

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева» (КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики

Кафедра Информатики и информационных технологий в образовании

**Ахаева Виктория Владимировна**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

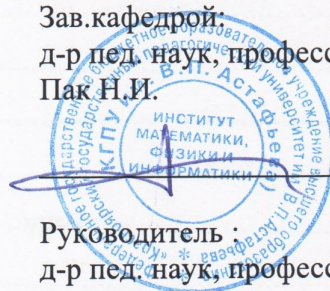
**МЕНТАЛЬНЫЙ РЕПЕТИТОР ПО ОБУЧЕНИЮ РЕШАТЬ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ  
ЗАДАЧИ ПО ИНФОРМАТИКЕ**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы:  
Математика и информатика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав.кафедрой:  
д-р пед. наук, профессор  
Пак Н.И.



14.06.22

(дата, подпись)

Руководитель:  
д-р пед. наук, профессор  
Пак Н.И.

14.06.22

(дата, подпись)

Дата защиты 21.06.2022 г.

Обучающийся:

Ахаева В.В.

(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_

Красноярск, 2022

## Оглавление

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Введение .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Глава 1. Теоретические основы обучения решению вычислительных задач по информатике в старшей школе.....</b> | <b>5</b>  |
| 1.1 Сложности при обучении учащихся решать задачи по информатике в старшей школе.....                          | 5         |
| 1.2 Структурно-ментальные схемы для класса вычислительных задач по теме «Измерение информации».....            | 11        |
| 1.3 Вопросно-задачное дерево знаний по разделам теории информации.....   | 18        |
| <b>Выводы по первой главе.....</b>   | <b>21</b> |
| <b>Глава 2. Проект электронного репетитора по обучению решать задачи на основе ментального подхода .....</b>   | <b>23</b> |
| 2.1. Педагогический дизайн электронного репетитора.....  | 23        |
| 2.2. Электронный репетитор по обучению решать задачи на основе ментального подхода .....                       | 27        |
| 2.2. Экспертная оценка электронного репетитора по теме «Теория информации» .....                               | 33        |
| <b>Выводы по второй главе.....</b>   | <b>40</b> |
| <b>Заключение.....</b>   | <b>42</b> |
| <b>Библиографический список.....</b>   | <b>43</b> |
| <i>Приложение А. Педагогическая карточка-ответ .....</i>   | <i>46</i> |
| <i>Приложение В. Главная страница ЭР .....</i>   | <i>47</i> |
| <i>Приложение С. Страница итогового контроля .....</i>   | <i>48</i> |
| <i>Приложение С. Страница тренажера/контроля по одному из подвопросов .....</i>                                | <i>49</i> |
| <i>Приложение С. Страница контроля по одному из подвопросов .....</i>  | <i>50</i> |

## Введение

Самостоятельная учебная деятельность обучаемых с использованием онлайн курсов в настоящее время приобрела чрезвычайную актуальность. Ее эффективность в обучении конкретному курсу в значительной мере зависит от систематичности, непрерывности и завершенности процесса самообразования ученика. В этой связи возникает необходимость создания для них новых мотивационных механизмов самоуправления самостоятельной учебно-познавательной деятельностью.

Внедрение современных интеллектуальных информационных технологий, в частности, технологий с элементами искусственного интеллекта, позволяет по-новому подойти к проблеме индивидуализации обучения.

Перед современной теорией и практикой обучения поставлена важнейший вопрос: «Какими должны быть электронные средства для обучения учащихся решению задач по информатике, позволяющие эффективно формировать у них умения решать задачи в процессе самостоятельной работы?» Ответить на него возможно через внедрение в практику обучения психологических теорий и концепций, значительно обогащающих ее и обосновывающих процесс развития личности в обучении.

Цель работы – разработать и обосновать способ создания электронного репетитора по некоторым разделам темы «Теория информации».

Данная цель определила ряд задач:

- Выявить сложности при обучении учащихся решать задачи по информатике в старшей школе;
- Разработать структурно-ментальные схемы для класса вычислительных задач по информатике;
- Разработать вопросно-задачное дерево знаний по разделам теории информации;

- Описать структуру педагогического дизайна электронного репетитора;
- Разработать электронный репетитор по обучению решать задачи на основе ментального подхода;
- Провести экспертный анализ разработанного средства.

Объект исследования: процесс обучения решению задач по информатике учащихся старшей школы.

Предмет исследования: проектирование и разработка репетитора по обучению решению задач по информатике на основе ментального подхода.

Данная работа состоит из 2 глав, первая - теоретическая, вторая - практическая. Глава 1 состоит из 3 параграфов, первый параграф повествует о сложностях при обучении учащихся решать задачи по информатике в старшей школе; второй же параграф описывает структурно-ментальные схемы для класса вычислительных задач по теме «Измерение информации»; третий – изображает вопросно-задачное дерево знаний по разделам теории информации. Глава 2 заключается в описании проектирования и реализации электронного репетитора по обучению решать задачи на основе ментального подхода, первый параграф описывает педагогический дизайн электронного репетитора, второй – проект электронного репетитора по решению вычислительных задач на основе ментального подхода, третий отражает экспертную оценку представленного электронного ресурса.

Результат данной работы - создан электронный ресурс на основе ментального подхода и обеспечивающий обучение решать задачи по информатике ученикам старшей школы в процессе их самостоятельной работы.

# **Глава 1. Теоретические основы обучения решению вычислительных задач по информатике в старшей школе**

## **1.1 Сложности при обучении учащихся решать задачи по информатике в старшей школе**

В настоящее время перед российским образованием поставлен вопрос: как подготовить современного школьника к жизни в мире, в котором его ждет огромный объем информации, где он должен самостоятельно принимать решения, затем овладевать новыми профессиями, непрерывно повышать свою квалификацию [25]. Основную роль в решении таких задач, конечно, играет уровень знаний в области информационных технологий.

Изучение информатики в школе помогает учащимся при подготовке презентаций, сообщений, создании различных проектов по другим предметам, повышая степень образованности не только по информатике. Бесспорно, роль изучения информатики в школе велика, но существуют также проблемы, о которых не стоит умалчивать.

Основной проблемой можно назвать недостаток разработанных методик преподавания информатики, также важно обратить внимание на:

- Несоответствие учебников информатики к уровню, которого требует ЕГЭ;
- Нехватка часов;
- Отсутствие непрерывного курса преподавания;
- Снижение нагрузки в 10-11 классах;
- Неосознанная ориентация многих учителей не на предмет обучения: «натаскивание» исключительно для сдачи ЕГЭ;
- Количество компьютерной техники ограничено, что приводит к совместной работе нескольких обучающихся. Как результат — не все могут самостоятельно справиться с заданием [16];

- Школьники имеют разную возможность в использовании компьютера для выполнения домашнего задания, это надо обязательно учитывать в учебном процессе.

Анализ результатов ЕГЭ также выявил следующие проблемы:

- Многие учащиеся не умеют строить дерево решений;
- Не все умеют применять знания из других дисциплин, например, физики и математики, для решения задач по информатике;
- Применять правильный метод преобразования логических выражений;
- Не умеют решать текстовые вычислительные задачи.

Все вышеописанные проблемы указывают на необходимость изменения применяемых педагогических технологий.

В последние годы школьный курс "Основы информатики и вычислительной техники" вышел на качественно новый этап своего развития. Более-менее унифицировался набор школьной вычислительной техники. Самое главное то, что изменился взгляд на то, что понималось под компьютерной грамотностью. Работает Приоритетный Национальный проект «Образование», который помогает преподавателям более осознанно следить за развитием вычислительной техники и информационных программ, включенных в данный проект [6].

Десять лет назад, в начале внедрения информатики в школы, под компьютерной грамотностью понималось умение программировать. Сейчас уже практически всеми осознано, что школьная информатика не должна быть курсом программирования. В настоящее время в школе учитель информатики одна из трудных и интересных профессий. Необходимость каждые два года начинать все «с нуля» не знакома преподавателям других дисциплин. Учитель информатики вынужден напряженно следить за развитием средств вычислительной техники, за появлением новых программ и за изменяющимися приемами и методами работы с ними. Перед учителем информатики постоянно встает вопрос: «Чему и как учить? Как научить ребенка ориентироваться в калейдоскопе быстро развивающихся

информационных технологий?» Чтобы успевать за развитием средств вычислительной техники, необходимо непрерывное самообразование и самосовершенствование [7]. А для профессионального применения вычислительной техники нужно нечто большее – личная целеустремленность и постоянное желание узнавать о том, что происходит в мире информационных технологий и педагогической сфере.

Изучение информатики в школе, способствует освоению учащимися современных информационных технологий. И как показывает практика учащиеся, применяя полученные знания на уроках информатики, при подготовке к другим предметам, например при подготовке сообщения готовят презентации, повышают свою степень обученности не только по информатике, но и по другим предметам. Поэтому учитель информатики должен как никто другой заинтересовать учащихся своими уроками, своим предметом [17]. Особая сложность преподавания информатики связана с тем, что в чисто технологических вопросах работы с компьютером осведомленность учащихся зачастую превышает осведомленность преподавателей. Учитель не может следить за всеми достижениями науки и техники и физически не может иметь доступ ко всем новым устройствам, книгам, программам. Он вынужден ограничиться базовым уровнем, в который входят основные навыки по приведению компьютера в эксплуатацию. Многие рассматривают это явление как негативный фактор. На самом деле его не следует оценивать ни положительно, ни отрицательно — это просто особенность предмета [3]. Уроки информатики влияют также на творческое развитие школьников. Компьютер на уроке не только контролирует работу ученика, но и помогает обнаружить достоинства и недостатки своих знаний, умений и навыков. Только на наших уроках ребята могут раскрыть со стороны, не связанной с формулированием ответа, а со стороны технической подкованности. Чаще всего и психически закрытые дети показывают себя на уроках более развитыми в информационном мире, где им интересно. Задача состоит в том, чтобы помочь таким ребятам настроиться на позитивное мышление, как к информации, так и к товарищам в

классе. Они могут раскрыться больше, если развивать их интерес к работе на компьютере. Учитель, не должен разрабатывать программу, и не зависимо от учебника, давать знания [18, 26]. Хотя, последние годы приходится сталкиваться с тем, что хороших учебников, с полным набором знаний и заданий нет. Поэтому возникает проблема преподавания уроков информатики автоматически и без учебников. Это неправильно. Линия преподавания должна быть одна. Усложнения могут быть по количеству часов, но основную программу необходимо разработать и включить в образовательный стандарт. Проблема обучения информатике также в условиях разного уровня знаний и умений учащихся. Для детей желающих изучать предмет на более высоком уровне, можно было бы обратиться к дистанционному обучению. Использование таких ресурсов позволяет учащимся самостоятельно изучать отдельные темы дисциплин школьной программы, решать задачи, дистанционно общаться с преподавателями и получать консультации, участвовать в заочных олимпиадах [11, 19]. Но чтобы дело не шло на самотёк "очный" преподаватель должен не только указать учащемуся на имеющийся в сети ресурс дистанционного курса, но и периодически отслеживать его успехи. Отсюда, можно изложить основные проблемы преподавания информатики:

1. Школьная информатика – самая молодая из всех школьных дисциплин и, пожалуй, самая проблемная. Одной из проблем является недостаточная разработанность методик преподавания информатики [22].
2. Задачи, решаемые при изучении информатики, относятся и к другим предметным областям знаний – физике, математике, астрономии и т.д., в силу чего изучение информатики имеет межпредметный характер.
3. Продолжительное отсутствие Государственного стандарта, единых программ, общепринятой терминологии.
4. Нечёткость границ школьного и вузовского курсов информатики.
5. Высокие темпы развития информатики приводят к тому, что учителю постоянно приходится использовать материалы компьютерной периодики, ресурсы Интернет [20].



6. Систематическая работа учащихся на персональном компьютере является основой практического усвоения учебного материала. Особое значение приобретает самостоятельная работа учащихся, так как значительную часть времени они проводят в индивидуальной работе с компьютером.
7. Персональный компьютер используется как объект изучения: формируются базовые знания и умения работы с персональным компьютером (устройства, операционная система, методы поиска информации). В то же время компьютер является средством обучения и инструментом для решения задач. В силу различия материального и культурного уровня семей школьники имеют разную возможность в использовании компьютера для выполнения домашних заданий, для удовлетворения своих интересов, и это надо учитывать при организации учебного процесса [15, 28].
8. Работа за компьютером не может превышать 10-30 минут (в зависимости от возраста учащихся).
9. Как правило, количество компьютерной техники недостаточно, вследствие чего необходима организация совместной работы малых групп (2-4 учащихся на один компьютер)
10. Использование компьютера как средства и инструмента обучения требует не только учета санитарно-гигиенических норм и ограничений, но и сочетания различных методов обучения.
11. Знания и умения по информатике, как и по любому школьному предмету, учащийся приобретает не только на уроках, но особо это ощутимо именно в школьной информатике. Поэтому на первый план выходит проблема обучения информатике в условиях разного уровня знаний и умений учащихся [29,31].
12. Недостаточное количество часов для организации полноценного контроля и накапливаемости оценок, вследствие чего необходимо использовать тесты, письменные работы, индивидуальные задания (доклады, рефераты и т.д.).

13. В отличие от других предметов, процесс изучения информатики характеризуется выражением взаимосвязи различных подсистем: учитель-ученик; ученик – компьютер - учебная книга, учитель-ученик-компьютер.

14. В целом на уроки информатики школьники любых классов идут с удовольствием, и связано это с тем, что компьютер сам по себе является стимулом к изучению предмета. Но проникновение компьютеров во многие сферы человеческой деятельности со временем притупляют этот интерес.

Нужно учитывать, что широкая практика обучения в нашей стране в общеобразовательной и высшей школе во многом продолжает основываться на теоретических представлениях объяснительно-иллюстративного подхода, в котором схема обучения сводится к трем основным звеньям: изложение материала, закрепление и контроль. Вывод, который делают исследователи в тех странах, где накоплен опыт компьютеризации, прежде всего в развитых странах Запада, состоит в том, что реальные достижения в этой области не дают оснований полагать, что якобы применение ЭВМ кардинально изменит традиционную систему обучения к лучшему.

Нельзя просто встроить компьютер в привычный учебный процесс и надеяться, что он сделает революцию в образовании. Нужно менять саму концепцию учебного процесса, в который компьютер органично вписывался бы как новое, мощное средство.

Условия, создаваемые с помощью компьютера, должны способствовать формированию мышления обучающегося, ориентировать его на поиск системных связей и закономерностей. И конечно же, учитель, преподающий предмет, должен сам хорошо владеть инструментами, позволяющими довести учебный процесс до высокого уровня [2, 27].

## 1.2 Структурно-ментальные схемы для класса вычислительных задач по теме «Измерение информации»

Ментальный (когнитивный) подход в обучении – подход, предусматривающий опору на принцип сознательности, учет различных когнитивных стилей, и учебных стратегий, характерных для учащихся [12].

В переводе «когнитивный» означает «познавательный». Познание - «опыт обретения знаний, включающий в себя осознание природы вещей с последующим формированием суждений о них» [13].

Для облегчения объяснения материала нужно ввести воображаемую структуру, которая будет получать информацию из окружающей среды, обрабатывать ее определенным образом, после чего на основании полученных данных предпринимать какие-то действия или отправлять полученную информацию на хранение, чтобы впоследствии воспользоваться ею. Такую структуру называют когнитивной системой.

Основная цель всех методов когнитивного обучения заключается в развитии интеллекта, а точнее всей совокупности умственных способностей и стратегий, делающих возможным процесс обучения и адаптации к новым ситуациям [4]. Основа стратегии когнитивного обучения – «предпочтительнее учить тому, как учиться, а не обучать отдельным понятиям и навыкам» [9] .

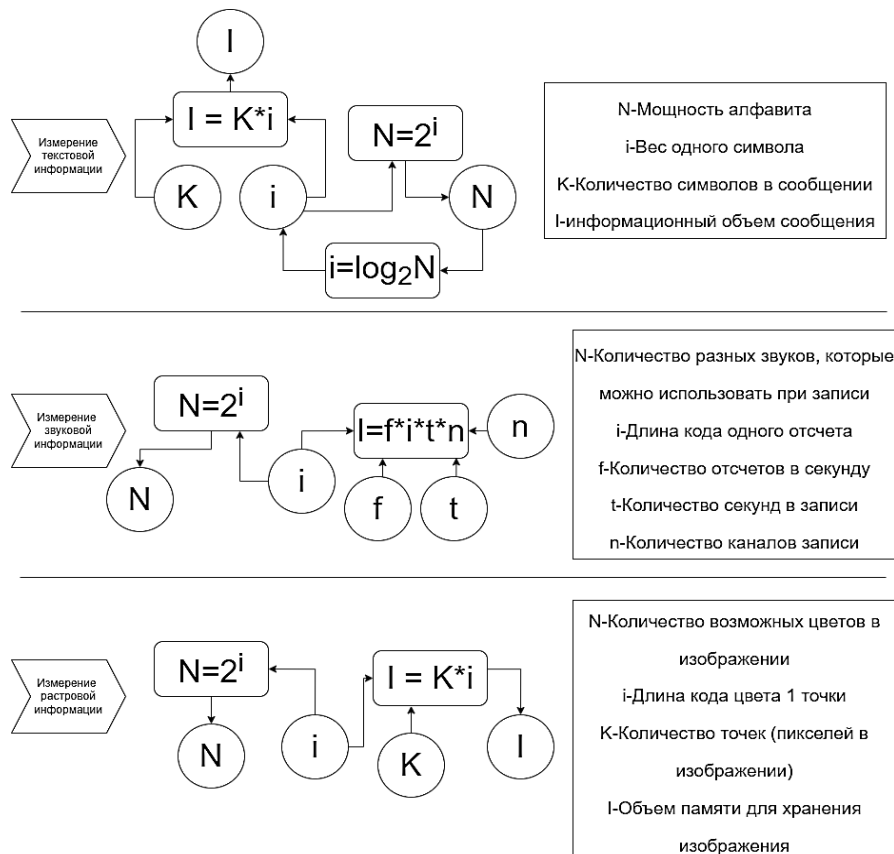
Рассматривая обучение с позиций ментальных схем и ментальных моделей, в конечном итоге определяющих мышление, можно сформулировать принципы их зарождения и устойчивого развития:

- Принцип ментального зародыша;
- Принцип эволюции;
- Принцип многообразия ментальных зародышей и целевых установок;
- Принцип единства чувственности-эмоциональности-телесности;
- Принцип метричности;

- Принцип части-целое;
- Принцип обобщения [23].

Ментальные схемы – это зафиксированные в памяти ощущения и мета-ощущения окружающего мира в пространстве и во времени, а также их модельно-понятийные ощущения и абстрактные модельно-понятийные мета-ощущения [5, 21].

В данном параграфе главы будет рассмотрено несколько ментальных схем, представленных на *рис. 1.1* и *рис. 1.5*, позволяющих построить обучение по темам измерение информации: объемный и вероятностный подходы.



*Рисунок 1.1. Общая ментальная схема по теме «Измерение информации: объемный подход»*

На *рис. 1.2* представлен структурно-ментальная схема по теории темы «Измерение текстовой информации».

Алфавит — это набор символов, которые используются в некотором языке с целью представления информации.

В качестве символов могут быть использованы буквы, цифры, скобки, специальные знаки.

Мощность алфавита ( $N$ ) — это количество символов в алфавите, которое вычисляется по формуле:

$$N=2^i, \quad (1)$$

где  $i$  — информационный вес символа.

Формула для измерения общего количества информации (информационный объем текста), которая определяется как сумма информационных весов всех символов, составляющих текст:

$$I = K \cdot i \quad (2)$$

где  $i$  — информационный вес символа;  $K$  — количество символов в сообщении.

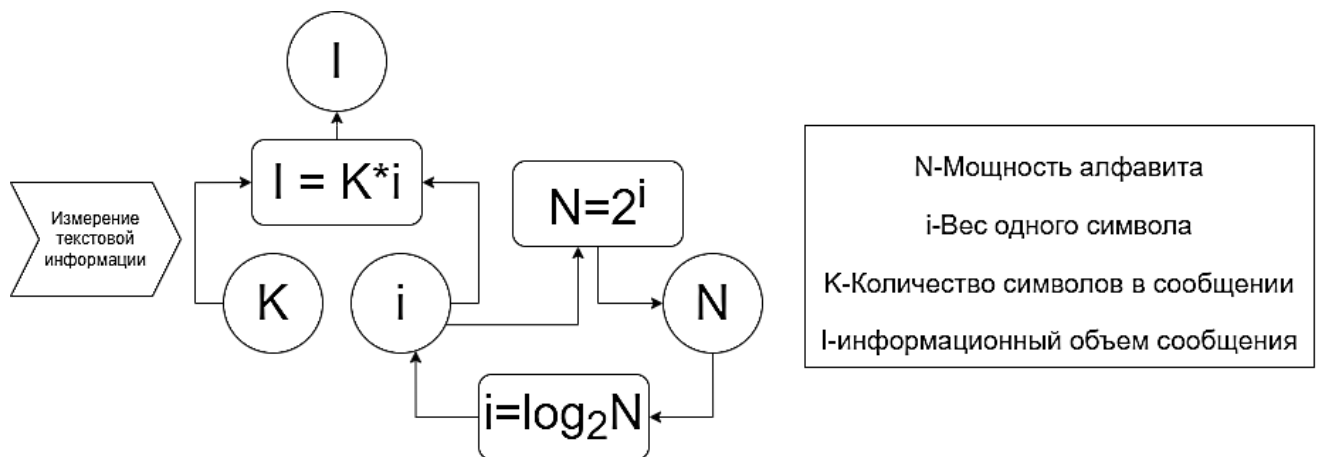


Рисунок 1.2. Ментальная схема по теме «Объем текстовой информации»

На рис. 1.3 представлена структурно-ментальная схема по теме «Объем звуковой информации».

Временная дискретизация – процесс, при котором, во время кодирования непрерывного звукового сигнала, звуковая волна разбивается на отдельные маленькие временные участки, причем для каждого такого участка

устанавливается определенная величина амплитуды. Чем больше амплитуда сигнала, тем громче звук [14].

Глубина звука (глубина кодирования) - количество бит на кодировку звука.

Уровни громкости (уровни сигнала) - звук может иметь различные уровни громкости. Количество различных уровней громкости рассчитываем по формуле:

$$N = 2^i, \quad (3)$$

где  $i$  – глубина звука.

Частота дискретизации – количество измерений уровня входного сигнала в единицу времени (за 1 сек). Чем больше частота дискретизации, тем точнее процедура двоичного кодирования. Частота измеряется в герцах (Гц). 1 измерение за 1 секунду - 1 Гц [14].

Качество двоичного кодирования – величина, которая определяется глубиной кодирования и частотой дискретизации.

Аудиоадаптер (звуковая плата) – устройство, преобразующее электрические колебания звуковой частоты в числовой двоичный код при вводе звука и обратно (из числового кода в электрические колебания) при воспроизведении звука [14].

Разрядность регистра - число бит в регистре аудиоадаптера. Чем больше разрядность, тем меньше погрешность каждого отдельного преобразования величины электрического тока в число и обратно. Если разрядность равна  $I$ , то при измерении входного сигнала может быть получено  $N$  различных значений, вычисляемых по формуле (3) [14].

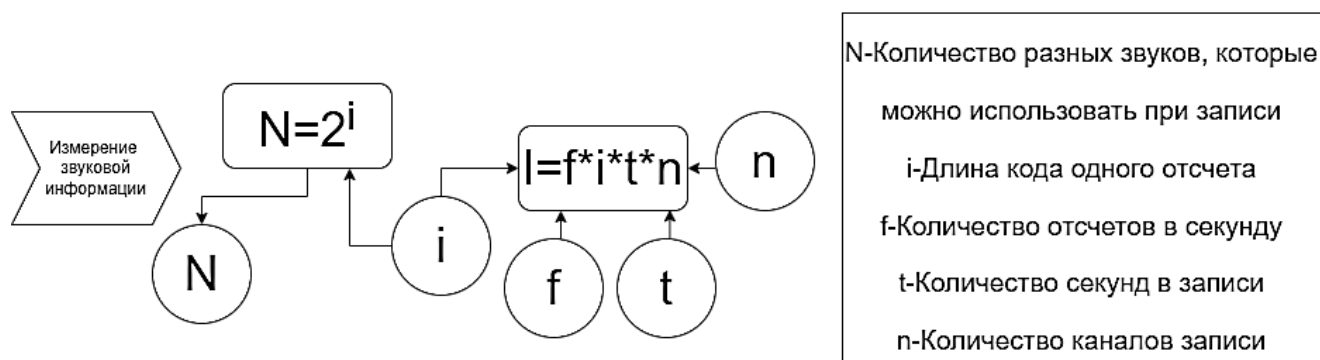


Рисунок. 1.3. Ментальная схема по теме «Объем звуковой информации»

На рис. 1.4 представлена структурно-ментальная схема по теме «Объем растровой информации».

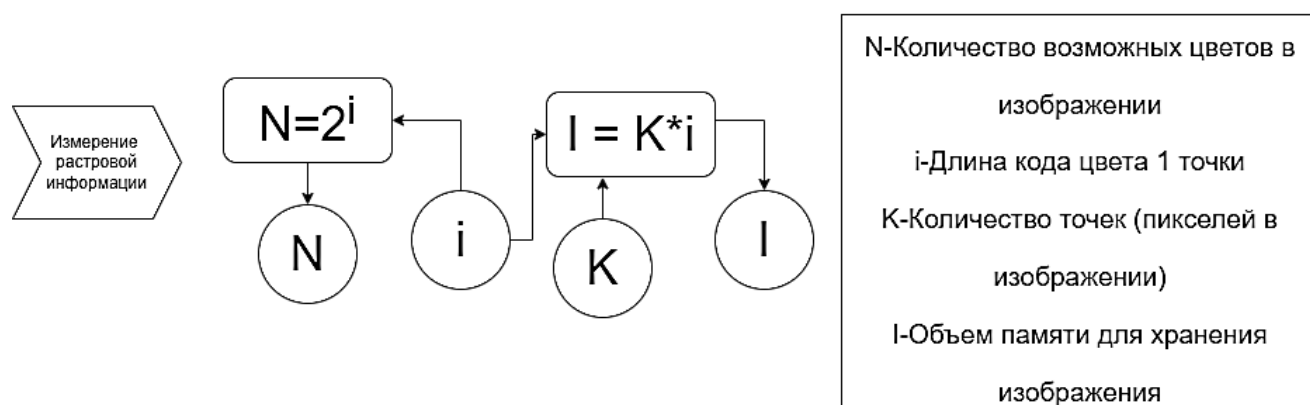


Рисунок 1.4. Ментальная схема по теме «Объем растровой информации»

Растровое изображение — изображение, представляющее собой сетку пикселей или точек цветов (обычно прямоугольную) на компьютерном мониторе, бумаге и других отображающих устройствах, и материалах [14]. Важными характеристиками изображения являются:

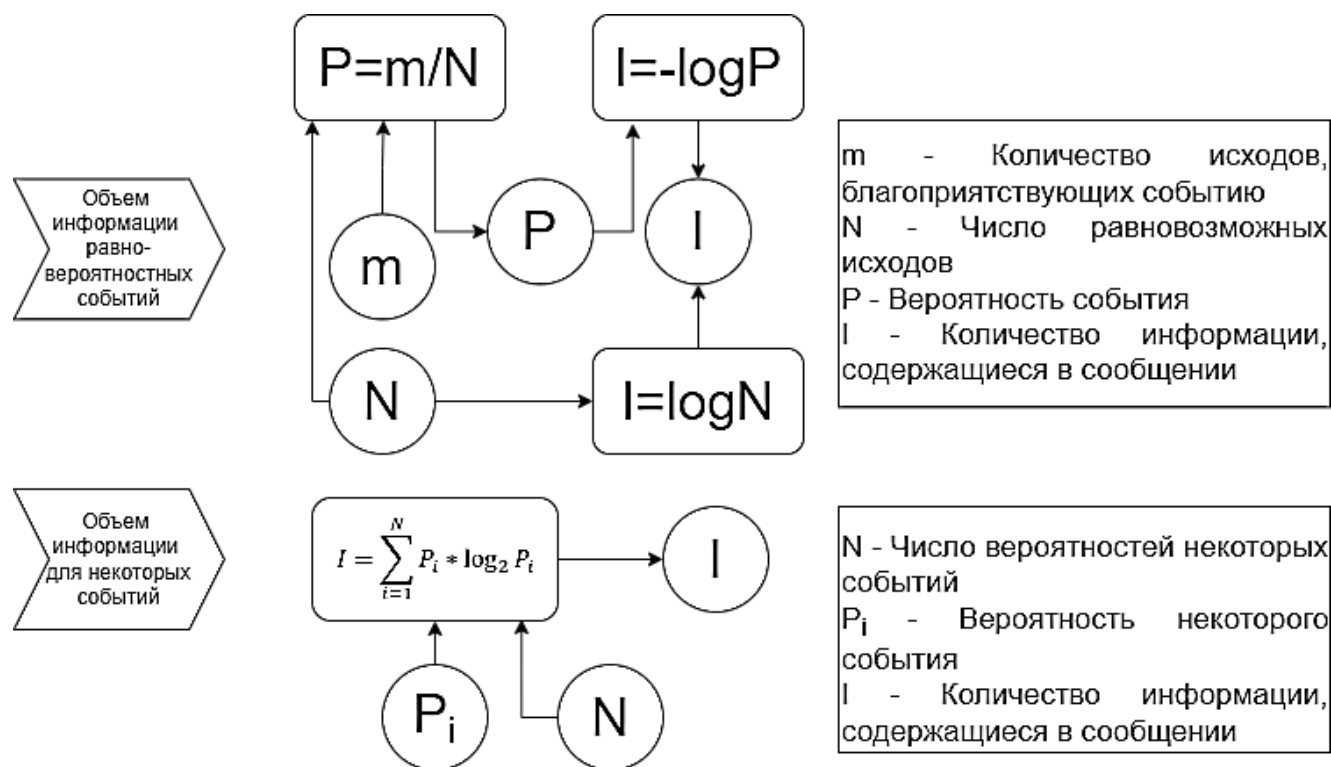
- количество пикселей — разрешение. Может указываться отдельно количество пикселей по ширине и высоте (1024\*768, 640\*480,...) или же, редко, общее количество пикселей (часто измеряется в мегапикселах);
- количество используемых цветов или «глубина цвета» (эти характеристики имеют следующую зависимость:

$$N = 2^i, \quad (4)$$

где N - количество цветов, а I - глубина цвета);

- цветное пространство (цветовая модель) RGB, CMYK, XYZ, YCbCr и др.

На *рис. 1.5* представлена структурно-ментальная схема по теме «Объем информации: вероятностный подход».



*Рисунок 1.5. Ментальная схема по теме «Объем информации: вероятностный подход»*

Вероятность события  $A$  вычисляется по формуле:

$$P = \frac{m}{N}, \quad (5)$$

где  $m$  - число исходов, благоприятствующих событию  $A$ ,  $N$  - число всех равновозможных исходов.

Исходы называются равновозможными, если ни один из них не является более возможным чем другие.

Зависимость количества информации в сообщении ( $I$ ) от вероятности получения этого сообщения ( $P$ ):

$$I = -\log P, \quad (6)$$

где  $I$  – количество информации, содержащееся в конкретном сообщении.



Если все сообщения от данного источника поступают с одинаковой вероятностью, то вероятность одного из  $N$  равновероятных событий:

$$P = \frac{1}{N}, \quad (7)$$

Количество информации в этом сообщении определяется по формуле Хартли:

$$I = -\log\left(\frac{1}{N}\right) = \log N, \quad (8)$$

где  $N$  – количество равновероятных событий,  $I$  - количество информации, содержащееся в конкретном сообщении.

Количество информации также можно вычислить по формуле Шеннона:

$$I = \sum_{i=1}^N P_i * \log_2 P_i, \quad (10)$$

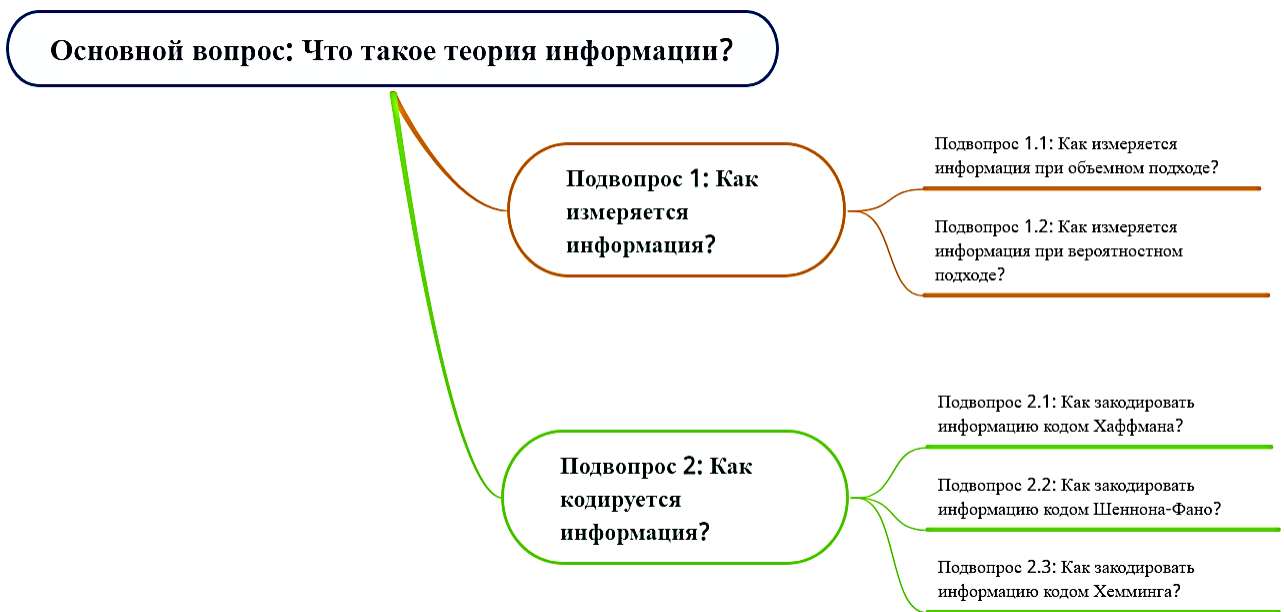
где  $N$  – количество событий,  $I$  - количество информации, содержащееся в конкретном сообщении,  $P_i$  – вероятность некоторого события.

### 1.3 Вопросно-задачное дерево знаний по разделам теории информации

Дерево вопросов (серия вопросов, на которые нужно ответить, чтобы подтвердить или опровергнуть гипотезу) – более развитая версия логического дерева (которое по сути представляет собой просто иерархическую группировку элементов). Дерево вопросов заполняет разрыв между структурированием и гипотезой. Каждый вопрос, возникший в связи со схемой, обычно можно разбить на подвопросы, а те, в свою очередь, – тоже. Эта визуализированная последовательность вопросов и подвопросов позволяет сформировать гипотезу и создает «дорожную карту» анализа [1, 8]. Дерево вопросов также позволяет очень быстро исключить тупиковые ветви в ходе анализа, так как ответ на любой вопрос сразу же отсекает ложные пути.

В данном пункте главы будет представлено дерево вопросов и дерево по теме «Теория информации».

На *рис. 1.6* согласно тематической карте представлено дерево вопросов и разработано учебное перевернутое учебное средство по теме «Теория информации».



*Рисунок 1.6. Дерево вопросов по теме «Теория информации»*

Для каждого вопроса создается ответ в виде карточек ответов с краткой исчерпывающей информацией по данному вопросу и подкрепляется примерами задач. Далее обучающий может потренироваться по данному вопросу и пройти контроль. Производилась группировка вопросов по принципу МЕСЕ.

Принцип МЕСЕ — это методика организации данных, применяемая для того, чтобы лучше понять и найти метод решения проблемы с большим количеством неизвестных [30].

Был выделен вопрос, который являлся определяющим. Затем были выявлены подвопросы. После определения каждого подвопроса выделялись следующие вопросы и размещались на уровень ниже.

Оформление представлено схематично, в виде ментальной карты.

Для темы «Теория информации» было разработано тематическое дерево знаний в виде ментальной схемы, представленной на *рис. 1.6* с двумя основными разделами:

- Измерение информации;
- Кодирование информации.

Каждый раздел содержит подраздел с теоретическим материалом и примерами.

В разделе «Измерение информации» рассматриваются вопросы измерения информации со стороны объемного и вероятностного подхода.

В разделе «Кодирование информации» рассматриваются несколько алгоритмов кодирования информации: код Хаффмана, код Шеннона-Фано, код Хемминга.

Учебное перевернутое пособие в виде ментальной семы построено согласно тематическом дереву знаний по теме «Теория информации».

Для каждого вопроса создается ответ в виде карточки-ответа с краткой исчерпывающей информацией по данному вопросу и подкрепляется примерами задач.

Для каждого вопроса созданы тестовые задания для отслеживания результатов усвоения информации.

Ниже приведены примеры заданий к вопросам электронного репетитора:

Задание 1: Световое табло состоит из цветных индикаторов. Каждый индикатор может окрашиваться в четыре цвета: белый, черный, желтый и красный. Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 300 различных сигналов при условии, что гореть должны все лампочки? [14]

Правильный ответ: 5.

Задание 2: "На дворе трава, на траве дрова". Напишите код Хаффмана для слова "нора", в ответе укажите бинарную последовательность без пробела:

Правильный ответ: 1001110010100.

Задание 3: Сообщение, передаваемое по каналу связи, состоит из 8 символов, которые имеют следующую вероятность: 'А' - 0.5, 'Б' - 0.1, 'В' - 0.025, 'Г' - 0.04, 'Д' - 0.25, 'Е' - 0.02, 'Ж' - 0.03, 'З' - 0.05. Требуется построить эффективный код сообщения с помощью метода Шеннона-Фано. Соотнесите символ с его кодом Шеннона-Фано.

Символ: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З.

Код: 0, 10, 1100, 1101, 11100, 11101, 11110, 11111.

Правильный ответ: А – 0, Б – 1100, В – 11110, Г – 11100, Д – 10, Е – 11111, Ж – 11101, З – 1101.

## Выводы по первой главе

В настоящее время перед отечественным образованием определен вопрос: как подготовить прогрессивного обучающегося к жизни в мире, где его ждет неохватный размер информации, где он должен независимо принимать решения, впоследствии овладевать свежееиспеченными профессиями, неизменно повышать свою квалификацию. Генеральную значимость в решении таковых задач, конечно, играет уровень познаний по части информативных технологий.

Основной проблемой можно назвать недостаток разработанных методик преподавания информатики, также важно обратить внимание на:

- Несоответствие учебников информатики к уровню, которого требует ЕГЭ;
- Отсутствие непрерывного курса преподавания;
- Многие учащиеся не умеют строить дерево решений;
- Не все умеют применять знания из других дисциплин, например, физики и математики, для решения задач по информатике;
- Применять правильный метод преобразования логических выражений;
- Не умеют решать текстовые вычислительные задачи.

Все вышеописанные проблемы указывают на необходимость изменения применяемых педагогических технологий.

Линия преподавания должна быть одна. Проблема обучения информатике также в условиях разного уровня знаний и умений учащихся. Для детей желающих изучать предмет на более высоком уровне, можно было бы обратиться к дистанционному обучению. Использование таких ресурсов позволяет учащимся самостоятельно изучать отдельные темы дисциплин школьной программы, решать задачи, дистанционно общаться с преподавателями и получать консультации, участвовать в заочных олимпиадах. Но чтобы дело не шло на самотёк "очный" преподаватель должен не только указать учащемуся на имеющийся в сети ресурс дистанционного курса, но и периодически отслеживать его успехи.

Ментальный (когнитивный) подход в обучении – подход, предусматривающий опору на принцип сознательности, учет различных когнитивных стилей, и учебных стратегий, характерных для учащихся.

В переводе «когнитивный» означает «познавательный». Познание - «опыт обретения знаний, включающий в себя осознание природы вещей с последующим формированием суждений о них».

Для облегчения объяснения материала нужно ввести воображаемую структуру, которая будет получать информацию из окружающей среды, обрабатывать ее определенным образом, после чего на основании полученных данных предпринимать какие-то действия или отправлять полученную информацию на хранение, чтобы впоследствии воспользоваться ею. Такую структуру называют когнитивной системой.

Основная цель всех методов когнитивного обучения заключается в развитии интеллекта, а точнее всей совокупности умственных способностей и стратегий, делающих возможным процесс обучения и адаптации к новым ситуациям. Основа стратегии когнитивного обучения – «предпочтительнее учить тому, как учиться, а не обучать отдельным понятиям и навыкам».

Дерево вопросов (серия вопросов, на которые нужно ответить, чтобы подтвердить или опровергнуть гипотезу) – более развитая версия логического дерева (которое по сути представляет собой просто иерархическую группировку элементов). Дерево вопросов основывается на когнитивном (ментальном) подходе. Каждый вопрос, возникший в связи со схемой, обычно можно разбить на подвопросы, а те, в свою очередь, – тоже. Эта визуализированная последовательность вопросов и подвопросов позволяет сформировать гипотезу и создает «дорожную карту» анализа. Дерево вопросов также позволяет очень быстро исключить тупиковые ветви в ходе анализа, так как ответ на любой вопрос сразу же отсекает ложные пути.

## **Глава 2. Проект электронного репетитора по обучению решать задачи на основе ментального подхода**

### **2.1. Педагогический дизайн электронного репетитора**

Педагогический дизайн начал свой путь в начале XX века, когда за пределами сферы образования начали появляться новые технологии (радио, телевидение, фотография и другие). Когда старые методы преподавания начали терять свою эффективность и не справлялись с запросами общества, образование переставало быть привилегией узкого круга лиц, а становилось все более общедоступным и массовым. За 100 лет изменений в мире - новые научные открытия в психолого-педагогических науках, в технической сфере, новые профессии и области знаний, повлекли за собой и новые требования к образовательному процессу. Все чаще стали звучать такие слова как "навыки 21 века", "саморегулируемое обучение", "бесперывное обучение" и т.д., обозначающие, что теперь уже ставшая классической модель образования начала терять свою силу и новые пути ее модернизации только намечаются, создаются и исследуются. «Педагогический дизайн» берет свое начало от термина «образовательные технологии», который изначально имел более технический уклон. Под образовательными технологиями понимались различные медиа, то есть физические средства, через которые инструкция передавалась учащимся [24]. Педагогические модели созданы в помощь педагогам и позволяют на индивидуальном уровне, опираясь на предлагаемые формы и этапы, сотворить курс, который станет увлекательной и познавательной дорогой для их конкретных слушателей на пути познания. Этапы педагогических моделей — это не готовые указания о том, как создать идеальный курс. Каждая модель требует усердной работы и мыслительной деятельности от самого педагога. Педагогические модели — это структуры, помогающие направлять мысль, но не набор готовых ответов.

Одно из связанных понятий с педагогическим дизайном является микрообучение.

Микрообучение — тренд не новый: с каждым годом у обучающихся снижается количество времени, которое они могут потратить на обучение. Сейчас по мнению американских ученых это около 25 минут в неделю, что несопоставимо со временем даже одной лекции.

У людей снижается порог внимания: они привыкают к сжатой, структурированной информации — как сторис в Instagram, видео в TikTok. Это контент, который быстро усваивается. Разного рода исследования показывают, что люди начинают уставать после 6-8 минуты просмотра видео.

Современному человеку быстро все надоедает, он не готов продолжать, если возникают сложности. Сегодня в онлайн-курсах хорошим показателем считается 15-20% доходящих до конца учеников.

По данным LinkedIn, микрообучение эффективно помогает заполнить точечные пробелы в знаниях у обучающихся и достичь краткосрочных целей.

Инструменты и подходы микрообучения:

Микрообучение — принцип обучения, который сводится к тому, что обучающий блок должен занимать 15-20 минут [30]. Поэтому под него можно придумать разные технологии в зависимости от подхода к обучению. Ключевых два:

Первый — когда берут обычный полноценный курс и просто нарезают на части по 15 минут. Это никак методологически не проработано просто вместо того, чтобы условно просмотреть весь часовой ролик или урок за раз, человек его растягивает на четыре дня.

Сейчас растет спрос на вовлекающие механики, поэтому простая нарезка контента не работает — это не удерживает внимания.

Более актуален второй подход: когда каждый мини-урок готовится отдельно.

А для максимального вовлечения человека применяется геймификация: например, за прохождение каждого мини-урока человек получает баллы, которые



позже может потратить в рамках обучения или у партнеров сервиса. Получается квест или мини-игра, которая вовлекает в процесс обучения и способствует усвоению знаний — с этим соглашаются 63% студентов. А 89% людей соглашаются, что благодаря геймификации с большей вероятностью дойдут до конца курса.

Есть также другие форматы, которые схожи с геймификацией. Например, интерактивное взаимодействие с курсом: человек не просто изучает предмет и выполняет тест в конце, а получает контент в виде диалога или игры [10].

Эффективность у перечисленных инструментов примерно одинаковая, но многое зависит от конкретного человека. У каждого есть предпочтения по форме контента: аудио, видео или визуализация образов. Кому-то интереснее общаться (с ботом), кому-то и испытывать спортивный азарт (при зарабатывании баллов). Но в то же время механики вовлечения работают примерно одинаково и воздействуют на одну большую группу людей.

Куда движется онлайн-обучение?

Один из наиболее актуальных трендов — персонализация обучения.

Заходит на курс некоторое количество человек и у каждого свой индивидуальный путь к цели. Платформа рекомендует им формат обучения по их интересам, приоритетному восприятию информации. Это достигается за счет использования искусственного интеллекта, который анализирует, что человек до этого изучал, какие у него показатели успеха, как он усваивает материал, где пробелы, над чем нужно больше работать. Согласно этому формируются рекомендации к образовательной программе.

Частью персонализированной истории могут становиться виртуальные и голосовые помощники, как Siri. Они проверяют задания и правильность их выполнения, дают советы, исправляют ошибки.

В приоритете современного образования - комбинация большого количества трендов: начиная от микрообучения и геймификации, заканчивая чат-ботами, виртуальными помощниками, где сразу идет отработка знаний.

Это гибридный формат, за которым будущее. Причем смешиваться должны не только методологии, но и технологии. Однако важно понимать, что ажиотаж вокруг технологий спал — теперь без грамотной методологии, без грамотной подачи материала обучение уже ничего не стоит. Все образовательные технологии должны работать на цель, а не присутствовать для галочки.

## 2.2. Электронный репетитор по обучению решать задачи на основе ментального подхода

В данном параграфе будет описана структура электронного репетитора по теме «Теория информации».

Электронный репетитор (далее ЭР) сделан в виде сайта со встроенными виджетами тренажера и контроля.

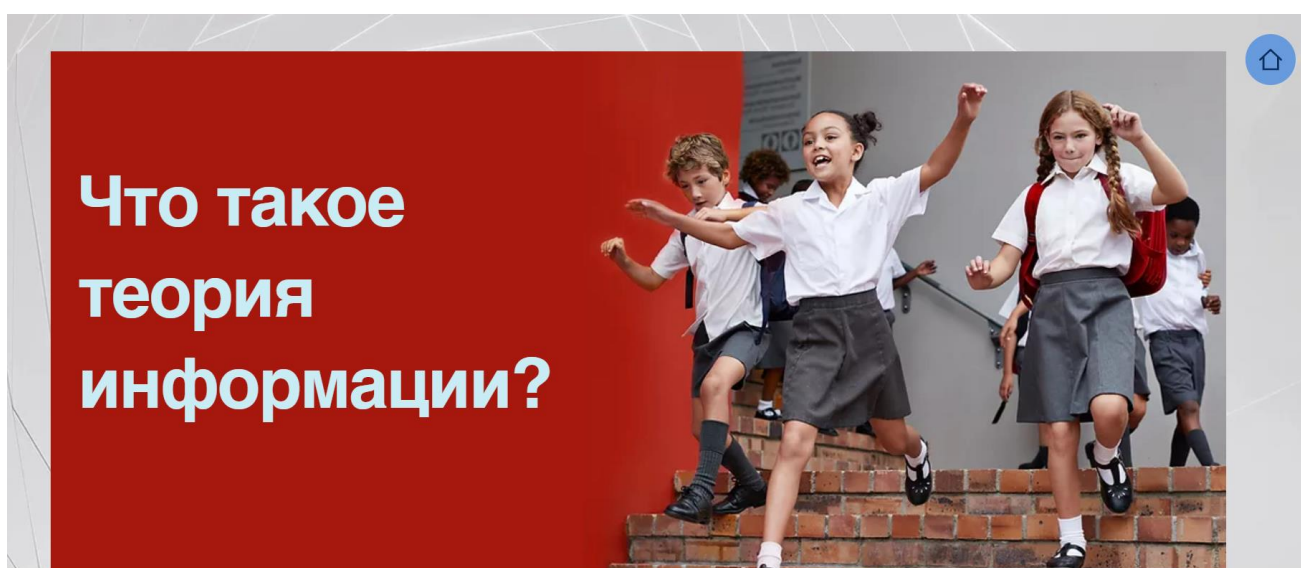


Рисунок 2.1. Главная страница ЭР (основополагающий вопрос)

Главная страница, представленная на рис. 2.1 встречает пользователя основополагающим вопросом данной темы «Что такое информация?»

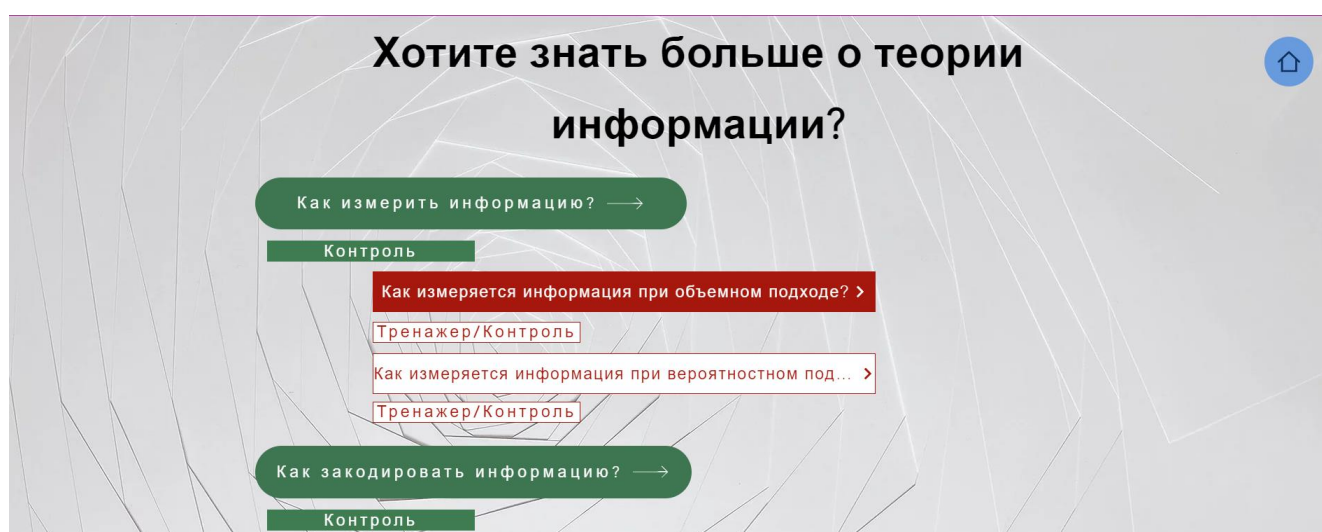


Рисунок 2.2. Главная страница ЭР (дерево вопросов)

Спустившись ниже на странице изображено (рис. 2.2) дерево вопросов по теме. Обучающийся может выбрать тот вопрос, который возникает у него в голове.

Также пользователь может перейти сразу к тренажеру или контролю. Все вопросы и блоки «тренажер/контроль» представлены в виде кнопок, при нажатии пользователь перейдет к определенному фрагменту. Кнопки при наведении загораются другим цветом, что улучшает визуальный контакт со страницей.

В конце главной страницы (рис.2.3) присутствует кнопка, являющаяся основной среди всех контролей – это итоговый контроль по всей теме.

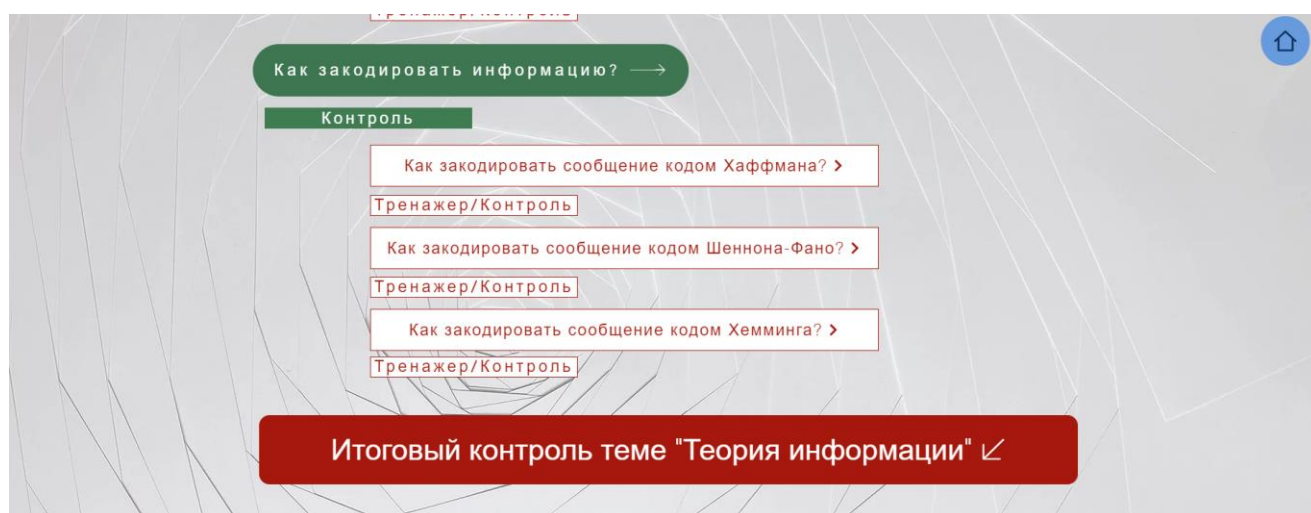


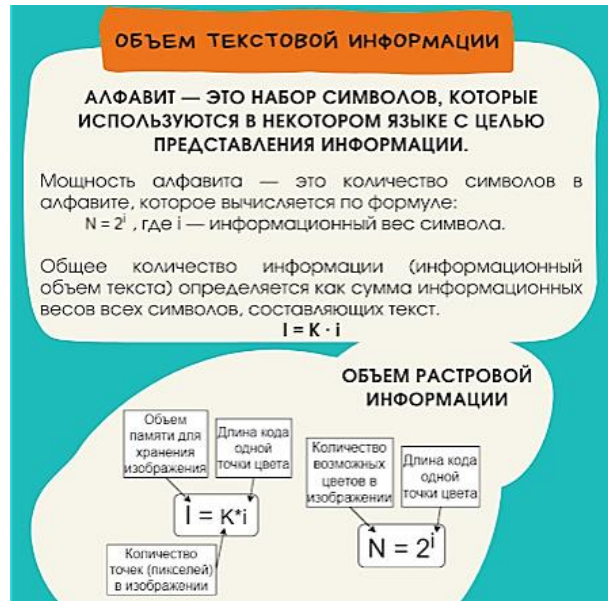
Рисунок 2.3. Главная страница ЭР (итоговый контроль)

При нажатии на интересующий вопрос пользователь переходит к карточке ответа (рис. 2.4).

На карточке представлена кратко основная информация по данному вопросу. На фрагменте карточки-ответа представленной на рис. 2.4 представленная основная информация по подвопросу «Как измеряется информация при объемном подходе?»

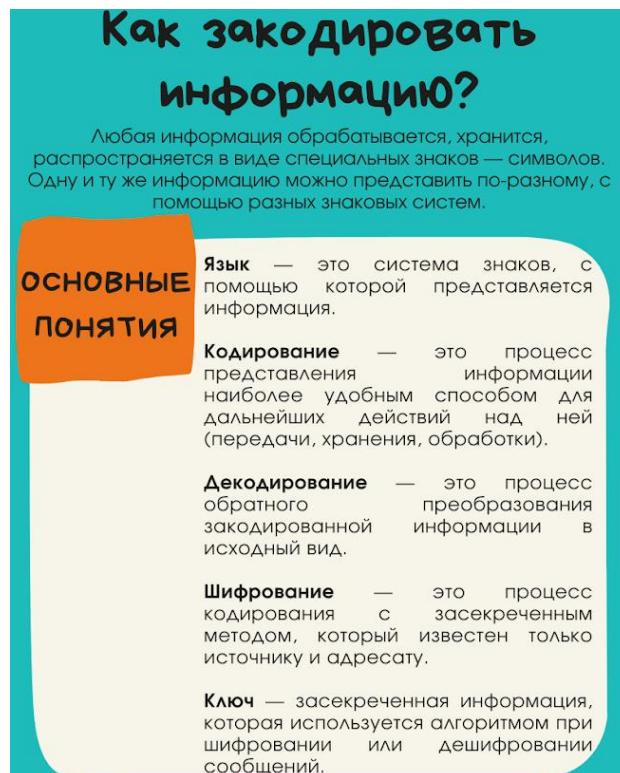
Пример карточки-ответа в полном формате изображен в *приложении А*.

Карточка выполнена, учитывая принципы педагогического дизайна и микрообучения.



*Рисунок 2.4. Карточка-ответ на подвопрос «Как измеряется информация при объемном подходе?»*

На рис. 2.5 представлена карточка-ответ на вопрос «Как кодируется информация?» На карточке описаны вводные понятия этой темы, необходимые для последующего изучения вопросов.



*Рисунок 2.5. Карточка-ответ на подвопрос «Как измеряется информация при объемном подходе?»*

Все карточки-ответы открываются в новом окне, для того чтобы перейти к главному меню достаточно перейти по вкладкам.

По пользователь может пройти тренажер по темам. Пример тренажера представлен на *рис. 2.6*. Тренажер сделан на основе платформы *www.branchtrack.com*, где можно создавать диалоги для игр.

Тренажер состоит из трех разноуровневых задач, при прохождении каждой из которых идет переход на следующий, более сложный, уровень. При выборе неправильного ответа обучающемуся предлагается подсказка и возможность ответа еще раз на вопрос.



*Рисунок 2.6. Пример тренажера по подвопросу «Как измеряется информация при объемном подходе?»*

На *рис. 2.7* представлена страница контроля по подвопросу «Как кодируется информация?»

Механизм работы контроля:

1. Пользователь вводит ФИО, и кликается кнопку «Далее», на главной странице показана информация о названии теста, количестве вопросов.
2. Пользователь проходить тест, решая задания.
3. В конце пользователю выводится результат усвоения в процентах.



4. Результаты теста также дублируются педагогу, для отслеживания успехов обучающегося.


## Контроль по всему разделу

### Как кодируется информация?

**Инструкция к тесту**

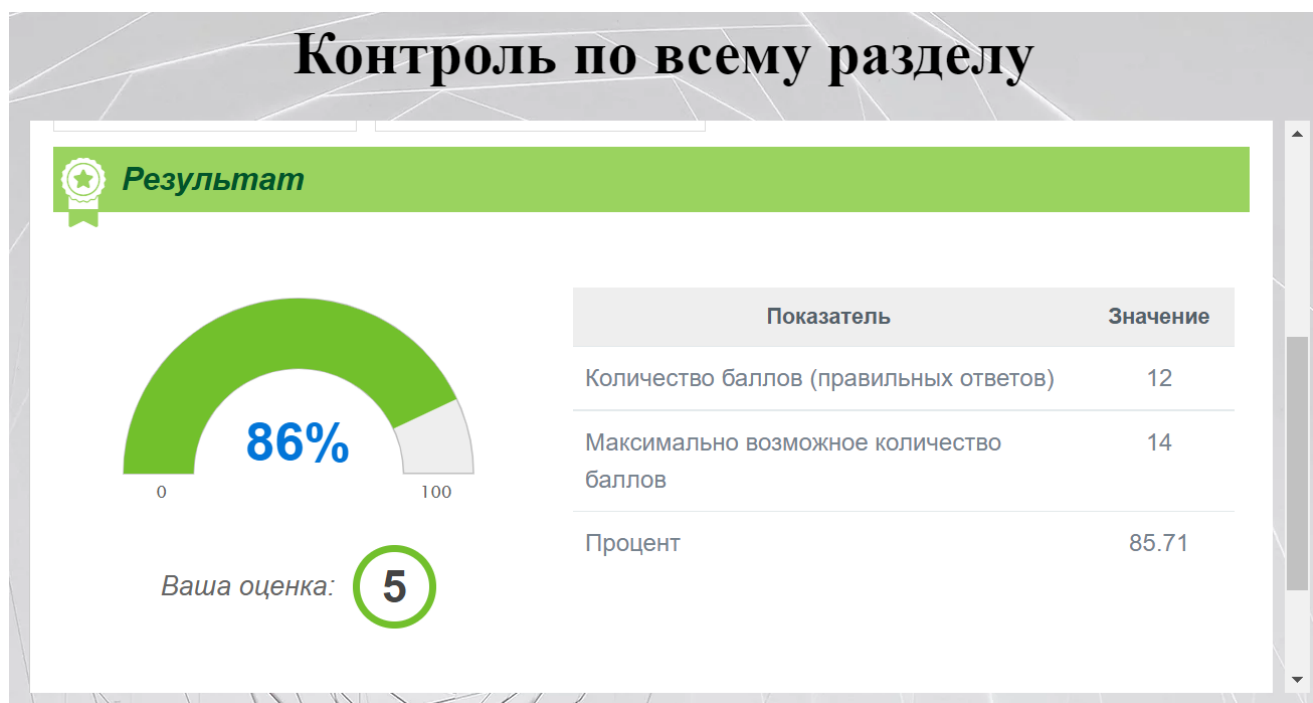
**Введите имя и фамилию**

ФИО

 Количество вопросов в тесте: 4

*Рисунок 2.7. Контроль по подвопросу «Как измеряется информация?»*

Пример итога работы обозначено на *рис. 2.8*. Тест состоит из нескольких заданий разных типов на выбор ответа, на ввод ответа и на сопоставление.



*Рисунок 2.8. Итог контроля по подвопросу «Как измеряется информация?»*

Все блоки контроля выполнены на платформе OnlineTestPad. Прохождение не требует регистрации и перехода на новую страницу. По окончании прохождения теста высвечивается информация о проценте успеваемости пользователь и оценке за данный контроль.

Электронный репетитор сделан на основе ментального подхода, были разработано дерево вопросов и ответов, для каждого вопроса представлены тренажер и контроль знаний пользователя. Примеры основных страниц представлены в *приложениях А-Е*. Электронный репетитор разрабатывался на основе требований ментального подхода. Также была сделана экспертная оценка ресурса.



## 2.2. Экспертная оценка электронного репетитора по теме «Теория информации»

Для обоснования возможностей комплекса интерактивных дидактических средств для решения поставленных дидактических задач в онлайн-режиме было принято решение получить экспертную оценку данного электронного репетитора (далее ЭР). В связи с этим был разработан опрос, изображенный на *таблице 1*. Пример заполнения опроса в Google Forms представлен на *рис. 2.9*.

Таблица 1. Бланк для заполнения экспертной оценки ЭР

| № | Вопросы  | Низкая степень | Средняя степень | Высокая степень |
|---|--|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | Насколько полно отражена информация по данной теме?            |                |                 |                 |
| 2 | Насколько понятен и доступен интерфейс сайта?                  |                |                 |                 |
| 3 | Подходит ли сайт для домашнего обучения?                       |                |                 |                 |
| 4 | Подходит ли сайт для факультативных занятий?                   |                |                 |                 |
| 5 | Подходит ли сайт для обучения в классе?                        |                |                 |                 |
| 6 | На сколько интерактивно задание?                               |                |                 |                 |
| 7 | Структура сайта соответствует требованиям ментального подхода? |                |                 |                 |

Оцените степень отражения пунктов в электронном ресурсе \*

|  | Низкая степень                   | Средняя степень                  | Высокая степень                  |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Насколько полно отражена информация по данной теме?            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| Насколько понятен и доступен интерфейс сайта?                  | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| Подходит ли сайт для домашнего обучения?                       | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| Подходит ли сайт для факультативных занятий?                   | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| Подходит ли сайт для обучения в классе?                        | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| Структура сайта соответствует требованиям ментального подхода? | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| На сколько интерактивно задание?                               | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |

Рисунок 2.9. Пример заполнения экспертной оценки ЭР в Google Forms

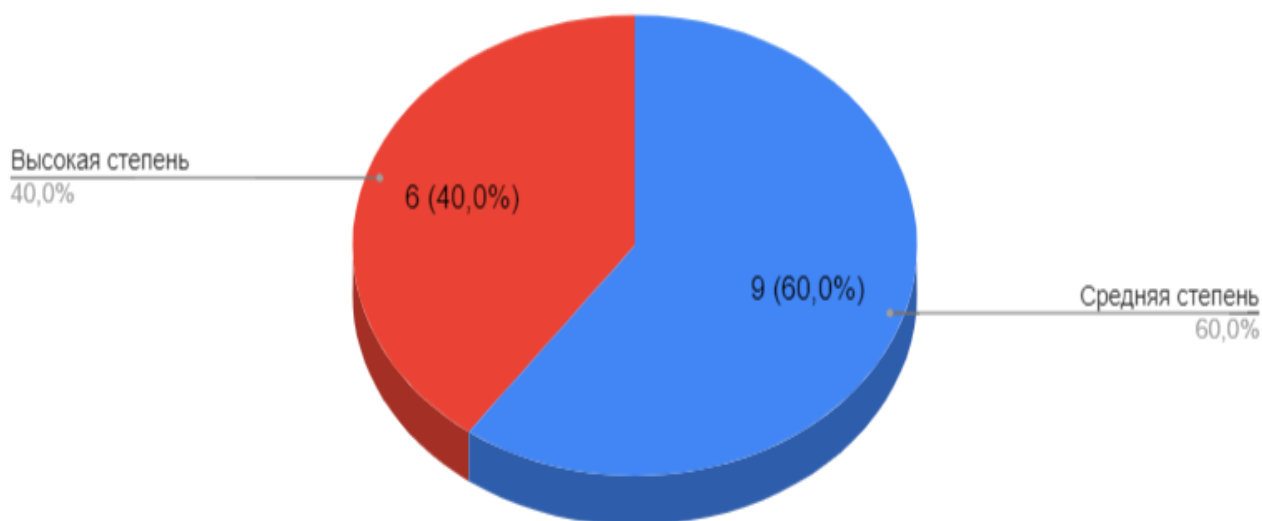
Экспертиза состояла из 7 вопросов, представленных в *таблице 1*. В оценке приняло участие 15 экспертов: 5 преподавателей КГПУ им. В.П. Астафьева, 5 учителей школы №143 и 5 обучающихся 10 классов школы №143. Выбор экспертизы, когда эксперты разных категорий, позволяет получить более полную картину об эффективности ресурса для разных пользователей.

Рассмотрим оценку каждого из вопросов в анкете:

### 1. Насколько полно отражена информация по данной теме?

При обработке результатов были получены следующие сведения (*рис. 2.10*): что 60% экспертов считают степень полноты отражения информации – высокой, при чем 7 из 9 экспертов, выбравших этот вариант, являются учениками и учителями школы. Можно сделать вывод, что ЭР обучает достаточной информацией для школьного уровня, на что он и нацелен.

Насколько полно отражена информация по данной теме?



*Рисунок 2.10. Круговая диаграмма по вопросу «На сколько полно отражена информация по данной теме?»*

### 2. Насколько понятен и доступен интерфейс сайта?

При обработке результатов были получены следующие сведения (рис. 2.11): что 71,4% экспертов считают степень доступности интерфейса сайта – высокой. Можно сделать вывод, что ЭР доступен, как и для молодежи, как и для людей среднего возраста.

### Насколько понятен и доступен интерфейс сайта?

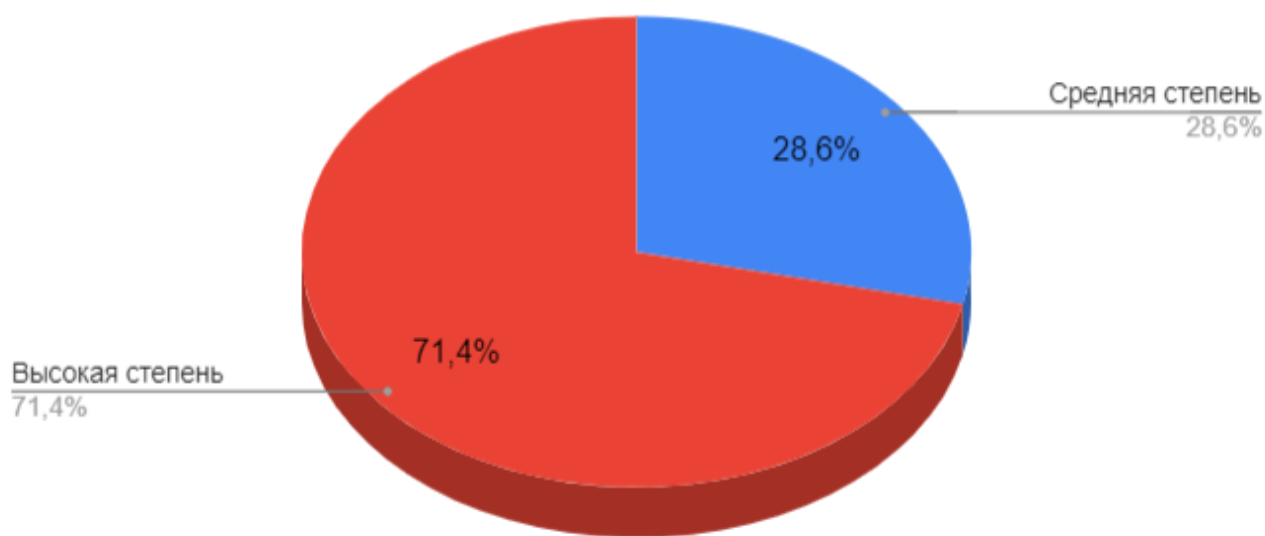


Рисунок 2.11. Круговая диаграмма по вопросу «Насколько понятен и доступен интерфейс сайта?»

### 3. Подходит ли сайт для домашнего обучения?

При обработке результатов были получены следующие сведения (рис. 2.12): что 93,3% экспертов считают, что сайт наиболее подходит для домашнего обучения. Действительно, структура сайта выбрана наиболее подходящая для домашнего обучения, обучающийся без помощи учителя может изучить, освоить и усвоить информация по теме, а проверить степень усвоения можно в уже встроенному контроле.

### Подходит ли сайт для домашнего обучения?

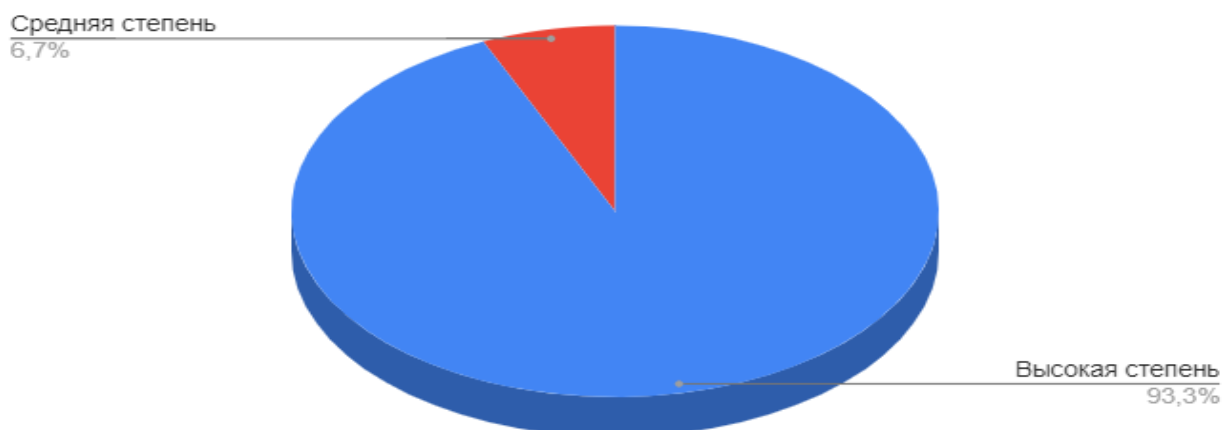


Рисунок 2.12. Круговая диаграмма по вопросу «Подходят ли сайт для домашнего обучения?»

#### 4. Подходит ли сайт для факультативных занятий?

При обработке результатов были получены следующие сведения (рис. 2.13): что примерно равная часть экспертов считает эффективность использования ЭР на факультативных занятиях средней (40%) и высокой (46,7%). Можно сделать вывод о том, что эксперты могут интегрировать ЭР в структуру факультативных занятий, считая это целесообразным.

### Подходит ли сайт для факультативных занятий?

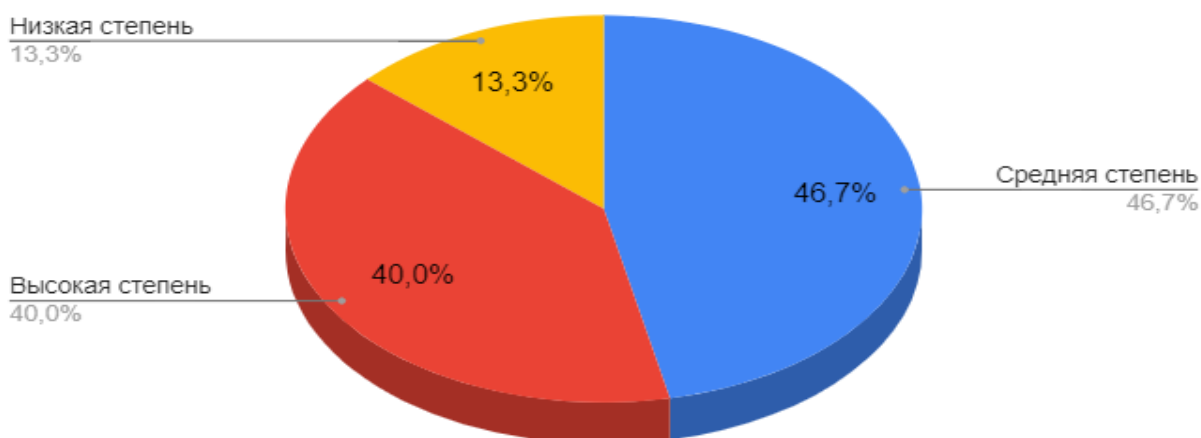


Рисунок 2.13. Круговая диаграмма по вопросу «Подходят ли сайт для факультативных занятий?»

### 5. Подходит ли сайт для обучения в классе?

При обработке результатов были получены следующие сведения (рис. 2.14): большинство экспертов столкнулись с трудностями внедрения ЭР в процесс традиционного обучения в классе. Это показывает данные о низкой степени (46,7%) и средней степени (46,7%).

#### Подходит ли сайт для обучения в классе?

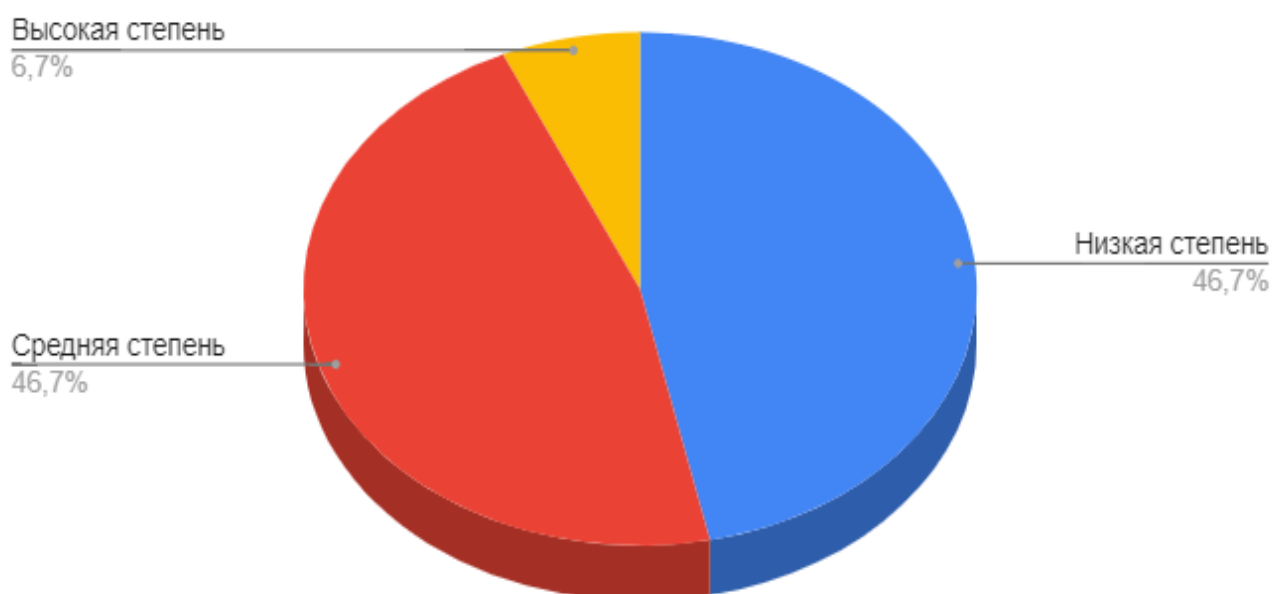


Рисунок 2.14. Круговая диаграмма по вопросу «Подходят ли сайт для уроков в классе?»

### 6. На сколько интерактивно задание?

При обработке результатов были получены следующие сведения (рис. 2.15): большинство экспертов считают степень интерактивности задания высокой и средней, что свидетельствует о качестве ЭР, но результаты о низкой степени говорит о том, что ресурс не идеален и имеет недочеты.

## На сколько интерактивно задание?

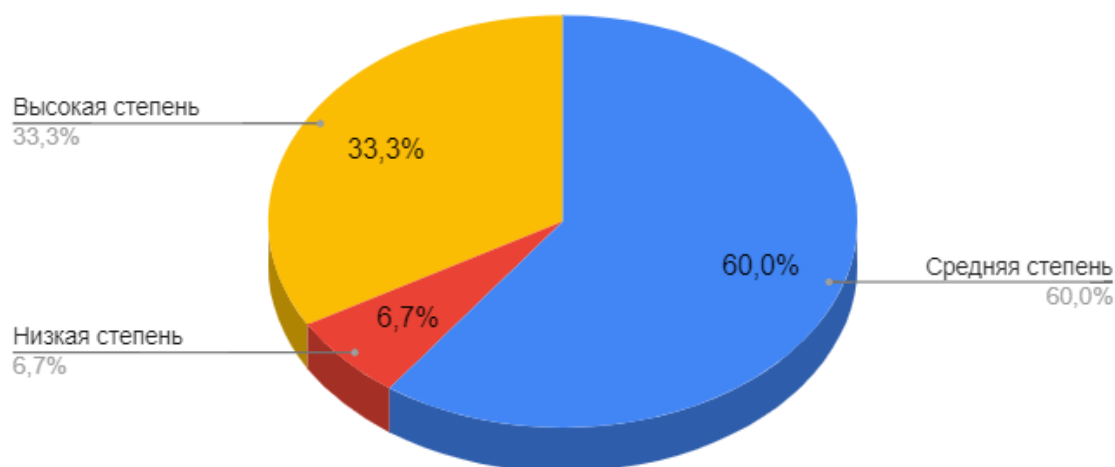


Рисунок 2.15. Круговая диаграмма по вопросу «Насколько интерактивно задание?»

## 7. Структура сайта соответствует требованиям ментального подхода?

При обработке результатов были получены следующие сведения (рис. 2.16): большинство экспертов считают, что задание соответствует принципам ментального подхода, что имело особое значение при разработке ЭР. Данный вопрос считается наиболее важным во всем опросе.

## Структура сайта соответствует требованиям ментального подхода?

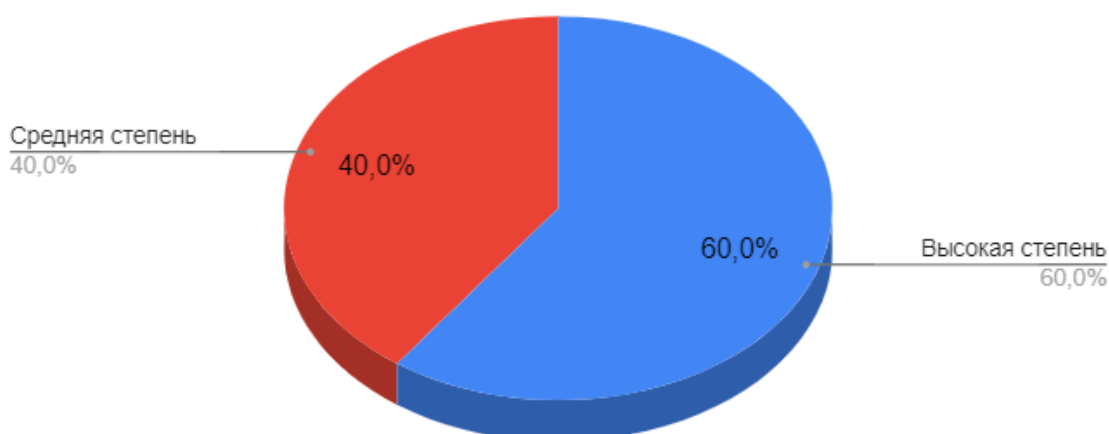


Рисунок 2.16. Круговая диаграмма по вопросу «Структура сайта соответствует требованиям ментального подхода?»

Подводя итог, можно утверждать, что была получена положительная оценка курса, однако некоторые ответы экспертов указали на места, требующие доработок. Отсюда делаем вывод, что созданный электронный репетитор позволяет организовать домашнее обучение, обучение на факультативных занятиях и даже на традиционных уроках в классе, тем самым решить дидактические задачи, поставленные учителем на уроке. Приведенные аргументы обосновывают утверждение о том, что цель работы достигнута в полной мере.

## Выводы по второй главе

«Педагогический дизайн» берет свое начало от термина «образовательные технологии», который изначально имел более технический уклон. Педагогические модели созданы в помощь педагогам и позволяют на индивидуальном уровне, опираясь на предлагаемые формы и этапы, сотворить курс, который станет увлекательной и познавательной дорогой для их конкретных слушателей на пути познания. Этапы педагогических моделей — это не готовые указания о том, как создать идеальный курс. Каждая модель требует усердной работы и мыслительной деятельности от самого педагога. Педагогические модели — это структуры, помогающие направлять мысль, но не набор готовых ответов.

Микрообучение — принцип обучения, который сводится к тому, что обучающий блок должен занимать 15-20 минут. Поэтому под него можно придумать разные технологии в зависимости от подхода к обучению. Ключевых два:

Первый — когда берут обычный полноценный курс и просто нарезают на части по 15 минут. Это никак методологически не проработано просто вместо того, чтобы условно просмотреть весь часовой ролик или урок за раз, человек его растягивает на четыре дня.

Более актуален второй подход: когда каждый мини-урок готовится отдельно.

А для максимального вовлечения человека применяется интерактивное взаимодействие с курсом: человек не просто изучает предмет и выполняет тест в конце, а получает контент в виде диалога или игры.

Один из наиболее актуальных трендов — персонализация обучения.

Платформа рекомендует им формат обучения по их интересам, приоритетному восприятию информации. Это достигается за счет использования искусственного интеллекта, который анализирует, что человек до этого изучал, какие у него показатели успеха, как он усваивает материал, где пробелы, над чем нужно больше работать. Согласно этому формируются рекомендации к обучению.



В данной главе был представлен проект электронного репетитора по теме «Теория информации», разработанный в соответствии с указаниями педагогического дизайна и микрообучения, а также с принципами ментального (когнитивного) обучения.

Была произведена экспертная оценка ресурса, что позволило объективно оценить эффективность и достижение поставленных целей. В итоге, было получено около 90% положительных отзывов экспертов. Делаем вывод: цели проекта достигнуты.

## Заключение

Таким образом, результаты проведенного исследования заключаются в следующем:

1. Выявлены сложности при обучении учащихся решать задачи по информатике в старшей школе;
2. Разработаны структурно-ментальные схемы для класса вычислительных задач по информатике;
3. Разработано вопросно-задачное дерево знаний по разделам теории информации;
4. Описана структуру педагогического дизайна электронного репетитора;
5. Разработан электронный репетитор по обучению решать задачи на основе ментального подхода;
6. Проведен экспертный анализ разработанного средства.

Предложенная техника визуализированного самоуправления учебным процессом позволит существенно повысить эффективность обучения, вопросно-задачный формат перевернутых учебников обеспечит учет современного менталитета обучаемых.

Подводя итог, можно утверждать, что поставленные цели были достигнуты. Была получена положительная оценка курса. 90% экспертов (педагоги ВУЗа, школы) остались довольны электронным репетитором. Обучающиеся, участвующие в оценке, также дали отличные отзывы о ресурсе, изъявили желание чаще видеть в их обучении данные ресурсы.

### Библиографический список

1. Асауленко, Е. В. О применении модели черного ящика при контроле знаний / Е. В. Асауленко. Сибирский учитель. – 2016. – № 6 (109). – С. 57–61.
2. Ахмедов Б. А. О развитии навыков интерактивных онлайн-курсов в дистанционных условиях современного общества // Universum: технические науки. 2020. №. 12-1. С. 81.
3. Баженова, И. В. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие / И. В. Баженова, Н. И. Пак. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. – с.213.
4. Баженова, И. В. Построение концептуальных карт как средство развития и диагностики системного мышления / Материалы IV Всероссийской научно-практ. конф. с междунар. участием – Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева. – 2015. – С. 83-90.
5. Белда И. Разум, машины и математика. Искусственный интеллект и его задачи. 2014. (стр. 20-26)
6. Данильчук Е. В. и др. Обучение информатике в условиях виртуализации образовательного пространства // Современные проблемы науки и образования. 2019. №. 6. С. 28-29.
7. Девяткин Е. М., Хасанова С. Л. Интерактивные средства электронного и дистанционного обучения дисциплин естественно-научного цикла // Современные проблемы науки и образования. 2018. №. 6. С. 183-184.
8. Дорошенко, Е. Г. О технологии разработки ментальных учебников / Е. Г. Дорошенко, Н. И. Пак, Н. В. Рукосуева, Л. Б. Хегай / Вестник ТГПУ. – 2013. – №12. – С.145-151.
9. Калиниченко А. В. Интерактивные электронные дидактические средства с когнитивной визуализацией // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2017. №. 2. С. 15-16.
10. Канзычакова К. В. Использование интерактивных средств для контроля формирования компетенций у студентов в процессе обучения // Влияние науки на инновационное развитие. 2017. С. 222-224.

11. Ключникова Л. В. Преимущества онлайн-обучения // Система ценностей современного общества. 2015. №. 40. С. 166-168.
12. Когнитивная психология [Электронный ресурс] URL:[https://studme.org/148400/psihologiya/kognitivnaya\\_psihologiya](https://studme.org/148400/psihologiya/kognitivnaya_psihologiya) (Дата обращения 20.05.2022)
13. Когнитивная психология и образование: Теоретические основы когнитивной психологии [Электронный ресурс] URL:[https://studme.org/148400/psihologiya/kognitivnaya\\_psihologiya](https://studme.org/148400/psihologiya/kognitivnaya_psihologiya) (Дата обращения 20.05.2022)
14. Колмогоров А. Н. Теория информации и теория алгоритмов. М.: Наука, 1987. 304 с.
15. Куликова Н. Ю. Образовательная онлайн-платформа как фактор изучения интерактивных технологий обучения в условиях сетевого взаимодействия // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. №. 4. С. 89-91.
16. Куликова Н. Ю., Пономарева Ю. С. Возможности интерактивных сетевых средств при обучении информатике и ИКТ в школе // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2020. №. 2. С. 96-106.
17. Куликова Т. А., Поддубная Н. А. Использование интерактивных средств обучения в открытом образовательном пространстве // Дистанционные образовательные технологии. 2019. С. 62-67.
18. Литвинова Ж.Б. Дидактические принципы организации обучения в контексте личностно-центрированного подхода Карла Роджерса // Психология, социология и педагогика. 2015. № 4 [Электронный ресурс]. URL: <https://psychology.snauka.ru/2015/04/4437> (дата обращения: 20.05.2022).
19. Литвинова Ж.Б. Личностно-центрированный подход: проблемы и перспективы реализации в современной системе частного образования // Современная педагогика. 2015. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <https://pedagogika.snauka.ru/2015/03/3321> (дата обращения: 20.05.2022).
20. Маслов В. И. Образование в современном мире: учебное пособие. 2017(стр.10-15)

21. Найссер У. Познание и реальность: Смысл и принципы когнитивной психологии. М.:Прогресс, 1981.
22. О технологиях для образования [Электронный ресурс]/ отв. сост. Новикова Елена. URL: <http://old.computera.ru/readitorial/592459/> (Дата обращения 20.05.2022)
23. Пак Н.И. Экспертные системы на основе ментальной схемы / Н.И. Пак. Российско-корейская научная конференция: сборник докладов конференции. Екатеринбург. - 2014.
24. Петрова, И. А. Применение технологии ментальных карт в учебном процессе вуза / И. А. Петрова / Открытое и дистанционное образование. – 2016. – № 2 (62). – С. 46-51.
25. Подлиняев О. Л. Теории личности в психологии и их педагогические проекции: Учебное пособие. Иркутск: Иркут. ун-т, 2004 – 143 с.
26. Роджерс К. Свобода учиться [Текст] /К. Роджерс, Д. Фрейберг. М.: Смысл, 2002. -527 с.
27. Титова Е.И., Чапрасова А.В. О создании электронного учебника/ Молодой ученый. 2015
28. Тихонова, Н. В. Технология «Перевернутый класс» в вузе: потенциал и проблемы внедрения / Н. В. Тихонова. Казанский педагогический журнал. – 2018. – № 2. – С. 74-78.
29. Трошагин М. И. Личностно – ориентированный подход в обучении и проблемы его реализации // Воспитание школьников, № 11, 2008. С. 47 – 57.
30. Хегай, Л. Б. Ментальный учебник в роли электронного учителя / Л. Б. Хегай // XV Российско-корейская научно-техническая конференция: сб. материалов конференции. – 2014. – С. 137-141.
31. Якиманская, И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе [Текст] / И.С. Якиманская. – М.: Сентябрь, 1996. – 96с.

# Как измеряется информация при вероятностном подходе?

В жизни чаще всего случаются события, частота появления которых различна. Речь идёт о неравновероятных событиях. Например, летом чаще солнечно и ясно, чем пасмурно.

ВЕРоятность случайного события

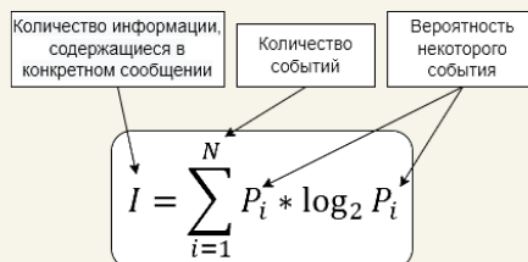
**ВЕРоятность некоторого события — это величина  $P$  ( $0 \leq P \leq 1$ ), которая показывает частоту появления этого события в ряде однотипных испытаний.**

- Если событие невозможно, то его вероятность:  $p=0$ .
- Если событие достоверно, то его вероятность:  $p=1$ .
- Если событие может наступить или не наступить с одинаковой вероятностью, то его вероятность:  $p=0,5$ .

## ОБЪЕМ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РАВНОВЕРоятНЫХ СОБЫТИЙ ФОРМУЛА ХАРТЛИ



## ОБЪЕМ ИНФОРМАЦИИ ФОРМУЛА ШЕННОНА



**Что такое теория информации?**

**Хотите знать больше о теории информации?**

- Как измерить информацию? →
  - Контроль
  - Как измеряется информация при обменном подходе? >
    - Тренажер/Контроль
  - Как измеряется информация при вероятностном под... >
    - Тренажер/Контроль
- Как закодировать информацию? →
  - Контроль
  - Как закодировать сообщение кодом Хаффмана? >
    - Тренажер/Контроль
  - Как закодировать сообщение кодом Шеннона-Фано? >
    - Тренажер/Контроль
  - Как закодировать сообщение кодом Хемминга? >
    - Тренажер/Контроль

**Итоговый контроль теме "Теория информации" ↙**





Приложение D. Страница тренажера/контроля по одному из подвопросов

### Как измеряется информация при вероятностном подходе?

В жизни чаще всего случаются события, частота появления которых различна. Речь идет о вероятностных событиях. Например, если вы сомневаетесь в ответе, вы рискуете.

**Пример.** Пусть вероятность Реллине выиграть оладья в кафе Селесте Фортис Шенкин — 0,25, а вероятность проиграть — 0,75. Определите, какое количество информации получит Реллине, если она реализует свой выбор.

**Решение.** Пусть  $X$  — событие «Фортис Шенкин выиграл оладья»,  $P(X) = 0,25$ ,  $P(\bar{X}) = 0,75$ . Тогда  $H(X) = -\log_2(0,25) = 2$  бит,  $H(\bar{X}) = -\log_2(0,75) \approx 0,75$  бит. Следовательно, количество информации, которое получит Реллине, равно  $2 - 0,75 = 1,25$  бит.

### Тренажер

Число оладьев выигрывает Реллине, Шенкин выиграл оладья, составившего из этого события с вероятностью 0,25, 0,75, 0,05.

**Вопрос**

Какой бит информации получит Реллине, если она реализует свой выбор?

1 бит  
2 бита  
3 бита

### Контроль

**Вероятностный подход**

Инструкция к тесту

Количество вопросов в тесте: 6

Диск

## Как измеряется информация?

Информация - это любые сведения, принимаемые и передаваемые, сохраняемые различными источниками. Информация - это вся совокупность сведений об окружающем нас мире, о всевозможных протекающих в нем процессах, которые могут быть восприняты живыми организмами, электронными машинами и другими информационными системами.

1 КБ (килобайт) =  $2^{10}$  байт = 1024 байта,  
 1 МБ (мегабайт) =  $2^{10}$  КБ = 1024 КБ,  
 1 ГБ (гигабайт) =  $2^{10}$  МБ = 1024 МБ  
 1 ТБ (терабайт) =  $2^{10}$  ГБ = 1024 ГБ  
 1 ПБ (петабайт) =  $2^{10}$  ТБ = 1024 ТБ  
 1 ЭБ (эксабайт) =  $2^{10}$  ПБ = 1024 ПБ  
 1 ЗБ (зеттабайт) =  $2^{10}$  ЭБ = 1024 ЭБ  
 1 ЙБ (йоттабайт) =  $2^{10}$  ЗБ = 1024 ЗБ

## Единицы измерения информации:

При  $N = 2$  (двоичный алфавит) информационный вес одного символа равен 1 биту.

С позиции объемного подхода к измерению информации 1 бит — это информационный вес символа из двоичного алфавита.

1 байт = 8 бит — это информационный вес символа из алфавита мощностью 256.

Как измеряется информация при объемном подходе? >

Как измеряется информация при вероятностном подходе? >

## Итоговый контроль по разделу

Как кодируется информация?

Инструкция к тесту

Введите имя и фамилию

ФИО

Количество вопросов в тесте: 4