ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72027.2— 2025 (ISO/IEC TR 23842-2:2020)

Информационные технологии в обучении, образовании и подготовке

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОНТЕНТУ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ С УЧЕТОМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

Часть 2

Рекомендации по разработке контента виртуальной реальности

(ISO/IEC TR 23842-2:2020, MOD)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Ассоциацией предприятий индустрии детских товаров «АИДТ» (Ассоциация «АИДТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 181 «Игрушки и товары для детства»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 апреля 2025 г. № 337-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному документу ISO/IEC TR 23842-2:2020 «Информационные технологии в обучении, образовании и подготовке — Руководящие указания по контенту виртуальной реальности с учетом человеческого фактора — Часть 2: Рекомендации по разработке контента виртуальной реальности» (ISO/IEC TR 23842-2:2020 «Information technology for learning, education and training — Human factor guidelines for virtual reality content — Part 2. Considerations when making VR content», MOD) путем изменения отдельных фраз (слов, ссылок), которые выделены в тексте курсивом.

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного документа приведено в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2020
© IEC, 2020
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Введение

Технологии виртуальной реальности (ВР) внедряются в сферу общего (основного, среднего) и профессионального образования [1], [2]. Тем не менее, существуют некоторые проблемы, такие как побочные эффекты, связанные с состоянием здоровья, для обучающихся, которые используют технологию ВР в период своего развития. Эти проблемы могут возникнуть (но не обязательно возникнут) в любой среде, использующей ВР-контент.

Проблемы, связанные с состоянием здоровья:

- дискомфорт:

- при использовании виртуальной реальности (см. ГОСТ Р 57721) некоторые люди испытывают симптомы дискомфорта, такие как головокружение, головная боль и тошнота. Эти симптомы называются различными терминами, такими как «ВР-болезнь», «симуляторная болезнь», «укачивание» и «кибер-неприятность». Когда фактическое физическое движение не соответствует зрительному стимулу, генерируемому в виртуальной среде, может возникнуть дискомфорт (см. ГОСТ Р ИСО 9241-392);

- скелетно-мышечные расстройства из-за повторяющихся задач;

- если кто-то неоднократно принимает одну и ту же позу в течение длительного периода времени при работе с устройством, постоянная стимуляция опорно-двигательного аппарата может вызвать боль или усталость.

Проблемы со зрением:

- многие ВР-устройства расположены очень близко к глазам пользователя. В результате некоторые люди чувствуют усталость глаз после длительного ношения, а у некоторых пользователей наблюдается нечеткость зрения, диплопия и механическая близорукость;

- синдром светочувствительности: также известный как «шок покемонов» или «синдром Нинтендо». Это состояние, при котором припадки (эпилепсия) возникают из-за быстрых мигающих световых раздражителей.

Проблемы с гигиеной:

- если несколько людей используют одно и то же устройство совместно или даже если один человек использует одно и то же устройство неоднократно, могут возникнуть такие проблемы, как инфекционные заболевания или раздражение кожи.

Проблемы, связанные с безопасностью:

- ограничения поля зрения пользователя: при использовании устройства, которое перекрывает физическое окружение в поле зрения, пользователь может не иметь возможности осознавать свое физическое окружение, что может привести к несчастным случаям, таким как столкновения, падения и т. д. Даже если кто-то использует прозрачное или полупрозрачное устройство, которое накладывает виртуальный объект на реальность, отвлекающее физическое окружение может увеличить риск несчастного случая, например падения;

- несчастные случаи, вызванные тем, что пользователь путает реальность с виртуальным миром. Несчастный случай может произойти, когда пользователи, пытающиеся сесть или прислониться к креслу или стене в виртуальном мире, которых не существует в реальной жизни.

Проблемы, связанные с социальными аспектами: если пользователи не могут отличить реальный мир от виртуального из-за чрезмерного погружения в виртуальную реальность, они могут попытаться перезапустить реальную ситуацию, как если бы они могли просто нажать «кнопку сброса» в виртуальной реальности.

В приложении А приведены рекомендуемые меры предосторожности при использовании технологий виртуальной реальности.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Информационные технологии в обучении, образовании и подготовке

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОНТЕНТУ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ С УЧЕТОМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

Часть 2

Рекомендации по разработке контента виртуальной реальности

Information technology in teaching, education and training. Guidelines for virtual reality content taking into account the human factor. Part 2. Recommendations when making of virtual reality content

Дата введения — 2025—11—01

1 Область применения

В настоящем стандарте приведены рекомендации по разработке контента виртуальной реальности в области обучения, образования и профессиональной подготовки для обучающихся основного, среднего и профессионального образования во избежание недоразумений среди пользователей, связанных с реальностью и виртуальной реальностью, и для оказания помощи пользователям в эффективном использовании этих новых технологий.

Настоящий стандарт рассматривает контент виртуальной реальности, в котором используют надеваемый на голову шлем виртуальной реальности для обучения, образования и тренировки навыков. Настоящий стандарт не применяют для контента виртуальной реальности с использованием иммерсивной технологии и не касается контента дополненной и смешанной реальности (*см. ГОСТ Р 59278*).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52872 Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности

ГОСТ Р 57721 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Эксперимент виртуальный. Общие положения

ГОСТ Р 59278 Информационная поддержка жизненного цикла изделий. Интерактивные электронные технические руководства с применением технологий искусственного интеллекта и дополненной реальности. Общие требования

ГОСТ Р ИСО 9241-392 Эргономика взаимодействия человек—система. Часть 392. Рекомендации по снижению утомления глаз от просмотра стереоскопических изображений

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого

Издание официальное

стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

виртуальная реальность; *ВР (virtual reality, VR): Высокоразвитая форма виртуальной среды, обладающая высокой степенью достоверности визуализации, имитирующая как воздействие на изучаемый объект, так и реакции на это воздействие.*

[Адаптировано из ГОСТ Р 57721—2017, пункт 3.9]

3.2 ***контент виртуальной реальности;*** *ВР-контент (virtual reality content, VR-content): Информация и иные сведения, доводимые до пользователя через его органы чувств с помощью пользовательского приложения.*

Примечание — Контент также включает в себя код или разметку, которые определяют его структуру, представление, способы навигации и взаимодействия с пользователем.

3.3 **смешанная реальность;** *СР* (mixted reality, *MR*): Объединение реального и виртуального миров для создания новых сред, в которых физические и искусственно созданные объекты существуют совместно и взаимодействуют друг с другом.

Примечание — Дополненную реальность (ДР) и виртуальную реальность (ВР) при объединении считают смешанной реальностью.

3.4 **иммерсивная технология** (immersive technology): Инструменты, которые позволяют соединить виртуальный контент и физическую среду таким образом, чтобы поддерживать вовлеченность пользователей в полученную смешанную реальность.

3.5 **дополненная реальность;** ДР (augmented reality, AR): Интерактивное восприятие реального мира, при котором объекты, находящиеся в реальном мире, дополняют созданной компьютером перцептивной информацией.

Примечание — Объекты виртуального и реального мира сосуществуют в системах дополненной реальности.

3.6

шлем виртуальной реальности, *ВР-шлем (head-mounted display, VR-helmet): Электронное устройство, снабженное видеоэкраном и акустической системой, которое надевают на голову и погружают пользователя в виртуальную реальность.*

Примечание — Шлем демонстрирует два изображения — по одному для каждого глаза, которые обеспечивают объемное изображение. Кроме того, он может содержать гироскопический или инфракрасный датчик положения головы. В комплекте к шлему могут идти манипуляторы различного типа для взаимодействия пользователя с виртуальной реальностью.

[Адаптировано из ГОСТ Р 71345—2024, пункт 3.1.16]

3.7 ***пользователь*** *(user): Человек, использующий ВР-шлем и образовательный ВР-контент в нем.*

3.8 ***опыт взаимодействия*** *(user experience): Совокупность впечатлений и ощущений пользователя от взаимодействия с цифровой системой.*

3.9 ***дизайн взаимодействия с пользователем*** *(user experience design): Способ проектирования интерфейсов, который ориентируется на пользователя и при этом учитывает интересы бизнеса.*

Примечание — Во главе такого подхода стоят ответы на вопросы: как человек будет взаимодействовать с сайтом или приложением, насколько удобно ему будет, быстро ли он сможет найти необходимое.

3.10 ***интерфейс пользователя;*** *ИП (user interface, UI): Интерфейс, обеспечивающий передачу информации между пользователем-человеком и программно-аппаратными компонентами компьютерной системы.*

4 Информация для пользователей на главном экране (начальный экран) приложения и в инструкции пользователя

В инструкции пользователя к приложению и/или в разделе со справочной информацией внутри приложения рекомендуется указать следующие характеристики, чтобы пользователи могли проверить информацию о *ВР*-контенте и обеспечить правильное использование (*см. ГОСТ Р 52872*):

- рекомендуемый возраст;
- контрольный список состояния здоровья (психического и физического), инвалидности и прочих состояний, при которых необходимо использовать ВР-устройство с осторожностью или не использовать вообще;
- необходимый размер зоны использования приложения;
- статус устройства, например уровень заряда батареи, состояние подключения;
- соотношение образовательного ВР-контента приложения с учебной программой, уровнем обучения и компетенцией педагогических сотрудников.

Если возможно, рекомендуется предоставить педагогическому работнику образец (демоверсию) ВР-контента перед началом регулярного использования для проверки его содержимого и безопасности для пользователей (обучающихся) в ВР. Учитывая высокий уровень погружения, настоятельно рекомендуется отображать предупреждения в случае потенциально пугающего или шокирующего контента.

5 Информация для пользователей на обычном дисплее

Чтобы предотвратить чрезмерное погружение и чрезмерное использование, рекомендуется использовать предупреждающие сообщения пользователю (обучающемуся). Чтобы предотвратить проблемы со здоровьем или уменьшить путаницу между виртуальным и реальным миром (*см. ГОСТ Р 57721*), подойдут следующие сообщения или информацию:

- «Пожалуйста, сделайте перерыв. Прошло ___ минут с момента начала работы»;
- «Это виртуальная ситуация с целью обучения. Пожалуйста, не воспроизводите эту ситуацию в реальной среде, если не уверены в ее безопасности»;
- статус устройства, например уровень заряда батареи, состояние интернет-подключения;
- реальное время пользования.

6 Разработки для устранения неточностей в распознавании

6.1 Общие сведения

Ошибки в проектировании при создании ВР-контента могут привести к дискомфорту при использовании ВР. Рекомендуется проверить условия, приведенные в 6.2—6.4.

6.2 Фокусировка и расположение объектов

Важные объекты, на которых пользователю необходимо фокусировать внимание, не должны занимать менее 30 % площади экранного пространства.

Важные объекты, на которых пользователю необходимо фокусировать внимание, желательно располагать ближе к центру экрана, либо обеспечить пользователю возможность повернуть голову в сторону таких объектов.

Текст и небольшие пиктограммы, иконки, необходимо располагать в виртуальном пространстве таким образом, чтобы пользователь имел возможность перевести на них взгляд поворотом головы с учетом параметров целевого оборудования.

Необходимо убедиться с помощью тестирования, что итоговое приложение позволяет пользователю в ВР легко определить свое положение в пространстве и не вызывает дезориентации.

Рекомендуется проверить, что объекты легко различимы пользователем и не сливаются.

6.3 Интерфейс пользователя

При проектировании ИП необходимо путем тестирования определить минимально допустимый размер текстовых и графических элементов для целевого оборудования и приложения и убедиться, что читаемость сохраняется при всех планируемых сценариях использования.

Для уменьшения «ступенек» при отображении тонких граней необходимо правильно подобрать размер, цвет и мягкость шрифтов и фона для ИП. Подбор осуществляют для конкретного оборудования и приложения путем тестирования.

Расположение интерфейса слишком близко к глазам пользователя может доставить дискомфорт из-за чрезмерной конвергенции. Оптимальное расстояние подбирают с помощью тестирования для каждого конкретного сценария использования.

6.4 Расстояние внутри контента

Следует убедиться, что размеры объектов и расстояния между ними приближены к реальным величинам, если иное не обусловлено конкретным сценарием использования.

На дисплее исследуемый объект может находиться в диапазоне от 0,75 до 3,50 м, что является удобной для пользователя настройкой.

7 Дизайн для повышения удобства пользователей и образовательного эффекта

Необходимо унифицировать функционал кнопок контроллеров внутри приложения, если это возможно. *Кнопка контроллеров должна была доступна и удобна в использовании.*

Необходимо избегать резких переходов яркости, смены цветов, размеров объектов и их материалов, если это не обусловлено сценарием использования.

Необходимо, по возможности, сохранять логику взаимодействия реальных объектов при виртуальном взаимодействии с ними для повышения предсказуемости результата со стороны пользователя.

8 Обеспечение системы управления для педагогических работников

Поскольку шлемы виртуальной реальности являются персонализированными устройствами, педагогическим работникам может быть сложно отслеживать или поддерживать текущую ситуацию каждого обучающегося, такую как состояние интернет-соединения, просматриваемый ВР-контент, прогресс обучения и т. д., в режиме реального времени. Для поддержки эффективного преподавания рекомендуется включить в образовательный ВР-контент систему управления для педагогических работников, которая поможет контролировать прогресс обучения и эффективно контролировать обучающихся. Например, система должна содержать контент для педагогических работников, который дает информацию о подключениях обучающихся, позволяет наблюдать за результатами работы обучающихся, содержит методические материалы и многое другое.

Приложение А
(справочное)

Рекомендуемые меры предосторожности при использовании

Если физическое или психическое состояние пользователя ухудшается, рекомендуется прекратить использование устройства и сделать перерыв при возникновении таких симптомов. Если устройство и/или программное обеспечение неисправны, рекомендуется воздержаться от его использования.

Перед использованием рекомендуется проверить состояние каждого устройства, например состояние батареи шлема и контроллеров, состояние линз, креплений и т. д. Кроме того, пользователям не рекомендуется ходить вне зоны использования и управлять транспортным средством в надетом ВР-шлеме. Допускается использование нескольких ВР-шлемов одновременно, при этом необходимо увеличить расстояние на одного обучающегося.

Рекомендуется хранить устройство вдали от прямых солнечных лучей, высоких температур, и в недоступном для детей и домашних животных месте.

При использовании разными людьми настоятельно рекомендуется дезинфицировать устройство или использовать одноразовые накладки на ВР-шлем.

Рекомендуется освободить зону использования от препятствий в радиусе двух метров. При использовании нескольких ВР-шлемов необходимо увеличить расстояние на одного обучающегося. Кроме того, при первом использовании рекомендуется разъяснить пользователю основы управления ВР-шлемом и навигации внутри приложений. Если пользователь привык пользоваться такими устройствами, ему все равно настоятельно рекомендуется делать перерыв на 5—10 мин после каждых 30 мин использования или чаще.

Перед использованием рекомендуется проконтролировать состояние здоровья (физическое и психическое) каждого пользователя, а также убедиться, что ВР-устройство и ВР-контент соответствуют возрасту. Дополнительно рекомендуется записывать еженедельное количество времени использования ВР и обращаться к специалисту в случае возникновения привыкания и/или чрезмерной зависимости.

Предпочтительно использовать ВР-шлем на занятиях в специализированных помещениях, оборудованных в учебных аудиториях (так называемые ВР-зоны).

Приложение ДА
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного документа

Таблица ДА.1

Структура настоящего стандарта		Структура международного документа ISO/IEC TR 23842-2:2020	
Разделы	Пункты	Разделы	Пункты
1	—	1	—
2	—	2	—
3	3.1—3.10	3	3.1—3.4
—	—	4	—
4	—	5	—
5	—	6	—
6	6.1—6.4	7	7.1—7.4
7	—	8	—
8	—	9	—
Приложения	А	Приложения	А
	ДА		—
Библиография		Библиография	

Библиография

[1] *Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»*

[2] *Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 6 сентября 2022 г. № 804 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, соответствующих современным условиям обучения, необходимых при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий государственной программы Российской Федерации «Развитие образования», направленных на содействие созданию (создание) в субъектах Российской Федерации новых (дополнительных) мест в общеобразовательных организациях, модернизацию инфраструктуры общего образования, школьных систем образования, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению»*

УДК 37.473:006.354

ОКС 97.190
35.240.90

Ключевые слова: информационные технологии, обучение, образование, подготовка, руководящие указания, рекомендации по разработке контента, виртуальная реальность, контент

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 23.04.2025. Подписано в печать 28.04.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч-изд. л. 1,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru