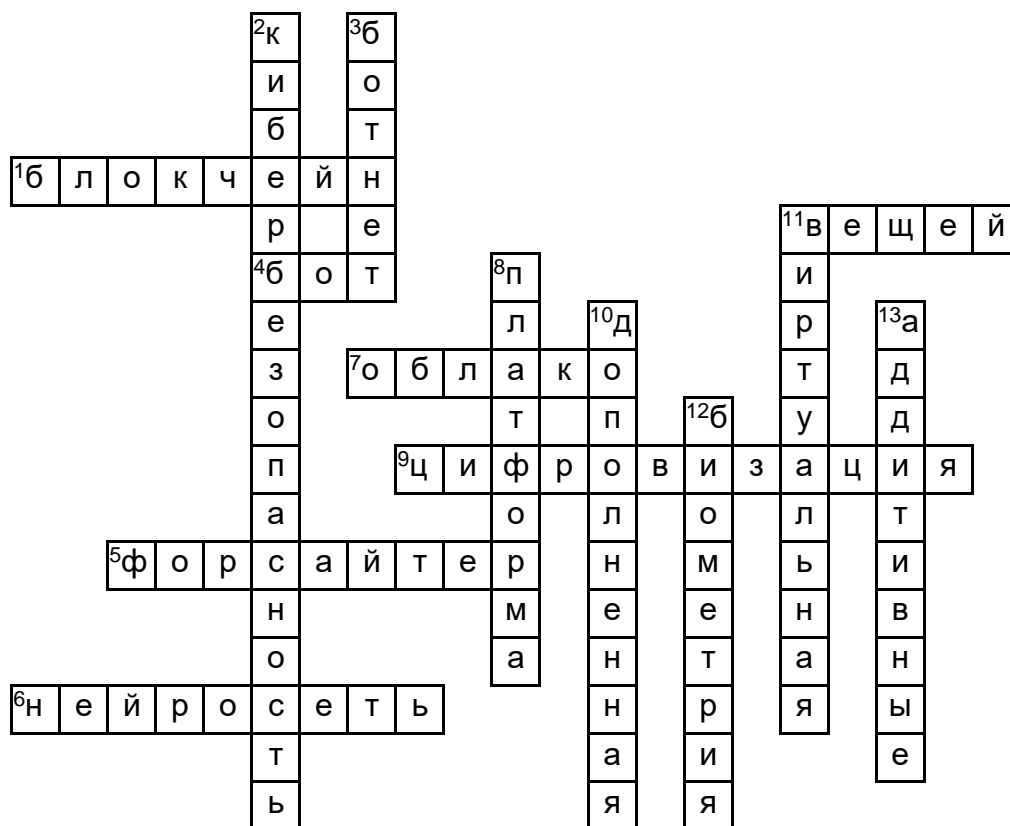
**Задание 21.** Используя Официальный информационный портал единого государственного экзамена (<http://www.ege.edu.ru/ru/>), определите расписание ГИА в текущем году.

**Задание 22.** Найдите информацию о Санкт-Петербургском государственном институте кино и телевидения (<http://www.russia.edu.ru/>).

**Задание 23.** Зайдите на цифровую образовательную платформу (<https://dnevnik.ru/>), и, используя личный логин и пароль, запишите расписание уроков на следующую неделю.



Ответы к кроссворду 1



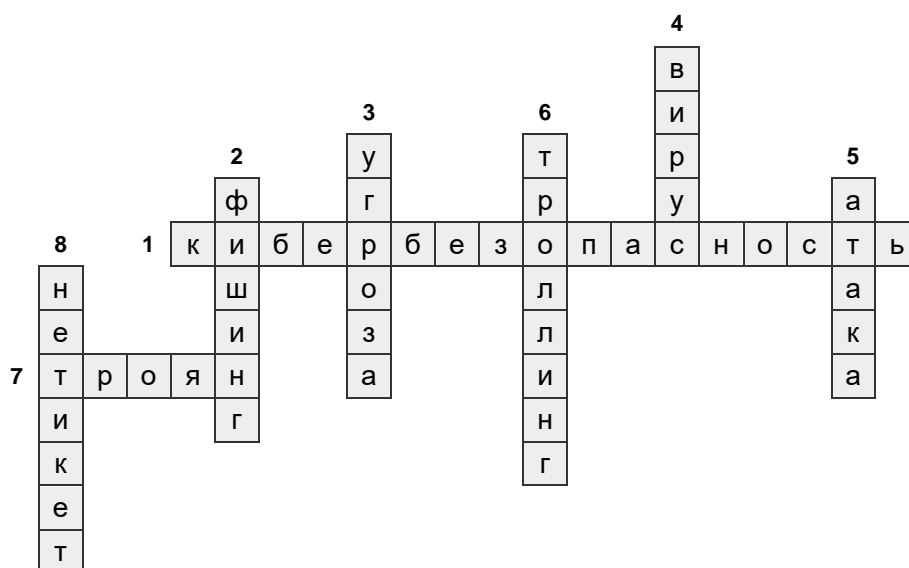
По горизонтали:

1. блокчейн
4. бот
5. форсайтер
6. нейросеть
7. облако
9. цифровизация
11. вещей

По вертикали:

2. кибербезопасность
3. ботнет
8. платформа
10. дополненная
11. виртуальная
12. биометрия
13. аддитивные

Ответы к кроссворду 2



По горизонтали:

- 1. кибербезопасность
- 7. троян

По вертикали:

- 2. фишинг
- 3. угроза
- 4. вирус
- 5. атака
- 6. троллинг
- 8. нетикет

*Учебное издание*

Татьяна Алексеевна Бороненко,  
Анна Владимировна Кайсина,  
Ирина Николаевна Пальчикова,  
Елена Валентиновна Федоркевич,  
Вера Сергеевна Федотова

## **Цифра и мы**

*Учебное пособие*

Оригинал-макет *Н. П. Никитиной*

---

Подписано в печать 15.10.2020. Формат 60x84 1/16.

Гарнитура Arial. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 11,25. Тираж 500 экз. Заказ № 1657

---

Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина  
196605, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, 10