

Л. С. Носова

ФОРМИРОВАНИЕ  
ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ  
БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

Учебно-методическое пособие

Челябинск

2023

УДК 378(021) : 681.14(076)  
ББК 74.480.26я73 : 32.973.2я7  
Н 84

Рецензенты:  
канд. пед. наук О. А. Дмитриева;  
канд. пед. наук О. Н. Иванова

**Носова, Людмила Сергеевна**  
Н84 **Формирование цифровых компетенций будущих учителей: учебно-методическое пособие / Л. С. Носова ; – [Челябинск] : Изд-во Библиотека А. Миллера, 2023. – 122 с. : ил.**

ISBN 978-5-93162-562-1

В данном пособии представлены учебно-методические рекомендации к выполнению лабораторных работ в рамках учебной практики по формированию цифровых компетенций. Данная практика является продолжением учебной практики (ознакомительной). Пособие состоит из двух частей: теоретической, где представлен материал по актуальному состоянию процесса цифровой трансформации образования и лабораторные работы, направленные на формирование цифровых компетенций будущих учителей. Может использоваться для освоения на практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работы студентов и магистрантов. Учебно-методическое пособие предназначено для студентов, учителей и преподавателей для повышения квалификации и формирования общепедагогической ИКТ-компетентности. Учебное пособие соответствует требованиям ФГОС ВО.

УДК 378(021) : 681.14(076)  
ББК 74.480.26я73 : 32.973.2я7

ISBN 978-5-93162-562-1

© Носова Л. С., 2023

## Содержание

<i>Пояснительная записка</i> .....	4
<b>1 Теоретическая часть</b> .....	7
1.1 Основные понятия технологий цифрового образования .....	7
1.2 Нормативные документы .....	9
1.3 Тенденции современного мира .....	11
1.4 Цифровая экономика.....	17
1.5 Информатизация образования .....	20
1.6 Цифровая трансформация образования .....	21
1.7 Современный обучающийся .....	23
1.8 Цифровые технологии и образовательные технологии .....	27
1.9 Технологии цифрового образования .....	29
1.10 Технологии цифровой экономики .....	60
1.11 Правовые нормы использования цифровых технологий .....	79
<b>2 Лабораторные работы</b>	
2.1 Лабораторная работа №1. Визуализация информации. Презентации .....	84
2.2 Лабораторная работа №2. Визуализация информации. Анализ презентаций .....	84
2.3 Лабораторная работа №3. Виртуальная и дополненная реальность .....	87
2.4 Лабораторная работа №4. Обработка звука. Подкасты.....	93
2.5 Лабораторная работа №5. Обработка видео в редакторе Shotcut.....	100
2.6 Лабораторная работа №6. Разработка фрагмента онлайн-курса .....	112
2.7 Лабораторная работа №7. Разработка проектов по дизайн-мышлению.....	116
3 Список использованных источников .....	117

### **Пояснительная записка**

Практика «Учебная практика по формированию цифровых компетенций» относится к обязательной части Блока 2 «Практика» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки/специальности 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавриат).

Прохождение практики «Учебная практика по формированию цифровых компетенций» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин «Информационные технологии», «Компьютерная графика», «Цифровые технологии в образовании» и практик «Учебная практика (ознакомительная)», «Учебная практика (по информатике)».

Практика «Учебная практика по формированию цифровых компетенций» формирует знания, умения и компетенции, которые необходимы в последующем профессиональном образовании обучающегося для формирования базового уровня цифровой культуры педагога – цифровой грамотности, как необходимого условия эффективного применения цифровых технологий в учебном процессе.

Цель практики: формирование у обучающихся базового и высокого уровней цифровой культуры, как необходимого условия эффективного применения цифровых технологий в учебном процессе и, в дальнейшем, в профессиональной деятельности педагога.

Задачи практики:

– создать условия для понимания сущности и значения информации в развитии современного цифрового общества, формирования навыков работы с различными видами информации (поиска, синтеза, формирования и др.);

– создать развивающую предметную информационно-образовательную среду для формирования навыков применения цифровых технологий для решения учебных и профессиональных задач, соблюдения этических и правовых норм использования таких технологий;

– способствовать созданию собственной информационно-образовательной среды студента, включая работу в личном кабинете;

– создать условия для более глубокого овладения цифровыми технологиями на пользовательском уровне для дальнейшего развития ИКТ-компетенций и цифровой культуры.

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень планируемых результатов прохождения практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1 Знать</b> основные положения технологии поиска информации
	<b>УК-1.2 Уметь</b> использовать различные поисковые системы при поиске информации с использованием цифровых технологий
	<b>УК-1.3 Владеть</b> технологией поиска, критического анализа и синтеза информации
<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.1 Знать</b> технологии подготовки текстовых документов
	<b>УК-2.2 Уметь</b> создавать цифровой контент в разных форматах
	<b>УК-2.3 Владеть:</b> методами отбора и реализации различных способов решения задач в рамках поставленных целей
<b>УК-4.</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<b>УК-4.1 Знать</b> основные правила коммуникации
	<b>УК-4.2 Уметь</b> использовать цифровые технологии для взаимодействия со службами и услугами
	<b>УК-4.3 Владеть:</b> цифровыми технологиями для решения деловых коммуникативных задач
<b>УК-8.</b> Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	<b>УК-8.1 Знать</b> этические и правовые нормы при работе с личными данными и цифровую безопасность и последствия публикации личной информации в онлайн пространстве
	<b>УК-8.2 Уметь</b> прогнозировать последствия нарушения этических и правовых норм при работе с личными данными и цифровой безопасностью и последствия

Код и наименование компетенции по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2
	<p>публикации личной информации в онлайн пространстве, использовать различные и надежные пароли для доступа к оборудованию, устройству, цифровым услугам и изменять их периодически, использовать программы защиты на цифровое устройство(а) при доступе к Интернет (например: антивирусная программа), распознавать признаки кибербуллинга и правильно на них реагировать, устанавливать происхождение цифровых следов (электронные письма, тексты, сообщения в блогах, фотографии, комментарии к видео, а также статистика посещения веб-сайта, история поисковых запросов, записи о передвижениях людей, о телефонных звонках) и последствия их использования иными лицами в реальной жизни</p> <p><b>УК-8.3 Владеть</b> технологиями организации и поддержки безопасных условий жизнедеятельности</p>
<p><b>ОПК-1.</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики</p>	<p><b>ОПК-1.1 Знать</b> приоритетные направления развития образовательной системы</p> <p><b>ОПК-1.2 Уметь</b> анализировать основные нормативно-правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики</p> <p><b>ОПК-1.3. Владеть</b> приёмами организации профессиональной деятельности на основе правовых и нравственных норм, требований профессиональной этики в условиях реальных педагогических ситуаций</p>

## 1 Теоретическая часть

«Нужно бежать со всех ног,  
чтобы только оставаться на месте,  
а чтобы куда-то попасть,  
надо бежать как минимум вдвое быстрее»

Льюис Кэрролл

### 1.1 Основные понятия технологий цифрового образования

Для того, чтобы разобраться в вопросе технологий цифрового образования необходимо определить основные понятия, из которых состоит это словосочетание: образование, цифровое образование и технологии.

Начнем с понятие «образование», которое тесно связано с наукой педагогикой.

Педагогика – наука о воспитательных отношениях, возникающих в процессе взаимосвязи воспитания, образования и обучения с самовоспитанием, самообразованием и самообучением и направленных на развитие человека [18]. Наука перевода опыта одного поколения в опыт другого. Таким образом образование является одной из категории педагогики, наряду с воспитанием, развитием и обучением.

Образование – это специально организованная система внешних условий, создаваемых в обществе для развития человека. Это процесс и результат усвоения человеком опыта поколений в виде системы знаний, умений, навыков, отношений [15].

Внешние условия создаются государством, нормативными документами, регулируются законодательством. С другой стороны, мы можем опираться и на особенности человеческой психики, процесса усвоения знаний и другие фундаментальные теории.

Например, дидактика отрасль научного знания, изучает и исследует проблемы образования и обучения. По-другому ее еще называют теорией

образования и обучения. Таким образом мы можем не только узнать как учить, чему учить и но почему именно так организовать учебный процесс.

Вопрос «чему учить» раскрывается в виде содержания образования. Содержание образования специально отобранная и признанная обществом (государством) система элементов объективного опыта человечества, усвоение которой необходимо для успешной деятельности в определенной сфере [24].

Специально определенное содержание образования изучается на различных уровнях образования, в том числе в школе.

Школа как социальный институт отражает новые тенденции развития общества. Цифровая экономика, цифровое общество активно влияют на школу и термин «цифровое образование» прочно вошел в учебный процесс.

Цифровое образование – это форма образовательной деятельности цифровой эпохи, дополняющая традиционное классно-урочное школьное образование, сформированное за последние три века [32].

Следующий термин «технология». В большом энциклопедическом словаре [26] технология (от греческих «*techne*» мастерство, искусство и «*logos*» понятие, учение) определяется как совокупность знаний о способах и средствах осуществления процессов, при которых происходит качественное изменение объекта. Это можно отразить в виде следующей схемы (рис. 1.1).

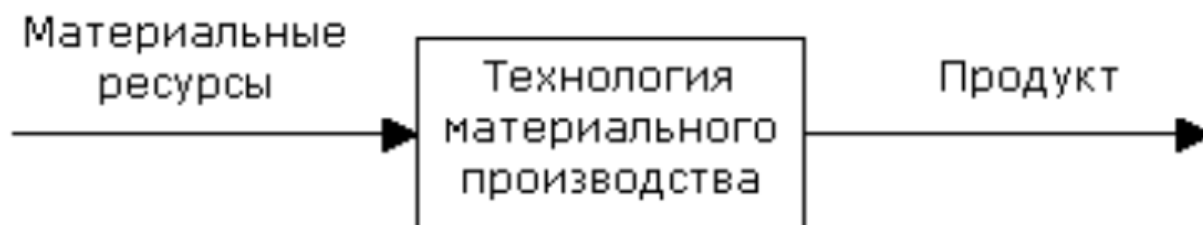


Рисунок 1.1 – Преобразование материальных ресурсов в продукт

Например, на основе известных технологий материального производства (например, рецепт приготовления бутерброда) на вход подаются



материальные ресурсы (хлеб, сыр, колбаса, нож, разделочная доска), а на выходе мы получаем качественно измененный новый объект – продукт (бутерброд).

Если провести аналогию между технологиями материального производства с информационными технологиями, применяемые для обработки и преобразования информации, то на вход можно подать данные, а на выходе получить качественно измененные данные, т.е. информационный продукт (рис. 1.2).

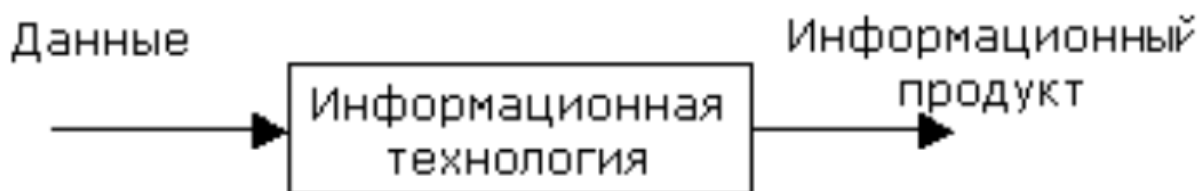


Рисунок 1.2 – Преобразование данных в информационный продукт

Следовательно, технологии цифрового образования будут помогать нам преобразовывать, качественно изменять содержание на основе новых форм образовательной деятельности для повышения эффективности образования, его качества и для поддержания актуальности в соответствии с требованиями цифрового общества.

## 1.2 Нормативные документы

Выясним какими документами создаются и регламентируются внешние условия образования.

На основе Закона об образовании Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273 ФЗ [30] образование определяется в статье 2: «Образование – единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и

осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов».

Содержание образования регламентируется Федеральными государственными образовательными стандартами ФГОС [29]: «Федеральный государственный образовательный стандарт – совокупность обязательных требований к образованию определенного уровня и (или) к профессии, специальности и направлению подготовки, утвержденных в зависимости от уровня образования федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно правовому регулированию в сфере общего образования, или федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно правовому регулированию в сфере высшего образования».

Весь процесс обучения также регламентируется санитарными нормами – Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 г. N 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821 10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»».

Федеральный орган исполнительной власти, отвечающий за образовательный процесс в школе – Министерство просвещения [11]. Министерство образованно в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г. № 215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти».

### 1.3 Тенденции современного мира

#### Цифровая трансформация

Мы все чаще слышим термин «цифровая трансформация». Как показывают результаты опроса, проводимого среди населения в 2018 и 2020 гг. в настоящее время этот термин уже не воспринимается как нечто непонятное, новое или модное (рис. 1.3). Трансформация стала необходимым условием ведения бизнеса.

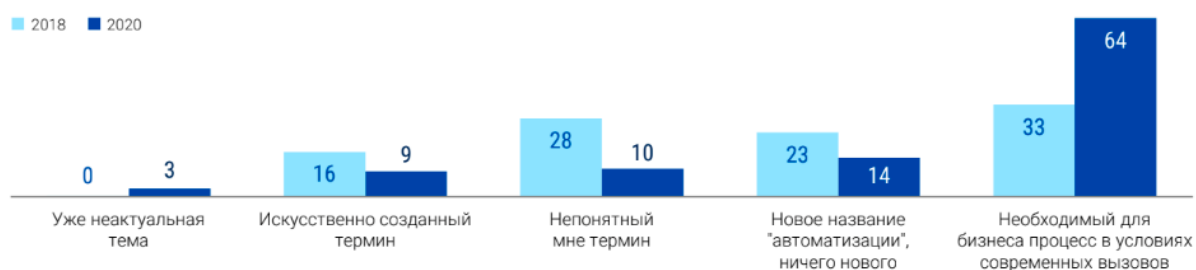


Рисунок 1.3 – Результаты опроса

Многие думают, что цифровая трансформация – это просто внедрение новых технологий в существующей организации достаточно разработать сайты, чат боты, приложения и подключить социальные сети чтобы считаться цифровой компанией или государственной структурой.

На самом деле, цифровая трансформация – это не только инвестиции в новые технологии (искусственный интеллект, блокчейн, анализ данных и интернет вещей), но и глубокое преобразование продуктов и услуг, структуры организации, стратегии развития, работы с клиентами и корпоративной культуры.

Другими словами, это революционная трансформация модели организации. Вопрос, сможет ли такая трансформация изменить модель организации современной школы?

Рассмотрим основные события-драйверы, способствовавшие развитию цифровизации и появлению цифровой трансформации

1. Глобализация.

Глобализация – экономический тренд, влияющий на компании и общество с точки зрения глобальной конкуренции. Стираются грани и языковые барьеры между предприятиями, культурами, рынками сбыта. Становятся общедоступными мировые ресурсы как интеллектуальные, так и природные, что ведет к ускорению развития и увеличению возможностей компаний абсолютно любого уровня.

2. Бережливое потребление.
3. Растущая скорость изменений.
4. Цифровизация коммуникаций.
5. Социальная трансформация.

Общество находится в непрерывном движении. Основными векторами глобальных демографических сдвигов являются устойчивое снижение рождаемости и смертности населения по мере экономического развития и урбанизации, рост населения Земли, повышение средней продолжительности жизни и ускоренная миграция населения из менее развитых в более развитые страны.

6. Технологии и инновации.

Наш мир с 1980 гг. сформирован под влиянием холодной войны. Ученые называли его VUCA (Volatility – нестабильность, Uncertainty – неопределенность, Complexity – сложность и Ambiguity – неоднозначность). Впервые термин был озвучен в 1990 году в докладе военного правительства Соединенных Штатов Америки. Огромная сложность в связи с этим осуществлять долгосрочное планирование и прогнозирование развития предприятий, а также необходимость в их постоянной адаптации в зависимости от сложившихся условий. С 2020 года ученые предложили называть мир термином BANI (Brittle – хрупкий, Anxious – тревожный, Nonlinear – нелинейный, Incomprehensible – непостижимый) [27]. В 2021 году от термина BANI-мир ученые перешли к термину TACI-мир (Turbulent – турбулентный, Accidental – случайный, Chaotic – хаотичный, Inimical – враждебный). Такие качества окружающей нас действительности требуют от

человека формирования новых компетенций, стратегий для выживания и развития. В России советник президента по цифровизации Д. Песков предложил называть «опаньки мир».

Еще одна характеристика современной действительности – эти сингулярность. Она состоит в постоянном ускорении темпов развития. Считается, что ближайшие тридцать лет человечество будет использовать те технологии, которые еще не изобретены.

Технологическая сингулярность объясняется так: человечество столкнется с тем, что технологии будут расти стремительно, станут настолько сложными, что будут неподвластны разуму человека.

По этой причине нам придется постоянно переучиваться, чтобы быть актуальными членами общества.

При этом, аналитическое агентство McKinsey & Co прогнозирует, что чуть меньше 400 миллионов человек вынуждены будут искать новую работу, осваивать новые профессии.

Если развитые страны интенсифицируют темпы автоматизации трудовой деятельности, то в зоне риска окажется около 800 миллионов людей уже в 2030 году [4]. Что же остается делать человеку?

Лауреат Нобелевской премии по экономике Кристофер Писсаридес выделил шесть областей, в которых технологии никогда **не смогут полностью** заменить человека. Это медицина, образование, недвижимость, домохозяйство, персональные услуги и гостеприимство. Однако, проанализировав текущие предложения на рынке цифровых технологий, можно найти в медицине робота PediaSIM, использующегося для обучения педиатров (рис. 1.4). Или робота-риелтора, проводящего виртуальные экскурсии в области недвижимости. Дома, оснащенные роботом-кухней (рис. 1.5), роботы-пылесосы, роботы мойщик окон и др. Если обратиться к области персональных услуг, уже есть принтеры для маникюра. Или полностью роботизированный «Странный отель» (Henn na Hotel) в Японии.



Рисунок 1.4 – PediaSIM



Рисунок 1.5 – Робот-кухня

Можно ли заменить учителя роботом? Ответ на этот вопрос можно найти в мультфильме «Алиса знает, что делать». Это робот Василий Петрович (рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – Робот-учитель

Конечно, это фантазия создателей, но уже сейчас мы видим цифровых двойников, созданных на основе искусственного интеллекта в некоторых онлайн-курсах для озвучивания и визуализации подаваемого учебного материала.

Опасения по поводу замены и/или исчезновения некоторых профессий под влиянием цифровых технологий высказываются очень часто. Например, замена дизайнеров и художников нейросетями, умеющими рисовать, замена программистов кодами, предлагаемыми ChatGPT и др. Давайте взглянем на примеры изображений, построенными бесплатными нейросетями по запросу «цифровизация, учитель, ученик, школа». На рис. 1.7. Dalli [16] и на рис. 1.8 RuDalle [17].



Рисунок 1.7 – Изображение, построенное нейросетью Dalli



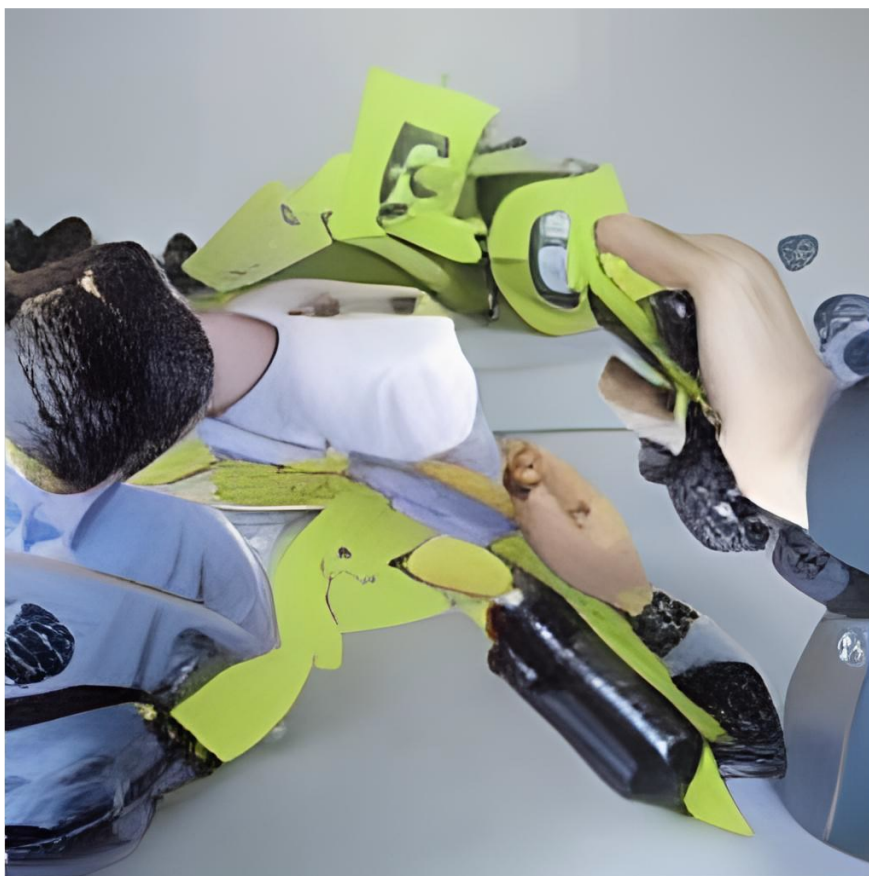


Рисунок 1.8 – Изображение, построенное нейросетью RuDalle

Согласно Атласу новых профессий [1] к 2030 году исчезнет 57 профессий, но при этом появится более 180 новых. В тарифно-квалификационном справочнике РФ на конец 2022 года числилось 7 тысяч профессий. Однако, если открыть сайт Head Hunter, там можно насчитать до 250 тысяч профессий.

Получается, что все окружающее нас цифровое пространство, проникновение информационно-коммуникационных технологий во все сферы экономики изменяет и порождает новые бизнес-процессы, меняет способы взаимодействия. Теперь говорят не об информатизации, а об цифровизации как следующем шаге человечества.



## 1.4 Цифровая экономика

Индустрия 4.0.

Отмечая стремительное развития технологий, мы перешли к термину Индустрия 4.0 (рис. 1.9).



Рисунок 1.9 – Индустрия 4.0

1 этап цифровых инноваций сводился к автоматизации существующих технологий и бизнес процессов.

2 этап начал формироваться в середине 1990 х годов, когда распространение интернета, мобильной связи, социальных сетей, появление смартфонов привели к стремительному росту использования технологий конечным потребителем.

3 этап развитие индустрии 4 0 и цифровизация, развитие современной системы образования, с целью формирования необходимых «цифровых навыков».

Ключевые технологии индустрии 4.0 представлены на рис. 1.10.



Рисунок 1.10 – Ключевые технологии индустрии 4.0

Такое развитие технологий непременно ведет к изменениям в экономике. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 года №1632 р. установило понятие «цифровая экономика» [14]. Цифровая экономика – это общетехнологический прогресс, влияющий на общее развитие всей экономики в целом. Цифровая экономика – деятельность по созданию, распространению и использованию цифровых технологий и связанных с ними продуктов и услуг (из протокола заседания подкомиссии по цифровой экономике Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности от 27 09 2019 № 577 пр.).

Процесс формирования цифровой экономики, технологический сдвиг и переход к четвертой промышленной революции только за последние 28 лет привели к появлению 293 новых терминов 160 на макроэкономическом уровне и около 140 на микроэкономическом уровне), 102 новых аббревиатур, 77

новых видов электронных услуг. 93 ранее известных термина и научных теорий стали использоваться в новом контексте и получили новую интерпретацию.

Рассмотрим три термина.

1. Оцифровка – это просто перевод информации в цифровую форму: электронное письмо вместо бумажного, отсканированная фотография и так далее.

2. Цифровизация – это, грубо говоря, использование результатов оцифровки. Например, в результате цифровизации сферы госуслуг граждане могут отправлять документы в электронной форме.

3. Что касается цифровой трансформации то она подразумевает принципиальные изменения во взаимодействии между субъектами экономики, появление механизмов, которых до сих пор не было, создание и использование продуктов и услуг, которых не существовало.

По сути, эти три термина оцифровка, цифровизация и цифровая трансформация обозначают этапы перехода к цифровой экономике.

Распоряжение Правительства от 28 июля 2017 года №1632 р. определило и технологии цифровой экономики (ранее сквозные технологии). В рамках Национальной технологической инициативы (НТИ) сквозные технологии были определены как ключевые научно технические направления, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков. По сути же, к сквозным относятся те технологии, которые одновременно охватывают несколько трендов или отраслей.

Перечень таких цифровых технологий:

- большие данные;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- системы распределенного реестра;
- квантовые технологии;
- новые производственные технологии;

- промышленный интернет;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- технологии беспроводной связи;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей.

### 1.5 Информатизация образования

На рис. 1.11 представлена карикатура 2002 года, однако актуальная и на сегодняшний день. На ней мы видим, что школа обучает устаревшим, неактуальным технологиям современное поколение. Исправить такое положение вещей пытаются давно.



Рисунок 1.11 – Карикатура

В 1984 г. Постановлением ЦК КПСС было определено введение предмета «Основы информатики и вычислительной техники» в средней школе.

В 90 е гг. прошлого время информатизация была выдвинута как приоритетное направление образовательной политики РФ. И к началу XXI в. принята федеральная целевая программа «Развитие единой образовательной информационной среды» и проект НФПК ИСО.

Под термином «информатизация образования» мы будем понимать следующее определение Д.Ш. Матроса: это процесс, направленный на оптимальное использование информационного обеспечения процесса обучения с помощью компьютера.

Стало ли оно оптимальным в школах тогда? Оптимально ли оно с появлением термина «цифровое образование»?

## **1.6 Цифровая трансформация образования**

Выделим нормативную рамку – документы, определяющие стратегию развития образования в Российской Федерации:

1. Национальная доктрина образования в Российской Федерации (на период до 2025 г.) (одобрена Постановлением Правительства Российской Федерации №751 от 04.10.2000).

Национальная доктрина образования России – официальный документ, определяющий статус образования, как одного из приоритетов государственной политики, стратегию и основные направления его развития, цели и задачи, характер управления системой образования и ее обеспечения.

2. Меморандум непрерывного образования Европейского Союза (2000 г.). Документ раскрывает перспективы развития образовательной системы в общемировом масштабе и в полной мере отражает актуальные проблемы в сфере образования в целом и образования взрослых в частности, которые предстоит решать и России в ближайшие десятилетия. Вводит и определяет термин «образование шириною в жизнь» (lifelong learning).

3. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» (Из Послания Президента РФ Федеральному собранию №ПП/0511 от 05.11.2008. «Российская газета» №230 от 06.11.2008).

Определяет ключевые направления развития общего образования:

- Обновление образовательных стандартов.
- Система поддержки талантливых детей.
- Развитие учительского потенциала.

– Современная школьная инфраструктура.

– Здоровье школьников.

4. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025 годы (Постановление от 26 декабря 2017 г. № 1642). Паспорт программы [6].

5. Паспорт федерального проекта «Цифровая школа» [31].

Реализация проекта «Цифровая школа» рассчитана на период с 2018 по 2025 год.

К 2025 году должны быть созданы институциональные и инфраструктурные условия, обеспечивающие равный доступ обучающихся к качественному общему образованию уровень которого характеризуется положительной динамикой в значении показателей национальных и международных сравнительных исследований, а также возможностью использования цифровых образовательных ресурсов во всех школах.

В рамках проекта будут созданы цифровая платформа и информационный ресурс «Цифровая школа», которые обеспечат возможность использования и интеграции существующих на рынке решений (в том числе электронных журналов и дневников), будут обеспечены конкурентная среда и возможность взаимодействия государственного и частного сектора в сфере образования.

6. Национальные проекты на 2019-2024 годы: «Цифровая экономика», «Образование».

Новейшие документы, определяющие стратегию развития образования в Российской Федерации:

1. Указ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» от 21.07.2020 г.

2. Федеральный закон от 31.07.2020 № 304 ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

3. Паспорт стратегии «Цифровая трансформация образования» 15.07.2021 г. Стратегия направлена на преодоление вызовов, стоящих перед системой образования, и создание условия для воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности, а также возможностей для повышения результативности обучения. Стратегия будет способствовать увеличению вложений в отечественные решения в сфере ИТ и достижению цифровой зрелости отрасли образования. Стратегия включает шесть разработок:

- сервис «Библиотека цифрового образовательного контента»;
- сервисы для школьников «Цифровой помощник ученика», «Цифровое портфолио ученика»;
- система управления в образовательной организации;
- сервис «Цифровой помощник родителя»;
- сервис «Цифровой помощник учителя».

Календарь событий достаточно ярко показывает в каком мире мы живем и какое будущее нас ждет. Подготовка будущего гражданина «цифрового мира» должна осуществляться в школе. Такая задача ставится в национальном проекте «Образование», и прежде всего, в таких федеральных проектах, как «Цифровая образовательная среда», «Учитель будущего».

Учитель будущего – это учитель цифрового века. Он осуществляет процесс обучения и воспитания в непрерывно развивающейся цифровой образовательной среде, учитывая потребности цифрового мира и особенности «цифрового поколения».

### **1.7 Современный обучающийся**

Для того, чтобы понять кого учить, давайте рассмотрим классификацию поколений, предлагаемую различными учеными. Основные данные представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Классификация поколений

Класс	Поколение	Годы рождения
Цифровые иммигранты	Поколение X	1964-1980 или 1965-1982
Цифровые аборигены	Поколение Y или Миллениалы	1980-2000 или 1983-1990
	Поколение Z	После 2000 или 1990-2010
	Поколение $\alpha$ (Альфа)	После 2010

Современное поколение – это:

1. Поколение визуалов. Современному поколению проще воспринимать видео-контент вместо текстов. Интернет-маркетологи установили высокую популярность визуального контента (графика, анимация, видео) и низкую популярность длинных текстов (лонгриды). Национальный центр биотехнологической информации США изучил время восприятия информации, оно сократилось до 8 секунд против 12 секунд у предыдущего поколения.

2. Обладают клиповым мышлением. Ученые считают клиповое мышление одним из признаков деградации человеческого мозга. Это естественная реакция человека на наличие больших потоков информации практически на все органы чувств, что создает большую физическую и психическую нагрузку. Лучше подавать информацию небольшими «порциями», т.е. съесть слона по «бифштексам». Доказала себя низкая эффективность образовательного периода в 40 минут, т.к. период активного внимания сокращен. Врачи все чаще сталкиваются с диагнозом синдрома дефицита внимания у школьников. Учителю трудно конкурировать за внимание учащихся по сравнению с развлекательным контентом социальных сетей или перепиской в мессенджерах. Решение, которое нашли в школах – изымать телефоны у учащихся в школе.



3. Привычнее воспринимают электронные тексты. Однако процент усвоения электронного текста со временем становится ниже, чем при чтении с бумажного носителя. Решением видится подавать информацию с привычных для школьников устройств – мобильных и ограниченного объема. Но пользование мобильными телефонами обучающихся во время учебного процесса запрещено. Ученые в области когнитивной психологии отмечают также когнитивную деформацию этого поколения, у них нет необходимости в запоминании информации, когда ее можно в любой момент найти в Интернете. Это ведет и к процессу обесценивания знаний.

4. Многозадачное поколение. По данным наблюдений, поколение может делать очень много дел одновременно, например, прослушивать музыку, смотреть фильм онлайн, переписываться с друзьями и т.д.). Аналитики компании Sparks&Honey установили, что представители современного поколения могут одновременно воспринимать информацию с пяти устройств, против двух устройств для предыдущего поколения.

5. Ориентированы на обучение через собственный опыт. Им проще изучить вопрос в сети Интернет, чем сидеть и слушать учителя. Но при этом проявляют высокую степень самостоятельности при взаимодействии с контентом. И предпочитают делать выводы самостоятельно после знакомства с содержанием, без навязывания экспертной позиции сверху.

6. Важно эмоциональное состояние при погружении в цифровую среду. В связи с этим так популярны компьютерные игры, где люди могут примерить на себя различные роли, прожить несколько жизней. Можно использовать в процессе обучения различные симуляции, компьютерные игры, в том числе, ролевые. Все это способствует получению удовольствия от самого процесса игры и формированию необходимых знаний и навыков. Сетевые компьютерные игры способствуют формированию навыков работы в команде (например, объединиться в группу, разработать стратегию, чтобы «одолеть» противника на виртуальном поле боя).

7. Не «заходит» в цифровое пространство, а «живет» там. Широкое распространение социальных сетей привело к тому, что новое поколение не «заходит» в цифровое пространство, а «живет» там. Эти обуславливают крайнюю социальность детей. Они готовы общаться в виртуальном мире, любят делиться информацией с другими. Ждут обратной связи (хотя со стороны кажется, что дети не общаются между собой, молча сидят, уткнувшись в смартфоны).

8. Имеет способность вовлечения в роли. И в том числе посредством компьютерных игр. Это формирует навыки не только на быстрое принятие таких ролей и быстрое переключении между ними в сетевых сообществах. Новое поколение в виртуальном мире может давать советы, выступать экспертом, помощником и тут же учиться.

9. Привыкли получать информацию, формировать знания «здесь и сейчас». Они не привыкли стоять в очереди, они не привыкли ждать. Им хочется использовать полученные знания, техники и методики сразу. Нужно давать знания и тут же показывать где, как и зачем их можно применить.

10. Могут получить знания не только быстро, но еще и самостоятельно. Например, этим объясняется огромная популярность видео в стиле DIY Do It Yourself – сделай сам. Таким образом школьники сами способны конструировать собственное содержание обучения, они собирают информацию, контент и инструменты из различных источников. Способны генерировать контент самостоятельно. В этом случае ребенок должен стать не объектом образовательного процесса, а субъектом.

11. Обязательное наличие обратной связи. Они привыкли иметь дела с интерактивными технологиями, получать отклик компьютерной системы моментально, получать ответ на сообщения в мессенджерах и социальных сетях через секунды. Но при этом и сами способны проявлять отзывчивость.

Современные учащиеся – это независимые обучающиеся, самообучающиеся, которые порой не нуждаются в инструкциях.

Встает вопрос: зачем тогда педагог? Роль учителя, педагога переосмысливается. Он должен обладать soft skills «мягкими» навыками (коммуникация, эмпатия, этика). Мы возвращаем воспитание в школы, мы должны научить ответственности к себе, дать инструкции к себе в этом постоянно меняющемся мире. И опыт прошлых лет показал, что технологизация требует человечности, мы помним эксперименты доктора Гарри Харлоу с привязанностью (рис. 1.12).



Рисунок 1.12 – Эксперименты доктора Гарри Харлоу

## **1.8 Цифровые технологии и образовательные технологии**

### Решаемые проблемы

Одна из серьезных проблем современной российской школы и дополнительного образования – это растущее отставание от требований цифровизации экономики и основных сфер общественной жизни. Кроме того, учеными отмечается, что к 2050 году человеческий капитал нашей страны сократится на 25%.

Отставания фиксируются в нескольких измерениях:

1. В школах не применяются эффективные цифровые инструменты, уже активно используемые детьми и взрослыми во многих других сферах деятельности.
2. Школы не используют возможности цифровых технологий для:

- персонализации обучения (выбор траектории, разнообразие учебных материалов, помощь при учебных трудностях),
- повышения мотивации школьников (интерактивные учебные материалы, обучающие игры),
- облегчения рутинной деятельности педагогов и управленцев (мониторинг, отчетность, проверка).

3. Новые цифровые технологии позволяют решать ключевые задачи образования, не решаемые или плохо решаемые современной российской школой на основе традиционных технологий.

Задачи, которые необходимо решить:

- интеллектуальное и эмоциональное вовлечение школьников в образовательный процесс;
- устойчивое достижение образовательных результатов группой «отстающих» школьников (школьников с особенностями восприятия и поведения);
- соразмерная и своевременная поддержка школьников с высокими способностями;
- устранение перегрузки учителей рутинными задачами, высвобождение их времени для творческой и воспитательной работы;
- преодоление ограниченности доступных в школьном обучении образовательных ресурсов;
- освоение современных цифровых технологий, прежде всего в их применении, возможность выбора из широкого набора технологий, а также производственных и иных квалификаций реальной экономики;
- перестройка методик общеобразовательной школы, в частности внедрение игровых, проектных, соревновательных и коллективных методик на основе использования цифровых инструментов.

## Перспективные технологии

Надежда на использование современных технологий и внедрение их в школы. На основе патентной активности бигтехов в 2013-2019 гг. можно выделить следующие технологии с высокой готовностью к внедрению:

1. Искусственный интеллект.
2. 6G.
3. Облачные технологии.
4. Кибербезопасность.

По данным Университета Сбербанка к 2030 году следующие технологии помогут изменить образование:

1. Искусственный интеллект: анализ компетенций и обратная связь, индивидуальное обучение с ИИ-репетитором.
2. Обратная связь обучающихся друг от друга.
3. Платформа, где игроки создают свои игры и учатся программировать.
4. Изменение каналов доставки знаний: социальные сети, мессенджеры.
5. Персональная траектория обучения и адаптивный контент.
6. Педагогические методы, основанные на нейронауке.
7. Обучение в виртуальном мире через аватары.
8. Роботы в помощь учителю в обучении.
9. Иммерсивный контент для максимального погружения.

К перечисленным технологиям можно добавить технологии индустрии 4.0. и технологии цифровой экономики. Внедряются ли они сейчас в школьное образование?

### **1.9 Технологии цифрового образования**

Говоря о технологиях цифрового обозревания необходимо разобраться в понятиях цифрового образования. Выдели следующие и рассмотрим их подробнее:

- E-learning.
- EdTech.
- Образовательные технологии, появившиеся под влиянием «цифры»: мобильное обучение, геймификация, иммерсивное обучение, чат-боты, микро и макрообучение, перевернутый класс и др.
  - Образовательные технологии, изменившиеся под влиянием «цифры»: визуализация, обратная связь, сторителлинг, адаптивное обучение и др.
  - Цифровые технологии: большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, блокчейн, квантовые технологии, интернет вещей, робототехника и сенсорика, беспроводная связь, виртуальная и дополненная реальность и др.
  - Цифровая дидактика.

## E-learning

Согласно стандарту РФ ГОСТ Р 52653 2006 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения», e-learning означает электронное обучение [5].

Университет Сберанка дает следующее определение: электронное обучение electronic learning, e-learning – это организация образовательной деятельности через цифровые устройства, подключенные к Интернету [23]. Точно так же как цифровые тексты не могут заменить подлинность настоящей книги, электронное обучение не может заменить полномасштабное образование.

ЮНЕСКО определяет e-learning как «обучение с помощью интернета и мультимедиа» [25].

Закон «Об образовании» понимает по этим термином организацию образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих её обработку информационных технологий, технических

средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников [30].

При этом существует и термин «дистанционные образовательные технологии».

Дистанционные образовательные технологии – это такие технологии, которые реализуют «в основном с применением информационно телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников» [30].

Для разрешения споров в 2013 году Министерство образования и науки дало разъяснение: электронное обучение не требует взаимодействия обучающихся и педагогических работников, а дистанционное обучение происходит в основном при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Академическое сообщество делится на два подхода:

– некоторые исследователи считают, что понятие электронного обучения шире понятия дистанционного обучения или онлайн обучения и предлагают считать онлайн и дистант частью электронного обучения;

– другие используют понятия дистанционного и электронного обучения в качестве синонимов.

Термин e-learning появился в 1999 году. Считается, что придумал его американский эксперт в сфере EdTech Эллиотт Мейси. E-learning он назвал обучение с привлечением технологий, будь то обычные программы или интернет.

В начале 2000 х появились ранние версии систем дистанционного обучения (или LMS Learning Management System) и курсы по стандартам SCORM Shareable Content Object Reference Model).

К 2010 м огромную популярность получили MOOK, то есть массовые открытые онлайн курсы – этап онлайн обучения.

## EdTech

Данный термин произошел от двух понятий: Education (образование) и Tech (технологии).

На сегодняшний день существуют два подхода к пониманию этого термина:

– только сами цифровые технологии, предназначенные для образования, и рынок их разработчиков (IT инструменты, способствующие лучшему усвоению изучаемого материала);

– образование, которое осуществляется с помощью цифровых технологий, и, соответственно, весь рынок онлайн-образования, синоним онлайн-образования.

EdTech состоит из:

– Курсов и интернет школ.  
– Систем, оптимизирующих обучение.  
– Площадок, на которых производится и регулируется массовое обучение.

– Инноваций для традиционных организаций, осуществляющих образовательный процесс.

– VR тренажеров.

На рынке распространены две модели EdTech: B2C и B2B. Последняя занимает до 40% рынка.

Главное отличие EdTech от инфобизнеса: помимо контента это еще и методика, структуризация и систематизация, интерактивность и контроль.

Используемые техники и методики: геймификация, виртуализация, искусственный интеллект, микрообучение, мобильное обучение, обучение по подписке.

По итогам второго квартала 2022 года суммарная выручка топ-100 компаний Рейтинга Edtechs составила \$19,4 млрд [22].

Современные тренды EdTech



1. Качество образования. Обучающиеся становятся все более требовательнее к качеству образовательных продуктов. На первый план вышли организация процессов, сопровождение, обратная связь. Слушателям нужна некая образовательная экосистема, где будет организована удобная цифровая среда и поддержка сообщества с круглосуточной возможностью ответить на вопросы. Популярными подходами в образовании становятся: сторителлинг, геймификация, интерактивное обучение.

2. Data-driven design. Это проектирование образовательных программ на основе исследований, результатов аналитики, тестов, опросов и других данных. Такой подход позволяет оценивать качество уже созданного контента, его соответствие ожиданиям пользователей, прогресс людей, которые прошли курс до конца. На основе этих данных компании создают новые продукты и дорабатывают старые. Здесь включаются такие технологии как большие данные, искусственный интеллект для автоматизации данных процессов.

3. Персонализированное обучение. Персонализация – это не только возможность просматривать записи лекций в любое время суток, но и развитие педагогических методик, в частности тьюторства.

4. Развитие гибких навыков. «Гибкие навыки» стали называть «компетенциями XXI века». Речь идет о развитии креативности, эмоционального интеллекта, коммуникабельности, критического мышления, управления стрессом, самоанализа и так далее.

### **Мобильное обучение, mobile learning, m-learning**

Такое обучение позволяет получать доступ к знаниям в любой момент времени через мобильные технологии, например, смартфоны или планшеты. Считается частным вариантом дистанционного электронного образования.

Особенность такого подхода состоит в том, что используются мобильные устройства для приобретения новых знаний и навыков. Это позволяет учиться в любое время и в любом месте, с пользой проводить

каждую свободную минуту. Обычно пользователь занимается на собственном смартфоне, а приложение скачивает на сайте поставщика услуги или в магазине.

Популярной разновидностью мобильного обучения, которая хорошо отражает его суть, является микрообучение. Его основные принципы:

- подача информации в небольших порциях от двух до семи минут. «Упаковка» в различные форматы – например, видео, текст и аудио;
- каждая единица контента самодостаточна, но является частью всей системы обучения;
- в каждом блоке человек учится одному действию или правилу, и отрабатывает его с помощью практических упражнений или тренажеров;
- уроки доступны с любых устройств – например, с телефона, с компьютера и с планшета;
- обучение гармонично встроено в каждый рабочий день, обучающиеся регулярно получают новые знания.

#### Формы и методы мобильного обучения

Мобильный телефон обеспечивает доступ в Интернет на сайты с обучающей информацией – применяется как одна из форм дистанционного обучения.

Мобильный телефон – средство воспроизведения звуковых, текстовых, видео- и графических файлов, содержащих обучающую информацию.

Мобильный телефон и его функциональные возможности позволяют организовать обучение с использованием адаптированных электронных учебников, учебных курсов и файлов специализированных типов с обучающей информацией – учебные пособия разрабатываются непосредственно для платформ мобильных телефонов.

Подход BYOD (bring your own device) можно считать примером мобильного обучения.

Преимущества m-learning:

1. Можно учиться в любое время и в любом месте. Основная причина – это дополнительная свобода действий. По данным статистики 98% человек постоянно носят с собой телефоны и у 92% из них есть на телефоне интернет.

2. Непрерывность обучения. Современные программы синхронизируют данные и позволяют работать с одним материалом на разных устройствах. Синхронизация также позволяет обезопасить данные на случай, если телефон сломается или потеряется.

3. Доступность обучения. Цены на мобильные устройства постоянно снижаются, а интернет работает по всему миру. Обучение на онлайн-программах стоит намного дешевле очного.

4. Хорошее качество коммуникации. Сообщения с мобильных устройств отправляются очень быстро, поэтому преподаватели и ученики могут оперативно обмениваться обратной связью.

5. Индивидуальный подход. Обучающиеся могут подобрать обучающую программу практически под любой свой запрос. Можно выбрать формат, в котором удобнее получать информацию.

6. Геймификация. Игровые элементы поощряют и мотивируют обучающихся пройти обучение до конца. Для этого используют рейтинги, балловую систему или викторины. Мозг стремится быстрее закончить начатое, поэтому переход на новый уровень будет рассматриваться как незаконченная задача, а значит ее выполнение ускорится.

Сложности и недостатки m-learning:

1. Плохое покрытие и/или маленькая скорость передачи данных. Основная проблема m-learning в том, что интернет есть пока не везде. В России немало территорий, где полностью отсутствует доступ к сети, или соединение – настолько медленное, что не позволяет загрузить приложение. Решение проблемы – приложения с оффлайн доступом к материалам.

2. Сбои в программах. Мобильные приложения – это обычные программы, которые могут содержать ошибки. Это интеллектуальный

продукт, результат труда целой команды разработчиков. Решение – регулярно обновлять приложение до последней версии.

3. Размер экрана. Экраны мобильных устройств не такие большие, как у стационарных компьютеров. Для чтения текста используется примерно половина экрана. Однако, у 80% пользователей экраны смартфонов и планшетов достаточно велики, чтобы спокойно просматривать информацию.

4. Ограниченный заряд батареи. Мобильное устройство может в любой момент разрядиться. При этом телефон стал таким необходимым аксессуаром, чтобы люди стараются всегда держать его заряженным.

5. Отвлекающие факторы. Внимание могут отвлечь сообщения в социальных сетях, новостные ленты и другие уведомления. Мобильное обучение воспитывает дисциплину и улучшает концентрацию на главном.

6. Трудности разработки контента. Это проблема разработчиков, но она влияет на вовлеченность пользователей и популярность приложения. Создание контента для технологий мобильного обучения – сложная, но разрешимая задача. Так, недостаточно разделить готовую лекцию на короткие, законченные блоки с текстом. Материал нужно переосмыслить, преподнести по-новому, «оживить» интерактивными элементами, продумать платформу для приложения.

Есть еще одна возможность для образования – использовать мобильное устройство как средство обучения. Однако с 1 января 2021 года вступили в силу Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи, согласно которым «для образовательных целей мобильные средства связи не используются» (действует до 2027 г.) [20], то есть мобильные телефоны не должны использоваться как средство для обучения. И если на уроке учитель хочет, допустим, показать какие-то видеоматериалы в электронном виде, то он должен использовать компьютер, планшет, моноблок, интерактивную доску, но ни в коем случае не личные телефоны учеников.

При этом можно использовать элементы мобильного обучения в качестве домашних заданий и экспериментов. Мобильные телефоны оснащаются акселерометрами, гироскопами и др. датчиками, позволяющими организовать мобильную цифровую лабораторию у себя дома. Например, с помощью функции лупы/камеры с приближением можно исследовать плетение тканей, состав нитей, рассматривать мелкие изображения на монетах. С помощью приложения барометр измерять высоту на которой находишься, следить за погодными явлениями. С помощью приложения Тюнер фиксировать частоту звука и ее изменение в различных условиях. С помощью приложения Lux Light Meter Free измерять освещенность мест как домашних рабочих, так и мест произрастаний различных растений. Таких примеров может быть множество.

### **Геймификация**

Человечество играет много миллионов лет, вероятно с момента своего появления.

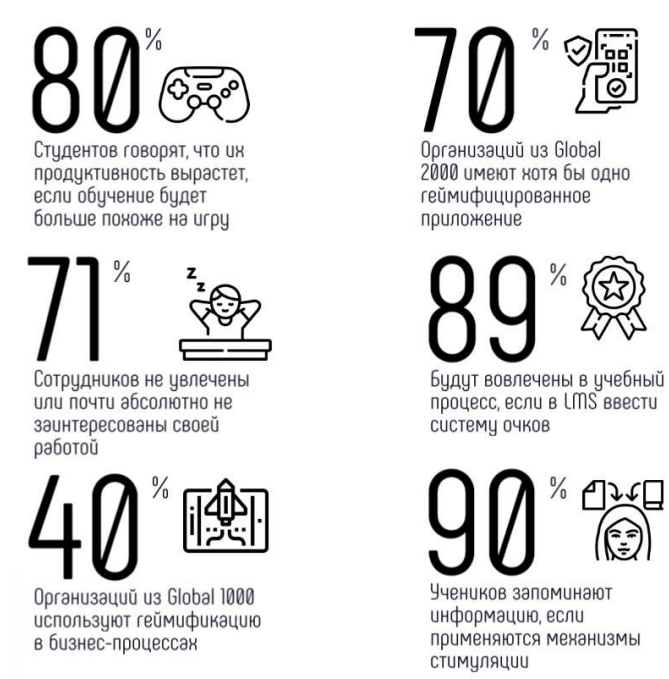
Геймификация или игрофикация – это применение игровых механик в неигровых процессах, позволяющие увеличить эффективность решения образовательных задач. Такой метод использовался и в советской педагогике. В.А. Сухомлинский отмечал: «игра – это искра, зажигающая огонек пытливости и любознательности». На рис. 1.13. представлены данные, подтверждающие популярность такого метода обучения как геймификация.

Рисунок 1.13 – Статистические данные

Геймифицировать можно любой процесс. Для этого необходимо пройти шесть этапов, предложенные Кевином Вербахом и Дэном Хантером [3]:

1. Определить учебную задачу или бизнес-цели (Define Business objectives). Для этого необходимо выделить все задачи, которые стоят перед процессом, проранжировать их по степени важности. Затем убрать лишнее, оставить только имеющие важное значение. Остается обосновать оставшиеся задачи, почему именно геймификация сможет их решить.

2. Описать игроков (Describe your players). Все игроки делятся на четыре типа: киллеры (их цель – показать свое превосходство), карьеристы (они будут добывать в игре блага и ресурсы), социофилы (для них игры – это еще один способ общения) и исследователи (им важен сам процесс изучения, анализа).



3. Очертить желаемое поведение игроков (Delineate target behaviors). Сделать это можно с помощью задач, выделенных на первом этапе и ответов на вопросы как мы поймем, что цель достигнута и как этот достижение можно измерить.

4. Определить правильные инструменты (Deploy the appropriate tools). Все инструменты делятся на три типа: динамики – это то, что делает опыт игрока последовательным и гармоничным, механики – это действия, способствующие продвижению игры вперед и компоненты – специфичные, характерные для данной игры, воплощения динамик и механик. Приведем примеры. К динамикам можно отнести ограничения, чтобы создать ситуацию выбора или проблемы в игре. Или эмоции, которые могут испытывать игроки – счастье, дух соперничества, разочарование и пр. К механикам можно отнести вызов – задачи, задания, которые надо решить и приложить к этому усилия,

удача – элементы случайности (кубик, датчик случайных чисел и пр.), соревнование и обратная связь. К компонентам – достижения, аватары, уровни, квесты и др.

На рис. 1.14 представлен пример использования компонента «достижения» на сайте Учи.ру.

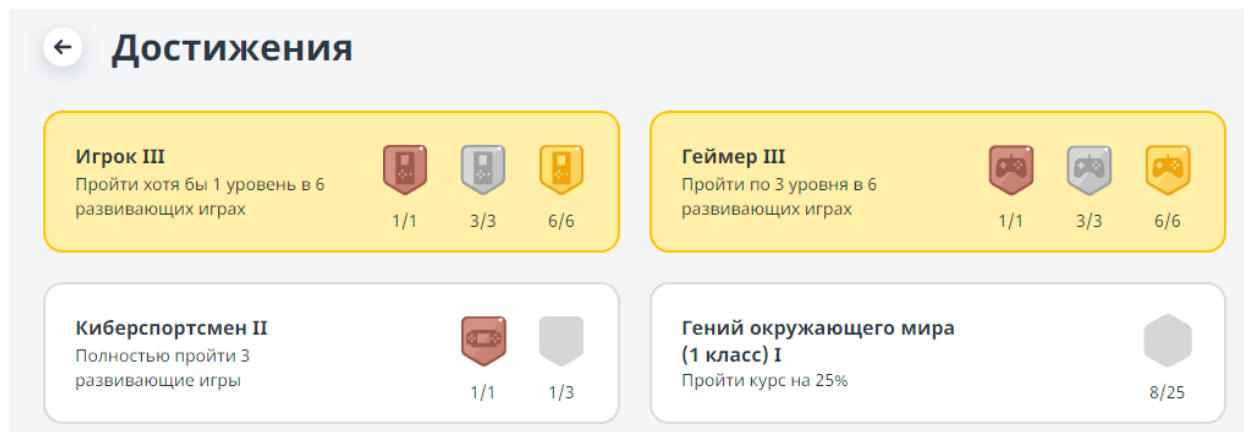


Рисунок 1.14 – Геймификация на сайте учи.ру

5. Ой, а где же «фан»? (Don't forget the fun!). «Фан» делится на следующие виды: легкий, чтобы выпустить пар и расслабиться, тяжелый – это вызовы, достижения, преодоление и решение проблем, человеческий – от взаимодействия, социализации, совместных действий и серьезный – связан с реальной серьезной целью, осмысленная деятельность для достижения цели.

6. Описать циклы активности (Devise activity cycles). Цикл активности не должен быть непосильной деятельностью для игроков. Периоды продвижения должны сменяться отдыхом, тогда игра действительно принесет пользу.

#### Видеотехнологии для образовательных целей

Институтом образования НИУ ВШЭ проведена оценка эффективности различных технологий, используемых для обучения по десятибалльной шкале. Результаты представлены на рис. 1.15.



Рисунок 1.15 – Эффективности технологий в обучении

Как видно из результатов оценки, эффективность видео в образовании составляет 9,45 баллов из 10.

Что касается физиологии человека, то по данным статистики до 10% информации мы усваиваем из аудио потока, до 20% информации человек усваивает из текста и до 80% – из видео. До 70% окружающей нас информации является визуальной. И эти возможности можно использовать в обучении, ведь две минуты видео заменяют около 2000 слов. Кроме того, у 85% детей ведущим каналом восприятия информации является визуальный.

При классификации подходов к образовательному видео можно выделить следующие:

1. «Живое» видео. Такой вид видео фиксирует любое образовательное событие в классе либо за его пределами. Может иллюстрировать учебный материал (например, химический эксперимент). Его задачами становится привлечение обучающихся к работе или предоставление материала для дальнейшего самостоятельного изучения. «Живое» видео используется в рамках любых образовательных технологий, как в классе, так и дистанционно.



Для записи видео можно использовать специальную видеокамеру и другие устройства (рис. 1.16) или воспользоваться смартфоном. Кроме того, есть готовый видеоконтент от учителей, в том числе в социальных сетях.

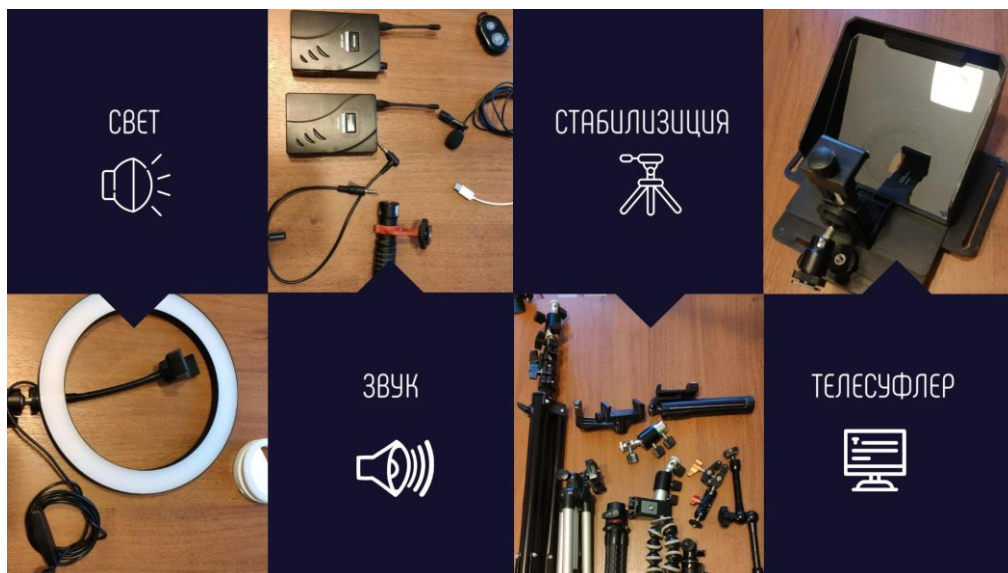


Рисунок 1.16 – Устройства для записи видео

2. Анимированные ролики. Благодаря наличию большого количества современных приложений для создания такого вида роликов у учителя есть возможности быстро их создавать и управлять ими. В приложениях имеются готовые библиотека персонажей и действий, различных форматов анимации. Анимированные ролики можно использовать в учебном процессе как отдельно, так и интегрировать с другими средствами, например, как часть презентации.

3. Скринкасты (запись с экрана). Такой вид видеоинформации можно использовать для любых тем и любых дисциплин и осуществлять запись по средствам специально установленного приложения или браузера. Удобно использовать для объяснения материала и его иллюстрации, а обучающимся – для самостоятельного изучения темы. При создании скринкаста лучше все придерживаться следующих советов:

- написать заранее сценарий проведения занятия;
- продумать и написать сопроводительный текст;

- желательно отрепетировать текст по сценарию;
- во время записи обеспечить тишину, отсутствие посторонних звуков и шумов;
- желательно использовать хороший микрофон, обеспечивающий запись качественного звука;
- заранее устранить беспорядок на экране, отключить лишние программы и оповещения.

4. Мультипликация. Данный вид видео доступен для освоения обучающимся любого возраста, даже начальной школы. Тематика для мультипликации не ограничивается ничем, только полетом фантазии. Кроме того, к созданию мультфильмов можно привлекать и самих учащихся.

5. Запись образовательных событий. В связи с развитием дистанционных технологий появилась возможность записи онлайн-событий в режиме реального времени. Запись производится в рамках программы для виртуального общения, может создавать эффект «живого» собрания, даже если просмотр осуществляется уже по прошествии события. Удобство состоит в том, что если обучающийся отсутствовал на самой онлайн-встречи, то он имеет возможности посмотреть ее в записи, вернуться к трудным или непонятным моментам.

Существуют также другие виды визуального контента, которые можно использовать в образовании: презентации, инфографика, схемы, ментальные карты (интеллект-карты), графики, диаграммы и др.

### **Иммерсивное обучение**

Обучение методом погружения (*immersive learning*) – образовательный процесс, основанный на погружении обучающихся в реальную или виртуальную интерактивную среду, в которой они могут отработать изученные навыки в искусственно смоделированных сценариях.

Погруженность/иммерсивность определяется как психологическое состояние, в котором обучающийся полностью переключает внимание на некоторую иную реальность, находясь в виртуальной среде.

С другой стороны, под иммерсивностью могут пониматься технологические возможности систем виртуальной реальности (virtual reality), в которых психологическое состояние погруженности пользователя является лишь следствием использования технологий.

Обучение через погружение не делает акцент на «правильно» и «неправильно», его цель – создать полноценный опыт, отражающий некие жизненные обстоятельства, учитывающие множество «серых зон», с которыми мы сталкиваемся каждый день. Обучение через опыт дает возможность выполнить задачи, моделирующие реальные, чтобы извлечь из этого опыта уроки.

Иммерсивное обучение, напротив, позволяет извлечь слушателей из их привычной среды и погрузить их в совершенно новые обстоятельства.

На рис. 1.17 представлено сравнение обучения через опыт и опыт через погружение [23].

Обучение через опыт	Обучение через погружение
Линейная среда, в которой действие приводит к однозначному результату	Нелинейная среда, в которой действие может привести к множественным и неочевидным результатам
Не всегда использует в основе игры	Всегда использует в основе игры
Статические игровые механики	Динамические игровые механики
Как правило, требует от обучающегося неполного задействования мыслительных процессов	Требует от обучающегося полного задействования мыслительных процессов
Использование цифровых технологий необязательно	В значительной мере используются цифровые технологии: мобильные устройства, виртуальная и дополненная реальность и т. д.
Множество действий в одной итерации	Одно многоитерационное действие
Обучение посредством отработки навыков	Обучение посредством отработки понимания, рефлексии ( <i>realization</i> )

Рисунок 1.17 – Сравнение видов обучения

Базовые стратегии иммерсивного обучения можно разделить на три области:

1. Симуляции.
2. Геймификация (интерактивные истории и игры живого действия; настольные игры; игры в альтернативной реальности).
3. Штабные учения – обсуждение смоделированной экстренной ситуации в группе за столом.

Задачи иммерсивного обучения:

- устранить монотонию;
- поддерживать вовлеченность обучающихся на протяжении всего занятия;
- увеличивать усваиваемость материала;
- воспроизводить любые, даже абстрактные задачи для их лучшего понимания;
- моделировать реальный опыт в безопасной среде.

Технологии иммерсивного обучения:

- Виртуальная реальность (VR). Эта технология использует цифровое моделирование для воссоздания реальных сценариев. Надев гарнитуру, ученик погружается в виртуальный мир и может путешествовать в самые физически недоступные места.
- Дополненная реальность (AR). Это технология, которая позволяет преобразовать реальную среду в цифровой интерфейс, улучшая восприятие реального мира. AR добавляет в реальность цифровые элементы, чтобы улучшить ее.
- Комбинированная реальность или смешанная (MR).
- Мобильное обучение.
- Трехмерное иммерсивное обучение (3D) – это метод, который способствует углубленному обучению и использует 3D-визуализацию и моделирование, чтобы дать ученикам захватывающий опыт.

Пример интерфейса приложения иммерсивного обучения представлен на рис. 1.18.



Рисунок 1.18 – Пример приложения

Преимущества иммерсивного обучения:

- помогает активировать сразу несколько отделов головного мозга, что повышает результат образовательного процесса;
- полное погружение в обучение. Обучающихся не отвлекают посторонние шумы, гаджеты. Высокая концентрация сохраняется на протяжении всего занятия;
- целенаправленное взаимодействие. Во время урока отрабатывается конкретный сценарий, по плану, составленному преподавателем;
- эмоциональный отклик. Технологии создают среду практически не отличимую от реальности. Это создает у обучающихся эмоциональный отклик, а включение эмоций улучшает результаты обучения;
- индивидуальный подход. Для каждого обучающегося создается собственный сценарий погружения.

Недостатки иммерсивного обучения:

- Работа в иммерсивном пространстве приводит к длительному использованию ПК и смартфона, что влияет на здоровье человека.

- «Виртуальность создает мосты между людьми с разных континентов, но строит стены между людьми, находящимися в одной комнате». В этом есть доля истины, т.к. известны случаи полного ухода людей в виртуальную жизнь без адекватной коммуникации с внешним миром.

- Результативность иммерсивного обучения зависит от грамотной геймификации процесса и правильного применения сторителлинга. Это, с одной стороны, усложняет процесс создания среды, а с другой, может отвлечь обучающихся от основной цели. Другими словами, велика вероятность, что ученики «заиграются» в новых мирах. И чем интереснее мир, тем выше данный риск.

- Сложности ввода и контроля группы в виртуальной среде. Если технология применяется не в рамках самообразования, а в учебном классе, то одного учителя может быть мало на модерирование всех процессов, необходимых для успешной реализации метода.

- Разнообразие и полнота картин могут повлиять на навык воображения учащихся. С одной стороны, иммерсивный метод расширяет кругозор, с другой же, отнимает возможность додумать описываемую ситуацию самостоятельно, ученикам сразу предлагается готовое визуальное решение.

- Иммерсивная среда может привести обучающегося к множественным и неочевидным результатам, что совершенно не имеет смысла без рефлексии. Ключевой элемент иммерсивного обучения – создание условий для развития осознанности и саморефлексии непосредственно в момент и после совершения ошибок. Но если у человека не развит этот навык, ему необходим фасилитатор для усвоения полученного опыта.

Рассмотрим некоторые технические особенности создания среды виртуальной реальности. П. Милграм и Ф. Кисино в 1994 году описали «Континуум Реальность-Виртуальность» – пространство между реальностью и виртуальностью, между которыми расположена смешанная реальность,

состоящая из дополненной реальности – ближе к реальности и дополненной виртуальности – ближе к виртуальности (рис. 1.19) [36].



Рисунок 1.19 – Континуум Реальность-Виртуальность по Милграму-Кисино

Мы будем говорить про виртуальную реальность (VR) – это комплексная технология, позволяющая погрузить человека в иммерсивный виртуальный мир при использовании специализированных устройств [9].

Для создания такой среды необходим набор технических и программных средств.

Различают следующие типы виртуальной реальности:

- полное погружение в виртуальную реальность, например, компьютерные видеоигры;
- без погружения, например, при моделировании и дизайне помещений;
- полное погружение и возможность взаимодействия с другими пользователями, например, платформы для 3D пространств;
- виртуальная реальность на базе интернет-технологий, например, виртуальные миры в Интернете.

Технические средства для виртуальной реальности представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Анализ технических средств для виртуальной реальности

Техническое средства	Описание	Особенности	Разработчик	Достоинства	Недостатки	Стоимость
Шлемы и очки виртуальной реальности						
Oculus Rift S	Шлем для	Полное погружение.	Oculus	Разрешение 1440 на 1280;	Сложность настройки	Высокий ценовой сегмент

	ПК/ноут бука	Для компьюте ров и/или игровых консолей. Требуют высокой мощности аппаратны х средств. Оснащены камерами.		Экран IPS; Угол обзора 1100; Встроенн ые динамики ; Встроенн ый акселером етр и гироскоп		
HTC Vive Cosmos Elite	Шлем для ПК/ноут бука, а также смартфо на		HTC	Разрешен ие 1440 на 1700; Угол обзора 1100; Встроенн ый микрофон ; Накладны е наушники Встроенн ый акселером етр, гироскоп, магнитом етр	-	



PlayStation VR	Шлем для консолей PS4. Просмотр видео, фото на 3600, игры		Sony	Разрешение 960 на 1080; OLED экраны; Угол обзора 1000; Наушник и входят в комплект; Встроенный акселерометр и гироскоп	Используется только с PS4	
HP Reverb G2 VR Headset	Шлем для ПК/ноутбука		HP в сотрудничестве с Valve	Разрешение 2160 на 2160; Угол обзора 1140; Наушник и входят в комплект; Встроенный акселерометр, гироскоп, магнитометр; Порты DisplayPo	Относительно низкое качество звука	

				rt 1.3, USB 3.0 Type-C		
Samsung Gear VR	Очки для смартфона на	Без погружения. Используются смартфон в качестве экрана	Samsung	Угол обзора 960; Встроенный акселерометр, гироскоп; Регулировка фокуса; Сенсорная панель	Не поддерживается на последних моделях смартфонов. Мало контента	Средний ценовой сегмент
Google Daydream View	Очки для смартфона на		Google	Угол обзора 900	Необходим смартфон с поддержкой платформы Daydream. Развитие и поддержка проекта прекращена	
Google Cardboard	Доступное решение из картона. Можно купить или сложить самому		Google, есть аналоги	Наличие приложения на Google Play Market Видеоклипы на YouTube	Недолговечный материал – картон. Вес 50 г.	Низкий ценовой сегмент

Костюм виртуальной реальности SMART CLOTHING APPAREL						
Костюм TeslaSuit	Костюм с датчиками и в комплект с программным обеспечением и SDK	Полное погружение. Интеграция тела в VR. Тактильная обратная связь	Telasuit и Somnium Space	68 датчиков для тактильной обратной связи. Совместим с другим оборудованием VR/AR	Специализированное программное обеспечение. Профессиональное использование	Сверхвысокий ценовой сегмент
Перчатки – контроллеры CaptoGlove	Специальный интерфейс для виртуальной реальности и управления электронными устройствами	Работают в комплекте с VR оборудованием (шлемом)	CaptoGlove	3 акселерометра, магнитометра, гироскопа; барометр; 10 уровней управления; протокол Bluetooth; 5 пальцевых сенсоров и сенсор для	Сложность установки ПО; Высокая стоимость	Высокий ценовой сегмент

				большого пальца		
Комнаты виртуальной реальности CAVE AUTOMATIC VIRTUAL ENVIRONMENT						
MotionParallax3D	Дисплеи формируют иллюзию объемного объекта, исходя из положения глаз пользователя	Дисплеи, монтирующийся на стены помещения с системой трекинга (от смартфона до виртуальной комнаты)	EON	Отсутствия проводных подключений. Минимизация укачивания. Упрощение идентификации пользователя, так как он себя визуализирует	Сложность установки ПО; Высокая стоимость	Сверхвысокий ценовой сегмент

В качестве программного обеспечения в Дорожной карте развития [9] выделены две субтехнологии, названные базовым программным обеспечением:

1. Средства разработки VR/AR-контента и технологии совершенствования пользовательского опыта (UX) со стороны разработчика – это универсальные инструменты разработчиков для комплексного создания VR/AR-решений, включая: универсальные среды разработки, библиотеки цифровых активов, цифровые двойники, аватары и форматы представления данных.

2. Платформенные решения для пользователей: редакторы создания контента и его дистрибуции – это универсальные инструменты пользовательского уровня для создания, редактирования и доставки контента в VR/AR, включая библиотеки шаблонов и цифровых объектов, а также специализированные и универсальные маркетплейсы.

С другой стороны, можно подойти к классификации с точки зрения платформы для размещения программного обеспечения. При таком подходе выделяется разработка приложений для шлемов виртуальной реальности, приложений для смартфонов и веб-приложений для работы в браузерах.

Для разработки виртуальных приложений для смартфонов используются Swift – язык программирования для iOS от Apple в среде разработки XCode (<https://www.apple.com/ru/swift/>) и Kotlin – язык программирования от JetBrains для Android (<https://kotlinlang.org/>) в среде разработки Android Studio. Для интеграции VR в мобильные приложения потребуется работа со сторонними программами.

Для разработки VR для веб-сайтов используются фреймворки на JavaScript такие как Three.js (<https://threejs.org/>) или Babylon.js (<https://www.babylonjs.com/>).

Three.js представляет собой библиотеку JavaScript с готовыми классами для создания и отображения интерактивной 3D-графики в WebGL (это программная библиотека для работы с 3D в браузерах). Babylon.js также используется в своей работе WebGL напрямую, т.е. без дополнений и плагинов. Можно создавать модели и анимацию с помощью других программ и интегрировать их с помощью фреймворков на веб-страницу. Также можно использовать редактор VR-пространств Vizer (<https://site.vizer.io/>), которые считаются наиболее легкими для освоения. A-Frame (<https://aframe.io/>) – это платформа с открытым исходным кодом для создания возможностей WebVR с использованием пользовательских элементов HTML, в том числе Three.js и WebGL.

Для разработки приложений для шлемов виртуальной реальности используются языки программирования C++ и C# и движки Unity (<https://unity.com/>) и Unreal Engine 5 (<https://www.unrealengine.com/en-US/unreal-engine-5>). Это межплатформенные среды для разработки компьютерных игр, в том числе 3D, можно разрабатывать также приложения для веб и мобильных устройств. Unreal Engine работает с C++ и Blueprints, Unity с C#.

Также для разработки VR можно использовать движки с открытым кодом React 360 (<https://github.com/facebookarchive/react-360>).

Amazon Sumerian (<https://aws.amazon.com/ru/sumerian/>) и CryEngine (<https://www.cryengine.com/>) также являются коммерческими игровыми движками для разработки VR.

Для VR есть два направления: 1) воссоздавать картинку, максимальной приближенную к реальному миру или 2) создавать абсолютно другой мир, иллюзию.

Для создания таких реальных или нереальных 3D-моделей можно использовать следующие инструменты: Blender – бесплатный, Maya – три года бесплатного использования для студентов, 3Ds Max, SketchUp и другие. Некоторые движки также позволяют создавать модели. Можно осуществлять поиск готовых 3D-моделей, например, с помощью сервиса 3D Warehouse (<https://3dwarehouse.sketchup.com/?hl=ru>).

Для создания эффекта полного погружения необходимо использовать звук, например, технологию объемного звука. К сожалению, не все устройства воссоздают звук реалистично, учитывая дальность объекта, его положение и объем. В виртуальность реальности для этого надо учитывать положение тела пользователя в пространстве, в частности головы.

Также можно рассмотреть классификацию программного обеспечения в VR, предлагаемую зарубежными авторами [34]:

Визуализация виртуальной реальности – программное обеспечение для просмотра агрегированных данных в виртуальной среде. Эти инструменты

позволяют пользователям просматривать аналитику таким образом, чтобы они могли полностью понять, о чем сообщают данные.

Системы управления контентом виртуальной реальности – инструменты для сбора, хранения и анализа всего контента виртуальной реальности в централизованном месте.

VR SDK – наборы для разработки программного обеспечения виртуальной реальности (SDK) обеспечивают необходимую базу для проектирования, создания и тестирования виртуальной реальности. VR SDK действуют как строительные блоки для создания виртуальной реальности.

Игровые движки VR – это программное обеспечение предоставляет разработчикам все необходимое для создания виртуальной видеоигры.

Социальные платформы виртуальной реальности – пользователи могут сотрудничать в виртуальной реальности из удаленных мест, используя эти инструменты.

Виртуальные тренажеры/симуляторы – эти инструменты могут быть использованы практически в любой отрасли для обучения сотрудников в полностью иммерсивной среде.

К сожалению, в настоящее время уровень развития техники и программного обеспечения является сдерживающим фактором для развития как виртуальной, так и дополненной реальностей. Их широкому распространению и повсеместному использованию также мешает отсутствие мобильности технологий виртуальной реальности: наличие проводов, дополнительных устройств (трекинги, геймпадов или джойстиков), позволяющих создать именно эффект полного погружения.

### **Адаптивное обучение**

Адаптивное обучение (adaptive learning) – технология обучения, основанная на построении индивидуальной учебной траектории для обучающегося с учетом его текущих знаний, способностей, мотивации и других характеристик.

Сегодня под адаптивным обучением обычно подразумевают адаптивные образовательные системы – технологии, которые взаимодействуют со студентом в режиме реального времени и предлагают ему тот или иной вид индивидуальной поддержки.

«Отцы-основатели» современных систем адаптивного обучения в частности и программированного обучения: американский профессор психологии Сидни Левиат Пресси, американский психолог-бихевиорист и изобретатель Беррес Фредерик Скиннер. Заслуга их в том, что они создали первые обучающие машины.

Среди исследователей, которые внесли значительный вклад в развитие этой сферы в СССР и России, выделяют:

– психолога Льва Наумовича Ланду – он ввёл в психологию понятие «алгоритма умственных действий» и попытался описать, как можно измерить умственные процессы и как в дальнейшем структурно на них воздействовать.

– психолога Петра Яковлевича Гальперина. Он разработал теорию поэтапного формирования умственных действий, а та, в свою очередь, стала основой принципов программированного обучения.

– психолога Нину Фёдоровну Талызину. Её идея заключалась в том, чтобы формулировать измеряемую цель обучения, сам материал делить на небольшие блоки и давать его ученикам поэтапно. За каждым этапом следовала самопроверка. В основе этой идеи было использование обучающей машины.

Источники данных (модели адаптации):

1. Модель предметной области – сюда относятся данные об изучаемом предмете: темы, проекты, ссылки и так далее. Система позволяет связать разные элементы дисциплины и построить переход между ними.

2. Модель студента – то есть текущие знания ученика, информация о том, как он учится (какие ошибки делает, с какой скоростью выполняет задания и так далее), его характеристики (например, предпочтения и степень мотивации).



Объекты адаптации:

1. Контент. Система, которая адаптирует контент, базируется на ответах учеников. Если допущена ошибка, то она даёт подсказки либо разбивает какой-то навык на небольшие блоки. Проще говоря, меняет темп обучения.

2. Тестирование. В зависимости от ответа ученика система предлагает вопросы разной сложности – например, если человек верно ответил на вопрос, следующий будут уже сложнее. А если допустил ошибки – проще.

3. Порядок представления материалов. Эта система считается самой сложной из трёх. Пока студент взаимодействует с учебным материалом, она собирает информацию о нём – например, ответы на вопросы, число попыток и так далее. Эти данные анализируются, а затем система предлагает учащемуся нужный именно ему контент. Максимально упрощённый пример будет выглядеть так: ученик пропустил объяснение какой-то темы из-за болезни. Через год началось изучение другой темы, которая основывается на пропущенной им. Адаптивная система, которая меняет последовательность учебных материалов, определит пробел в знаниях и предложит сначала изучить пропущенную тему.

Виды адаптационного обучения:

1. На основе машинного обучения (machine-learning-based).
2. Усовершенствованные алгоритмические (advanced algorithm).
3. На основе правил (rules-based).
4. На основе дерева решений.

### **Перевернутый класс**

Перевернутый класс (урок) (flipped class) – это модель обучения, при которой учитель предоставляет материал для самостоятельного изучения дома, а на очном занятии проходит практическое закрепление материала. Для перевернутого обучения характерно использование водкастов (vodcast), подкастов (podcast), и преводкастинга (pre-vodcasting).

Подкаст (podcast) – это звуковой файл (аудиолекция), который его создатель рассылает по подписке через интернет. Получатели могут скачивать подкасты на свои устройства, как стационарные, так и мобильные, или слушать лекции в режиме онлайн.

Водкаст (vodcast от video-on-demand, т.е. видео по запросу) – это примерно то же самое, что подкаст, только с видеофайлами.

Пре-водкастинг (pre-Vodcasting) – это образовательный метод, в котором школьный учитель или преподаватель вуза создает водкаст со своей лекцией, чтобы учащиеся получили представление о теме еще до занятия, на котором эта тема будет рассмотрена. Метод пре-водкастинга – это первоначальное название метода перевернутого класса.

Такой вид обучения использует две технологии:

1. CMS (Content Management System, система управления содержимым) – используется для создания и управления содержанием учебных материалов.

2. LMS (Learning Management System, система дистанционного обучения) – обеспечивает доступ к учебным материалам, организацию обратных и горизонтальных связей и т.п.

### **Сторителлинг**

Сторителлинг (англ. storytelling – «рассказывание историй») – этот приём помогает донести свои мысли и идеи, привлечь и удержать внимание аудитории, клиента, зрителя, читателя и др. Например, при выступлении, чтобы вас внимательно слушали. Или так можно сделать своё общение с аудиторией живее и ярче.

Сторителлинг используется в бизнесе, маркетинге, дизайне, психологии и педагогике. Кроме того, в обычной жизни мы тоже рассказываем истории: просто так, для собственного удовольствия, общаясь с другими людьми. На рис. 1.20 представлен пример сторителлинга в приложении.

Арифмометр — настольная механическая вычислительная машина с ручным приводом для выполнения сложения, вычитания, умножения и деления. Одним из первых арифмометров стал созданный в XVII веке арифмометр Лейбница.

Лейбниц был знаком с астрономом Кристианом Гюйгенсом и оказался свидетелем того, какое огромное количество вычислений приходилось делать его коллеге для астрономических изысканий. Лейбниц посчитал, что такой замечательный человек не должен тратить свое бесценное время на рутинную вычислительную работу, и решил создать «арифметический инструмент».

### Рисунок 1.20 – Пример сторителлинга

Для того чтобы создать интересную историю, понадобится:

1. Цель. Четкая цель поможет составить правильный сюжет и подвести к нужному выводу.
2. Герой. Может быть один или в компании других персонажей, быть реальным или вымышленным. Главное, поместить его в контекст, близкий аудитории. Тогда история откликнется.
3. Сюжет. Это события, которые описываете в рассказе. Что произошло, почему так случилось, как герой вышел из ситуации и чем все это закончилось.
4. Мораль (вывод). В конце повествования надо сделать вывод, не оставлять эту работу читателю. После заключения можно добавить призыв к действию, если это соответствует цели.

Сторителлинг в образовании – это педагогическая техника, построенная на использовании историй с определенной структурой и героем, направленная на решение педагогических задач обучения, наставничества, развития и мотивации.

Сегодня педагогический сторителлинг применяется при активном использовании мультимедийных технологий. Цифровой сторителлинг – формат сторителлинга, в котором рассказывание истории дополняется визуальным рядом (видео, скрайбинг, интеллект-карты, инфографика).

#### Виды сторителлинга в образовании

1. Классический сторителлинг. Реальная жизненная ситуация (или придуманная история) рассказывается преподавателем самостоятельно. Обучающиеся только слушают и воспринимают информацию. Классический

рассказ служит для трансляции явного знания. Явное знание выражается вербально или существует в виде текста. При использовании классического сторителлинга преподаватель передает обучающимся конкретную учебную информацию: правила, теории, экспериментальные законы и пр., облеченную в яркую форму запоминающейся истории.

2. Активный сторителлинг. Преподавателем задается «канва истории», определяются ее цели и задачи. Слушатели активно вовлекаются в процесс создания и рассказывания историй.

Обучающиеся могут:

– создавать истории самостоятельно, следуя заданию и рекомендациям преподавателя;

– моделировать различные ситуации и искать пути выхода;

– анализировать истории самостоятельно или с преподавателем.

3. Активный сторителлинг способствует передаче не только явного, но и неявного знания. Неявное знание – это такой вид знания, который логически не оформляется и вербально не выражается. Оно особым образом проявляется в практической деятельности и представляет собой передачу умений и навыков.

### **1.10 Технологии цифровой экономики**

Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования до 2030 года, предполагает внедрение в сферу общего образования следующих технологий (распоряжение Правительства РФ от 2 декабря 2021 г. № 3427-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения РФ»):

- искусственный интеллект («Цифровой помощник ученика», «Цифровой помощник родителя», «Цифровой помощник учителя»);

- большие данные («Создание и внедрение системы управления в образовательной организации»);

- системы распределенного реестра («Цифровое портфолио ученика»);
- облачные технологии («Библиотека цифрового образовательного контента»).

Рассмотрим подробнее особенности данных технологий, а также других технологий цифровой экономики.

### **Большие данные (Big Data)**

Впервые данный термин был введен Клиффором Линчем в 2008 году в журнале Nature [37].

Ниже представлены некоторые утверждения, которые высказывают в сети Интернет по поводу больших данных.

Big Data – это когда данных больше, чем 150Гб в сутки (500Гб, 1ТБ).

Big Data – это такие данные, которые невозможно обрабатывать в MS Excel.

Big Data – это такие данные, которые невозможно обработать на одном компьютере.

Big Data – это вообще любые данные.

Big Data не существует, ее придумали маркетологи.

Давайте рассмотрим определение. Большие данные (англ. big data) – серия подходов, инструментов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов и значительного многообразия для получения воспринимаемых человеком результатов, эффективных в условиях непрерывного прироста, распределения по многочисленным узлам вычислительной сети, сформировавшихся в конце 2000-х годов, альтернативных традиционным системам управления базами данных и решениям класса Business Intelligence [12].

Источники сбора больших данных делятся на три типа:

- социальные. Ежесекундный личный вклад каждого человека – в среднем 1,7 мегабайта. Например, статистики стран и городов, данные о

перемещениях людей, регистрации смертей и рождений и медицинские записи.

- машинные. Большие данные также генерируются машинами, датчиками и «интернетом вещей». В этом случае информацию получают от смартфонов, умных колонок, лампочек и систем умного дома, видеокамер на улицах, метеоспутников.
- транзакционные. Возникают при покупках, переводах денег, поставках товаров и операциях с банкоматами.

Признаки и характеристики больших данных – это величина физического объёма, скорость прироста (данные регулярно обновляются, что требует их постоянной обработки) и разнообразие (данные могут иметь неоднородные форматы, быть неструктурированными или структурированными частично).

Задачи Big data:

1. Хранение и управление. Объем данных в сотни терабайт или петабайт не позволяет легко хранить и управлять ими с помощью традиционных реляционных баз данных.

2. Неструктурированная информация. Большинство всех данных Big Data являются неструктурированными. Здесь встает вопрос как можно организовать текст, видео, изображения, и т.д.?

3. Анализ Big Data. Как анализировать неструктурированную информацию? Как на основе Big Data составлять простые отчеты, строить и внедрять углубленные прогностические модели?

Первые две задачи относятся к области информационных технологий, третья задача – к статистике.

Техники и методы анализа, применимые к большим данным:

1. Data Mining.
2. Краудсорсинг.
3. Машинное обучение.
4. Искусственные нейронные сети.

5. Распознавание образов.
6. Прогнозная аналитика.
7. Имитационное моделирование.
8. Пространственный анализ.
9. Статистический анализ.
10. Визуализация аналитических данных.

Технологии больших данных:

1. NoSQL.
2. MapReduce.
3. Hadoop.
4. R.
5. Аппаратные решения.
6. Столбцовые базы данных (ClickHouse).

К аппаратным решениям в области больших данных предъявляются следующие требования:

1. Горизонтальная масштабируемость. Любая система, которая обрабатывает большие данные должна быть расширяемой.
2. Отказоустойчивость.
3. Локальность данных. Она необходима для снижения издержек данные необходимо обрабатывать на том же сервере, где они хранятся.

Разница подходов между традиционными способами обработки данных и подходом больших данных представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Сравнение технологий

Традиционная аналитика	Большие данные
1. Постепенный анализ небольших пакетов данных.	1. Обработка сразу всего массива доступны данных.
2. Редакция и сортировка данных перед обработкой.	2. Данные обрабатываются в их исходном виде.
3. Старт с гипотезы и ее тестирования относительно данных.	3. Поиск корреляций по всем данным до получения искомой информации.

4. Данные собираются, обрабатываются, хранятся и лишь затем анализируются.	4. Анализ и обработка больших данных в реальном времени, по мере поступления.
--	---

Всех, кто имеет дело с большими данным, можно условно разделить на несколько групп:

1. Поставщики инфраструктуры – решают задачи хранения и предобработки данных. Например, IBM, Microsoft, Oracle, Sap.

2. Датамайнеры – разработчики алгоритмов, которые помогают заказчикам извлекать ценные сведения. Среди них: Yandex Data Factory, CleverData.

3. Системные интеграторы – компании, которые внедряют системы анализа больших данных на стороне клиента. Например, «Форс», «Крок» и др.

4. Потребители – компании, которые покупают программно-аппаратные комплексы и заказывают алгоритмы у консультантов. Это «Сбербанк», «Газпром», «МТС», «Мегафон».

5. Разработчики готовых сервисов – предлагают готовые решения на основе доступа к большим данным. Они открывают возможности больших данных для широкого круга пользователей.

В 2021 г в РФ отвержден ГОСТ «Информационные технологии. Большие данные. Обзор и словарь». Он идентичен международному стандарту Information technology – Big data – Overview and vocabulary. Стандарт призван обеспечить в предметной области «большие данные» взаимопонимание между органами власти, коммерческими компаниями и научно-образовательным сообществом.

Если говорить о применении технологии больших данных, то сферы достаточно разнообразны:

1. Медицина: предотвращение эпидемий, понижение уровня смертности.

2. Транспорт: прокладка маршрутов с использованием геолокационных систем.



3. Маркетинг: исследование спроса и предложения.
4. Торговля: управление поставками и продажами.
5. Спорт: прогноз продажи билетов, расчет букмекерских коэффициентов.

Приведем примеры:

У «Газпром нефти» сбойл автоматический перезапуск насосов после аварийного отключения электричества. Разобраться в проблеме помогли большие данные. Аналитики собрали 200 миллионов записей с контроллеров систем управления, проанализировали их, смоделировали события и выявили неожиданные причинно-следственные связи. В итоге сбой удалось прекратить [2].

Компания Intel производит процессоры. Перед поставкой в магазин каждый процессор должен пройти примерно 19 000 тестов – это долго и дорого. Анализ данных всего производственного процесса помог понять, какие тесты избыточные. В итоге на них удалось сэкономить около 30 миллионов долларов [10].

ООО НПЦ «Геостра» занимается обработкой и интерпретацией больших объемов данных, полученных в ходе поиска нефтяных месторождений. В качестве пилотного проекта на облачную платформу VK Cloud (бывш. MCS) перенесли геофизическое программное обеспечение для обработки высокоплотных геофизических данных. Проект оказался успешным: облачные вычислительные мощности справились с поставленной задачей [19].

В детской больнице Торонто внедрили проект Artemis. Больничная система собирает и анализирует данные по новорожденным – она каждую секунду анализирует 1260 показателей. На основе этих данных система может предсказать нестабильное состояние ребенка, чтобы ему смогли вовремя помочь [38].

Если говорить о больших данных в образовании, то в американском университете Остин Пии разработали рекомендательную систему подбора курсов. Она собирает данные об успеваемости, находит «похожих» студентов,

и на основе этого подбирает курсы для конкретного человека. Предсказания устраивают студентов в 90% случаев [33].

В США из университетов отчисляются 400 тысяч студентов в год. Чтобы решить эту проблему, в Университете Содружества Виргинии проанализировали данные об отчислениях и построили алгоритм, который выявляет студентов в группе риска. Система оповещает, когда студент становится проблемным. И тогда с ним работают индивидуально, например, предлагают перевод на другой курс или помощь репетитора. По итогам семестра число студентов, закончивших курс, увеличилось на 16% [35].

### **Облачные технологии (Cloud Computing)**

Под облачными вычислениями обычно понимают возможность получения необходимых вычислительных мощностей по запросу из сети, причем пользователю не важны детали реализации этого механизма, и он получает из этого «облака» все необходимое.

Пример – поисковые системы, облачные хранилища файлов, электронная почта и др.

Сегодня крупные вычислительные центры не только позволяют хранить и обрабатывать внутри себя определенные данные, но и дают возможности для создания собственных виртуальных дата-центров, позволяя молодым компаниям не тратить силы на создание всей инфраструктуры с нуля.

Рассмотрим два определения облачных технологий.

- Облачные вычисления – динамически масштабируемый способ доступа к внешним вычислительным ресурсам в виде сервиса, предоставляемого посредством Интернета, при этом пользователю не требуется никаких особых знаний об инфраструктуре «облака» или навыков управления этой «облачной» технологией.

- Облачные вычисления – программно-аппаратное обеспечение, доступное пользователю через Интернет или локальную сеть в виде сервиса, позволяющего использовать удобный интерфейс для удаленного доступа к

выделенным ресурсам (вычислительным ресурсам, программам и данным). Компьютеры, осуществляющие cloud computing, называются «вычислительным облаком».

Принцип работы таких технологий: «облачные вычисления» работают следующим образом: вместо приобретения, установки и управления собственными серверами для запуска приложений, происходит аренда сервера у Microsoft, Amazon, Google или другой компании. Далее пользователь управляет своими арендованными серверами через интернет, оплачивая при этом только фактическое их использование для обработки и хранения данных.

Вычислительные облака состоят из тысяч серверов, размещенных в датацентрах, обеспечивающих работу десятков тысяч приложений, которые одновременно используют миллионы пользователей. Условие эффективного управления такой крупномасштабной инфраструктурой – максимально полная автоматизация. Для обеспечения пользователям – облачным операторам, сервис-провайдерам, посредникам и др. – защищенного доступа к вычислительным ресурсам облачная инфраструктура должна предусматривать возможность самоуправления и делегирования полномочий.

Технологическая основа облачных вычислений основывается на:

- новых серверах;
- новых хранилищах данных;
- новых быстрых компьютерных сетях;
- технологии виртуализации.

#### Новые сервера

Для решения этих проблем был создан новый тип серверов XXI века – модульные, называемые Blade-серверами, или серверами-лезвиями (blade – лезвие). Преимущества Blade-серверов, первые модели которых были разработаны в 2001 г. изготовители описывают с помощью правила «1234»: по сравнению с обычными серверами при сравнимой производительности Blade-серверы занимают в два раза меньше места, потребляют в три раза меньше энергии и обходятся в четыре раза дешевле.

Blade-сервер - это модульная одноплатная компьютерная система, включающая процессор и память. Лезвия вставляются в специальное шасси с объединительной панелью (backplane), обеспечивающей им подключение к сети и подачу электропитания. Это шасси с лезвиями, является Blade-системой. Оно выполнено в конструктиве для установки в стандартную 19-дюймовую стойку и в зависимости от модели и производителя, занимает в ней 3U, 6U или 10U (один U – unit, или монтажная единица, равен 1,75 дюйма).

Пример таких серверов, установленных в стойку представлен на рис. 1.21.



Рисунок 1.21 – Пример серверной стойки с blade-серверами

#### Системы и сети хранения данных

Другой особенностью современной истории развития вычислительных систем стало появления специализированных систем и сетей хранения данных. В итоге появились внешние системы хранения данных,

ориентированные сугубо на решение задач хранения данных и предоставление интерфейса доступа к данным для их использования.

Система хранения данных (СХД) – это программно-аппаратное решение по организации надёжного хранения информационных ресурсов и предоставления к ним гарантированного доступа. Это надежные устройства хранения, выделенные в отдельный узел. Может подключаться к серверам многими способами. Наиболее производительное – по оптическим каналам (Fiber Channel). Дает возможность получать доступ к системам хранения данных со скоростями 4-8 Гбит/сек. Они имеют резервирование основных аппаратных компонент – несколько блоков питания, raid контроллеров, FC адаптеров и оптических патчкордов для подключения к FC коммутаторам.

Сети хранения данных SAN – это высокоскоростная коммутируемая сеть передачи данных, объединяющая серверы, рабочие станции, дисковые хранилища и ленточные библиотеки. Обмен данными происходит по протоколу Fibre Channel, оптимизированному для быстрой гарантированной передачи сообщений и позволяющему передавать информацию на расстояние от нескольких метров до сотен километров.

#### Технологии виртуализации

Согласно статистике, средний уровень загрузки процессорных мощностей у серверов под управлением Windows не превышает 10%, у Unix-систем этот показатель лучше, но тем не менее в среднем не превышает 20%. Низкая эффективность использования серверов объясняется широко применяемым с начала 90-х годов подходом «одно приложение – один сервер», т. е. каждый раз для развертывания нового приложения компания приобретает новый сервер.

Виртуализация ресурсов физического сервера позволяет гибко распределять их между приложениями, каждое из которых при этом «видит» только предназначенные ему ресурсы и «считает», что ему выделен отдельный сервер, т. е. в данном случае реализуется подход «один сервер – несколько приложений», но без снижения производительности, доступности и

безопасности серверных приложений. Кроме того, решения виртуализации дают возможность запускать в разделах разные операционные системы (ОС) с помощью эмуляции их системных вызовов к аппаратным ресурсам сервера.

В основе виртуализации лежит возможность одного компьютера выполнять работу нескольких компьютеров благодаря распределению его ресурсов по нескольким средам. С помощью виртуальных серверов и виртуальных настольных компьютеров можно разместить несколько ОС и несколько приложений в едином местоположении. Таким образом, физические и географические ограничения перестают иметь какое-либо значение.

В компьютерных технологиях под термином «виртуализация» обычно понимается абстракция вычислительных ресурсов и предоставление пользователю системы, которая «инкапсулирует» (скрывает в себе) собственную реализацию. Проще говоря, пользователь работает с удобным для себя представлением объекта, и для него не имеет значения, как объект устроен в действительности.

С понятием облачных вычислений часто связывают такие сервис-предоставляющие (Everything as a service) технологии, как:

- Инфраструктура как сервис (Infrastructure as a Service или IaaS).
- Платформа как сервис (Platform as a Service, PaaS).
- Программное обеспечение как сервис (Software as a Service или SaaS).

Инфраструктура как сервис, IaaS – это предоставление компьютерной инфраструктуры как услуги на основе концепции облачных вычислений.

Три основных компонента IaaS:

1. Аппаратные средства (серверы, системы хранения данных, клиентские системы, сетевое оборудование).
2. Операционные системы и системное программное обеспечение (ПО) (средства виртуализации, автоматизации, основные средства управления ресурсами).

### 3. Связующее ПО (например, для управления системами).

Платформа как сервис, PaaS – это предоставление интегрированной платформы для разработки, тестирования, развертывания и поддержки веб-приложений как услуги. Для разворачивания веб-приложений разработчику не нужно приобретать оборудование и программное обеспечение, нет необходимости организовывать их поддержку. Доступ для клиента может быть организован на условиях аренды.

Программное обеспечение как сервис, SaaS – модель развертывания приложения, которая подразумевает предоставление приложения конечному пользователю как услуги по требованию (on demand).

Доступ к такому приложению осуществляется посредством сети, а чаще всего посредством Интернет-браузера. Преимущество – отсутствие затрат, связанных с установкой, обновлением и поддержкой работоспособности оборудования и ПО, работающего на нём.

В модели SaaS:

- приложение приспособлено для удаленного использования;
- одним приложением могут пользоваться несколько клиентов;
- оплата за услугу взимается либо как ежемесячная абонентская плата, либо на основе суммарного объема транзакций;
- поддержка приложения входит уже в состав оплаты;
- модернизация приложения может производиться обслуживающим персоналом плавно и прозрачно для клиентов.

С точки зрения разработчиков программного обеспечения, модель SaaS позволит эффективно бороться с нелегальным использованием программного обеспечения, благодаря тому, что клиент не может хранить, копировать и устанавливать программное обеспечение.

Варианты развертывания облачных систем:

- Частное облако (private cloud) – используется для предоставления сервисов внутри одной компании, которая является одновременно и

заказчиком, и поставщиком услуг. Это вариант реализации «облачной концепции», когда компания создает ее для себя самой, в рамках организации.

- Публичное облако – используется облачными провайдерами для предоставления сервисов внешним заказчикам.
- Смешанное (гибридное) облако – совместное использование двух вышеперечисленных моделей развёртывания.

Одна из ключевых идей заключается как раз в том, чтобы с технологической точки зрения разницы между внутренними и внешними облаками не было, и заказчик мог гибко перемещать свои задания между собственной и арендуемой ИТ-инфраструктурой, не задумываясь, где конкретно они выполняются.

### **Квантовые технологии**

Квантовые технологии основаны на управлении сложными квантовыми системами на уровне их отдельных компонентов. Их основная задача заключается в эффективном решении задач, которые являются сложными для традиционных компьютеров.

Квантовые технологии включают в себя в числе прочего разработку квантового компьютера и создание алгоритмов квантовой криптографии.

Квантовый компьютер – высокопроизводительное вычислительное устройство, разработанное с учетом явлений квантовой механики (квантовой суперпозиции и запутанности). Он позволяет работать с большими объемами информации и выполнять сложные вычислительные операции в режиме реального времени. Отличительной особенностью квантового компьютера является способность быстро подобрать код или шифр.

Квантовая криптография – метод защиты коммуникаций, базирующийся на явлениях квантовой физики и обеспечивающий постоянную и автоматическую смену криптографических ключей (числовая последовательность определенной длины, используемая для шифрования данных) при передаче каждого сообщения. При этом отправка и получение



информации выполняется физическими средствами (например, электронами или фотонами).

Высокий потенциал квантовых технологий обусловлен возможностью достижения экспоненциального увеличения вычислительной скорости наряду с новым уровнем обеспечения безопасности. Однако с развитием данной технологии появляется серьезная угроза безопасности данных, зашифрованных традиционными способами, распространенными в настоящее время.

### **Компоненты робототехники и сенсорики**

Робототехника – направление науки и техники, ориентированное на проектирование, производство и применение роботов и робототехнических систем.

Сенсорика – одно из направлений робототехники, которое предполагает разработку механизмов, имитирующих зрение, слух, осязание, и алгоритмов для взаимодействия с людьми, объектами и другими приборами.

В социальной сфере роботизация сильнее всего влияет на количество рабочих мест как в профессиях, связанных с ручным трудом, так и в сферах услуг и частично в научных разработках. Такое положение дел выгодно с экономической точки зрения – для минимизации издержек и рисков, связанных с человеческим фактором, но в то же время несет серьезные вызовы для рынка труда и социальной политики. Несколько успокаивает факт того, что чем выше уровень образования в стране, тем меньшее количество рабочих мест будет сокращено в ходе автоматизации и роботизации.

Все большее распространение получает роботизированная автоматизация процессов (Robotic Process Automation, RPA), в ходе которой рутинную деятельность человека выполняет программа. Она достаточно проста в использовании, а одним из главных ее преимуществ является 30–200% окупаемость вложений.

Внедрение сенсорных технологий позволяет отслеживать состояние рабочей среды, в том числе уровень влажности и давления, и передавать информацию через сенсоры в рамках систем Интернета вещей, а также наблюдать за пациентами, присутствовать на площадке для коммуникации с гостями при организации мероприятий и др.

### **Нейротехнологии и искусственный интеллект**

Искусственный интеллект (ИИ) можно определить, как совокупность технологий создания интеллектуальных машин, в том числе интеллектуальных компьютерных программ: обработки текста на естественном языке, машинного обучения, экспертных систем, чат-ботов, систем рекомендаций и т.д. Основными задачами ИИ являются формализация знаний, опыта, деятельности, а затем использование полученных результатов в работе и для разработки систем, основанных на знаниях [7].

Существует два типа ИИ:

- слабый (для целей узконаправленных проектов);
- сильный (имитация и усиление интеллектуальной деятельности человека при помощи компьютерных систем, которые могут решить любую человеческую проблему).

Искусственный интеллект радикально меняет систему сбора и анализа информации о клиентах, продуктах, объектах инвестиций, источниках денежных ресурсов и пр., что не может не сказываться на качестве услуг, клиентском опыте, разнообразии новых сервисов и эффективности ведения бизнеса. В настоящее время крупнейшие игроки рынка облачных вычислений, такие как Amazon, Microsoft, Google, IBM, Alibaba и др., внедряют многочисленные разработки с использованием ИИ в системы взаимодействия с клиентами и управления процессами.

Нейротехнологии представляют собой набор технологий, базирующихся на принципах функционирования нервной системы. Они оказывают существенное влияние на различные сферы деятельности:

понимание и моделирование экономических процессов, медицинскую диагностику и терапию нервной системы, когнитивные самообучающиеся системы и человекомашинные интерфейсы и т.д.

В целом понимание принципов работы мозга позволяет как создавать и находить практическое применение технологиям, расширяющим его возможности (например, воспринимать инвертированные изображения), так и контролировать определенные процессы (приближение эпилептического припадка).

### **Новые производственные технологии**

Новые производственные технологии – это технологии проектирования и изготовления индивидуализированных объектов, которые по стоимости сопоставимы с товарами массового производства. К ним относятся аддитивные, суперкомпьютерные технологии, технологии компьютерного инжиниринга (в первую очередь системы автоматизированного проектирования) [8]. Использование перечисленных технологий позволяет проектировать и изготавливать сверхсложные изделия с заданными физическими и химическими свойствами, минимизировать неточности и вероятность ошибки, проводить анализ данных в режиме реального времени, отслеживать операции и др.

Компьютерный инжиниринг применяется на всех стадиях производства (проектирование, подготовка, непосредственно производство) с целью подготовки технико-экономического обоснования проектов, выполнения исследовательских работ, проектного консультирования и расчетного анализа, управления проектами. Преимуществом компьютерного инжиниринга, а вместе с ним и 3D- и 4D-печати является возможность кастомизации создаваемых конструкций и изделий, что отвечает потребностям и ожиданиям современных потребителей.

## **Промышленный интернет**

Промышленный интернет (Индустриальный интернет вещей, IIoT) – инфраструктура, образуемая подключенными к сети Интернет небытовыми устройствами, оборудованием, датчиками, сенсорами и автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУ ТП) и обеспечивающая высокую прозрачность информации и эффективное промышленное производство.

Оперативное функционирование Промышленного интернета, как и Интернета вещей в целом, немислимо без единых стандартов и центра существенных мер безопасности.

### **Системы распределенного реестра (блокчейн)**

Системами распределенного реестра (блокчейн) называют способ хранения данных или цифровой реестр транзакций, сделок, контрактов (баз данных), то есть всего, что нуждается в отдельной независимой записи и, при необходимости, проверке. Данный реестр не хранится в каком-то определенном месте, он распределен среди множества компьютеров во всем мире. Таким образом, любой пользователь этой сети имеет свободный доступ к актуальной версии реестра, что делает его прозрачным для всех участников.

Основными преимуществами блокчейна являются неизменность хранимых в нем данных, высокая скорость транзакций, позволяющая избавиться от посредников во многих экономических операциях и сократить как финансовые, так и временные издержки оформления сделок, а также прозрачность и перспективность технологии, тесно связанной с робототехникой и Интернетом вещей.

К тому же внедрение блокчейна помогает предотвратить коррупцию или организовать отраслевое сообщество, где доступ к создаваемой сети предоставлен широкому кругу контрагентов. Наибольшую эффективность технология распределенного реестра демонстрирует в секторах, требующих надежной синхронизации данных и подтверждения подлинности автора

производимого действия (например, банковская сфера, страхование и логистика).

Если описать технологий простыми словами, то каждая ячейка несет в себе информацию о предыдущей. Получается, что база данных организована из блоков. И эти данные хранятся в сети у всех участников. Это и определяет технологию:

1. Хранение. Документы, сертификаты, грамоты, лицензии и прочее хранятся в цепочке блоков. Это поможет надежно защитить от исправления и взломов.

2. Доступ. С помощью технологии организуется постоянный доступ к проверенной информации с сертификатом подлинности.

3. Экономия. Сам процесс записи в цепочку блоков не нуждается в специалистах, что позволяет экономить на кадрах.

4. Простота. Работа в онлайн позволяет исключить из процесса посредников.

### **Технологии беспроводной связи**

Технологии беспроводной связи – совокупность технологий передачи данных между двумя и более точками с помощью радиоволн, инфракрасного, оптического или лазерного излучения, к числу которых относятся Wi-Fi, WiMAX, Bluetooth, 5G и LPWAN (последняя сеть является одним из ключевых компонентов при внедрении системы Интернета вещей).

В спутниковых технологиях с этой целью используется передача электромагнитных волн между ретранслятором на искусственном спутнике Земли и наземной станцией. Нельзя не упомянуть способы бесконтактной оплаты, будь то бесконтактные банковские карты или NFC-технологии в мобильном телефоне, получающие все более широкое распространение.

## Технологии дополненной и виртуальной реальности

Технологии виртуальной реальности (VR) позволяют симулировать реальность, передаваемую человеку через его ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание и др. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие посредством вспомогательных гарнитур таких, как шлемы, наушники, беговые дорожки, костюмы, джойстики и т.д. [9] Некоторые технические особенности были рассмотрены ранее в иммерсивном обучении.

Приложения виртуальной реальности популярны не только в индустрии развлечений (виртуальные игры, концерты и т.д.), но и в медицине (обучение специалистов), архитектуре (градостроительство), искусстве (виртуальные театры и выставки), сфере обороны и безопасности (проведение учений и испытаний).

Дополненная реальность (AR) – это технология, дополняющая реальный мир, отображаемый на экране гаджета, 2D- или 3D-контентом (фотографии, видео, аудио, 3D-модели, текст). Она используется для предоставления пользователю дополнительных сведений об объектах реального мира и улучшения восприятия информации (например, в образовании или обучении сотрудников).

К ключевым преимуществам технологий виртуальной и дополненной реальности относят простоту в использовании и наглядность презентуемого материала, что обеспечивает высокий уровень вовлеченности пользователя наряду с его безопасностью (последнее актуально для образовательных и игровых целей) и делает VR и AR эффективными инструментами связи с потенциальным потребителем.

Использование указанной технологии позволяет сократить временные издержки на выбор и принятие решения, а также испытать положительные эмоции и впечатления от взаимодействия с виртуальными продуктами и услугами. Это способствует формированию позитивного пользовательского опыта и лояльности аудитории.

Кроме этого, через AR-приложения возможно собирать статистику для анализа потребительского поведения и потребностей. Все вышеперечисленные характеристики виртуальной реальности обуславливают проявляемый к технологии интерес со стороны представителей различных секторов экономики, в первую очередь промышленности, образования, индустрии развлечений и туризма, а также торговли.

Таким образом мы рассмотрели особенности технологий цифровой экономики, которые также включаются в Индустрию 4.0.

### **1.11 Правовые нормы использования цифровых технологий**

Профессиональный стандарт педагога

В профессиональном стандарте педагога определены требования к уровню владения цифровыми технологиями. Стандарт был утвержден в 2013 году, доработан в 2016, там используется термин информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) [21]:

**Трудовые действия:** формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ).

Необходимые умения: владеть ИКТ-компетентностями:

- общепользовательская ИКТ-компетентность;
- общепедагогическая ИКТ-компетентность;
- предметно-педагогическая ИКТ-компетентность (отражающая профессиональную ИКТ-компетентность соответствующей области человеческой деятельности).

Второй подход – рекомендации ЮНЭСКО к структуре ИКТ-компетентности учителей вышли в третье редакции в 2019 году [25]. Их основной подход представлен на рисунке 1.22.

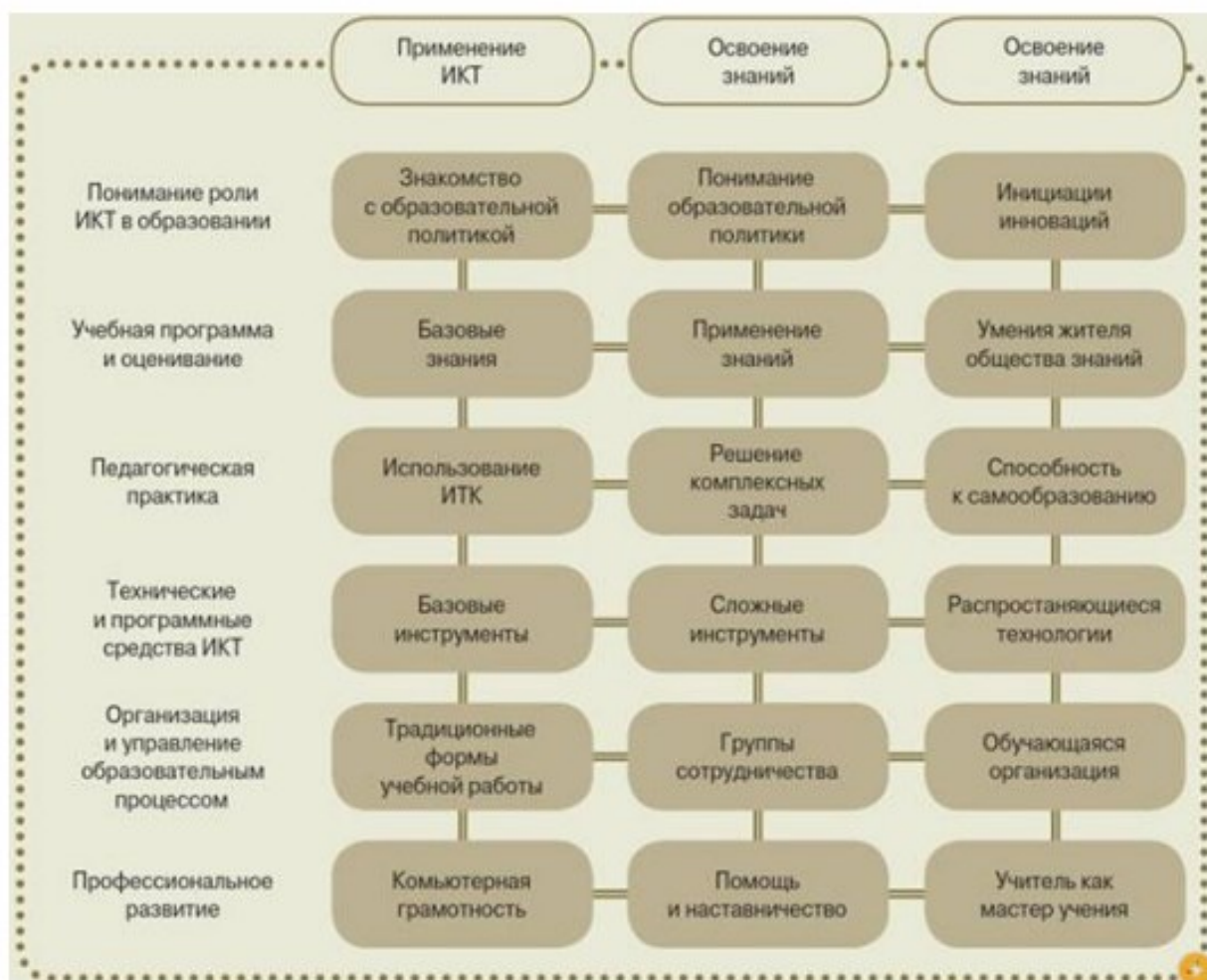


Рисунок 1.22 – Структура ИКТ-компетентности учителей по ЮНЭСКО

Нами разработан подход к цифровой культуре будущих учителей (рис. 1.23) [13].





## Авторские права в интернете

Для того, чтобы не нарушать правила пользования и авторские права в компьютерной сети, лучше пользоваться следующими правилами:

- при использовании материалов в учебных работах ссылаться на источник;
- для публикации в интернете текста или фотографии получить разрешение автора или издателя.

Например, что можно сделать без спроса автора:

- скопировать себе картинку (текст);
- послать картинку (текст) другу.
- отсканировать книгу

Если говорить о размещении информации на своем сайте, то:

- запрещено размещать картинку с другого сайта;
- можно размещать Указ Президента РФ и другие нормативные и правовые акты, официальные документы;
- можно разместить цитату из статьи с указанием автора;
- запрещено размещать статью с другого сайта (или из книги) даже с указанием автора;
- можно разместить описание алгоритма;
- запрещено размещать отсканированную книгу;
- можно разместить повесть А.С. Пушкина и других авторов, после смерти которых прошло более 70 лет.

## Информационная безопасность учащихся

В работе педагога необходимо не только соблюдать личную информационную безопасность, но и учить учащихся безопасно работать за компьютером и в сети.

Например, требованиями ФГОС четко обозначена программа развития универсальных учебных действий: владение основами информационной

безопасности, умением безопасного использования средств ИКТ и сети Интернет.

Для предметной области «Математика и информатика» сформулированы следующие предметные результаты: формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

В программе воспитания и социализации обучающихся: формирование и развитие знаний, установок, личностных ориентиров и норм здорового и безопасного образа жизни.

Далее представлены документы, определяющие информационную защиту детей в сети Интернет:

1. ФЗ РФ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию».
2. Концепция информационной безопасности детей, утвержденная правительством РФ.
3. ФЗ РФ «Об образовании в Российской Федерации».

Опасной считается информация:

- допускающая насилие и жестокость, вызывающая страх, ужас, панику;
- представляющая угрозу жизни и здоровью;
- побуждающая детей к самоубийству;
- оправдывающая противоправное поведение;
- отрицающая семейные ценности, формирующая неуважение к родителям;
- вызывающая желание употребить наркотические средства, пав;
- пропагандирующая азартные игры;
- пробуждающая к проституции, содержащая информацию порнографического характера;
- пропагандирующая нетрадиционные сексуальные отношения.

## 2 Лабораторные работы

### 2.1 Лабораторная работа №1.

#### Визуализация информации. Презентации

(4 часа)

**Задание 1.** Изучить материалы для дизайна презентаций «Бодрые слайды» (папка Материалы к ЛР01).

**Задание 2.** Создать презентацию по заданию. Заготовки представлены на рисунке ниже (рисунок 2.1).

Шоколадная жизнь

История.

Родиной шоколада является Центральная и Южная Америки. Индейцы майя, а потом и ацтеки на протяжении многих столетий смешивали молотые и обжаренные какао-бобы с водой, а затем в эту смесь добавляли горький перец. Современный период в истории шоколада открыл голландец Конрад ван Гутен, который запатентовал в 1828 году недорогой способ выжимки масла какао из тертого какао. Это открытие позволило создавать твёрдый шоколад.

Производство.

Основным сырьем для производства шоколада и какао-порошка являются какао-бобы — семена какао-дерева, произрастающего в тропиках.

В процессе обработки бобы очищают, сортируют и обжаривают, дробят в крупку, которую размалывают в жидкую массу, из которой получают масло какао. Также в процессе технологической обработки из какао-бобов получают какао тертое. Шоколад – это смесь какао тёртого, масло какао и сахара, а также различных добавок.

Польза.

Из всех сортов шоколада именно горький сорт считается наиболее полезным. В нем содержится максимальное количество тёртого какао, а вот сахара – очень мало, что и объясняет его особенный вкус. Горький шоколад содержит витамины B1, B2, калий, кальций, магний, железо, кофеин, флавоноиды и антиоксиданты, благодаря чему:

- тонизирует и снимает усталость при физических и умственных нагрузках;
- помогает преодолеть депрессивные состояния;
- улучшает кровообращение и работу сердечно-сосудистой системы;
- снимает усталость при физических и умственных нагрузках;
- очищает сосуды и препятствует образованию тромбов.

Рисунок 2.1 – Заготовки к заданию

**Задание 3.** Вставить в отчет практики ссылку на документ выполненной лабораторной работы (в виде короткой ссылки или QR-кода).

### 2.2 Лабораторная работа №2.

#### Визуализация информации. Анализ презентаций

(4 часа)

**Задание 1.** Обменяться в парах презентациями, полученными в результате выполнения задания 2 из лабораторной работы 1.

**Задание 2.** На основании мастер-класса для дизайна презентаций «Бодрые слайды» (папка Материалы к ЛР1-2) провести анализ ошибок в представленной презентации на основе таблицы 2.1. Проиллюстрировать ошибки скринами.

Таблица 2.1 – Анализ презентаций

<b>№ п/п</b>	<b>Дизайн</b>	<b>Наличие ошибки</b>	<b>Скрин</b>
1.	Использование шаблона / пустой шаблон	-	
2.	Формат		
3.	1 слайд = 1 мысль	+ (сл 4)	
4.	«Читабельность» текста		
Принципы дизайна: выравнивание			
5.	Выравнивание текста на отдельных слайдах		
6.	Выравнивание текста на всех слайдах по горизонтали		
7.	Выравнивание текста на всех слайдах по вертикали		
Принципы дизайна: Контраст			
8.	Контраст: Размер		
9.	Контраст: Насыщенность		
10.	Контраст: Цвета		
Принципы дизайна: Единый стиль			
11.	Единый стиль: Цвет (3-4 цвета)		
12.	Единый стиль: Шрифт (3-4 шрифта (начертания), сочетание)		
13.	Единый стиль: Иллюстрации (большие и четкие, пропорции,		

	без водяных знаков, отражают суть)		
14.	Единый стиль: Иллюстрации: Текст на фото		
15.	Единый стиль: Иллюстрации: Иконки		
Таблицы и диаграммы			
16.	Таблицы, соответствующие стилю и содержанию		
17.	Диаграммы, соответствующие стилю и содержанию		
18.	Заглавный слайд		
19.	Последний слайд		
20.	«Перебивочные» слайды (цветные слайды между белыми или слайдами основных цветов презентации)		

Сформировать общее заключение:

**Задание 3 (индивидуальное).** Для выбранной темы по дисциплине «Информатика» разработать презентацию в качестве программно-методической поддержки занятия с учетом требований мастер-класса. Продемонстрировать презентацию в аудитории с проектором.

**Задание 4.** Вставить в отчет практики ссылку на документ выполненной лабораторной работы (в виде короткой ссылки или QR-кода).

## **Дополнительная информация**

### **Скрайбинг в презентациях**

**Задание 1.** Изучить видео по визуализации информации методом Скрайбинга [https://vk.com/videos-161908744?z=video-161908744\\_456239086%2Fpl\\_-161908744\\_-2](https://vk.com/videos-161908744?z=video-161908744_456239086%2Fpl_-161908744_-2).

**Задание 2.** Представить конспект и задания, данные в видео. Можно выполнить как на бумаге, отдельной слайде презентации или создать файл в любом графическом редакторе. Для поиска бесплатных изображений для визуализации можно использовать следующие ресурсы:

1. <https://thenounproject.com/>.
2. <https://icons8.ru/icons>.
3. <https://ru.freepik.com/free-icons>.
4. <https://icon-icons.com/ru/>.
5. <https://iconbird.com/> и др.

## **2.3 Лабораторная работа №3.**

### **Виртуальная и дополненная реальность**

(4 часа)

**Задание 1.** Экскурсия в технопарк.

**Задание 2.** Изучите возможности VR и AR для образования на основе теоретической информации, представленной выше и поиска в сети Интернет.

**Задание 3.** Создайте дополненную реальность для проведения занятия по своей индивидуальной теме. Презентуйте в группе.

#### **Создание дополненной реальности в сервисе Artar**

1. Перейдите по ссылке на страницу сервиса: <https://artar.es/>
2. Изучите возможности сервиса.
3. Нажмите на кнопку «Создайте дополненную реальность» (рис. 2.2).

## Протестируйте AR-конструктор бесплатно

- 3D-редактор и админ панель
- Интерактивные объекты
- Ссылки и контакты
- Готовые шаблоны
- Сохранение контактов в телефон
- Поделиться проектом
- Статистика просмотров и кликов
- Возможность менять контент без изменения QR-кода
- Стилизация и брендинг QR-кода
- Закрепление проекта
- Отсутствие рекламы
- Лайфхак с меткой в виде любого QR-кода
- Функция "слежение за камерой" (для глаз и групп)
- Фото, видео, 3D-модели, аудио, текст
- Анимация позиции, вращения, масштаба, цвета, прозрачности, меню (запуск по клику)
- Рандомные сцены (игры и розыгрыши)
- Настройки яркости, прозрачности и цвета объектов
- Общий фон
- Удаление фона в видео и фото
- Переход между проектами
- Клонирование проектов и копирование объектов между проектами
- Короткий url-адрес
- Партнерская программа
- Обучающий курс



СОЗДАТЬ ДОПОЛНЕННУЮ РЕАЛЬНОСТЬ

Рисунок 2.2 – Окно сервиса

4. В открывшемся окне зарегистрируйтесь.
5. Подтвердите регистрацию в письме на электронной почте, указанной при регистрации.
6. Войдите в ранее созданным логином и паролем на сайт.
7. Нажмите на кнопку справа вверху «AR-конструктор» (рис. 2.3).

ARTAR – конструктор дополненной реальности в браузере.

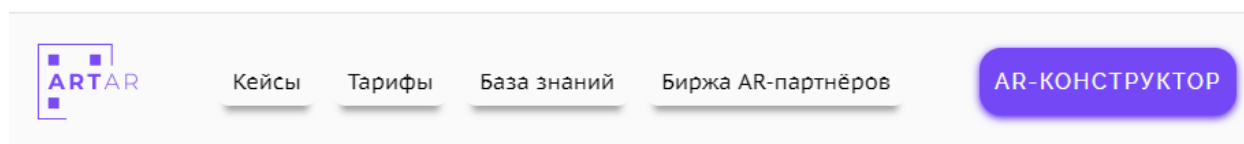


Рисунок 2.3 – Кнопка

8. Демонстрационная версия работы с конструктором доступна в течение 14 дней.
9. Создадим первый проект – Вашу визитку. Для этого на панели инструментов конструктора нажмите на кнопку «Создать по шаблону».



10. В библиотеке шаблонов выберите «Классические», среди классических шаблонов – двойным щелчком «Шаблон 3 [стандарт]».

11. На вкладке «Данные» введите свое Имя, Отчество и Фамилию. Затем укажите должность, организацию. Комментарий – не обязателен (рис. 2.4).

Статистика Данные Ссылки Действия Редактор

Имя: Иванов

Отчество: Иван

Фамилия: Иванович

Должность: программист

Организация: ARTAR2

Комментарий: стандарт

*Большая часть полей предназначена для визиток.*

Рисунок 2.4 – Работа с данными

12. Заполните поле «Контакты» минимум тремя данными, например, website, phone и vk. Каждый раз при выборе нового пункта необходимо нажать «Добавить». Не забывайте периодически сохранять работу по кнопке «Сохранить» (рис. 2.5).

Контакты

vk Добавить Сохранить Сохранить и продолжить →

vk	https://vk.com/fizmatcspu	×
phone	+73512165637	×
website	http://www.cspu.ru/	×

Рисунок 2.5 – Заполнение контактов

13. По окончании нажмите «Сохранить и продолжить».

14. На второй вкладке «Ссылки» изменим Никнейм, нажав по кнопку «Изменить» справа напротив (рис. 2.6).

Никнейм

-

Изменить

Адрес проекта

[https://design.artar.es/client/?u=6501DXD\\_XQA156DQ](https://design.artar.es/client/?u=6501DXD_XQA156DQ)



Адрес проекта (без AR)

[https://design.artar.es/client/?v=6501DXD\\_XQA156DQ](https://design.artar.es/client/?v=6501DXD_XQA156DQ)



Рисунок 2.6 – Вкладка «Ссылки»

15. Внизу введите данные в области alice.
16. По окончании нажмите «Сохранить и продолжить» для перехода в «Редактор».

17. Ознакомьтесь с интерфейсом редактора (рис. 2.7). Полная инструкция доступна по ссылке в разделе «Редактор. Свойства объектов» -> Обзор редактора:

[https://artar.es/manual?\\_ga=2.39643107.1520140933.1665466430-1920684768.1665041955](https://artar.es/manual?_ga=2.39643107.1520140933.1665466430-1920684768.1665041955).

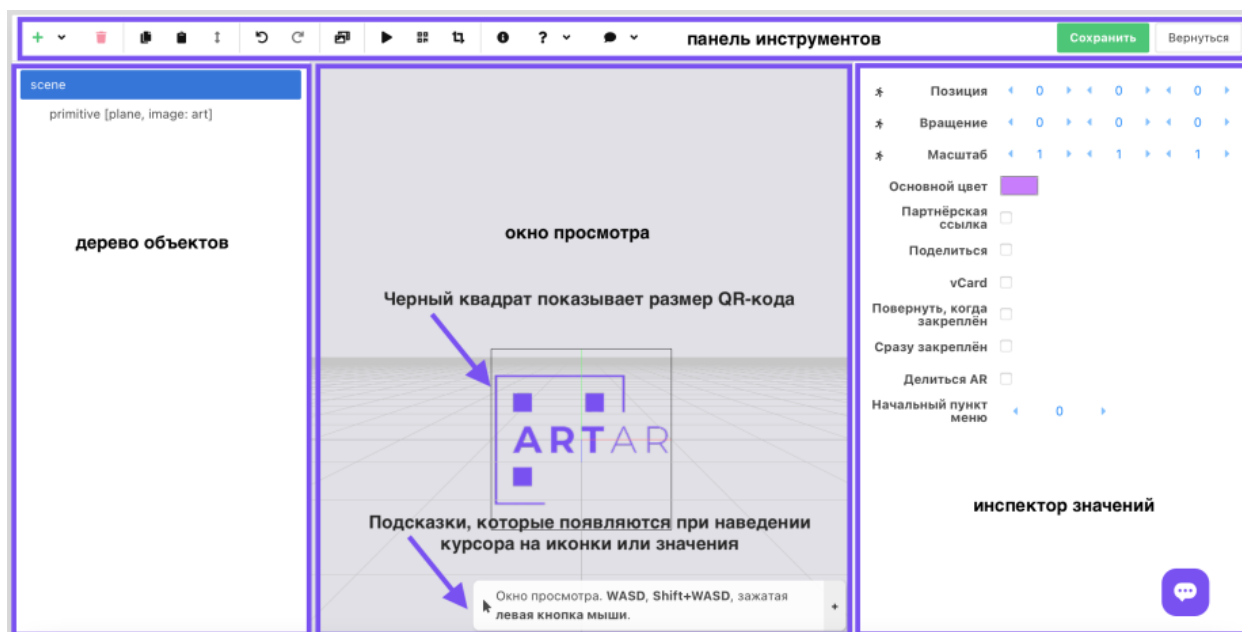


Рисунок 2.7 – Редактор

18. При первом запуске редактора для редактирования необходимо нажать кнопку «Понятно» по центр сцены.
19. В дереве объектов выберите фон: scene – group – primitive (рис. 2.8).

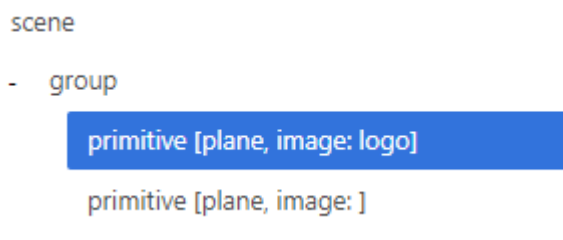


Рисунок 2.8 – Дерево объектов

20. В правой части измените его – пункт «Изображение». Здесь можно выбрать из готовых или загрузить свой файл.

21. Вернитесь в дерево объектов и выберите фото: scene – group – primitive (рис. 2.9).

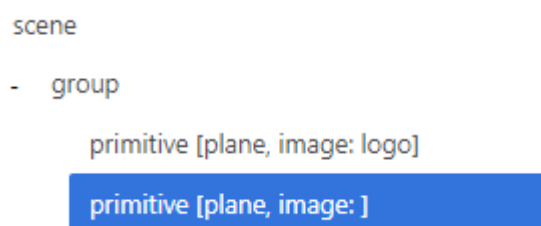


Рисунок 2.9 – Дерево объектов

22. Справа в области «Изображение» загрузите свое фото, нажмите кнопку «Сохранить», убедитесь, что фото попало в список и выберите его.

23. Измените справа вверху параметры изображения, чтобы оно смотрелось корректно (рис. 2.10).

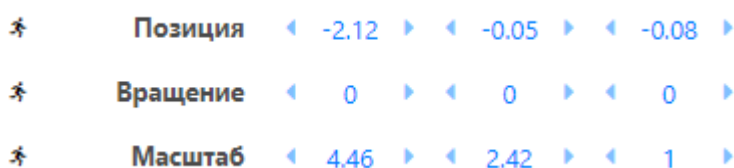


Рисунок 2.10 – Настройка параметров изображения

24. В дереве объектов выберите текст для ФИО: scene – group – group – text (рис. 2.11), справа в области текст введите значение.

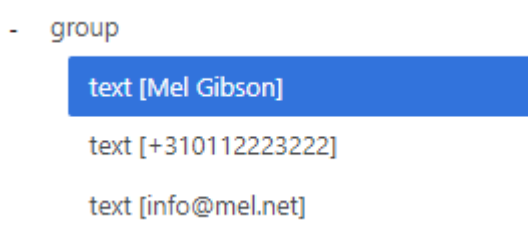


Рисунок 2.11 – Дерево объектов

25. Справа введите текст, определите его положение и другие параметры в области справа (рис. 2.12).

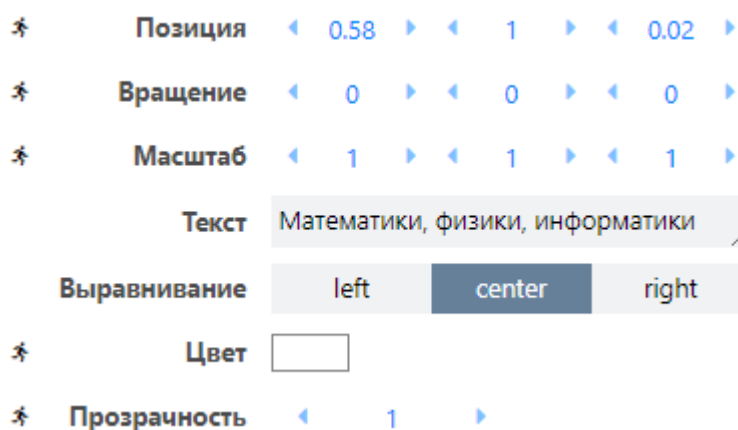


Рисунок 2.12 – Настройка параметров

26. Повторите действия для оставшихся двух объектов текст (телефон) и текст (электронная почта). Можно изменить цвет текста, и выравнивание.

27. В дереве объектов последовательно выбирайте кнопки в области: scene – group – button – model (рис. 2.13).

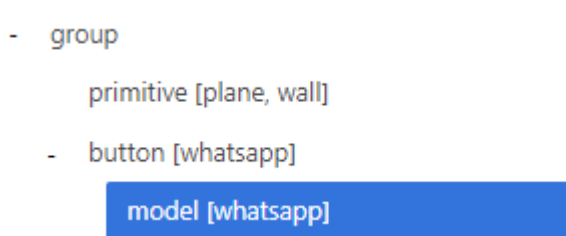


Рисунок 2.13 – Дерево объектов

28. Для каждой кнопки можно изменить цвет – в настройке параметров установить галочку «Покрасить» и в области цвет выбрать цвет (рис. 2.14).

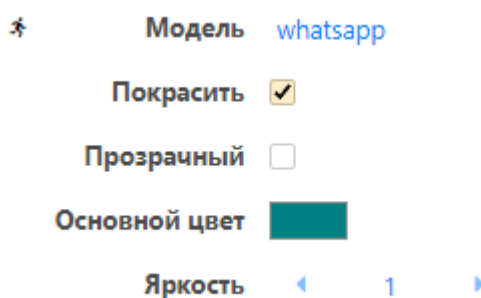


Рисунок 2.14 – Изменение цвета

29. Также для каждой кнопки можно изменить модель, нажав напротив области «Модель».

30. Изменить параметры кнопок в соответствии с ранее введенными для визитки данными (телефон, сайт и vk).

31. Сохраните проект – кнопку «Сохранить» справа вверху.

32. На панели инструментов нажмите на черный треугольник для



просмотра анимации модели (\_\_\_\_\_).

33. Нажмите кнопку «Войти» и просмотрите полученную модель.



34. Нажмите на знак qr-кода на панели инструментов (\_\_\_\_\_).

35. Наведите камеру телефона на код и посмотрите визитку.

36. Для того чтобы дополненная реальность срабатывала не по qr-коду, а по изображению, необходимо нажать кнопку «Вернуться» справа вверху и перейти на вкладку «Действия».

37. Там в области «Выбрать тип трекинга» указать «Изображение» и загрузить свой файл изображения.

38. Проверьте этот режим работы.

### **Индивидуальное задание**

1. Создайте в конструкторе модель дополненной реальности для учебного процесса по индивидуальной теме.

2. Продемонстрируйте преподавателю модель до окончания срока тестового использования конструктора (14 дней).

## **2.4 Лабораторная работа №4.**

### **Обработка звука. Подкасты**

(4 часа)

Внимание, для работы понадобятся наушники и микрофон. Также запись можно выполнить с помощью смартфона.

**Задание 1.** Изучите теоретические положения в материалах к лабораторной работе по теме «Подкасты».

**Задание 2.** Выполните лабораторную работу по обработке звука с помощью онлайн-сервисов. Продемонстрируйте результат преподавателю.

### Работа с облачными сервисами 123apps.io

Перейдите на сайт <http://123apps.io/ru/> и изучите спектр программ, предоставляемых в режиме on-line для работы со звуком (рис. 2.15):

- Для обрезки.
- Для слияния.
- Для конвертации.
- Для записи и др.

### Аудио инструменты

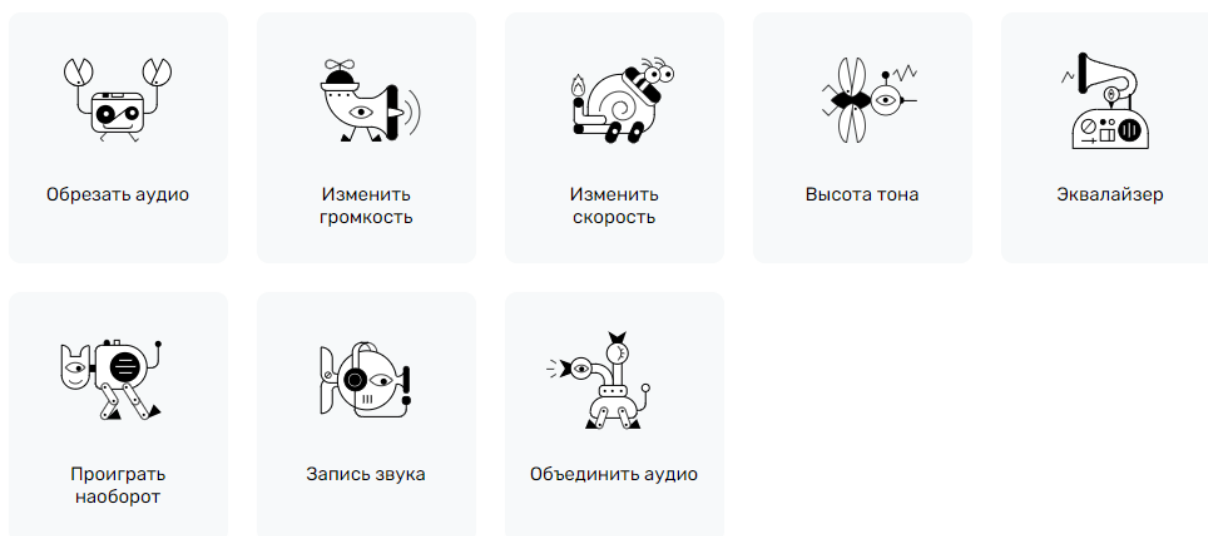


Рисунок 2.15 – Возможности сайта

1. Скачайте любимую песню и, используя <https://mp3cut.net/ru/>, вырежьте припев или любимую часть (рис. 2.16).

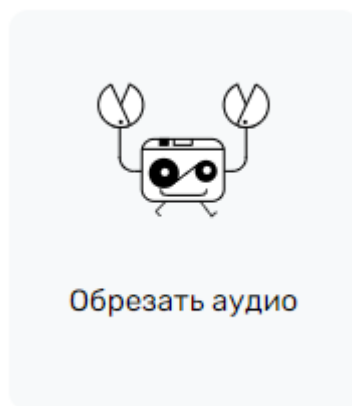


Рисунок 2.16 – Кнопка обрезки аудио

Нажмите на кнопку «Открыть файл», выберите свой файл, подождите пока он загрузится. Как только файл станет доступен для редактирования, чуть ниже кнопки загрузки дорожка окрасится в зеленый цвет, теперь можно работать с файлом. Два бегунка обозначают начало и конец нужного отрывка композиции. Когда отмечен нужный участок надо нажать кнопку «Сохранить» (рис. 2.17).

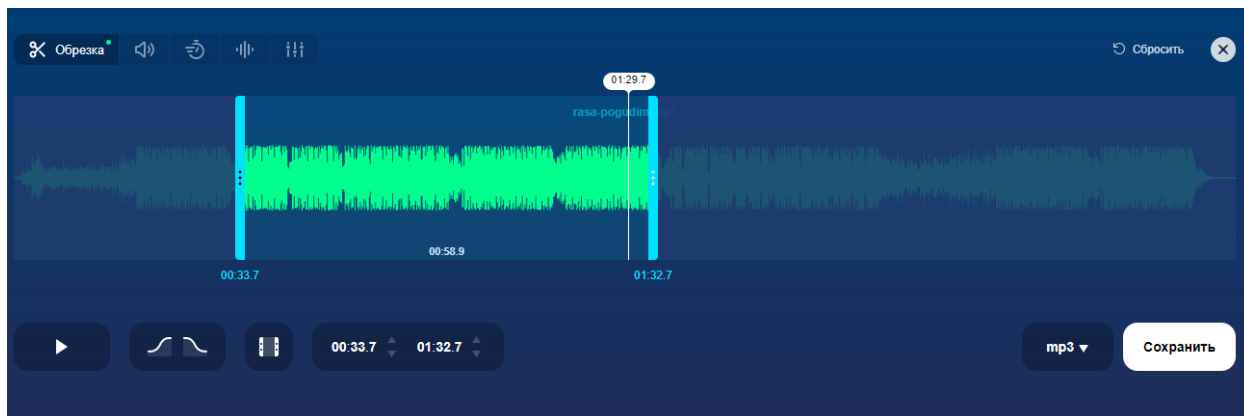


Рисунок 2.17 – Сохранение аудио

2. Используя <https://audio-joiner.com/ru/> трижды вставьте его в новую песню (рис. 2.18).



Рисунок 2.18 – Кнопка объединения аудио

Добавьте трек три раза. Для этого воспользуйтесь кнопкой «Добавить треки» (рис. 2.19).

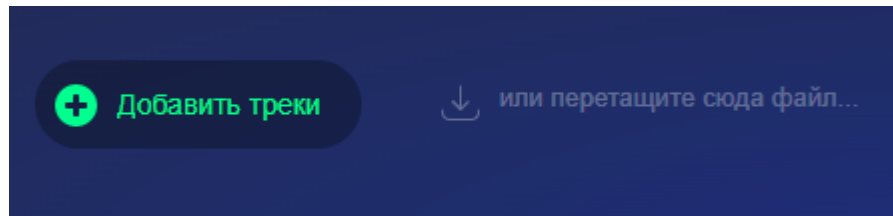


Рисунок 2.19 – Добавление треков

Настройте интервалы (рис. 2.20).



Рисунок 2.20 – Настройка интервалов

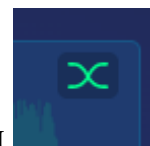
Для этого на каждом треке есть синие бегунки, которые можно перетаскивать мышкой.

Изучите сведения (под синей областью), каким образом песни склеиваются между собой.

- Кроссфейд. Громкость первого трека плавно уменьшается, в то время как громкость следующего плавно нарастает.



- Фейдин. Плавное нарастание громкости первого трека.
- Фейдаут. Плавное затухание громкости последнего трека.
- Изменения громкости не происходит.



Внесите изменения в соединения с помощью кнопки

Для окончания нажмите кнопку «Соединить».

Программе потребуется некоторое время, чтобы склеить песни между собой. После того, как склейка завершена, можно нажать на кнопку «Скачать» для сохранения полученной композиции у себя в компьютере.

3. Знакомство с сервисом записи <https://online-voice-recorder.com/ru/> (рис. 2.21).

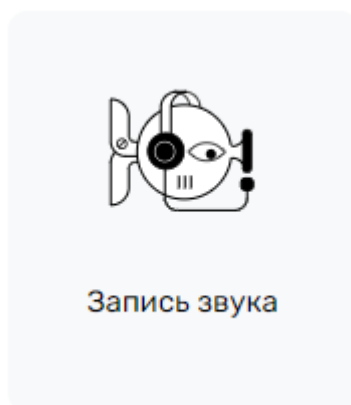


Рисунок 2.21 – Кнопка записи звука

Проверьте работу, записав несколько фраз (рис. 2.22).

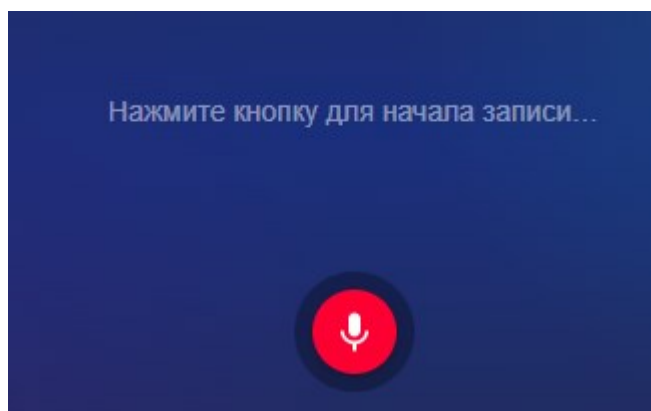


Рисунок 2.22 – Кнопка начала записи звука

4. Воспользуйтесь бесплатным mp3 в области Конвертеры <https://online-audio-converter.com/ru/>.

Конвертируйте полученный в задании 2 файл, из mp3 в wav. Объясните изменение размера. В меню «Дополнительно» найдите настройки, влияющие на качество звука (рис. 2.23).

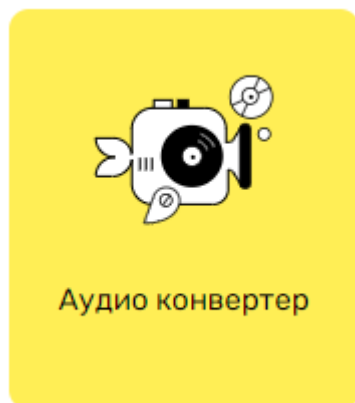


Рисунок 2.23 – Кнопка аудио конвертера

• Для того чтобы конвертировать звук, нажмите **«Открыть файлы»** (рис. 2.24).

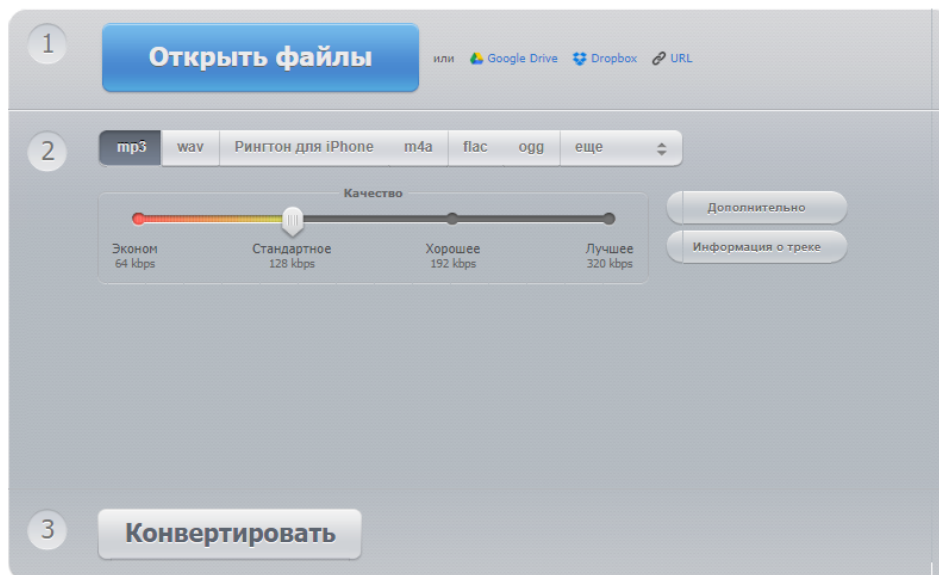


Рисунок 2.24 – Открытие файла

• В появившемся окне выберете файл, который будете конвертировать.  
• Пока файл загружается, выберете формат, в котором вы хотите получить итоговую композицию (рис. 2.25).

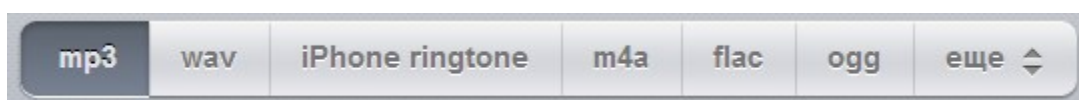


Рисунок 2.25 – Меню форматов файлов

- Нажмите кнопку «**Конвертировать**» (рис. 2.26).



Рисунок 2.26 – Кнопка конвертирования

- Когда файл будет обработан, нажмите кнопку «Скачать»»

Представьте все задания для проверки преподавателю.

### **Задание 3 (индивидуальное).**

3.1. Запишите минимум два выпуска подкаста по своей теме.

3.2. Проведите методический анализ использования записанных вами подкастов в образовательном процессе (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Форма для методического анализа

Цель урока	
Тема урока	
Место подкаста на уроке / образовательном процессе	
Учебная ситуация (действия учителя, действия ученика)	
Необходимо программное и аппаратное обеспечение	

3.3. Создайте закрытую группу во ВКонтакте по теме своего индивидуального задания. Разместите подкасты в закрытой группе, оформив посты пояснениями и обложками для подкаста.

3.4. С учетом правил сетикета оформите приглашение и вышлите ссылку на группу для преподавателя.

## **2.5 Лабораторная работа №5.**

### **Обработка видео в редакторе Shotcut**

(4 часа)

Внимание! Архив с программным продуктом выложен в папке Материалы в ЛР 05. Его необходимо скопировать к себе и распаковать.

Программа достаточно простая и не требует специальных знаний – достаточно понимания основных терминов.

#### 1. Интерфейс программы.

Интерфейс Shotcut полностью русифицирован. Всю область окна можно визуально разделить на шесть зон (рисунок 2.27):

1. Главное меню. Состоит из пяти пунктов: Файл (позволяет открыть/закрыть, создать или экспортировать видеоролик); Правка (используется для отмены и повтора действий, а также для вырезания, копирования и вставки); Вид (настройка видимых панелей, размера окна и прочие параметры отображения); Настройки (осуществляется настройка программы); Справка (содержит различную информацию: ссылки на полезные статьи и форумы, раздел вопросов и ответов, уроки и прочее).

2. Меню для работы с видеофайлами. Даёт возможность получить доступ к основным опциям. По умолчанию видны не все доступные опции, чтобы увидеть полный список, нажмите на стрелку справа.

3. Свойства. Здесь отображаются все данные о ролике, с которым ведётся работа в текущий момент. Кроме того, здесь будет расположен список использованных фильтров и список воспроизведения.

4. Область просмотра. Предназначена для ознакомления с видеороликом.

5. Дополнительная информация. По умолчанию в этой зоне части окна показан список файлов, с которыми недавно работали. Также здесь откроется перечень «Заданий» либо «История», если нажмете соответствующую кнопку в Меню для работы с видеофайлами.

6. Область для отображения вспомогательной рабочей информации. По умолчанию это «Линия времени», но, если понадобится просмотреть ключевые кадры видеоролика, они будут показаны здесь же, а внизу окна появится переключатель вкладок.

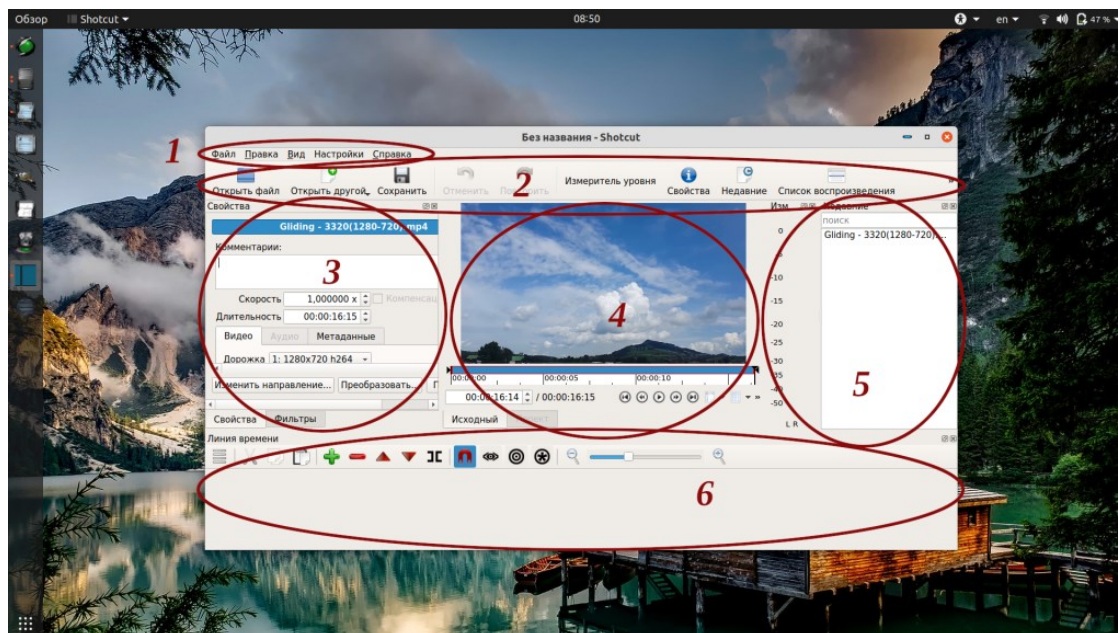


Рисунок 2.27 – Зоны интерфейса

## 2. Создание проекта.

Проект – это файл, который будет являться результатом обработки одного или нескольких исходных видеороликов. К примеру, если нужно вырезать несколько кадров из одного файла и из другого, а потом скомпоновать их вместе, то первое, что надо сделать – создать новый проект.

Окно создания нового проекта автоматически открывается сразу же после запуска программы (рис. 2.28). Его можно вызвать и позже, выбрав в Главном меню пункт «Файл», а потом «Новый», либо нажав комбинацию клавиш Ctrl+N.

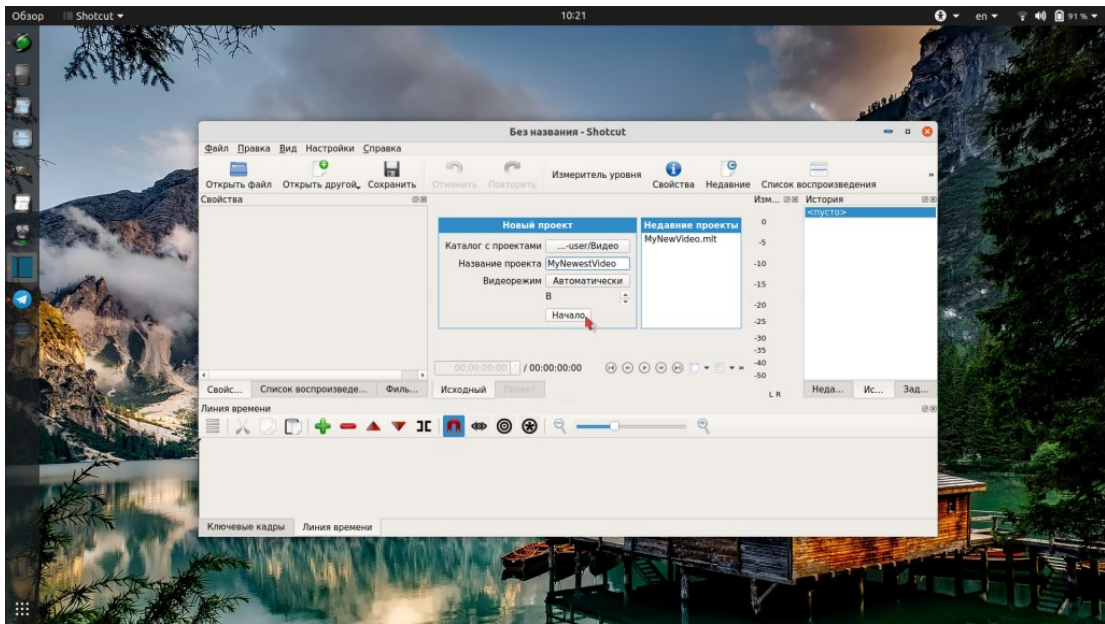


Рисунок 2.28 – Окно нового проекта

В этом окне следует (рис. 2.29):

- выбрать папку для сохранения проекта (по умолчанию папка Видео);
- указать название проекта;
- при необходимости выбрать видеорежим.

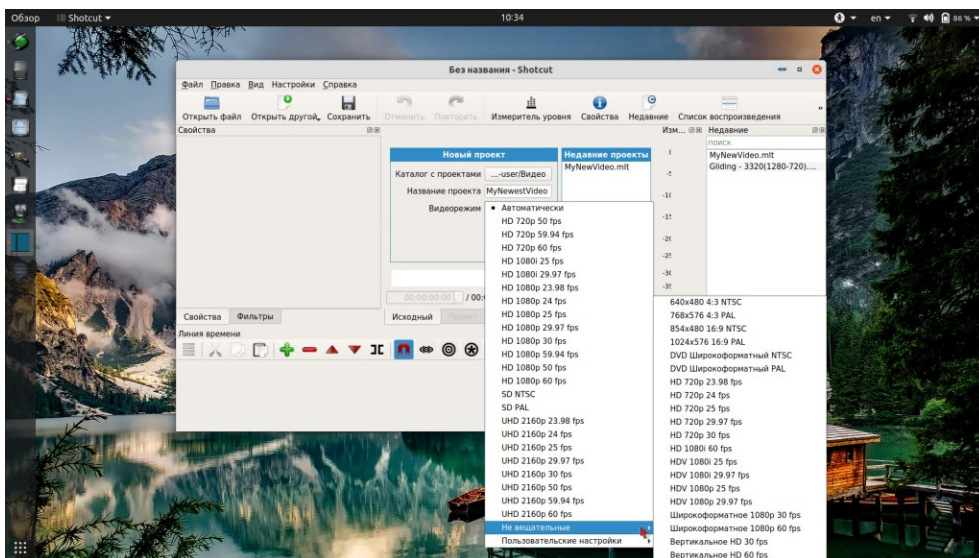


Рисунок 2.29 – Настройка параметров проекта

### 3. Импорт медиа.

Для того чтобы импортировать в список воспроизведения один видеоролик или несколько разных, необходимо совершить следующую последовательность действий:



1. Выберите название проекта, с которым будете работать (зона 5).
2. Нажмите кнопку «Открыть файл» (зона 2) и выберите видеоролик из числа сохраненных на диске.

3. Нажмите зеленую кнопку «+» (зона 3).

Чтобы добавить следующий файл, повторите указанные действия в той же последовательности.

4. Использование линии времени.

Линия времени – она же Timeline или монтажный стол – это то место, где происходит нарезка роликов на фрагменты и их «склеивание». Для начала работы над проектом, следует переместить минимум одно видео из «Списка воспроизведения» на «Линию времени». Для того чтобы появилась линия времени в Shotcut, нужно захватить строку с роликом мышкой и перетащить ее в низ окна. Программа автоматически создаст видеодорожку, на которой появится видео. При необходимости можно создать еще несколько видеодорожек, нажав на кнопку-гамбургер справа, сразу под надписью «Линия времени», и выбрав в меню пункт «Добавить видеодорожку» (рис. 2.30).

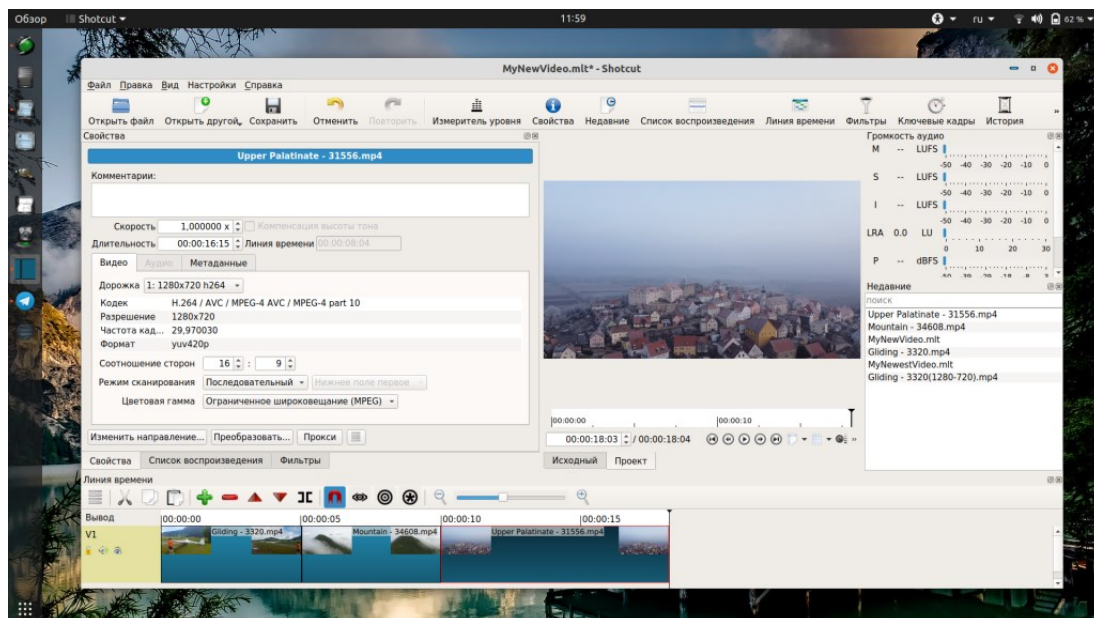


Рисунок 2.30 – Линия времени

При перетаскивании видео на линию времени оно добавляется в проект полностью. Если нужно вставить в новый ролик лишь небольшую часть,

можно обрезать всё лишнее. Для этого наведите курсор на одну из границ видео – он примет форму двунаправленной стрелки. После этого потяните левую границу вправо, чтобы «отрезать» лишние кадры в начале видео либо потяните правую границу влево, чтобы «отрезать» лишние кадры в конце видео. Если в каком-то месте отрезали больше, чем хотелось, наведите туда курсор и перетащите границу в обратном направлении (рис. 2.31).

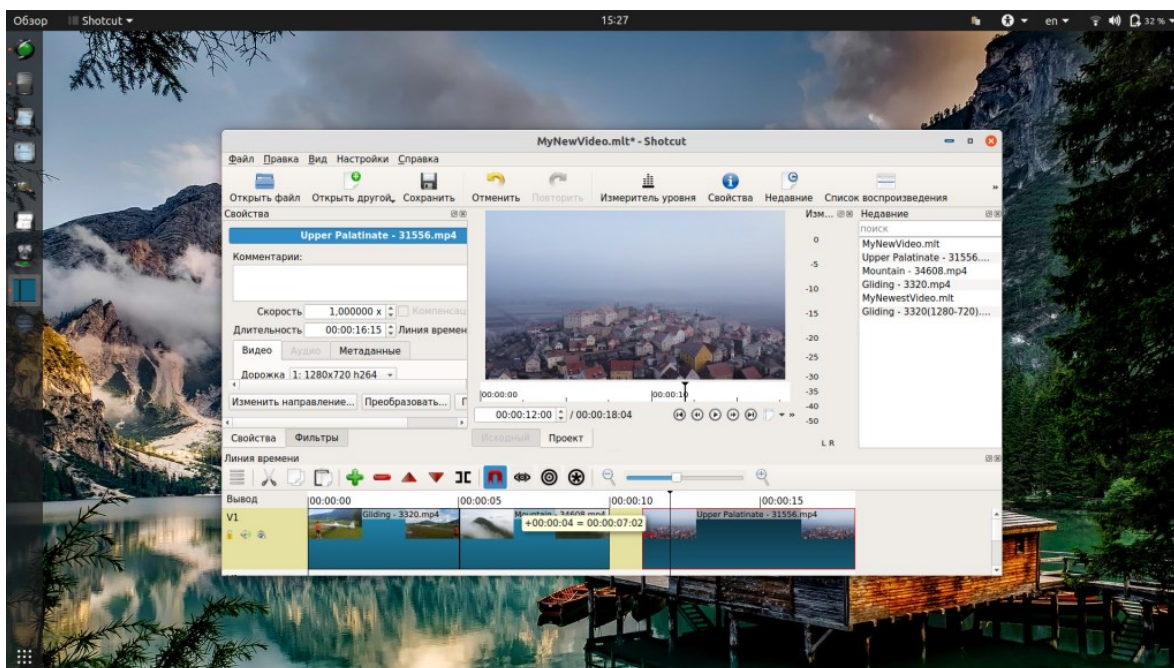


Рисунок 2.31 – Обрезка фрагментов

Необходимо следить за тем, чтобы границы двух соседних видео не перекрывали друг друга. Также обращайте внимание на зазоры между видео, которые образуются после обрезки одного из роликов. Перетаскивайте каждое отдельное видео по линии времени, чтобы расположить его так, как нужно.

#### 5. Кадрирование видео.

Shotcut позволяет кадрировать видео тремя разными способами: в источник, в круг, в прямоугольник. Для того чтобы воспользоваться этой опцией, найдите на линии времени то видео, которое хотите откадрировать, выделите его двойным нажатием левой кнопки мыши и перейдите в рабочую зону 3 (рис. 2.32). Откройте вкладку «Фильтры» и нажмите зелёную кнопку «+», которая появится немного выше. После этого увидите список доступных



фильтров. Найдите в нем «Кадрирование» и выберите необходимый вам вариант кадрирования.

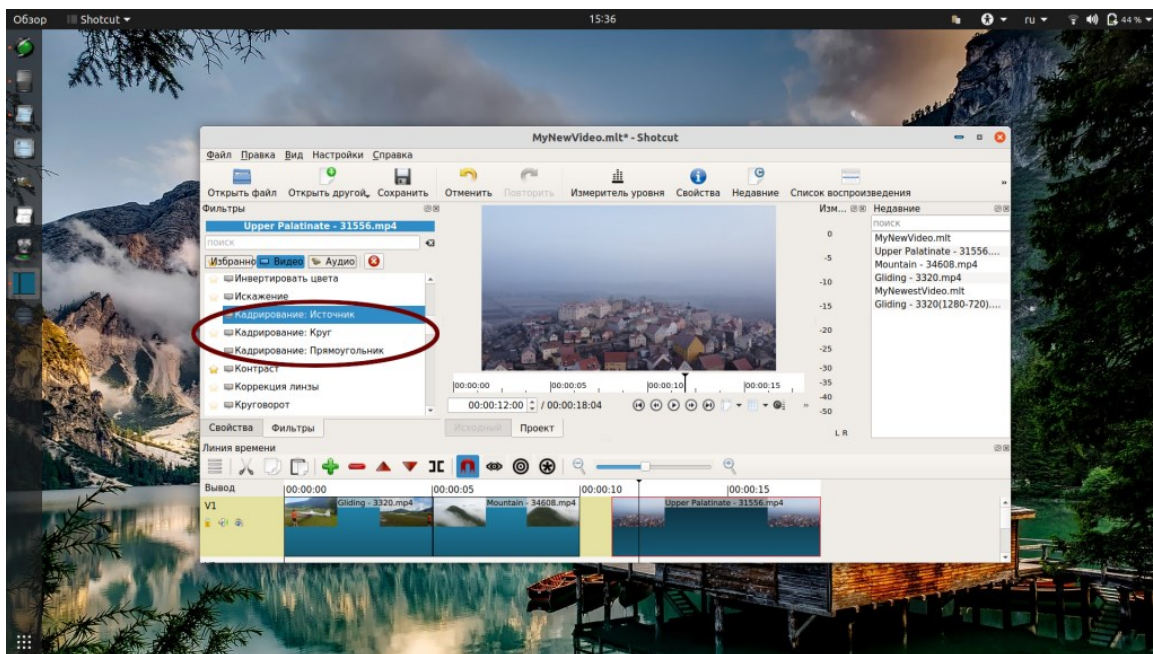


Рисунок 2.32 – Настройка кадрирования

Далее необходимо выбрать настройки кадрирования, чтобы видео приобрело желаемый вид. Можно изменять размер кадрируемой области, а в некоторых случаях и её цвет (рис. 2.33, 2.34).

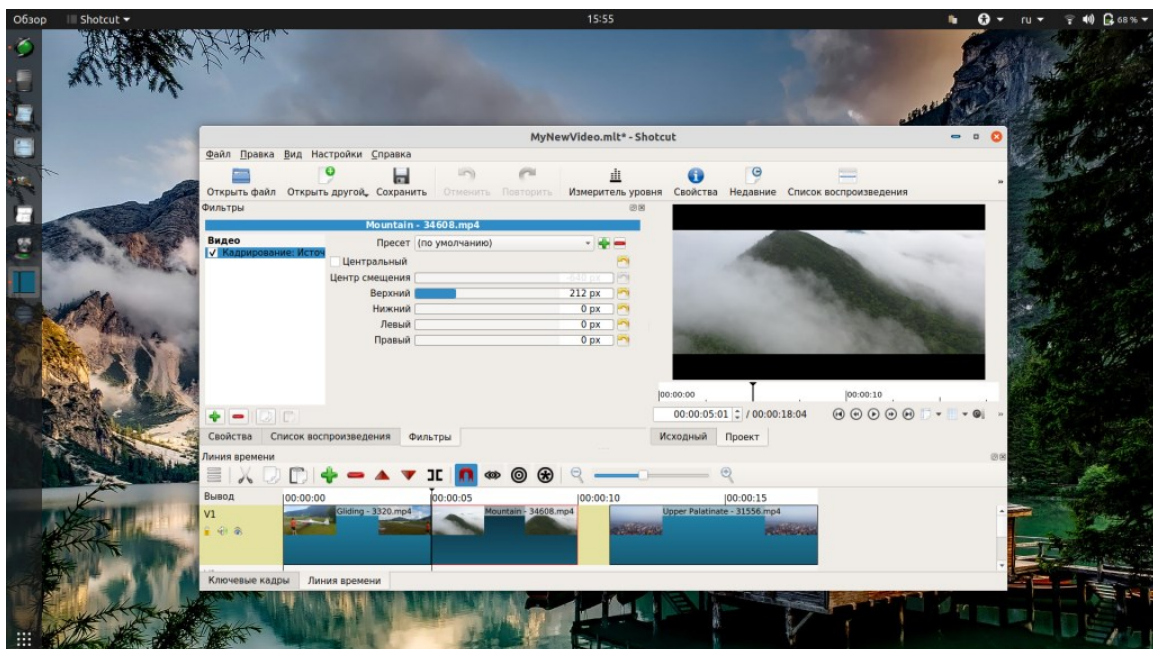


Рисунок 2.33 – Настройка кадрирования

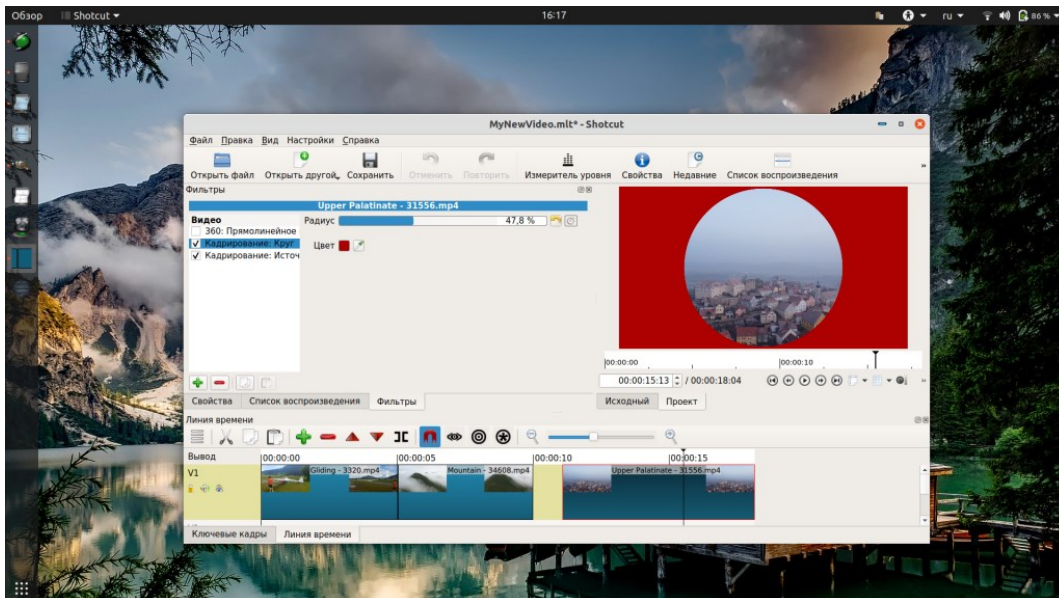


Рисунок 2.34 – Настройка кадрирования

## 6. Переходы.

Если поставить видео на линии времени вплотную друг к другу, при проигрывании итогового файла переход между фрагментами будет слишком резким. Сгладить его можно при помощи одноименной опции в видеоредакторе.

Для начала разместите видео с небольшим нахлестом – его размер и будет определять длительность перехода. В месте, где расположен нахлест, появится значок в виде разноцветных треугольников (рис. 2.35).

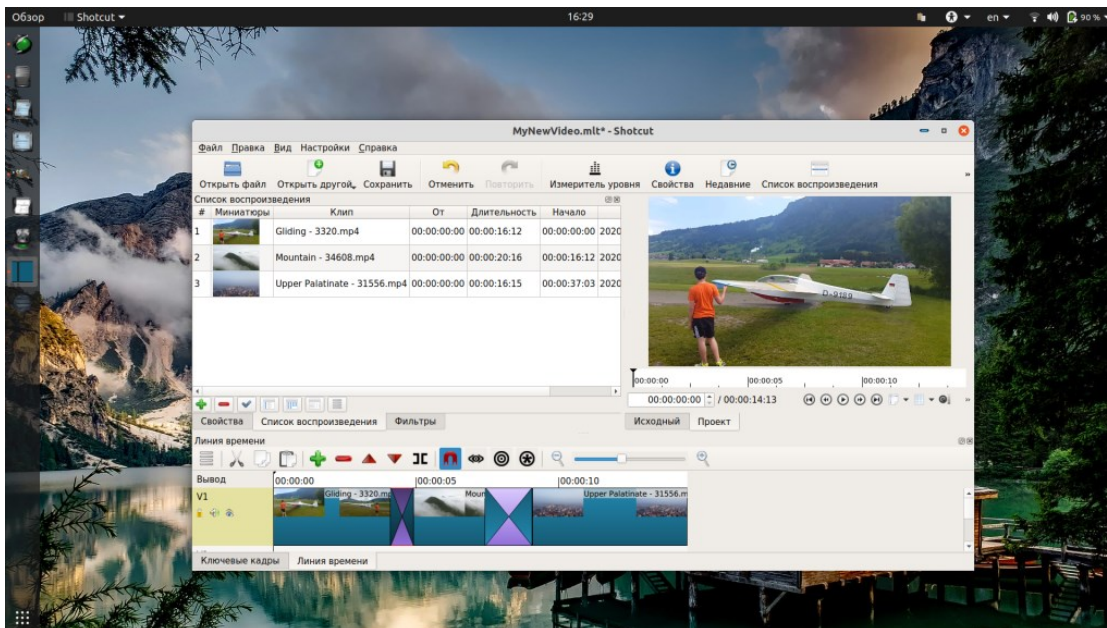


Рисунок 2.35 – Пример нахлеста



Существует множество разновидностей переходов. В Shotcut по умолчанию установлен переход «растворение» (одно изображение сливается с другим). При желании его можно изменить – наведите курсор на значок с треугольниками и щёлкните правой кнопкой мыши. В контекстном меню выберите пункт «Свойства» и откройте выпадающий список в строке «Видео» (рис. 2.36).

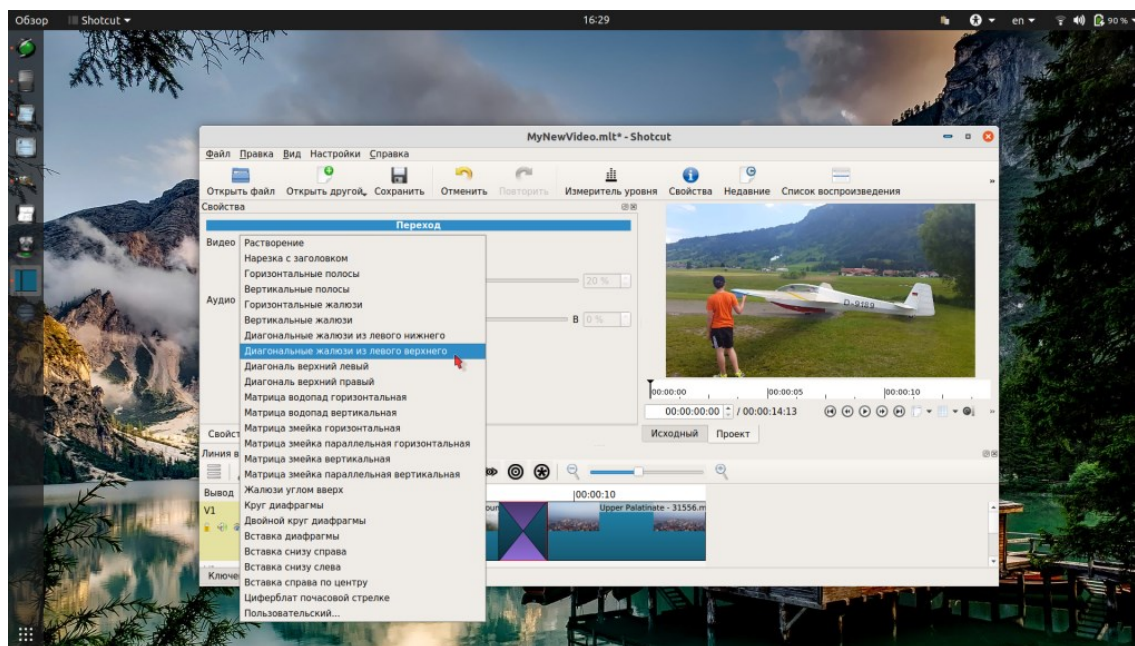


Рисунок 2.36 – Настройка переходов

## 7. Вставка текста.

Еще одна полезная опция в программе Shotcut – вставка текста. Если необходимо что-то написать на изображении, поставьте курсор на видео, которое находится на линии времени, и два раза щёлкните левой кнопкой мыши. Затем переместите курсор в рабочую зону 3 и перейдите во вкладку «Фильтры». После этого нажмите кнопку «+» (Добавить фильтр). В перечне фильтров во вкладке «Видео» найдите «Текст» и выберите вариант текста для вставки (рису. 2.37).

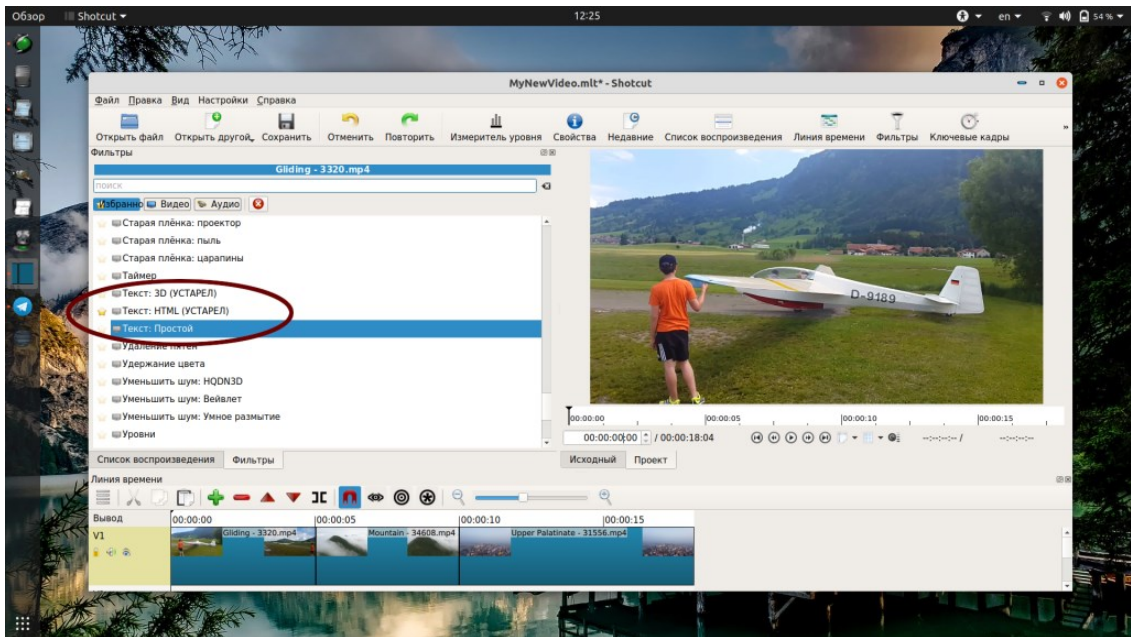


Рисунок 2.37 – Вставка текста

После этого введите текст, выберите цвет, размер и вид шрифта. По умолчанию текст отображается ровно по центру изображения, переместить его вверх или вниз можно, перетягивая ползунок возле пункта «Вертикальная». Переместить влево или вправо – перетягивая ползунок возле пункта «Горизонтальная» (рис. 2.38).

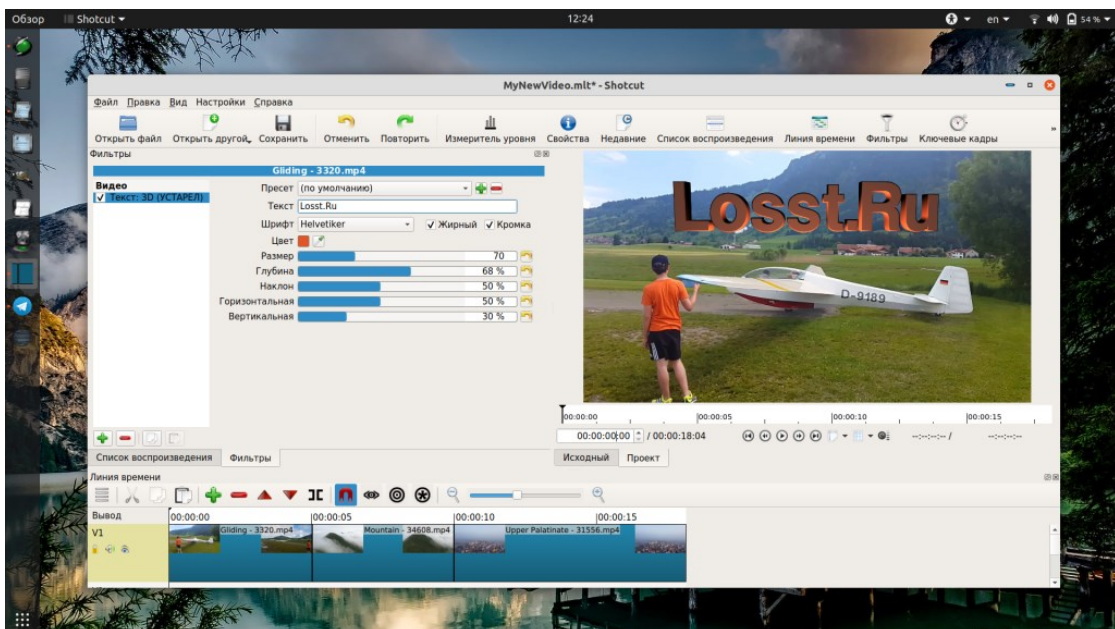


Рисунок 2.38 – Пример вставки текста

## 8. Скорость.

Если необходимо, видео можно ускорить. Для этого достаточно выделить ролик на линии времени (двойным щелчком левой кнопкой мыши) и в открывшемся пункте «Свойства» указать желаемую скорость воспроизведения. К примеру, чтобы ускорить видео в восемь раз, нужно привести значение параметра к виду 8,000000. Способ подходит для ускорения всего ролика.

Если возникает необходимость изменить скорость воспроизведения определённого фрагмента, выполните следующие действия:

1. Установите линейку-разделитель на линии времени в начало того фрагмента, который нужно ускорить.
2. Нажмите на панели инструментов кнопку, которая напоминает квадратные скобки, поставленные навыворот ( «Разбить по точкам воспроизведения») либо нажмите S на клавиатуре.
3. Далее установите линейку-разделитель в конец фрагмента.
4. Снова нажмите кнопку «Разбить по точкам воспроизведения».
5. Наведите курсор на выделенный фрагмент, щёлкните правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите пункт «Свойства».
6. В соответствующей графе отредактируйте значение параметра скорость (рис. 2.39).

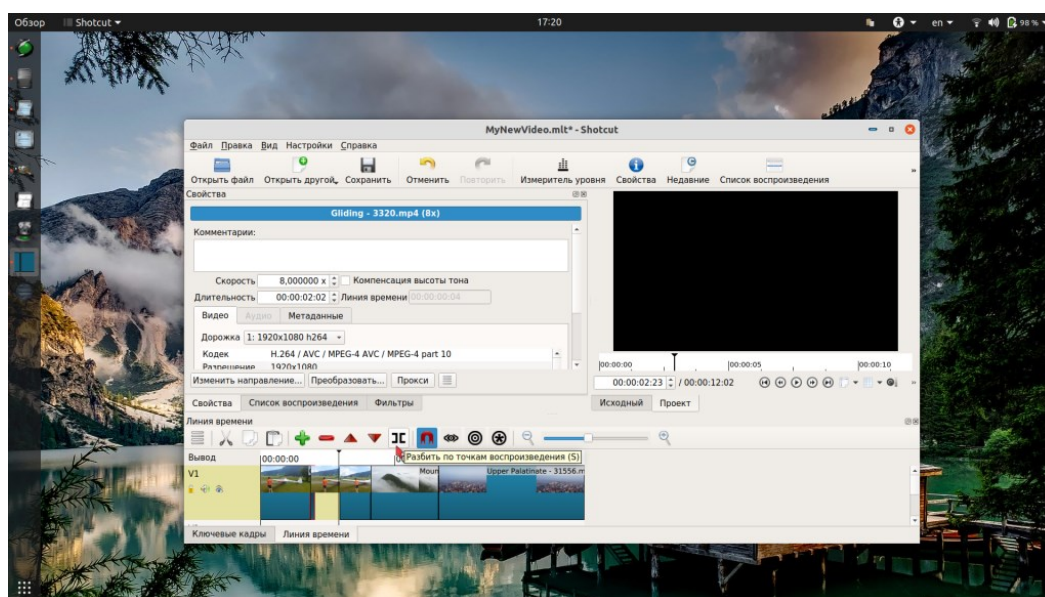


Рисунок 2.39 – Настройки скорости



Независимо от того, изменяется скорость воспроизведения всего видео или фрагмента, на линии времени образуется зазор. Не забудьте переместить соседние видеоролики так, чтобы они располагались вплотную.

## 9. Сохранение результата.

В Shotcut, как и в большинстве других редакторов, сохранение итогового файла называется экспортом. То, что называется сохранением, является всего лишь записью изменений, внесенных в проект.

Для того чтобы экспортировать результат в видеофайл, перейдите в Главное меню программы → Файл → Экспортировать видео либо воспользуйтесь сочетанием клавиш Ctrl+E. По умолчанию программой будет создан файл в формате MP4, состоящий из видеодорожки H.264 и аудиодорожки AAC. У есть возможность изменить эти значения, а также перейти в «Продвинутый режим экспорта» (рис. 2.40).

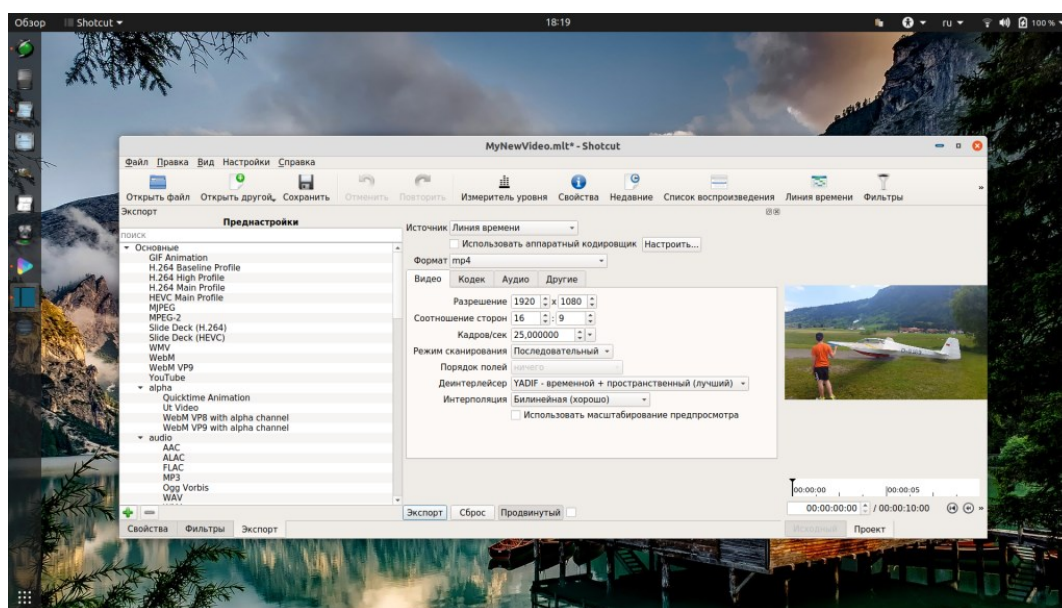


Рисунок 2.40 – Сохранение файла

Выставив все необходимые настройки, нажмите кнопку «Экспорт.2 и подтвердите параметры сохранения файла. Прогресс экспорта можно отслеживать в левой части окна.

Для того чтобы не тратить время на поиски готового файла в файловой системе, воспользуйтесь кнопкой-гамбургером, которая находится внизу

рядом с кнопкой «Пауза. В открывшемся контекстном меню выберите пункт «Показать в папке» (рис. 2.41).

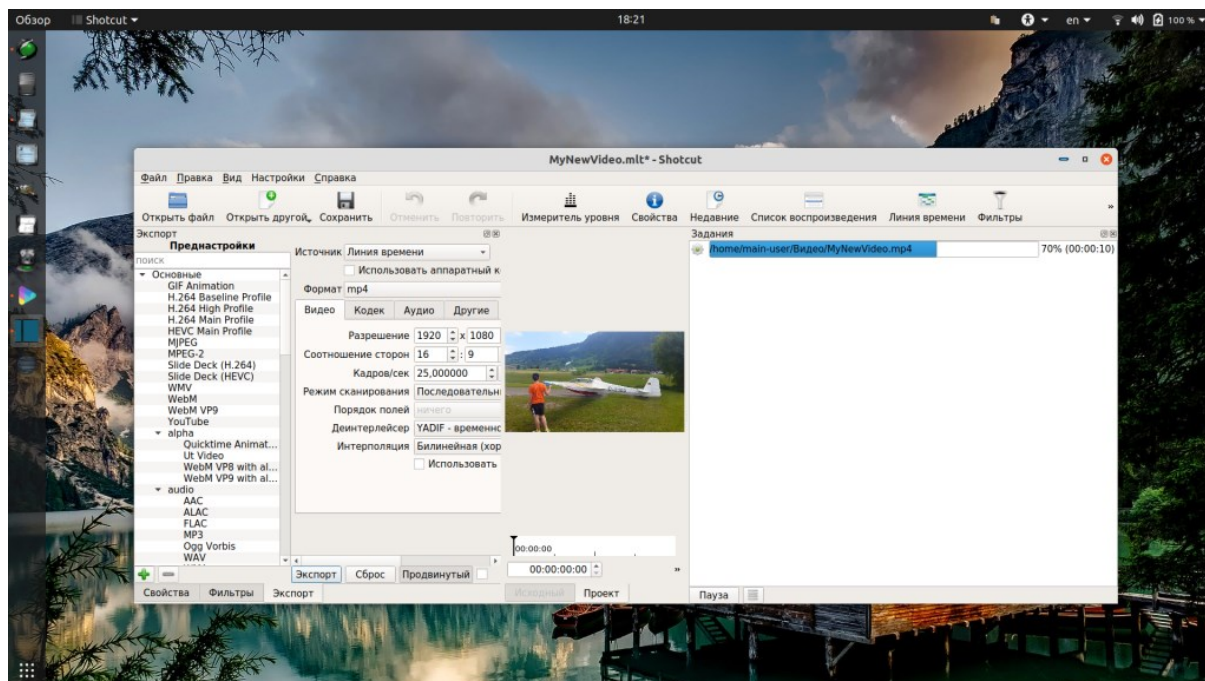


Рисунок 2.41 – Кнопка показа файла

### Задание 1:

1. Соедините два видео файла в один. Сохраните их под именем My\_VD1.
2. Сделайте субтитры и титры. Сохраните под именем My\_VD2.
3. Произвести вырезание фрагмента из видео файла, чтобы получился ролик длиной 2 минуты. Сохраните под именем My\_VD3.
4. Наложите различные фильтры на полученный видео фрагмент. Сохраните под именем My\_VD4.
5. На любой видео файл наложите другую звуковую дорожку. Сохраните под именем My\_VD5.
6. Уменьшите размер видео без потери качества. Сохраните под именем My\_VD6.

### Задание 2 (индивидуальное):

1. Изучите особенности разработки промо-роликов в папке Материалы в ЛР05.

2. Проведите анализ промо-роликов в интернете. Обратите внимание на наличие заставки и концовки в видео, музыкального сопровождения, эмблемы/лого на видео, субтитров (если у пользователя нет возможности прослушать ролик) и др. эффектов.

2. Запишите промо-ролик длительностью около одной минуты, приглашающий слушателей на онлайн-курс по теме индивидуального задания.

3. Обработайте ролик в видеоредакторе.

4. Изучите особенности работы в YouTube в файле папке Материалы в ЛР05. Выложите ролик на Youtube-канал.

5. Вышлите ссылку преподавателю.

## **2.6 Лабораторная работа №6.**

### **Разработка фрагмента онлайн-курса**

(4 часа)

**Задание 1.** Изучить теоретический материал в папке Материалы к ЛР 06.

#### **Задание 1. Анализ целевой аудитории**

Кто является потенциальным слушателем	
Каковы интересы потенциальных слушателей	
Какой уровень подготовки (предварительный)	
Их отношение к образованию	
Портрет потенциального слушателя (кто он, для чего ему курс, когда он его проходит и др.)	



Вывод (адаптация материала, «лишняя» информация, акценты, «язык» слушателей и др.):

**Задание 2. Цели обучения**

Цели курса (образовательные)	
Задачи курса	
Ожидания слушателей	
Эффект курса для слушателей	
Детализация цели с учетом ожидания слушателей	
Возможные способы стимуляции, мотивации, контроля для достижения цели	

Вывод (возможные «узкие» места курса, преодоление затруднений, расписание)

**Задание 3. «Вызовы» курса**

Уровень сложности курса	
Возможный «вызов» слушателю (новые знания, новый опыт)	
Реальная ценность обучения для слушателя	

**Задание 4. Структура курса с учетом теории когнитивной перегрузки\*\***

Модуль/Тема 1. Название.

Урок/Параграф 1.1. Название.

Урок/Параграф 1.1. Название.

Для модуля/урока продумать систему контроля (текущего, промежуточного, итогового по курсу).

**\*\*Когнитивная теория нагрузки предполагает, что учащиеся способны эффективно усваивать информацию только в том случае, если она не перегружает их восприятие. Другими словами, наша кратковременная (оперативная) память может сохранить только определенное количество информации одновременно (а не бесконечный запас данных).**

### **Задание 5. Интерактивные элементы курса**

Видео-материал	
Аудио-материал	
Изображения/визуализация	
Примеры из реальной жизни	
Кейсы	
Групповое взаимодействие (форумы, чаты, социальные сети)	
Геймификация/игрофикация	
Юмор	
Сторителлинг	

### **Задание 6. Изучить пример приглашения на онлайн-курс**

Пример: <http://tilda.education/landing-page-course>

**Задание 7.** Используя конструктор сайтов Tilda <https://tilda.cc/ru/> разработайте приглашение на онлайн-курс (по теме индивидуального задания) и вышлите ссылку преподавателю.

### **Дополнительная информация по теме**

Статьи:

1. Мифы и реальность рынка онлайн-образования:  
[https://edmarket.ru/blog/myths-and-realty-in-online-education?fbclid=IwAR1TOPsIIIW0f\\_hgEQf1HJ4S0BR\\_O2lfH9e1y0lPI7hihu4nZPIWgkkNS-4](https://edmarket.ru/blog/myths-and-realty-in-online-education?fbclid=IwAR1TOPsIIIW0f_hgEQf1HJ4S0BR_O2lfH9e1y0lPI7hihu4nZPIWgkkNS-4).
2. 2019: Тренды в онлайн-образовании:  
<https://edmarket.ru/blog/e-learning-trends>.
3. 10 вещей, которые хочется рассказать родителям о родителях:  
<https://mel.fm/blog/inna-gentle/96502-10-veshchey-kotoryye-khochetsya-rasskazat-roditelyam-o-roditelyakh>.
4. Глобальное охлаждение:  
<https://aurora.network/articles/1-mirovoy-krizis/65419-global-noe-okhlazhdenie-u-novogo-pokolenija-ischezaet-osnovnoy-instinkt>.
5. «Даже университетам по природе стабильным и консервативным приходится меняться» Исак Фрумин:  
[https://vmeste.takiedela.ru/story\\_4/text](https://vmeste.takiedela.ru/story_4/text).

#### Видео

1. Автоматизация: люди не требуются [https://vk.com/video-55155418\\_456239944](https://vk.com/video-55155418_456239944).

#### Книги:

1. Уильям Г. Боуэн. Высшее образование в цифровую эпоху.
2. Список книг от Корпоративного университета Сбербанка:  
<https://www.smartreading.ru/blog/1090/1065/>.
3. Роберт Макки. История на миллион долларов. Мастер-класс для сценаристов, писателей и не только...
4. Блейк Снайдер. Спасите котика! И другие секреты сценарного мастерства.
5. Максим Батырев (Комбат). 45 татуировок менеджера. Правила российского руководителя.

6. Пропп Владимир. Исторические корни Волшебной Сказки.
7. Джефф Петти. Современное обучение.

Семинары от Сбербанка:

<https://edutechclub.sberbank-school.ru/>.

## **2.7 Лабораторная работа №7.**

### **Разработка проектов по дизайн-мышлению**

(4 часа)

**Задание 1.** На основании выбранной ранее «боли клиента» представить презентацию проекта по решению проблемы.

**Задание 2.** Представить прототип решения проблемы.

**Задание 3.** Получить обратную связь от клиента.

### 3 Список использованных источников

1. Атлас новых профессий : [сайт]. – 2023. – URL: <https://new.atlas100.ru/> (дата обращения: 14.08.2023).
2. Больше, чем данные // Сибирская нефть. Онлайн журнал. Приложение «Индустрия 4.0 Просто о сложном». – Сентябрь 2018. – № 154. – URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-september-projects/1863684/> (дата обращения: 13.08.2023).
3. Вербах К. Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса / К. Вербах, Д. Хантер; пер. с англ. А. Кардаш. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 224 с.
4. Вкальвают роботы несчастен человек // Коммерсантъ : [сайт]. – 2023. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3481577> (дата обращения: 14.08.2023).
5. ГОСТ Р 52653-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2008-07-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 8 с.
6. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» // Консультант Плюс : [сайт]. – 2023. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f/) (дата обращения: 14.08.2023).
7. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Нейротехнологии и искусственный интеллект» // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ : [сайт]. – 2019. – URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019ii.pdf> (дата обращения: 13.08.2023).
8. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии». // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ : [сайт]. – 2019. – URL:

<https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019npt.pdf> (дата обращения: 13.08.2023).

9. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Технологии виртуальной и дополненной реальности» // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ : [сайт]. – 2019. – URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019vrrar.pdf> (дата обращения: 14.08.2023).

10. Зачем вам большие данные: примеры использования big data в 8 отраслях // VK Cloud : [сайт]. – 2023. – URL: <https://mcs.mail.ru/blog/zachem-vam-bolshie-dannye-primery-ispolzovaniya-big-data> (дата обращения: 13.08.2023).

11. Министерство просвещения Российской Федерации : официальный сайт. – URL: <https://edu.gov.ru> (дата обращения: 14.08.2023).

12. Назаренко Ю. Л. Обзор технологии «большие данные» (Big Data) и программно-аппаратных средств, применяемых для их анализа и обработки / Ю. Л. Назаренко // European science. – 2017. – №9 (31). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-tehnologii-bolshie-dannye-big-data-i-programmno-apparatnyh-sredstv-primenyaemyh-dlya-ih-analiza-i-obrabotki> (дата обращения: 13.08.2023).

13. Носова Л. С. Модель цифровой культуры будущих педагогов в условиях цифровизации образования / Л. С. Носова, Е. А. Леонова, А. А. Рузаков // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2019. – № 4. – С. 134-154.

14. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // Правительство России : [сайт]. – 2023. – URL: <http://government.ru/docs/28653/> (дата обращения: 14.08.2023).

15. Образование // Педагогическая энциклопедия : [сайт]. – 2023. – URL: <https://didacts.ru/termin/obrazovanie.html> (дата обращения: 14.08.2023).

16. Онлайн-сервис Dalle-mini : [сайт]. – 2023. – URL: <https://huggingface.co/spaces/dalle-mini/dalle-mini> (дата обращения: 14.08.2023).

17. Онлайн-сервис ruDALL-E : [сайт]. –2023. – URL: <https://rudalle.ru/demo> (дата обращения: 14.08.2023).

18. Педагогика // Педагогическая энциклопедия : [сайт]. – 2023. – URL: <https://didacts.ru/termin/pedagogika.html> (дата обращения: 14.08.2023).

19. Пилотный проект по обработке высокоплотных сейсмических данных с использованием платформы VK Cloud // VK Cloud : [сайт]. – 2023. – URL: <https://mcs.newil.ru/cloud-platform/success-story/geostra/> (дата обращения: 13.08.2023).

20. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» // Официальный интернет-портал правовой информации : [сайт]. – 2023. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122> (дата обращения: 14.08.2023).

21. Профессиональные стандарты. Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель) : [сайт]. – 2023. – URL: [https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/?ELEMENT\\_ID=56367](https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/?ELEMENT_ID=56367) (дата обращения: 13.08.2023).

22. Рейтинг крупнейших компаний на рынке онлайн-образования // EdTechs : [сайт]. – 2023. – URL: <https://edtechs.ru/> (дата обращения: 14.08.2023).

23. Словарь-справочник // СберУниверситет : [сайт]. – 2023. – URL: <https://sberuniversity.ru/edutech-club/glossary/> (дата обращения: 14.08.2023).

24. Содержание образования // Педагогическая энциклопедия : [сайт]. – 2023. – URL: <https://didacts.ru/termin/soderzhanie-obrazovaniya.html> (дата обращения: 14.08.2023).

25. Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО // Институт ЮНЭСКО по информационным технологиям в

образовании : [сайт]. – 2019. – URL: <https://iite.unesco.org/ru/publications/struktura-ikt-kompetentnosti-uchitelej-rekomendatsii-unesco/> (дата обращения: 13.08.2023).

26. Технология // Большой энциклопедический словарь : [сайт]. – 2023. – URL: <https://www.vedu.ru/bigencdic/62617/> (дата обращения: 14.08.2023).

27. Тренды VUCA, BANI и SHIVA: буквы, объясняющие мир // РБК : [сайт]. – 2023. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/futurology/62866fde9a794701a4c38ae4> (дата обращения: 14.08.2023).

28. ФГОС Основное общее образование // Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 N 1897 (ред. от 11.12.2020) : [сайт]. – 2020. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/> (дата обращения: 13.08.2023).

29. Федеральные государственные образовательные стандарты : официальный сайт. – URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 14.08.2023).

30. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ (последняя редакция) // Консультант Плюс : [сайт]. – 2023. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174) (дата обращения: 14.08.2023).

31. Цифровая школа : [сайт]. – 2023. – URL: <https://xn--80aaexmgrdn3bu4a4g.xn--p1ai/> (дата обращения: 14.08.2023).

32. Цифровое образование : официальный сайт. – URL: <http://digital-edu.ru/> (дата обращения: 14.08.2023).

33. Austin Peay State University: Degree Compass // Educause : [сайт]. – 2012. – URL: <https://er.educause.edu/articles/2012/9/austin-peay-state-university-degree-compass> (дата обращения: 13.08.2023).

34. Best Virtual Reality Software // G2 : [сайт]. – 2023. – URL: <https://www.g2.com/categories/virtual-reality> (дата обращения: 14.08.2023).

35. Colleges are using big data to identify when students are likely to flame out // Washington Post : [сайт]. – 2012. – URL:



[https://www.washingtonpost.com/local/education/colleges-are-using-big-data-to-identify-when-students-are-likely-to-flame-out/2015/06/14/b2cc68f8-03e4-11e5-bc72-f3e16bf50bb6\\_story.html](https://www.washingtonpost.com/local/education/colleges-are-using-big-data-to-identify-when-students-are-likely-to-flame-out/2015/06/14/b2cc68f8-03e4-11e5-bc72-f3e16bf50bb6_story.html) (дата обращения: 13.08.2023).

36. Milgram P., Kishino F. A taxonomy of mixed reality visual displays // IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems. – 1994. – Т. 77. – №. 12. – С. 1321-1329.

37. Nature : [сайт]. – 2008. – URL: <https://www.nature.com/nature/volumes/455/issues/7209> (дата обращения: 14.08.2023).

38. The Artemis Project: Pushing new frontiers in healthcare analytics // Canadian Healthcare Technology : [сайт]. – 2016. – URL: <https://www.canhealth.com/2016/11/02/the-artemis-project-pushing-new-frontiers-in-healthcare-analytics/> (дата обращения: 13.08.2023).

*Учебное издание*

**Носова Людмила Сергеевна**

**ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ  
БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ**

Издательство ЗАО «Библиотека А. Миллера»  
454080, г. Челябинск, ул. Свободы, 159

Подписано в печать 29.08.2023. Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 7,09.

Тираж 100 экз. Заказ 221.

Учебная типография Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. 454080, Челябинск, проспект Ленина, 69.